



PROCEDIMENTO

Volume IV

Plano de Ação de Emergência Defesa Civil Estadual – Tocantins

CÓDIGO	TÍTULO	VERSÃO
LAJ.OP.PR.0009	PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM – VOLUME IV PAE DEFESA CIVIL DO TOCANTINS	05
APROVADO POR	VIGÊNCIA	
GESTOR EXECUTIVO DE O&M E MEIO AMBIENTE	INÍCIO	FIM
	30/03/2022	30/03/2023

APRESENTAÇÃO

O Plano de Segurança da UHE Luis Eduardo Magalhães (UHE Lajeado), em comum acordo com a Lei 12.334/2010 referente à Política Nacional de Segurança de Barragens, estabelece os procedimentos que contribuem para prevenir a ocorrência e/ou minimizar os danos causados nas áreas e arredores do reservatório, decorrentes de situações críticas que possam vir a acontecer em virtude de riscos hidrológicos, patologias estruturais ou da ruptura da barragem.

Desta forma, no presente documento será abordado o Volume I do PSB da UHE Luis Eduardo Magalhães, sendo que os demais volumes, bem como seus códigos, encontram-se especificados no quadro abaixo.

Volume I	Informações gerais, classificação da barragem e características técnicas	LAJ.OP.PR.0009 VOL I
Volume II	Plano de Manutenção, Operação e Instrumentação	LAJ.OP.PR.0009 VOL II
Volume III	Registros e controles	LAJ.OP.PR.0009 VOL III
Volume IV	Plano de Ação de Emergência	LAJ.OP.PR.0009 VOL IV
Volume V	Reavaliação de Segurança de Barragens	LAJ.OP.PR.0009 VOL V

UHE LUIS EDUARDO MAGALHÃES (UHE LAJEADO)



Vista Geral

Entidade fiscalizadora: Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL

Responsável técnico civil: **Pedro Henrique Freitas Pupim**

Responsável pela elaboração do documento: **Pedro Henrique Freitas Pupim**

Local: (Miracema do Tocantins – TO)

Emitido em: (08/11/2017)

Revisado em: (30/03/2022)

HISTÓRICO DE REVISÕES

Versão	Data	Seções atingidas / Descrição	Elaborado por	Aprovado por
00	08/11/2017	Emissão inicial	Pedro Pupim	Edson Caldeira
01	14/11/2018	Volume IV – Seção III: 3. Fluxograma de notificação em situação de emergência. Volume IV – Seção IV: 2. Coordenador do PA.	Alessandro Ribeiro	Edson Caldeira
02	18/02/2019	Volume I, II, III, IV e V: Padronização do código do documento conforme SGIS da Investco. Volume IV – Seção III: Quadro 10 – Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência.	Alessandro Ribeiro	Edson Caldeira
03	07/03/2019	Volume I - Revisão dados do empreendedor e responsável técnico Volume I – Revisão equipe segurança de barragens Volume II – Revisão apêndice I – retirada do pêndulo Volume III – Retirada do IX do item 5 Volume IV – Seção III: Quadro 10 – Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência. Volume IV – Item 3 – Fluxograma de notificação – alteração e acréscimo Eng. Civil Hélcio Luis Todan Volume IV – Item Quadro 9 – Lista de telefones – acréscimo Eng. Hélcio Luis Todan Volume IV – Figura 07 – Acréscimo sala de comando e nome Pedro Pupim para equipe segurança de barragens	Hélcio Luis Todan	Edson Caldeira
04	30/03/2021	Volume III – Instalação do sistema de alerta e emergência (sirenes) e atualização do fluxograma de notificação.	Moisés Gonçalves	Edson caldeira
05	30/03/2022	Revisão Geral do documento.	Pedro Pupim	Pedro Pupim

ASSINATURAS DE RESPONSABILIDADE

Responsável técnico pelo empreendimento
Pedro Henrique Freitas Pupim
CREA: 2610468008

Responsável pelo empreendimento

Art. 8º - § 5º O Plano de Segurança da Barragem deve ser elaborado e assinado por responsável técnico com registro no respectivo conselho profissional, bem como incluir manifestação de ciência por parte do empreendedor, no caso de pessoa física, ou do titular do cargo de maior hierarquia na estrutura da pessoa jurídica." (NR)

ÍNDICE

HISTÓRICO DE REVISÕES	4
SEÇÃO I – Informações Gerais da Barragem	7
1. Apresentação	7
2. Objetivo do PAE	8
3. Acesso e Localização da Barragem.....	9
3.1. Reservatório	11
3.2. Barragem de Terra	11
3.3. Barragem de Concreto (CCR).....	12
3.4. Vertedouro.....	12
3.5. Tomada d'água.....	12
3.6. Casa de força	12
4. Nível de Emergência da Barragem	14
SEÇÃO II – Procedimentos de Notificação e Alerta	15
1. Descrição da Zona de Auto Salvamento – ZAS.....	15
2. Descrição das Zonas de Impacto Direto – ZID	16
3. Procedimento de notificação em situação de emergência.....	17
4. Fluxograma de Notificação em situação de emergência	18
4.1. Situação NORMAL – Nível Verde	20
4.2. Situação ATENÇÃO – Nível Amarelo	20
4.3. Situação ALERTA – Nível Laranja	20
4.4. Situação EMERGÊNCIA – Nível Vermelho	20
SEÇÃO III – Responsabilidades Gerais no PAE	24
1. Empreendedor.....	24
2. Sistema de Proteção e Defesa Civil.....	25
SEÇÃO IV – Síntese do Estudo de Inundação e Respectivos Mapas	26
SEÇÃO V – Divulgação, Treinamento e Atualização do PAE	27
SEÇÃO VI – Encerramento das Operações	28
Seção VII – Aprovação do PAE	29
Glossário	30
Apêndices	31
Apêndice 1 – Ficha Técnica da Barragem.....	32
Apêndice 2 – Formulário de Mensagem de Notificação	35
Apêndice 3 – Localização das Estruturas e Pontos Vulneráveis na ZAS e nas ZIDs	36
Apêndice 4 – Registro dos Treinamentos e Simulados	50
Apêndice 5 – Mapas de Inundação	51

SEÇÃO I – Informações Gerais da Barragem

1. Apresentação

O presente Plano de Ação de Emergência é um documento formal elaborado para definir os procedimentos de resposta a situações emergenciais que ameacem as estruturas do barramento da UHE Lajeado ou decorrentes de sua ruptura, sendo válido somente para essa usina. Este documento servirá de suporte para a elaboração dos planos de contingência municipais.

Tem por objetivo definir o conjunto de procedimentos e ações para manter o controle da segurança na barragem e garantir uma resposta eficaz a situações de emergência que ponham em risco a segurança da região a jusante.

Uma situação emergencial de barragem pode ser definida em duas fases, sendo a primeira uma fase interna, quando ações são realizadas no âmbito das responsabilidades do empreendedor, e o foco principal são as condições de operação, segurança e estabilidade, cujos requisitos são definidos pelo órgão fiscalizador de barragens no país. A segunda fase é a externa quando os procedimentos emergenciais devem ser adotados pela população em risco e pelo poder público local, contém ações típicas de Proteção e Defesa Civil e seu planejamento deve estar estabelecido em Planos de Contingência Municipais.

Convém ressaltar que a barragem da UHE Lajeado é muito segura, possui um Plano de Segurança de Barragens atualizado, contando com inspeções visuais rotineiras, leitura e análise dos instrumentos de auscultação dentro de um programa de manutenção preventivo da Investco S/A.

2. Objetivo do PAE

Com a finalidade de atender as disposições dos artigos 7º, 8º, 11º e 12º da Lei Federal 12.334 e a Resolução Normativa ANEEL nº 696, de 15 de dezembro de 2015, foi criado o PAE para a barragem da UHE Lajeado.

Este plano é um documento formal que identifica situações de emergência em potencial da barragem e estabelece procedimentos técnicos e administrativos a serem adotados nestas situações com a finalidade de mitigar o efeito provocado pelas ondas de cheia, quer seja por defluências induzidas ou pela onda provocada por eventual ruptura da barragem da UHE Lajeado.

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

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

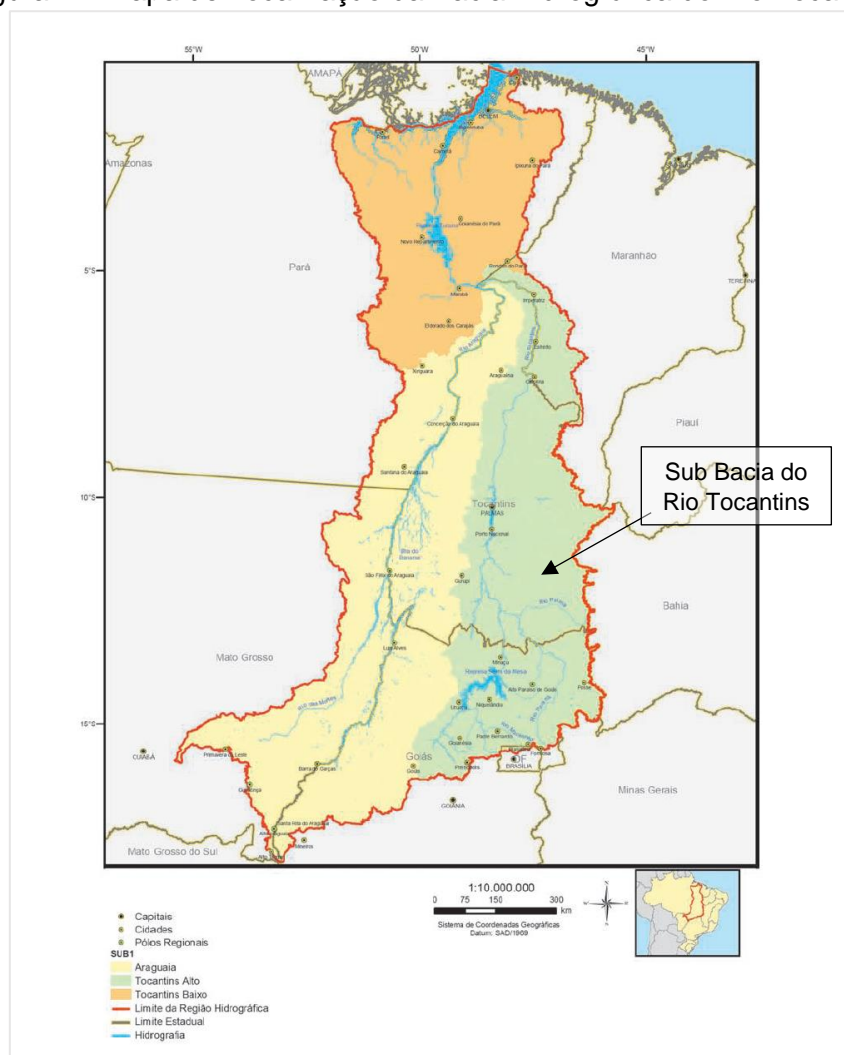
3. Acesso e Localização da Barragem

A UHE Lajeado, concessão outorgada à empresa Investco S/A, para o aproveitamento de energia hidráulica com potência instalada de 902,5 MW, está localizada nos municípios de Lajeado e Miracema do Tocantins, no estado do Tocantins e encontra-se inserida na bacia hidrográfica do Rio Tocantins (Tocantins Alto – Sub-bacia da Hidrografia Tocantins-Araguaia).

Quadro 1 – Localização da Barragem

Localização da Barragem	
Coordenadas	Latitude: 9° 45'26"S Longitude: 48°22'17"W
Curso d'água	Rio Tocantins
Sub-bacia/Código	Rio Tocantins / 22/26
Bacia/Código	Rio Tocantins / 22/26

Figura 1 – Mapa de Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Tocantins



Fonte: Bases do PNRH (2005)

Da rodovia Belém-Brasília, o acesso se dá por meio da ligação desta estrada com Miracema do Tocantins e, entre esta cidade e o empreendimento, segue-se pelas estradas secundárias melhoradas. A partir de Palmas, o acesso seguirá a estrada que une Palmas com Lajeado, que passa a poucos metros da ombreira direita da barragem.

Figura 2 – Trajeto entre a cidade de Lajeado – TO e a UHE Lajeado



Figura 3 – Trajeto entre a cidade de Miracema do Tocantins – TO e a UHE Lajeado



Há construções a jusante da barragem que poderão ser atingidas pelas ondas de inundação provenientes da ruptura da barragem da UHE Lajeado. Somam-se cerca de 1723 edificações situadas na ZAS – Zona de Auto Salvamento e nas ZIDs – Zonas de Impacto Direto, localizadas nos municípios Miracema do Tocantins, Lajeado, Tocantínia, Rio dos Bois, Pedro Afonso, Tupirama e Bom Jesus do Tocantins, estado de Tocantins.

A UHE Lajeado é composta pelas seguintes estruturas principais:

- Reservatório;
- Barragens de Terra;
- Barragem de Concreto;
- Ombreiras;
- Vertedouro;
- Tomada d'água;
- Muro de Ligação;
- Casa de Força.

3.1. Reservatório

O reservatório a montante, formado pelo barramento do Tocantins, apresenta alagamento máximo de 646,35 km² (nível máximo maximorum), com capacidade total de 6.741,24 hm³ e área drenada de 184.219,00 km².

Quadro 2 – Características do Reservatório

Reservatório	
Nível Mínimo Operacional	211,50 m
Nível Máximo Normal	212,30 m
Nível Máximo Excepcional (Maximorum)	212,60 m
Tempo de esvaziamento	68,64 h

3.2. Barragem de Terra

A UHE Lajeado possui duas barragens de terra, uma na margem direita e outra na margem esquerda.

A Barragem de Terra da Margem Esquerda possui seção mista terra-enrocamento, com núcleo de argila, e faz o fechamento no contato com as estruturas da área de montagem e a ombreira esquerda.

Já a Barragem de Terra da Margem Direita possui seção homogênea em solo compactado e filtros interceptores verticais e filtros-drenos horizontais de areia. É protegida na face a montante por *rip-rap* para prevenir ações das ondas do reservatório, no talude a jusante por grama e na porção inferior é também protegido por *rip-rap*.

A ligação da barragem de terra da margem direita com a barragem de concreto se dá em um trecho de enrocamento compacto, com núcleo de argila e muro de abraço envolto por enrocamento.

3.3. Barragem de Concreto (CCR)

A barragem de Lajeado, em CCR (concreto compactado a rolo), está localizada no leito do rio.

Junto ao comprimento das duas barragens de terra soma-se 2.034,43 m total de comprimento de barramento, com cota de crista em 215,00 m, altura máxima de 40,00 m.

3.4. Vertedouro

O vertedouro é do tipo controlado, apresenta comprimento de 323,00 m e cota de soleira em 190,00 m. É dotado de 14 vãos, de soleiras normais, possuindo uma capacidade de descarga de 49.870 m³/s. É dotado de comportas do tipo segmento de superfície e possuem altura de 23,30 m e 17,00 m de largura.

Entre o vertedouro e a tomada d'água está posicionado um muro de ligação, com estrutura tipo gravidade em concreto massa, acima do qual circula o pórtico da tomada d'água e do vertedouro.

3.5. Tomada d'água

A tomada d'água está conjugada à Casa de Força da UHE Lajeado, com 73,00 m de altura sobre as fundações e 142,50 m de comprimento.

É dotada de um conjunto de grades, ranhuras para descida de comportas ensecadeiras e comportada de emergência, acionadas por servo mecanismo óleo dinâmico. As comportas ensecadeiras são manobradas por um pórtico que também atende ao vertedouro enquanto que a limpeza e manobras das grades é feita pela máquina limpa-grades.

3.6. Casa de força

A casa de força é do tipo abrigada, sendo dotada de seis unidades geradoras com turbinas tipo Kaplan.

As turbinas apresentam potência nominal unitária de 183,5 MW, vazão nominal unitária de 700 m³/s, queda líquida de referência igual a 29,00 m e queda

bruta máxima de 39,10 m, com rotação nominal síncrona de 100 rpm, apresentando rendimento máximo de 95,46%.

Os geradores apresentam potência nominal unitária de 190 MVA, tensão nominal de 13,8 kV, rotação nominal de 100 rpm e fator de potência igual a 0,95. Apresentam rendimento nominal de 98,69%.

4. Nível de Emergência da Barragem

Nas situações abaixo, o empreendedor deverá alertar as Entidades Externas:

Ocorrência Excepcional	Situação	Nível de Resposta
Galgamento das estruturas de terra ou terra e enrocamento	<ul style="list-style-type: none">A água do reservatório está vertendo sobre a crista da barragem	Nível de Resposta 3 - Emergência
Surgência	<ul style="list-style-type: none">Surgências (afioramento de água) no corpo ou no pé da barragem	
<i>Sinkhole</i> ou Subsidência	<ul style="list-style-type: none">Subsidências aumentando rapidamente	
Movimentação de Taludes	<ul style="list-style-type: none">Escorregamentos rápidos ou repentinos dos taludes da barragem	
Terremotos ou Sismos	<ul style="list-style-type: none">Terremoto ou sismo que resultou em uma descarga incontrolável de água do reservatório	
Tombamentos de blocos de concreto	<ul style="list-style-type: none">Blocos de concreto da barragem ou estruturas associadas tombando ou tombados	
Brechas	<ul style="list-style-type: none">Brecha aberta ou em formação no corpo da barragem ou ombreiras	
Ameaças à segurança	<ul style="list-style-type: none">Bomba detonada que possa resultar em danos a barragens ou estruturas associadas	
Sabotagem ou Vandalismo	<ul style="list-style-type: none">Danos que podem resultar em descarga incontrolável de água	

NOTA: De acordo com a Resolução Normativa 696/2015 da ANEEL, a situação de emergência consiste apenas no cenário de emergência (Nível 3 – Vermelho).

SEÇÃO II – Procedimentos de Notificação e Alerta

1. Descrição da Zona de Auto Salvamento – ZAS

A Zona de Auto Salvamento (ZAS) é a região a jusante da barragem que se considera não haver tempo suficiente para uma intervenção das autoridades competentes em caso de acidente.

A Agência Nacional de Águas – ANA sugere adotar a menor das seguintes distâncias: 10 km ou a distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual a trinta minutos.

A responsabilidade do empreendedor, na Zona de Auto Salvamento, limita-se a alertar e avisar a população da área potencialmente afetada em situação de emergência da barragem.

Os procedimentos de comunicação devem estabelecer infraestruturas e ações para garantir o adequado fluxo de informação para a população presente na ZAS.

Foram identificadas, no total, 40 edificações e as instalações da UHE Lajeado no vale a jusante, que poderão ser afetadas pela onda de cheia que deriva de uma eventual ruptura da barragem. O Apêndice 3 ilustra as ZAS, com as referidas coordenadas, nos municípios de Lajeado, Miracema do Tocantins e Tocantínia, estado do Tocantins.

2. Descrição das Zonas de Impacto Direto – ZID

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

A extensão dessa área corresponde ao comprimento do trecho percorrido pelo material extravasado fora da calha do rio ou da drenagem natural existente a jusante da barragem.

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

Nos estudos de rompimento para a UHE Lajeado, foram identificadas, no total, 17 ZIDs. O Apêndice 3 ilustra todas as ZIDs – Zonas de Impacto Direto, localizadas nos municípios de Miracema do Tocantins, Tocantínia, Rio dos Bois, Pedro Afonso, Tupirama e Bom Jesus do Tocantins, no estado do Tocantins.

3. Procedimento de notificação em situação de emergência

Quando uma situação de emergência for detectada na UHE Lajeado, os empregados devem contatar o operador da **Sala de Comando**.

O **Operador da Sala de Comando** deverá acionar o **Coordenador do PAE**.

Após conhecimento e comunicações, avalia-se juntamente com o **Coordenador do PAE**, a real situação da anormalidade e na sequência deverá comunicar a situação de emergência aos **Diretores da Empresa**.

Caso a *ruptura seja iminente* ou já esteja *em progresso*, a evacuação no vale a jusante deve ser iniciada de imediato, de acordo com os procedimentos programados:

1. **Notificar todos os trabalhadores da Casa de Força sobre a possibilidade de rompimento e alertar para uma evacuação;**
2. **Emitir os alarmes e contatar os moradores situados na ZAS;**
3. **Notificar as autoridades locais (Defesa Civil, Prefeitura, Polícia, Corpo de Bombeiros, Imprensa, entre outros);**
4. **Notificar ONS, ANEEL, ANA e demais Órgãos Regulamentadores, seguindo procedimentos recomendados.**

4. Fluxograma de Notificação em situação de emergência

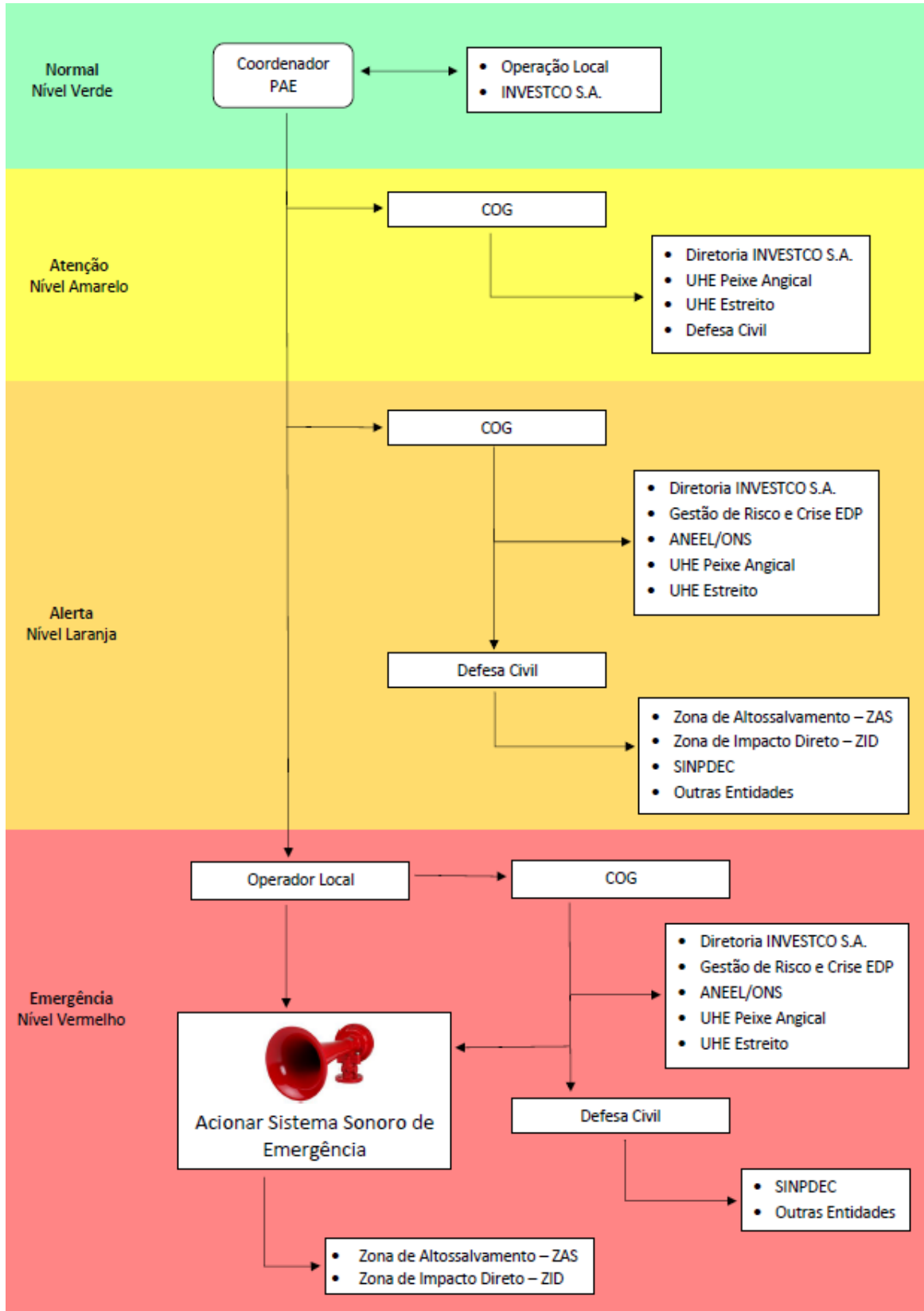
A notificação deve ser estabelecida entre os indivíduos responsáveis pela operação e segurança da barragem (notificação interna), e as entidades externas com responsabilidades instituídas (Entidades Fiscalizadoras e Sistema de Defesa Civil).

As entidades a serem notificadas pelo coordenador do PAE devem ser, obrigatoriamente, o Empreendedor (Empresa de Energia Lajeado S.A.), Entidades Fiscalizadoras (ANEEL) e o Sistema de Defesa Civil, conforme âmbito:

- Municipal: Coordenadoria Municipal de Defesa Civil dos municípios de Lajeado, Miracema do Tocantins e Tocantínia, TO. Esta é a primeira linha de defesa civil da comunidade ameaçada por desastres, coordenando as ações da Defesa Civil em todo o território municipal. Aliado a isto, é a responsável por acionar os órgãos da administração pública municipal, como a Secretaria Municipal de Saúde e os Serviços de Água e Esgoto;
- Estadual: Corpo de Bombeiros Militar e Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Estado do Tocantins. Coordena em todo o território estadual as ações da Defesa Civil;
- Federal: Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), através da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (SEDEC) e do Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD).

A figura 4 apresenta o fluxograma de notificação da UHE Lajeado para cada nível de situação (Normal, Atenção, Alerta e Emergência).

Figura 4 – Fluxograma de notificação em situação de emergência



4.1. Situação NORMAL – Nível Verde

Na situação NORMAL as informações são transmitidas entre o Operador da Usina, Coordenador do PAE e demais representantes da UHE Lajeado.

4.2. Situação ATENÇÃO – Nível Amarelo

Detectada a anomalia e classificada a situação como sendo de ATENÇÃO, o coordenador do PAE deve declarar (oficialmente, por escrito, usando o formulário Declaração de Alteração de Situação) situação de ATENÇÃO.

Antes declaração oficial, o Coordenador do PAE deve informar ao Centro de Operação da Geração (COG) que se encarregará de comunicar as Diretorias das Unidade de Negócio e respectivos contatos externos.

Nota: O coordenador do PAE em conjunto com a Diretoria da Unidade de Negócio, deverão realizar uma análise da situação de ATENÇÃO, e se houver riscos da alteração para o nível de ALERTA em um curto espaço de tempo, poderão a seu critério informar os agentes externos, tais como Defesa Civil, ONS e ANEEL.

4.3. Situação ALERTA – Nível Laranja

Agravada a situação e/ou detectada uma situação de ALERTA, o coordenador do PAE deve declarar (oficialmente, por escrito, usando formulário de Declaração de Alteração de Situação) a situação de ALERTA.

Antes declaração oficial, o Coordenador do PAE deve informar ao Centro de Operação da Geração (COG) que se encarregará de comunicar a Diretoria da EDP, Aneel, ONS, Defesa Civil e as Usinas a Montante e Jusante.

A Defesa Civil ficará responsável por comunicar órgãos integrantes do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), contidas no fluxo de notificação deste documento.

Nota: Estando a barragem na condição de Atenção (Laranja) o coordenador do PAE deverá permanecer constantemente na Usina até que a situação da Barragem retorne para as condições Amarelo ou Verde.

4.4. Situação EMERGÊNCIA – Nível Vermelho

Agravada a situação e/ou detectada uma situação de EMERGÊNCIA, o coordenador do PAE deve declarar (oficialmente, por escrito, usando formulário de Declaração de Alteração de Situação) a situação de EMERGÊNCIA e solicitar a equipe de operação local que faça o acionamento do sistema sonoro de alerta.

Antes declaração oficial, o Coordenador do PAE deve informar ao Centro de Operação da Geração (COG) que se encarregará de comunicar a Diretoria da EDP, Aneel, ONS, Defesa Cível e as Usinas a Montante e Jusante.

A Defesa Civil ficará responsável por comunicar órgãos integrantes do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC), contidas no fluxo de notificação deste documento.

Nota: Se houver uma situação, onde as condições da Barragem evoluam de uma situação de Normal ou Alerta para Emergência (Rompimento Imprevisto), sem necessariamente atingir a situação de Atenção, o operador local deverá efetuar o acionamento do sistema sonoro de alerta e comunicar imediatamente o Coordenador do PAE ou Pessoa Designada e o Centro de Operação da EDP para seguimento do fluxograma de notificação.

Quadro 3 – Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência

LISTA DE NOTIFICAÇÃO EXTERNA DA USINA		
LOCAL	NOME	TELEFONE
Agência Fiscalizadora	ANEEL	(61) 2192-8758
Agência Fiscalizadora	ONS	(21) 3444-9927
Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)	Francisco de Assis Diniz - Diretor	(61) 2102-4602
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)	Ricardo Magnus Osório Galvão - Diretor	(12) 3208-6035
Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN)	Osvaldo Luiz Leal de Moraes - Diretor	(12) 3205-0113
Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres (CENAD)	Armin Augusto Braun - Diretor	(61) 2034-4600
Coordenadoria Estadual da Defesa Civil de Tocantins (CEDEC)	Cel Reginaldo Leandro da Silva	(63) 3218-4732
Polícia Militar do Estado de Tocantins	Cel Jaizon Veras Barbosa – Comando Geral da PM do TO	(63) 3218-2703/02
Corpo de Bombeiros Militar de Tocantins	Cel Reginaldo Leandro Da Silva	(63) 3218-4718 (63) 3218-4750
Gabinete do Governador de Tocantins	Gov. Mauro Carlesse	(63) 3212-4116
Núcleo de Apoio da Defesa Civil do Estado de Tocantins	Ten Cel QOBM/A Geraldo da Conceição Primo	(63) 3218-4732
Miracema do Tocantins – TO		
Polícia Militar de Miracema do Tocantins	Cap. Murilo Pires de Avelar Lima	(63) 3366-1133 (63) 3366-1929
Corpo de Bombeiros Palmas (unidade correspondente)	Major Erisvaldo de Oliveira Alves	(63) 3218-1050
Prefeitura Municipal de Miracema do Tocantins	Pref. Camila Fernandes	(63) 3366-1444
Lajeado – TO		
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil de Lajeado	Antônio Luiz Bandeira Junior	(63) 3519-1235
Tocantínia – TO		
Prefeitura Municipal de Tocantínia	Pref. Manoel Silvino Gomes Neto	(63) 3367-1277
Rio dos Bois – TO		
Prefeitura Municipal de Rio dos Bois	Prof. Moacir de Oliveira Lopes	(63) 3530-1269
Pedro Afonso -TO		

Prefeitura de Pedro Afonso	Pref. Joaquim Pinheiro	(63) 3466-1220
Tupirama - TO		
Prefeitura de Tupirama	Pref. Ormando Brito Alves	(63) 3497-1148 (63) 3497-1151
Bom Jesus do Tocantins – TO		
Prefeitura de Bom Jesus do Tocantins	João da Cunha Rocha	(94) 3341-1125

SEÇÃO III – Responsabilidades Gerais no PAE

1. Empreendedor

É o responsável por elaborar documentos relativos à segurança da barragem, bem como por implementar as recomendações contidas nesses documentos e atualizar o registro das barragens de sua propriedade, ou sob sua operação, junto às entidades fiscalizadoras. O empreendedor deverá desenvolver ações para garantir a segurança da barragem, provendo os recursos necessários para tal, e ainda:

- Realizar inspeções de segurança (regulares e especiais) e a revisão periódica de segurança de barragem;
- Providenciar o Plano de Segurança de Barragens (PSB);
- Organizar e manter em bom estado de conservação as informações e a documentação referentes ao projeto, à construção, à operação, à manutenção, à segurança e, quando couber, à desativação da barragem;
- Informar ao respectivo órgão fiscalizador qualquer alteração que possa acarretar redução da capacidade de descarga da barragem ou que possa comprometer a sua segurança;
- Manter serviço especializado em segurança de barragem;
- Permitir o acesso irrestrito do órgão fiscalizador ao local da barragem e à sua documentação de segurança.

As responsabilidades elencadas acima foram determinadas na Lei 12.334/10 e Resolução Normativa ANEEL 696/15.

2. Sistema de Proteção e Defesa Civil

A Defesa Civil ou Proteção Civil é o conjunto de ações preventivas, de socorro, assistenciais e reconstrutivas destinadas a evitar ou minimizar os desastres naturais e os incidentes tecnológicos, preservar o moral da população e restabelecer a normalidade social.

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

Desta forma, de maneira geral, as principais ações da Defesa Civil podem ser destacadas:

Preparação	Mitigação	Prevenção	Resposta	Recuperação
-------------------	------------------	------------------	-----------------	--------------------

SEÇÃO IV – Síntese do Estudo de Inundação e Respectiveos Mapas

Com o auxílio de ferramentas de geoprocessamento foram gerados os mapas de inundação associados à cartografia da região para cada um dos cenários estudados. Os mapas indicam numa forma simples e em escala adequada, os locais importantes situados nas zonas de inundação e estão presentes no Apêndice 5.

No caso da barragem da UHE Lajeado, a simulação da cheia de ruptura foi realizada com uso dos softwares HEC RAS, HEC GeoRAS e ArcGis.

Para o estudo de ruptura hipotética da barragem, considerou-se o reservatório em configuração operacional com o nível d'água na cota 212,60 m (máximo maximorum) e o volume de armazenamento de 6.741,24 hm³, propagando pela calha a jusante.

No Apêndice 3 são apresentados os pontos vulneráveis (edificações e estruturas) localizados na Zona de Auto Salvamento (ZAS) e Zonas de Impacto Direto (ZID).

SEÇÃO V – Divulgação, Treinamento e Atualização do PAE

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Deverão ser realizados também testes dos sistemas de notificação e alertas para que os números de telefone sejam confirmados, bem como a operacionalidade dos meios de comunicação e a funcionalidade do fluxograma

de notificação. No Apêndice 4 é apresentado o registro dos treinamentos e simulados desenvolvidos interna e externamente.

SEÇÃO VI – Encerramento das Operações

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

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

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

Seção VII – Aprovação do PAE

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

- Defesa Civil Estadual;
- Defesas Civis Municipais;
- Empresa.

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

Aprovação do PAE:

Coordenador do PAE

Edson Luiz Caldeira

Glossário

ANA	Agencia Nacional de Águas
ANEEL	Agencia Nacional de Energia Elétrica
CEDEC	Coordenadoria Estadual de Defesa Civil
CMC	Comitê de Monitoramento e Crise
COMDEC	Coordenadoria Municipal da Defesa Civil
CONPDEC	Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil
N	Norte
NA	Nível d'água
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
PAE	Plano de Ação Emergencial
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
PSB	Plano de Segurança de Barragem
S	Sul
SINPDEC	Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
SINDEC	Sistema Nacional de Defesa Civil
UHE	Usina Hidrelétrica
ZAS	Zona de Auto Salvamento
ZID	Zona de Impacto Direto
W	Oeste

Apêndices

APÊNDICE 1 – Ficha Técnica da Barragem

APÊNDICE 2 – Formulário de Mensagem de Notificação

APÊNDICE 3 – Localização das Estruturas e Pontos Vulneráveis na ZAS e nas ZIDs

APÊNDICE 4 – Registro dos Treinamentos e Simulados

APÊNDICE 5 – Mapas de Inundação

Apêndice 1 – Ficha Técnica da Barragem

FICHA TÉCNICA	
IDENTIFICAÇÃO	
Nome da Usina:	Luis Eduardo Magalhães (LAJEADO)
Situação:	Em operação
Empresa:	Investco S.A.
Potência Instalada:	902,5 MW
LOCALIZAÇÃO	
Município:	Miracema do Tocantins/Lajeado
Curso d'água:	Rio Tocantins
Sub-bacia/Código:	Rio Tocantins / 22/26
Bacia/Código:	Rio Tocantins / 22/26
Estado:	Tocantins
Latitude:	9°45'26"
Longitude:	48°22'17"
DADOS HIDROMETEOROLÓGICOS	
Área de drenagem:	184.219 Km ²
Vazões Características	
Vazão média (MLT):	2.532 m ³ /s
Vazão Firme 95%:	1480 m ³ /s
Vazão máxima registrada (24/02/80):	28.558 m ³ /s
Vazão mínima registrada (19/10/94):	263 m ³ /s
Vazão Mínima Média Mensal:	890,67 m ³ /s
Vazão Sanitária:	255 m ³ /s
Período do Histórico Completo:	Iniciado em fevereiro de 1931
Vazões Extremas	
Vazão Máxima de Projeto (10.000 anos):	49.870 m ³ /s
Vazão Máxima de Desvio (25/50 anos):	23.019 / 26.161
RESERVATÓRIO	
Áreas Inundadas	
N.A. Máximo Normal:	630 km ²
N.A. Mínimo Normal:	620 km ²
N.A. Máximo Excepcional:	646,35 km ²
Volumes	
N.A. Máximo Normal:	5,19 bilhões de m ³
N.A. Mínimo Normal:	4,711 bilhões de m ³
Útil	480 milhões de m ³
Vida útil prevista:	100 anos

Níveis da Água de Montante	
N.A. Operacional Normal:	212,00 m
N.A. Maximorum (Máximo Excepcional):	212,60 m
N.A. Máximo Normal:	212,30 m
N.A. Mínimo Normal:	211,50 m
Níveis da Água de Jusante	
N.A. Máximo Excepcional:	201,50 m
N.A. Máximo Normal:	187,20 m
N.A. Mínimo Normal:	173,20 m
BARRAMENTO	
Tipo:	Terra/ Enrocamento/ Concreto Rolado.
Comprimento Total:	2.034,43 m
Altura Máxima:	74 m
Cota da crista:	215 m
VOLUMES E PESOS PRINCIPAIS	
Escavação em rocha:	3.813.020 m ³
Escavação comum:	3.213.750 m ³
Ensecadeiras:	2.038.170 m ³
Barragens Terra/Enrocamento:	790.400 m ³
Concreto:	1.243.074 m ³
Cimento:	286.000 t
Aço:	6.000 t
VERTEDOURO	
Número de vãos:	14
Vazão de projeto:	49.870 m ³ /s
Vazão de desvio:	26.160 m ³ /s
Comprimento Total:	323,00 m
Cota da Soleira:	190,00 m
Comportas	
Tipo:	Segmento de superfície
Largura:	17,00 m
Altura:	23,30 m
TOMADA D'ÁGUA	
Tipo:	Incorporada à casa de força
Altura:	73,00 m (sobre as fundações)
Comprimento Total:	142,50 m

Comportas	
Tipo:	Vagão
Acionamento:	Servomotor de simples efeito
Largura:	5,65 m
Altura:	15,544 m
Grade:	Removível
CASA DE FORÇA	
Tipo:	Abrigada
Largura:	69,45 m
Comprimento:	553,05 m
UNIDADES GERADORAS	
Tipo:	Kaplan do eixo vertical
Quantidade:	5
Potência nominal unitária:	183,5 MW
Vazão nominal unitária:	700 m³/s
Rotação:	100 rpm
Rendimento Máximo:	95,46%
GERADOR	
Potência Nominal Unitária:	190 MVA
Tensão Nominal:	13,8 KV
Rotação Nominal:	100 rpm
Fator de Potência:	0,95%
Rendimento Máximo:	98,69%
ESTUDOS ENERGÉTICOS	
Energia firme:	504 MW médios
Energia média anual:	566 MW médios
Energia assegurada:	526,6 MW médios
Extensão:	170 km
Profundidade média:	8 m
Queda Bruta Máxima:	39,10 m
Queda Líquida:	29 m
SISTEMA DE TRANSMISSÃO	
Tensão:	500 KV
Extensão:	29,58 Km
Local de Conexão:	Subestação de Miracema (Eletronorte)
ENTRADA EM OPERAÇÃO	
Unidade Geradora 1:	01/12/2001
Unidade Geradora 2:	01/03/2002
Unidade Geradora 3:	09/05/2002
Unidade Geradora 4:	30/07/2002
Unidade Geradora 5:	07/11/2002

Apêndice 2 – Formulário de Mensagem de Notificação

Mensagem resultante da aplicação do Plano de Ação de Emergência - PAE da Barragem da UHE Lajeado __ / __ / __.

A partir das __: __ h de __ / __ / __, está sendo ativado o Nível de Segurança _____ do Plano de Ação de Emergência - PAE da Barragem da UHE Lajeado porque _____.

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

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

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

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

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

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

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

Apêndice 3 – Localização das Estruturas e Pontos Vulneráveis na ZAS e nas ZIDs

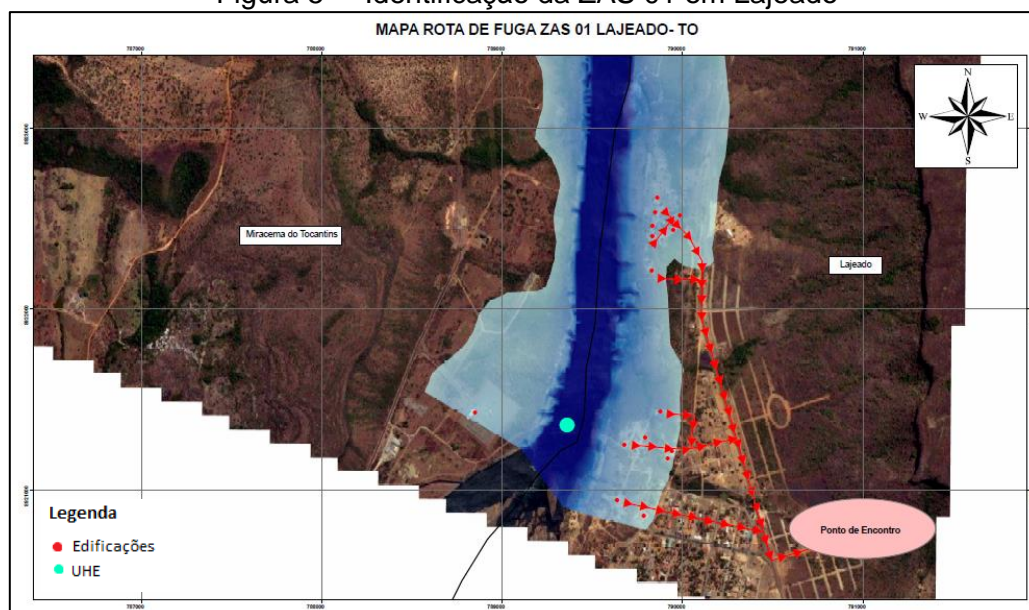
Foram identificadas, no vale a jusante, 40 edificações e as instalações da UHE Lajeado (distância de 10 km a partir da barragem – ZAS), que poderão ser afetadas pela onda de cheia que deriva de uma eventual ruptura da barragem. Para melhor detalhamento, a ZAS foi subdividida em quatro áreas de identificação, localizadas nos municípios de Lajeado, Miracema do Tocantins e Tocantínia, no estado do Tocantins.

Quadro 4 – ZAS e edificações possivelmente atingidas

Identificação	Número de Edificações	Coordenadas da ZAS		Tempo de chegada da onda
Lajeado – TO				
ZAS 01	14	790078,000 W	8921609,000 S	00:00
ZAS 02	13	789993,000 W	8924730,000 S	00:10 min
Miracema do Tocantins – TO				
ZAS 01	07	787112,000 W	8925091,000 S	00:10 min
Tocantínia – TO				
ZAS 01	06	789025,000 W	8928487,000 S	00:30 min
Total de Edificações	40			

1) Lajeado – TO

Figura 5 – Identificação da ZAS 01 em Lajeado



ZAS 01 – Lajeado	Latitude: 8925091,000 S	Número de edificações: 14
	Longitude: 787112,000 W	Número de infraestruturas: 01 UHE Lajeado

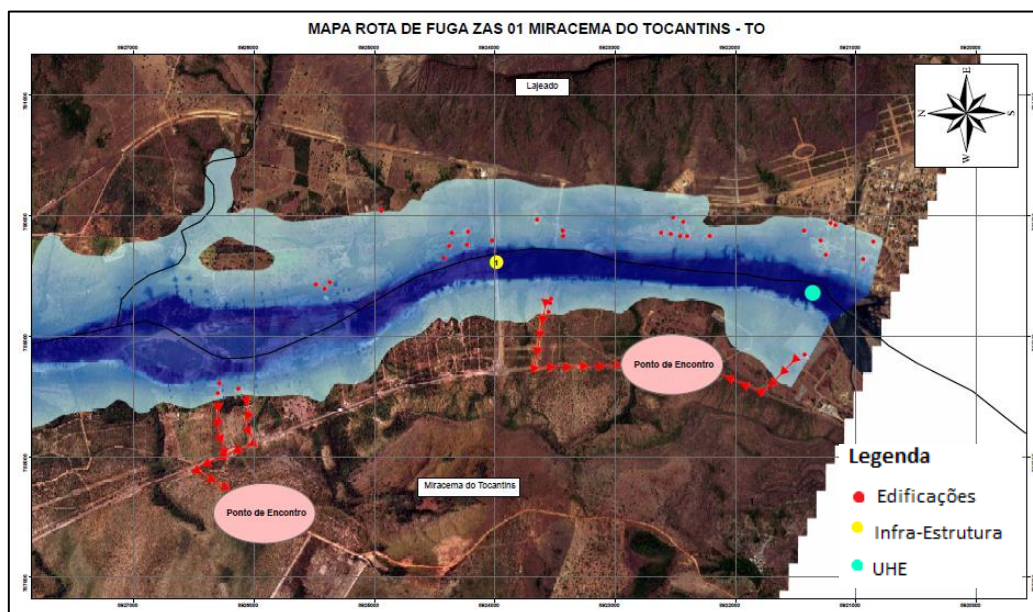
Figura 6 – Identificação da ZAS 02 em Lajeado



ZAS 02 – Lajeado	Latitude: 8924730,000 S	Número de edificações: 13
	Longitude: 789993,000 W	Número de infraestruturas: 01 Ponte – TO 445

2) Miracema do Tocantins – TO

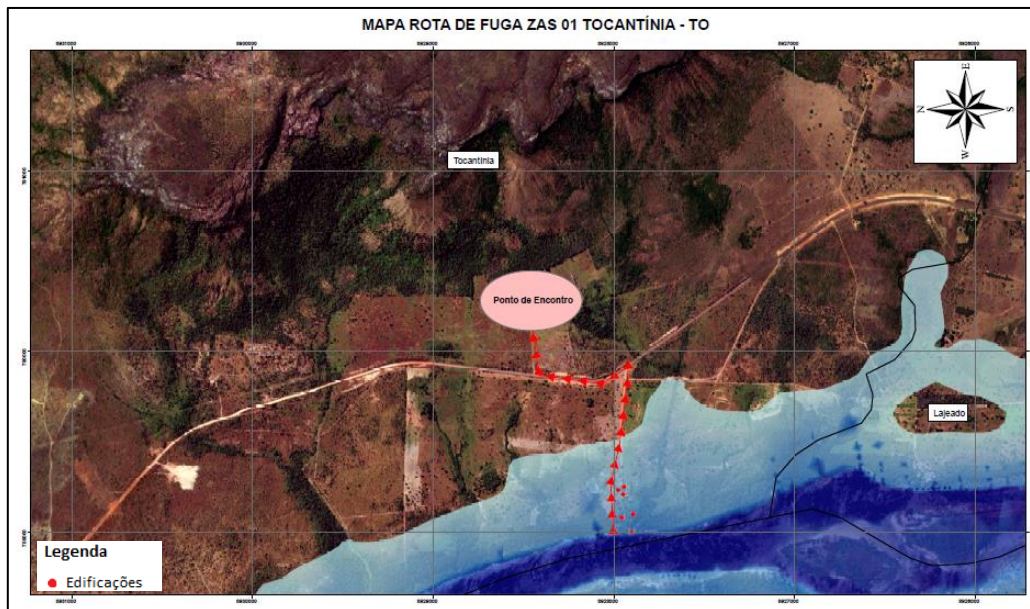
Figura 7 – Identificação da ZAS 01 em Miracema do Tocantins



ZAS 01 – Miracema do Tocantins	Latitude: 8925091,000 S	Número de edificações: 07
	Longitude: 787112,000 W	Número de infraestruturas: 02 UHE Lajeado Ponte – TO 445

3) Tocantínia – TO

Figura 8 – Identificação da ZAS 01 em Tocantínia



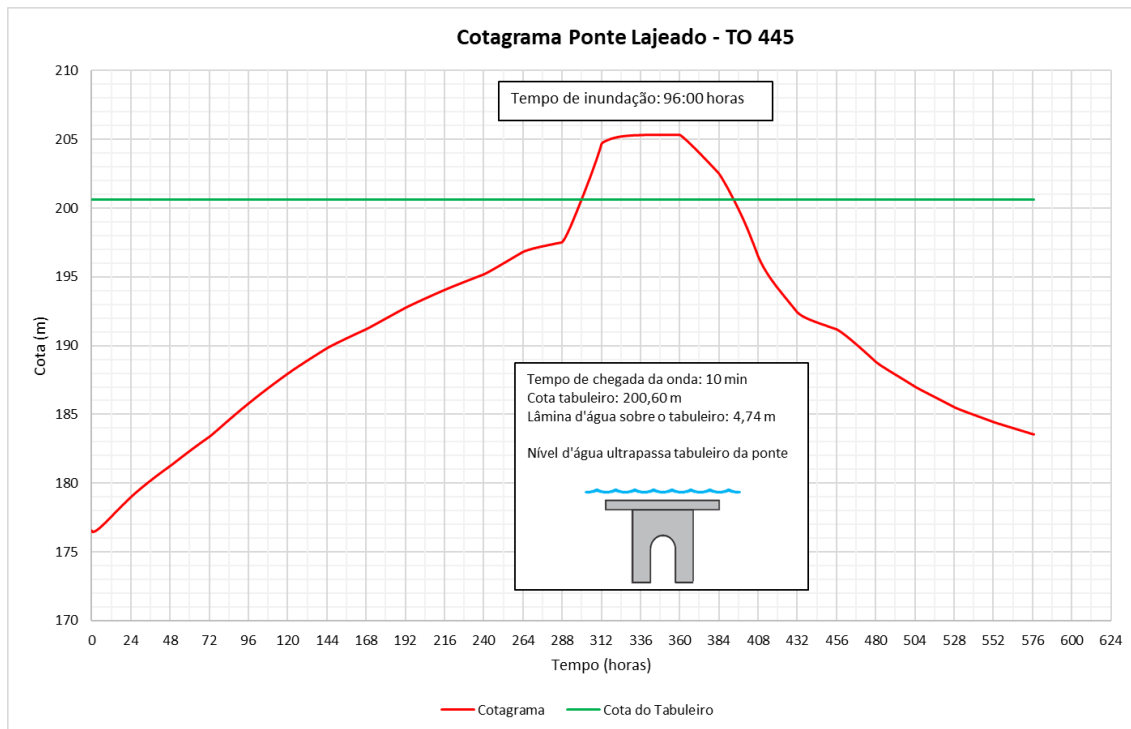
ZAS 01 – Tocantínia	Latitude: 8928487,000 S	Número de edificações: 06
	Longitude: 789025,000 W	Número de infraestruturas: 00

A seguir, apresenta-se o detalhamento e resumo de informações sobre as infraestruturas contidas nas Zonas de Auto Salvamento, nas cidades de Lajeado e Miracema do Tocantins, que possivelmente serão atingidas pela onda originada da ruptura da barragem da UHE Lajeado.

Quadro 5 – Informações sobre as infraestruturas das ZAS

Descrição	Itens ilustrados no mapa geral	Coordenadas (UTM)	Distância à UHE (km)	Tempo de chegada da onda	Cota do tabuleiro (m)	Alturas máximas da lâmina d'água (m)
UHE Lajeado	-	788199,000 W 8920488,000 S	00,00	00:00	-	-
Ponte – TO 445	1	789614,000 W 8923983,000 S	4,5 km	00:10 min	200,60	4,74 m acima do tabuleiro

Figura 9 – Cotagrama da Ponte entre os municípios de Lajeado e Miracema do Tocantins



Ao longo do trecho estudado foi definido um total de 17 ZIDs. A seguir, tem-se a identificação e localização de cada Zona de Impacto Direto em cada município que possivelmente será atingido pela onda de ruptura.

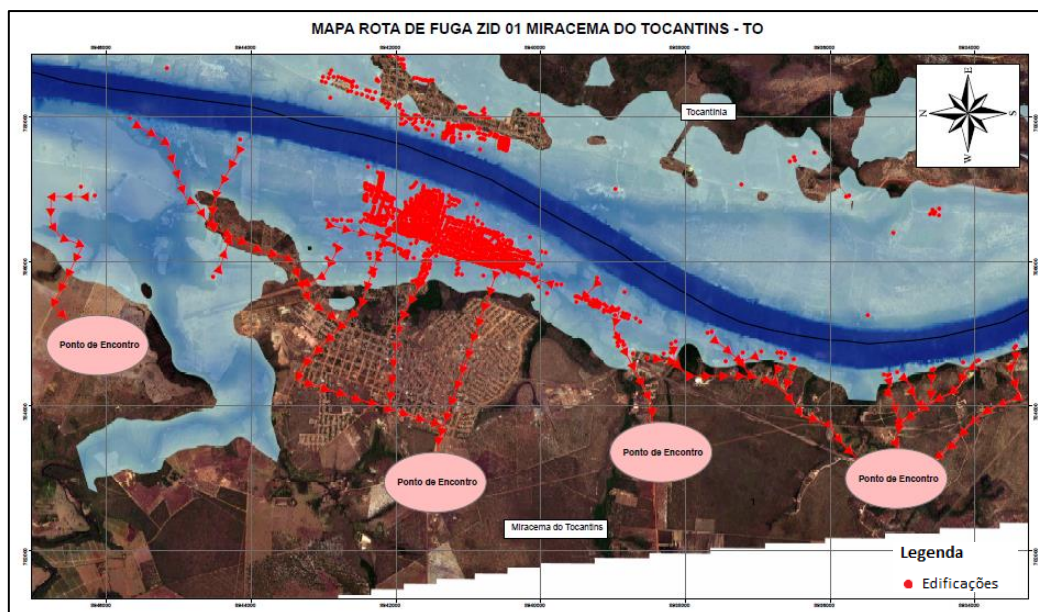
Quadro 6 – ZIDs e edificações possivelmente atingidas

Identificação	Número de Edificações	Coordenadas da ZID		Tempo de chegada da onda
Miracema do Tocantins – TO				
ZID 01	1231	784748,000 W	8940347,000 S	01:00 h
ZID 02	07	786561,000 W	8961473,000 S	04:40 h
Tocantínia – TO				
ZID 01	240	787518,000 W	8940909,000 S	01:00 h
ZID 02	02	788596,000 W	8955311,000 S	02:20 h
Rio dos Bois – TO				
ZID 01	11	789850,000 W	8972099,000 S	05:20 h
ZID 02	06	795890,000 W	8983701,000 S	06:10 h
Pedro Afonso – TO				
ZID 01	05	792581,000 W	8972199,000 S	05:40 h

ZID 02	07	797233,000 W	8983827,000 S	06:20 h
ZID 03	11	805345,000 W	8996578,000 S	07:20 h
ZID 04	77	811245,000 W	9005309,000 S	08:10 h
Tupirama – TO				
ZID 01	11	802123,000 W	8995834,000 S	07:20 h
ZID 02	34	808401,000 W	9002273,000 S	07:50 h
ZID 03	06	810854,000 W	9011827,000 S	08:40 h
ZID 04	01	812358,000 W	9020085,000 S	08:50 h
Bom Jesus do Tocantins – TO				
ZID 01	19	811001,000 W	9009406,000 S	08:30 h
ZID 02	06	812198,000 W	9013318,000 S	08:40 h
ZID 03	09	815806,000 W	9019485,000 S	08:50 h
Total de Edificações	1683			

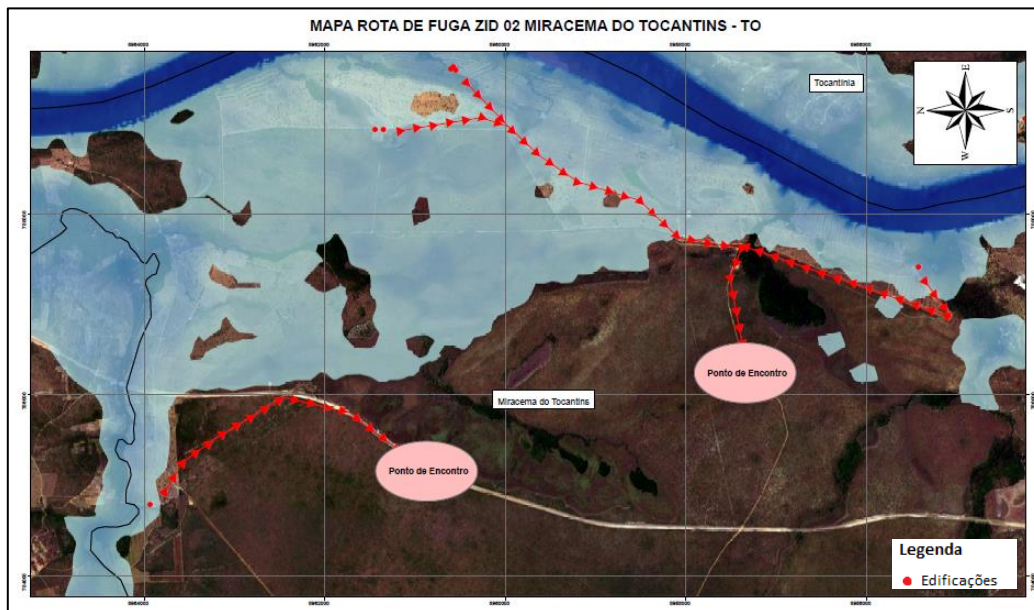
1) Miracema do Tocantins – TO

Figura 10 – Identificação da ZID 01 em Miracema do Tocantins



ZID 01 – Miracema do Tocantins	Latitude: 8940347,000 S	Número de edificações: 1231
	Longitude: 784748,000 W	Número de infraestruturas: 00

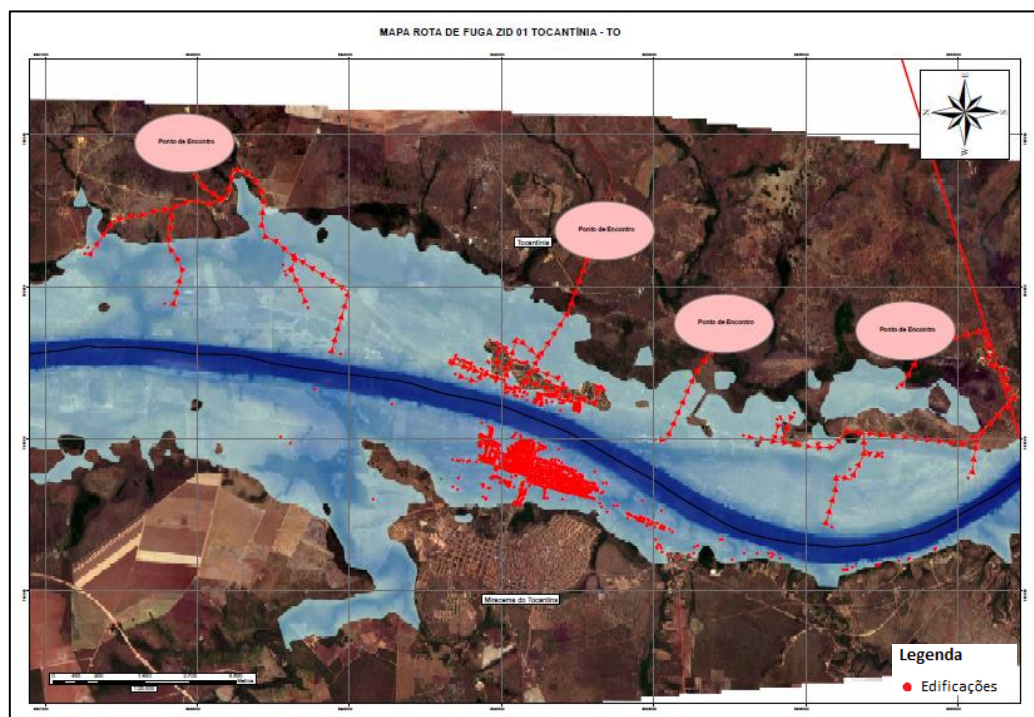
Figura 11 – Identificação da ZID 02 em Miracema do Tocantins



ZID 02 – Miracema do Tocantins	Latitude: 8961473,000S	Número de edificações: 07
	Longitude: 786561,000 W	Número de infraestruturas:00

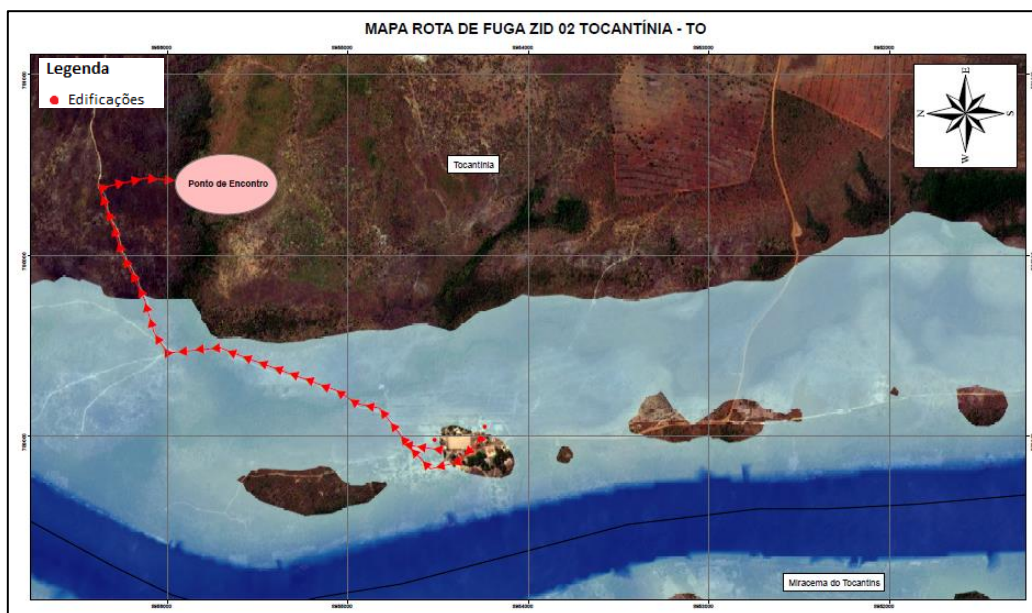
2) Tocantínia – TO

Figura 12 – Identificação da ZID 01 em Tocantínia



ZID 01 – Tocantínia	Latitude: 8961473,000S	Número de edificações: 240
	Longitude: 786561,000 W	Número de infraestruturas:00

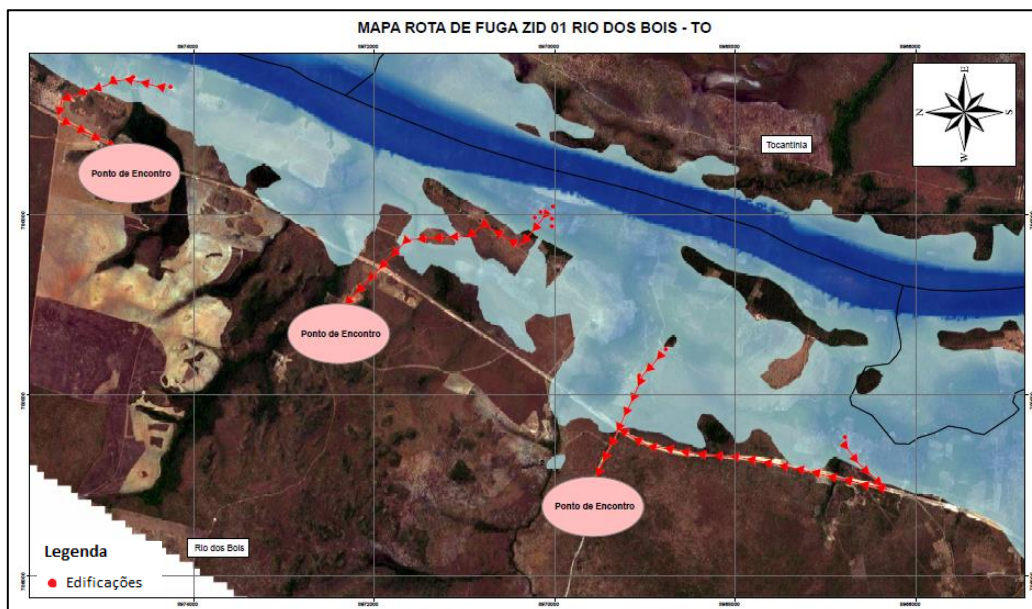
Figura 13 – Identificação da ZID 02 em Tocantínia



ZID 02 – Tocantínia	Latitude: 8961473,000S	Número de edificações: 02
	Longitude: 786561,000 W	Número de infraestruturas:00

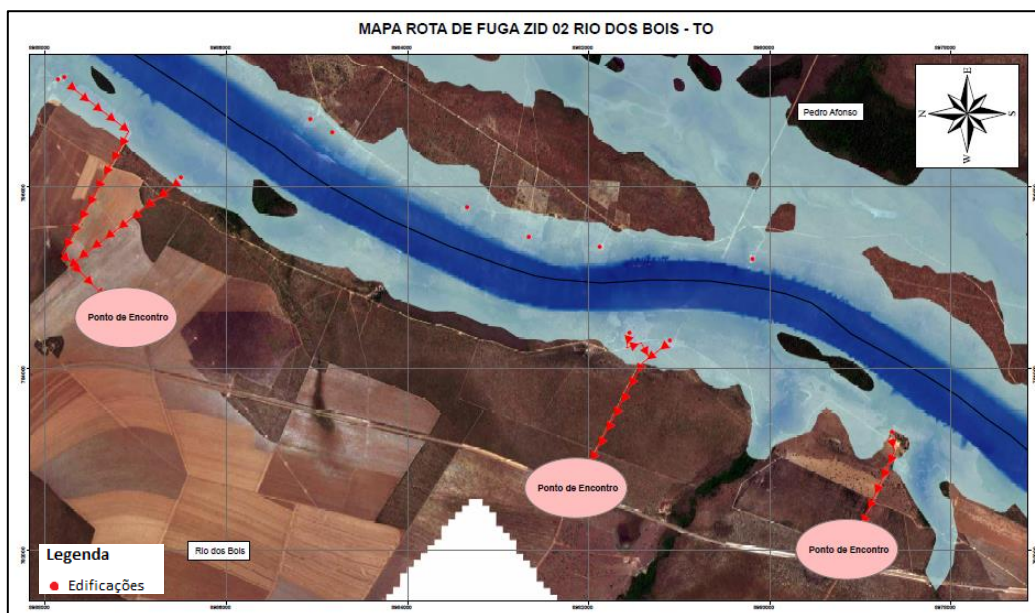
3) Rio dos Bois – TO

Figura 14 – Identificação da ZID 01 em Rio dos Bois



ZID 01 – Rio dos Bois	Latitude: 8972099,000 S	Número de edificações: 11
	Longitude: 789850,000 W	Número de infraestruturas:00

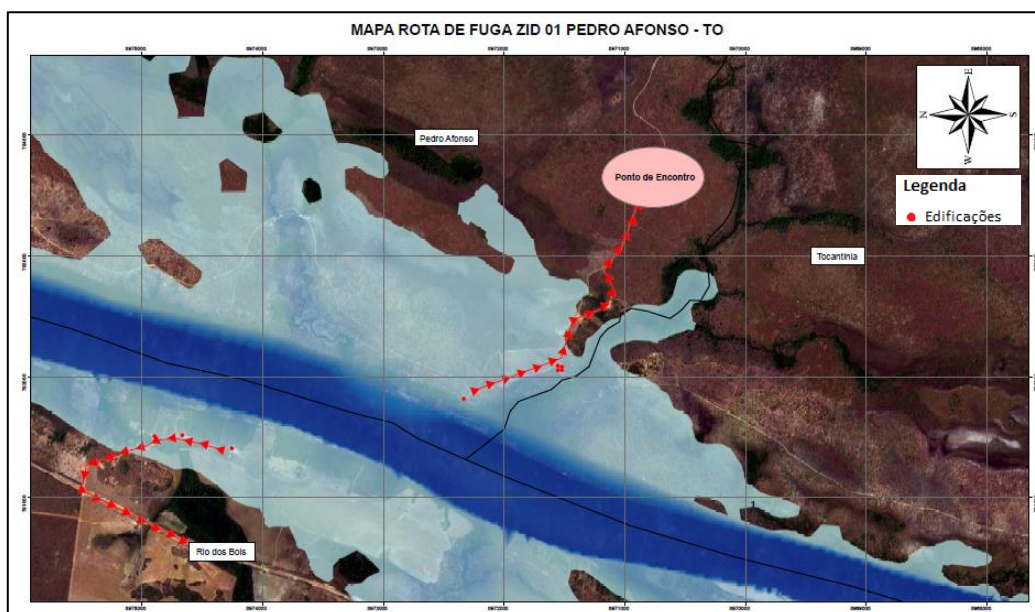
Figura 15 – Identificação da ZID 02 em Rio dos Bois



ZID 02 – Rio dos Bois	Latitude: 8983701,000 S	Número de edificações: 06
	Longitude: 795890,000 W	Número de infraestruturas:00

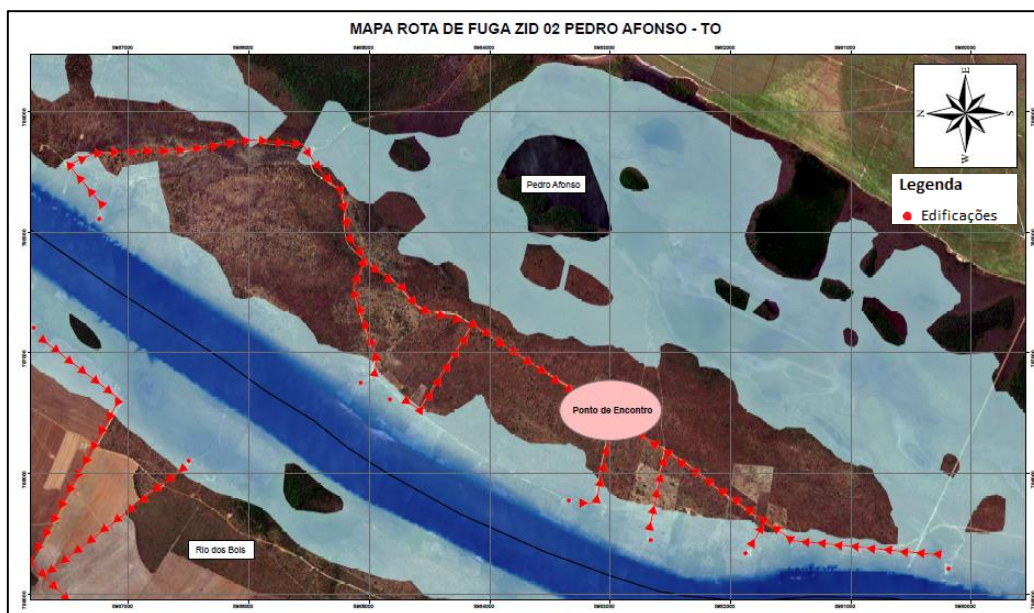
4) Pedro Afonso – TO

Figura 16 – Identificação da ZID 01 em Pedro Afonso



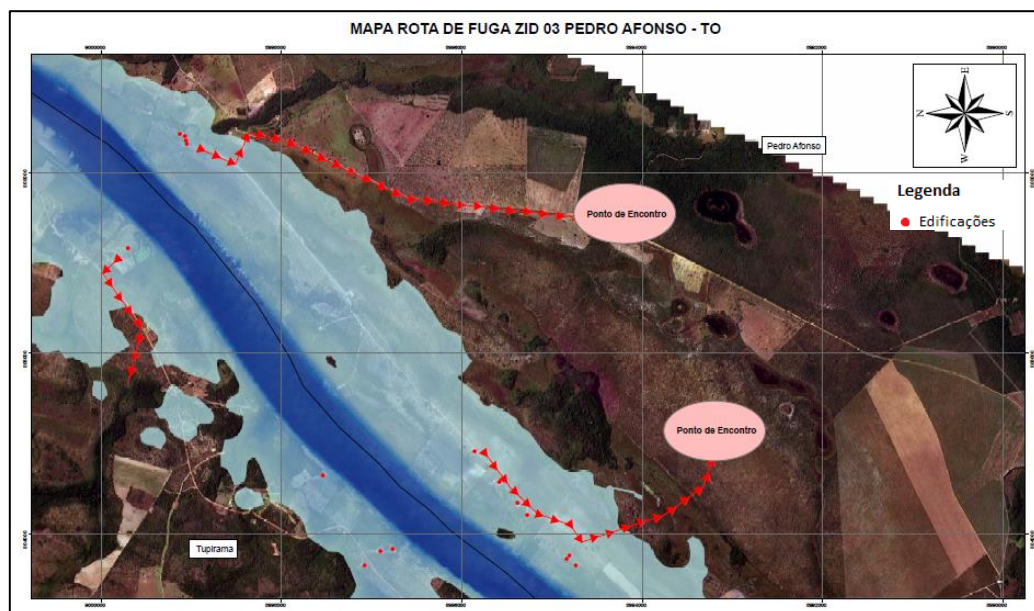
ZID 01 – Pedro Afonso	Latitude: 8972199,000 S	Número de edificações: 05
	Longitude: 792581,000 W	Número de infraestruturas:00

Figura 17 – Identificação da ZID 02 em Pedro Afonso



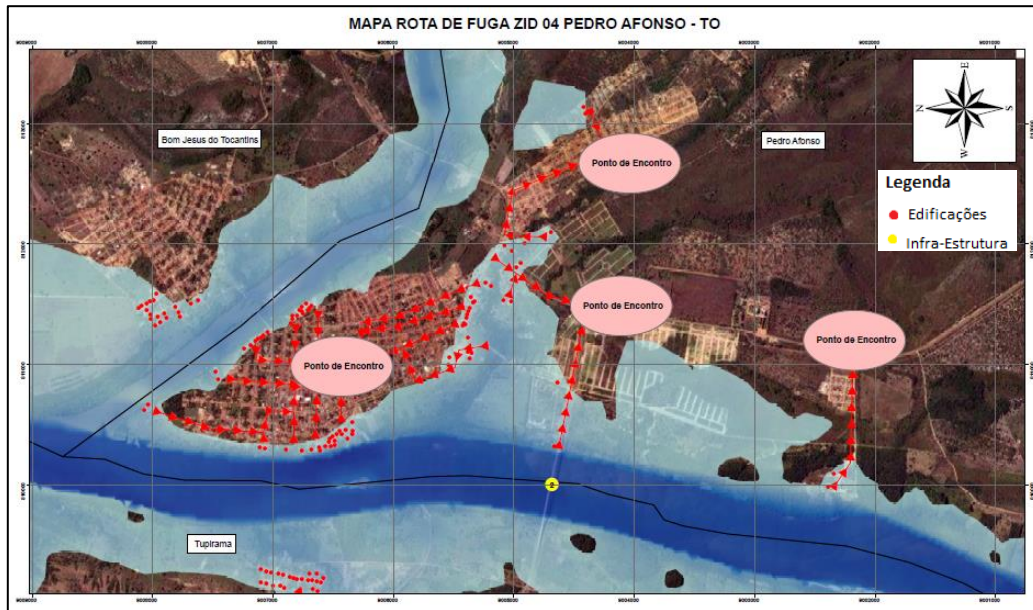
ZID 02 – Pedro Afonso	Latitude: 8983827,000 S	Número de edificações: 07
	Longitude: 797233,000 W	Número de infraestruturas:00

Figura 18 – Identificação da ZID 03 em Pedro Afonso



ZID 03 – Pedro Afonso	Latitude: 8996578,000 S	Número de edificações: 11
	Longitude: 805345,000 W	Número de infraestruturas:00

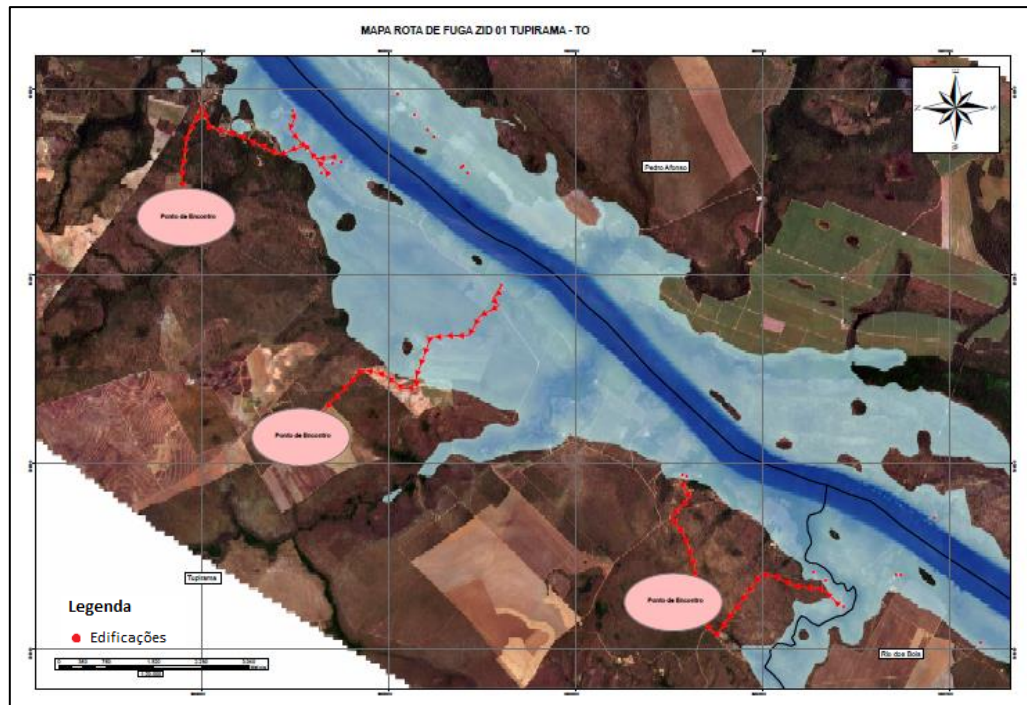
Figura 19 – Identificação da ZID 04 em Pedro Afonso



ZID 04 – Pedro Afonso	Latitude: 9005309,000 S	Número de edificações: 77
	Longitude: 811245,000 W	Número de infraestruturas: 01 Ponte BR – 235

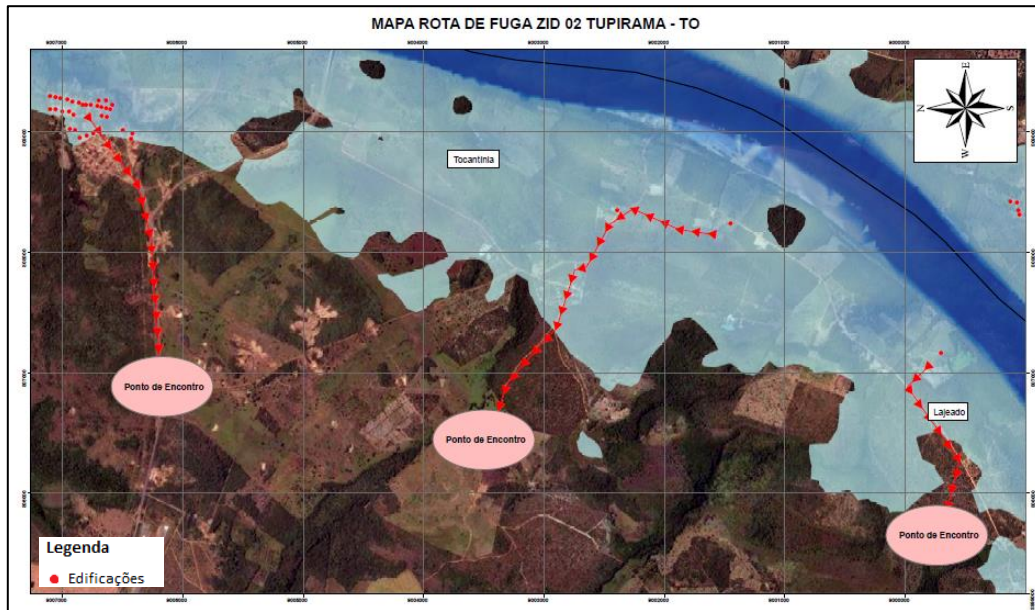
5) Tupirama – TO

Figura 20 – Identificação da ZID 01 em Tupirama



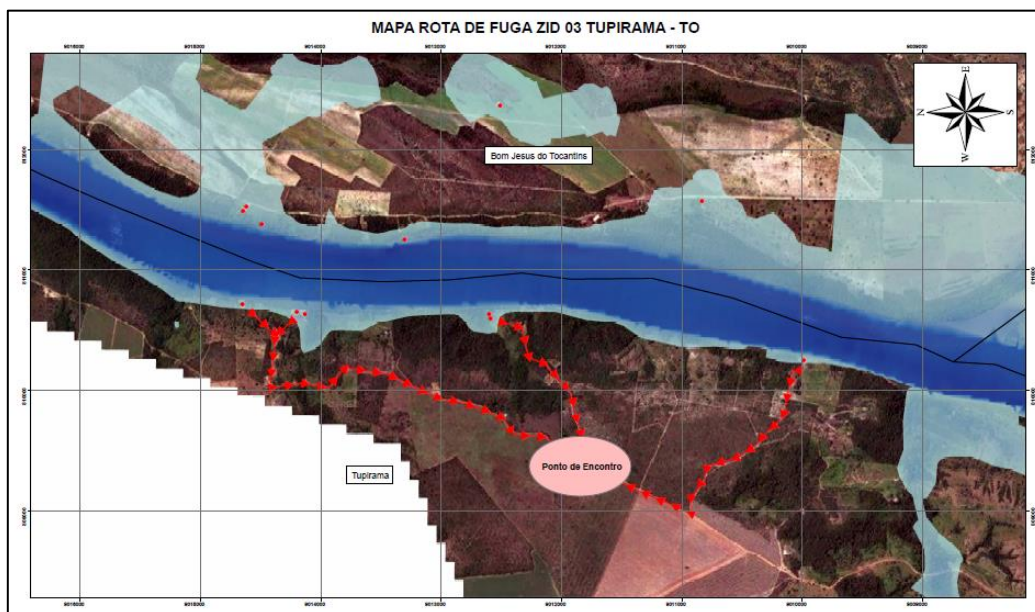
ZID 01 – Tupirama	Latitude: 8995834,000S	Número de edificações: 11
	Longitude: 802123,000 W	Número de infraestruturas: 00

Figura 21– Identificação da ZID 02 em Tupirama



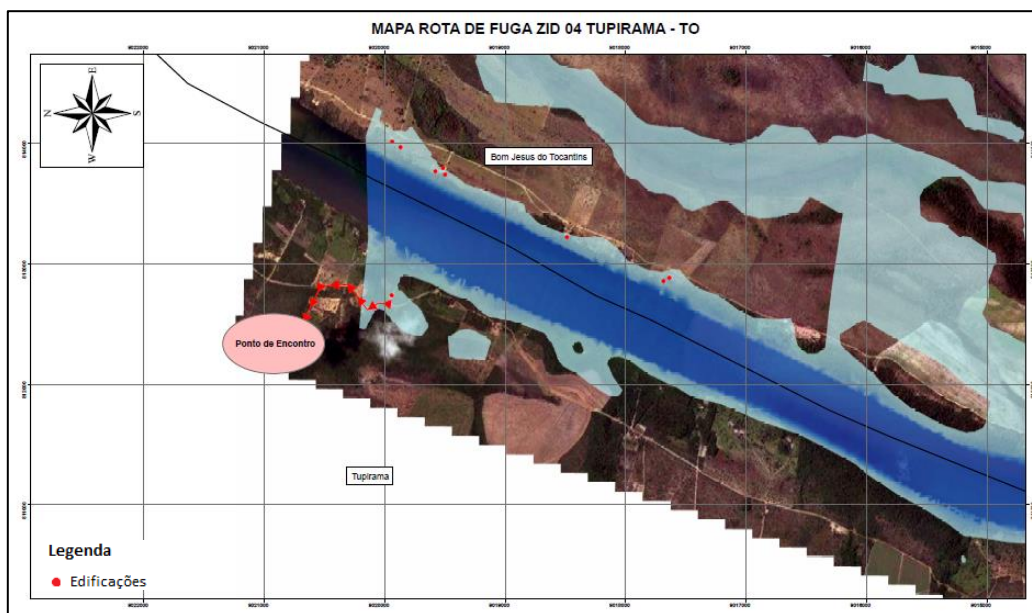
ZID 02 – Tupirama	Latitude: 9002273,000S	Número de edificações: 34
	Longitude: 808401,000 W	Número de infraestruturas: 00

Figura 22 – Identificação da ZID 03 em Tupirama



ZID 03 – Tupirama	Latitude: 9011827,000S	Número de edificações: 06
	Longitude: 810854,000 W	Número de infraestruturas: 00

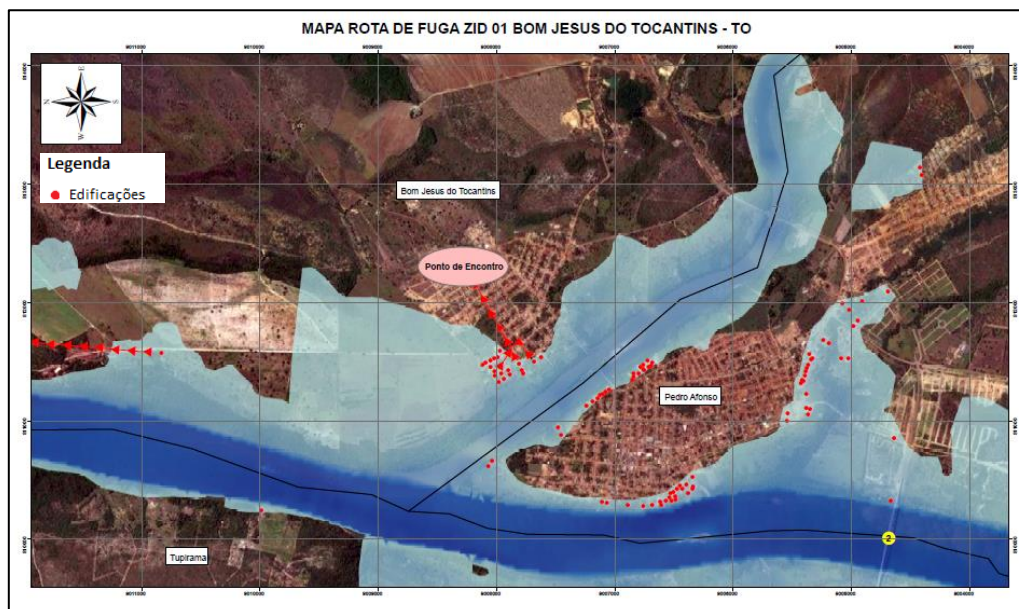
Figura 23 – Identificação da ZID 04 em Tupirama



ZID 04 – Tupirama	Latitude: 9020085,000S	Número de edificações: 01
	Longitude: 812358,000 W	Número de infraestruturas: 00

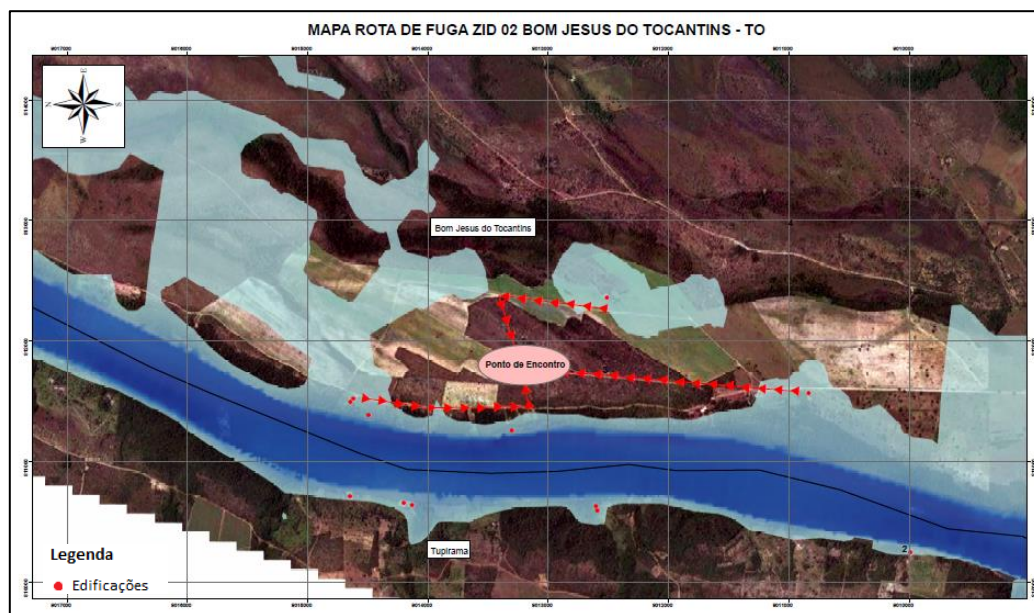
6) Bom Jesus do Tocantins– TO

Figura 24 – Identificação da ZID 01 em Bom Jesus do Tocantins



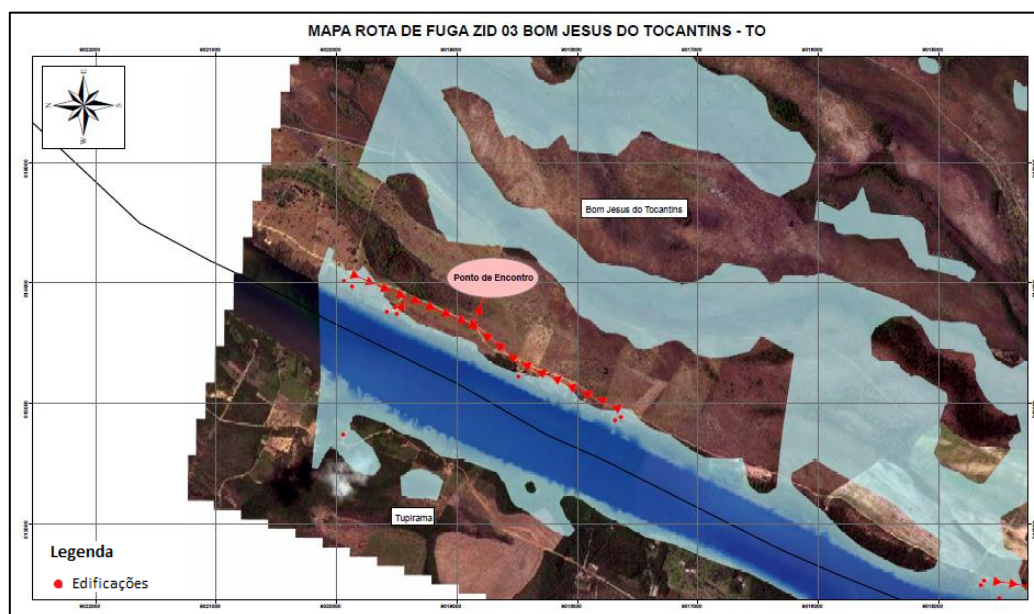
ZID 01 – Bom Jesus do Tocantins	Latitude: 9009406,000 S	Número de edificações: 19
	Longitude: 811001,000 W	Número de infraestruturas: 00

Figura 25 – Identificação da ZID 02 em Bom Jesus do Tocantins



ZID 02 – Bom Jesus do Tocantins	Latitude: 9013318,000S	Número de edificações: 06
	Longitude: 812198,000 W	Número de infraestruturas: 00

Figura 26 – Identificação da ZID 03 em Bom Jesus do Tocantins



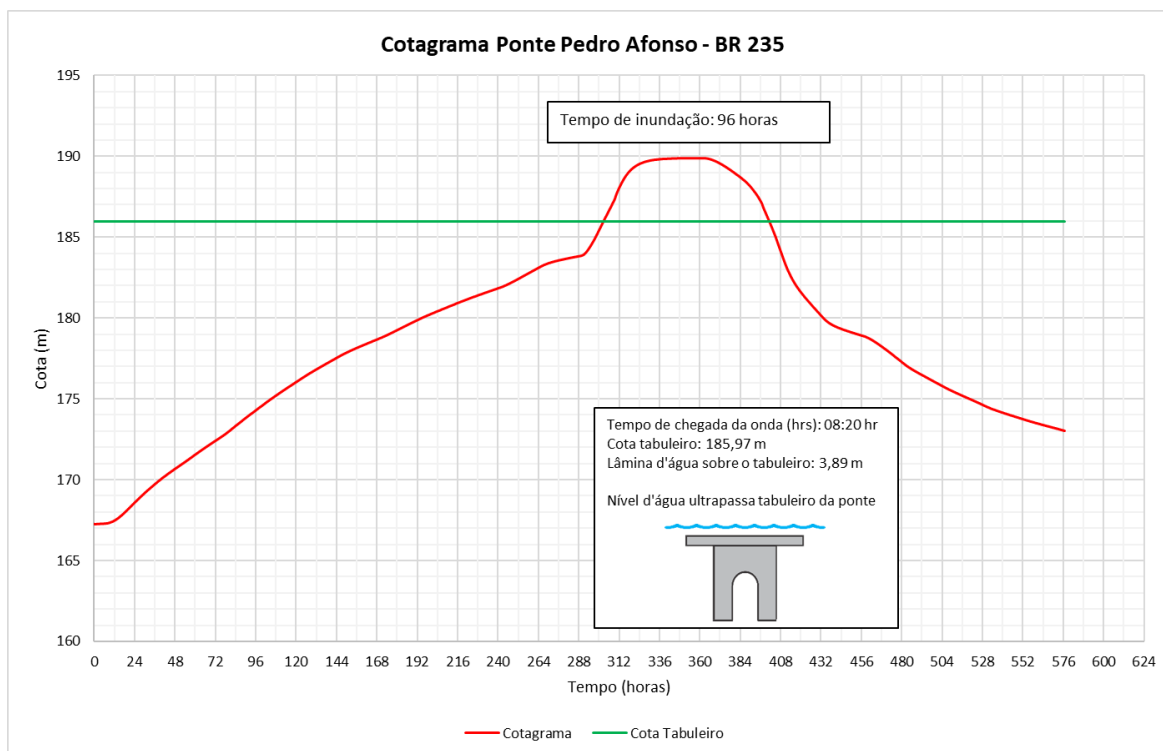
ZID 03 – Bom Jesus do Tocantins	Latitude: 9019485,000S	Número de edificações: 9
	Longitude: 815806,000 W	Número de infraestruturas: 00

A seguir, apresenta-se o detalhamento e resumo de informações sobre as obras de infraestruturas localizadas nas ZIDs possivelmente atingidas pela onda de inundação proveniente do rompimento da barragem da UHE Lajeado.

Quadro 7 – Informações sobre as obras infraestrutura localizadas nas ZIDs

Descrição	Itens ilustrados no mapa geral	Coordenadas (UTM)	Distância à UHE (km)	Tempo de chegada da onda	Cota do tabuleiro (m)	Alturas máximas da lâmina d'água (m)
Ponte – BR 235	2	810021,000 W 9004700,000 S	150 km	08:20 h	185,97	3,89 m acima do tabuleiro

Figura 27 – Cotagrama da Ponte no Município de Pedro Afonso (BR-235)



Apêndice 5 – Mapas de Inundação

Os mapas das eventuais áreas inundáveis encontram-se em anexo e contém os elementos necessários para que a Defesa Civil elabore o Plano de Contingência.