

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE

UHE Paraibuna

Rio Paraíba do Sul

Paraibuna/SP



www.cesp.com.br
segurancadebarragens@cesp.com.br

Responsável pela Elaboração

Ovidio J. dos Santos Jr.

Gerente de Eng. Civil & Seg. de Barragens

Órgão Fiscalizador



Coordenador do PAE

Eduardo Luis Maiochi

Gerente da Unidade de Produção do Rio Paraíba

São Paulo – SP, 27 de Dezembro de 2020

Este documento é somente para uso oficial, não para distribuição

	UHE PARAIBUNA	Revisão
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE	5
		18/Dez/2020

CONTROLE DE REVISÃO			
Revisão	Data	Item	Descrição das alterações
Revisão nº 1	13/07/2018	Apêndice 1, Quadro 16.1	Atualização do Apêndice 1 - Lista de Contatos para Notificação PAE – Quadro 16.1 – Lista de Telefones de Notificação Interna de Emergência
Revisão nº 2	05/02/2019	Apêndice 1, Quadro 16.1	Atualização do Apêndice 1 - Lista de Contatos para Notificação PAE – Quadro 16.1 – Lista de Telefones de Notificação Interna de Emergência e 16.2 - Lista de Telefones de Notificação Externa de Emergência
Revisão nº 3	03/04/2019	Item 12.2, Apêndice 1, Quadro 16.1	Atualização do Item 12.2 – Coordenador do PAE, do Apêndice 1 – Quadro 16.1 – Lista de Telefones de Notificação Interna de Emergência
Revisão nº 4	27/08/2020	Diversos itens	Atualização dos níveis de segurança, estudos de ruptura e mapas de inundação
Revisão nº 5	18/12/2020	Atualização Tab. 8	Atualização do responsável pela REDEC Vale do Paraíba.
Distribuição de cópias: Usina de Paraibuna; ANEEL; Prefeitura Municipal; e Defesas Civas (Municipal e Estadual).			
Aprovado por: Ovidio J. Dos Santos Jr.			Data: 18/12/2020

	UHE PARAIBUNA	Revisão
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE	5
		18/Dez/2020

SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO	5
2	OBJETIVO	5
3	DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	6
3.1	Características Técnicas	6
3.2	Localização.....	7
3.3	Acesso	8
4	NÍVEIS DE SEGURANÇA	8
4.1	Caracterização dos Níveis	8
4.2	Nível Laranja.....	9
4.3	Nível Vermelho	10
5	PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO.....	11
5.1	Identificação e análise das possíveis situações de Emergência	11
5.2	Fluxograma de Notificações	11
6	ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA.....	12
6.1	Zona de Autossalvamento - ZAS.....	13
6.2	Zonas de Salvamento Secundário – ZSS	14
7	RESPONSABILIDADES GERAIS	14
7.1	Responsabilidades do Empreendedor	14
7.2	Responsabilidades do Coordenador	15
7.3	Sistema de Proteção e Defesa Civil	15
8	DIVULGAÇÃO, TREINAMENTO E ATUALIZAÇÃO	16
9	ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA.....	18
10	DISPONIBILIDADE DO DOCUMENTO.....	18
11	APÊNDICES	18
	APÊNDICE 1 – GLOSSÁRIO.....	19
	APÊNDICE 2 – FORMULÁRIO DE DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA.....	20
	APÊNDICE 3 – FORMULÁRIO DE MENSAGEM DE NOTIFICAÇÃO.....	21
	APÊNDICE 4 – FORMULÁRIO DE DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA	22
	APÊNDICE 5 – REGISTRO DOS TREINAMENTOS E SIMULADOS EXTERNOS	23
	APÊNDICE 6 – MAPAS DA ZAS e ZSS.....	24

	UHE PARAIBUNA	Revisão
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE	5
		18/Dez/2020

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Arranjo geral esquemático da UHE Paraibuna	7
Figura 2 – Mapa de localização da UHE Paraibuna	7
Figura 3 – Mapa com indicação do acesso rodoviário para a UHE Paraibuna	8

LISTA DE Tabelas

Tabela 1 – Características Técnicas do empreendimento	6
Tabela 2 – Dados do local de implantação do empreendimento	7
Tabela 3 – Caracterização dos Níveis de Segurança	9
Tabela 4 – Procedimentos de comunicação e ação no início do Nível de Prontidão ou Laranja.....	10
Tabela 5 – Exemplos de ocorrências excepcionais ou circunstâncias anômalas características do nível de prontidão ou laranja.	10
Tabela 6 – Procedimentos de comunicação e ação no início do Nível de Emergência ou Vermelho	10
Tabela 7 – Exemplos de ocorrências excepcionais ou circunstâncias anômalas características do nível de emergência ou vermelho.....	11
Tabela 8 – Lista pessoas a serem notificadas externamente, conforme os níveis de segurança.....	12
Tabela 9 – Cenários de Simulação	13
Tabela 10 – Lista de Mapas e edificações atingidas na ZAS.....	14
Tabela 11 – Lista de mapas e edificações atingidas na ZSS.....	14

	UHE PARAIBUNA	Revisão
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE	5
		18/Dez/2020

1 APRESENTAÇÃO

O presente Plano de Ação de Emergência (PAE) compõe o Plano de Segurança de Barragens (PSB) preconizado pela Lei 12.334/2010. Elaborado para definir os procedimentos de resposta a situações emergenciais que ameacem as estruturas do barramento da UHE Paraibuna 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 as emergências que ponham em risco a segurança da região à jusante, além de definir as atribuições e responsabilidades dos envolvidos. A premissa básica é minimizar os danos às pessoas e/ou ao patrimônio, bem como, em relação aos impactos ambientais em caso de ruptura da barragem.

O PAE da barragem da UHE Paraibuna deverá ser atualizado anualmente, sendo incluídas as novas informações, quando necessário. As cópias serão distribuídas para todos os envolvidos no PAE.

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 Paraibuna é muito segura, possui um Plano de Segurança de Barragens atualizado, além de dispor de frequentes inspeções visuais, leitura e análise dos instrumentos de auscultação, assim como, um programa de manutenção preventivo da Companhia Energética de São Paulo - CESP.

2 OBJETIVO

O principal objetivo do Plano de Ação de Emergência é orientar, disciplinar e determinar os procedimentos a serem adotados durante a ocorrência de emergências nas instalações do Complexo Hidrelétrico de Paraibuna. Busca ainda, atender as disposições dos artigos 7º, 8º, 11º e 12º da Lei Federal 12.334 e a Resolução Normativa nº 696, de 15 de dezembro de 2015.

Este plano é um documento formal que identifica emergências 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 provocada por uma

	UHE PARAIBUNA	Revisão
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE	5
		18/Dez/2020

eventual ruptura da barragem da UHE Paraibuna.

O plano deverá ser aplicado quando uma emergência é declarada, tendo 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. Estabelece de forma clara e objetiva as atribuições e responsabilidades dos envolvidos.

As áreas a jusante de cada barragem são únicas e os danos potenciais associados podem variar de acordo com sua especificidade.

3 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A UHE Paraibuna possui um barramento principal e 7 diques de fechamento constituídos por seção zoneada de solos argilosos e siltosos, com filtros horizontais e verticais de areia, e maciço de terra e enrocamento a montante. O reservatório realiza a interligação as bacias dos rios Paraitinga e Paraibuna a partir da cota 680,00 m, atingindo assim um espelho d'água total de 177 km² de área (no nível máximo normal de operação).

O empreendimento possui um vertedouro tipo tulipa e duas unidades geradoras do tipo Francis com potência instalada de 85 MW. A usina entrou em operação em 1978.

Tabela 1 – Características Técnicas do empreendimento

Características da Barragem	
Empreendedor	CESP
Entidade Fiscalizadora	ANEEL
Barragem Principal	
Tipo	Aterro compactado em solo
Altura máxima da fundação	94 m
Cota do coroamento	719,00 m
Comprimento do coroamento	595,00 m
Bacia Hidrográfica	
Área	214.629 km ²
Precipitação média anual na bacia	1.352 mm/ano
Vazão anual médio afluyente	68 m ³ /s (MLT)
Vazão máxima dos vertedores (tulipa + válvulas)	781 m ³ /s
Características Geológicas Regionais	
Fundação	Rocha biotita-gnaiss



Figura 1 – Arranjo geral esquemático da UHE Paraibuna

3.2 LOCALIZAÇÃO

A Usina está localizada na bacia do Atlântico Sul, Trecho Leste, 130 km a montante da confluência com o Rio Jaguari, no município de Paraibuna (SP). À jusante encontra-se a usina de Santa Branca, no mesmo rio.

Tabela 2 – Dados do local de implantação do empreendimento

Localização da Barragem	
Coordenadas	Latitude: 23°23'15"S Longitude: 45°40'30"W
Curso d'água	Rio Paraíba do Sul
Sub-bacia/Código	Rio Paraíba do Sul/58
Bacia/Código	Bacia do Atlântico Sul, Trecho Leste/5



Figura 2 – Mapa de localização da UHE Paraibuna

	UHE PARAIBUNA	Revisão
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE	5
		18/Dez/2020

3.3 ACESSO

O acesso rodoviário à Usina, a partir da capital do Estado, poderá ser realizado, observando-se a sequência, SP-070 (Rodovia Ayrton Senna/Governador Carvalho Pinto), SP-099 (Rodovia dos Tamoios), até km 37, ou BR-116 (Rodovia Presidente Dutra), SP-099 (Rodovia dos Tamoios), até km 37.

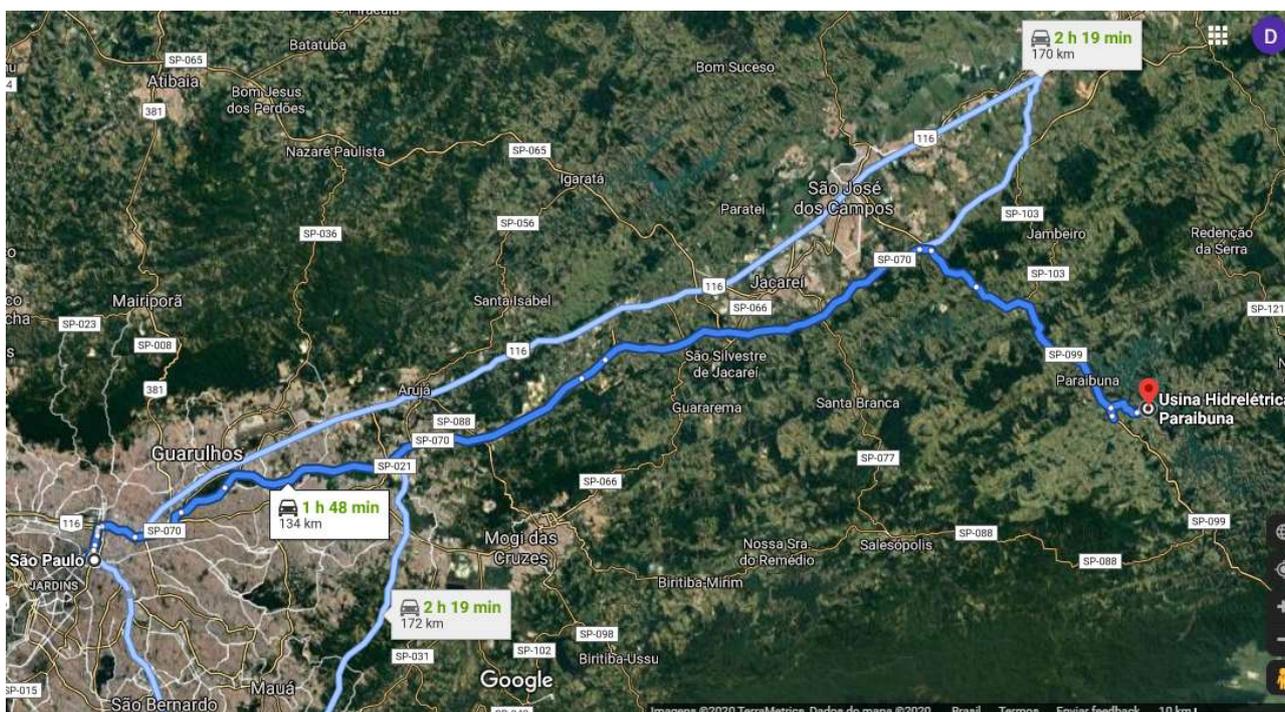


Figura 3 – Mapa com indicação do acesso rodoviário para a UHE Paraibuna

4 NÍVEIS DE SEGURANÇA

4.1 CARACTERIZAÇÃO DOS NÍVEIS

No âmbito do PAE são considerados 2 níveis de segurança, que são os últimos dois da escala de risco adotada pela CESP. Os níveis iniciais são tratados no procedimento de Gestão de Anomalias e Manutenção Civil anexo do PSB (Plano de Segurança de Barragens).

A gestão da emergência é efetuada em função do nível de resposta que será utilizado para graduar as situações que podem comprometer a segurança da barragem e ocupações a jusante e ativar um processo de emergência na barragem.

Abaixo na Tabela 3 estão relacionadas algumas situações típicas referentes a cada nível, assim como uma descrição conceitual de cada estágio.

Tabela 3 – Caracterização dos Níveis de Segurança

Nível	Situações (Principais características)
PRONTIDÃO (Nível 3 – Laranja)	<p>Quando as anomalias ou as ações de eventos externos representem risco de ruptura e as ações de controle não apresentam o resultado desejado, tornando-se necessário decretar um estado de prontidão quanto a uma possível emergência:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anomalia em evolução, mesmo com as ações corretivas implantadas; - Probabilidade alta de acidente; - Cenário de prontidão; - Esvaziamento/Rebaixamento do reservatório poderá ser necessário a depende da avaliação técnica quando a sua operação; - Entende-se que a segurança do vale à jusante está ameaçada e será necessário acionar os procedimentos de comunicação e notificação das Defesas Civas Municipal; - Preparação das Defesas Civas Municipal e estadual para possível evacuação das populações das zonas inundáveis; - Deve ser avaliada a possibilidade de evolução para emergência.
EMERGÊNCIA (RUPTURA) (Nível 4 – Vermelho)	<p>Quando as anomalias representem risco de ruptura iminente, exigindo providências para prevenção e mitigação de danos humanos e materiais:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Probabilidade de acidente elevada e iminente; - Cenário excepcional e de alerta geral; - Esvaziamento/Rebaixamento do reservatório poderá ser necessário a depende da avaliação técnica quando a sua operação; - Entende-se que a segurança do vale à jusante está gravemente ameaçada e será necessário acionar os procedimentos de comunicação e notificação externos previstos no PAE para iminente ruptura; - Alertar a Defesa Civil para avaliar a necessidade de evacuação externa. - Alertar a ZAS; - Evacuação interna e externa devem ser iniciadas.

4.2 NÍVEL LARANJA

Neste nível, as anomalias ocorridas e o seu desenvolvimento já indicam um risco de ruptura é elevado, onde as ações para controle não apresentam efetividade para interromper a evolução da anomalia. Se as ações de combate não surtirem efeito num curto prazo, o processo de ruptura poderá se iniciar. A principal ação do Coordenador do PAE (Usina) é notificar as defesas civis e o município, para que possam tomar as decisões relacionadas à evacuação preliminar na população ou não.

Após a classificação do **Nível 3**, o coordenador do PAE deve declarar o Estado de Prontidão (oficialmente, por escrito, usando o formulário Declaração de Alteração de Situação).

Por conseguinte, caberá à Defesa Civil municipal preparar-se (Estado de Prontidão) para acionar o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil conforme estabelecido na Lei 12.608/2012.

	UHE PARAIBUNA	Revisão
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE	5
		18/Dez/2020

Tabela 4 – Procedimentos de comunicação e ação no início do Nível de Prontidão ou Laranja

O QUE FAZER	QUEM	QUANDO	COMO
Notificar as Defesas Cíveis Municipal e Estadual	O Coordenador do PAE	Após declaração do Estado de Prontidão.	Seguir o fluxo de notificação e utilizando a relação de telefones para contato.
Manter a comunicação com a Defesa Civil para reportar a condição de risco.	O Coordenador do PAE	Ao longo de toda ocorrência.	Via meios de comunicação (telefone, e-mail e as declarações em anexo).

Abaixo estão alguns exemplos de situações e anomalias que representam o estágio de prontidão ou laranja.

Tabela 5 – Exemplos de ocorrências excepcionais ou circunstâncias anômalas características do nível de prontidão ou laranja.

Ocorrência		Descrição
Anomalias estruturais na Barragem e ombreiras	Trincas (não documentadas)	Surgimento de trincas transversais e longitudinais profundas, passantes de montante para jusante com percolação de água ou não, apresentando carreamento de material ou não.
	Surgências (áreas encharcadas ou água surgindo)	Surgência de água próxima à barragem, nos taludes ou ombreiras, com carreamento de materiais, vazão crescente com evolução rápida;
	Vazamentos	Vazamentos incontroláveis com erosão interna em andamento.
Cheias	Galgamento da barragem	Necessidade de rebaixamento do nível d'água através da abertura dos extravasores, para evitar um possível galgamento.
		Elevação do nível do reservatório mesmo com extravasores completamente abertos.

4.3 NÍVEL VERMELHO

Neste nível, a ruptura já é eminente ou constituiu uma realidade a curto prazo. A principal ação do Coordenador do PAE (Usina) é notificar os órgãos competentes, empreendimento a jusante, defesas cíveis e o município.

Após a classificação do **Nível 4**, o coordenador do PAE deve declarar a Emergência (oficialmente, por escrito, usando o formulário de Declaração). Por conseguinte, caberá à Defesa Civil municipal acionar o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil conforme estabelecido na Lei 12.608/2012.

Tabela 6 – Procedimentos de comunicação e ação no início do Nível de Emergência ou Vermelho

O QUE FAZER	QUEM	QUANDO	COMO
Notificar os órgãos competentes, Prefeitura Municipal, Defesas Cíveis Municipal e Estadual	O Coordenador do PAE	Após declaração de emergência.	Seguir o fluxo de notificação e ver relação de telefones para contato.
Manter a comunicação com a Defesa Civil para auxílio na coordenação de ações, visando a redução dos danos.	O Coordenador do PAE	Ao longo de toda a emergência.	Presencialmente e via meios de comunicação (telefone, e-mail e as declarações em anexo).

	UHE PARAIBUNA	Revisão
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE	5
		18/Dez/2020

Abaixo estão alguns exemplos de situações e anomalias que representam o estágio de emergência ou vermelho.

Tabela 7 – Exemplos de ocorrências excepcionais ou circunstâncias anômalas características do nível de emergência ou vermelho

Ocorrência	Descrição
Galgamento das estruturas de terra ou terra e enrocamento	A água do reservatório está vertendo sobre a crista da barragem.
Surgência	Surgências com vazão crescente e carreamento de material do talude e ou fundações.
Sinkhole ou Subsidência	Subsidências aumentando rapidamente.
Movimentação de Taludes	Escorregamentos rápidos ou repentinos dos taludes da barragem.
Terremotos ou Sismos	Terremoto ou sismo que resultou em uma descarga incontrolável de água do reservatório.
Tombamentos de blocos de concreto	Blocos de concreto da barragem ou estruturas associadas tombando ou tombados.
Brechas	Brecha aberta ou em formação no corpo da barragem ou ombreiras
Ameaças à segurança	Bomba detonada que possa resultar em danos a barragens ou estruturas associadas.
Sabotagem ou Vandalismo	Danos que podem resultar em descarga incontrolável de água.

5 PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO

5.1 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DAS POSSÍVEIS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

Esta seção dispõe das ações de notificação nas situações de prontidão e emergência, identificadas no item anterior com indicação dos respectivos responsáveis pelas ações. Caso seja encontrada uma situação anormal, evoluindo para ruptura da Barragem, mas que, apesar de não estar em condição iminente, poderá ocorrer, devendo ser iniciada a notificação sobre problema em potencial. Será estabelecida uma programação periódica de envio de boletins de atualização das condições, para:

- Defesas Civis (estadual e municipal);
- Autoridades locais (Prefeituras);
- Agência Reguladora;

Torna-se fundamental que o desenvolvimento do planejamento de emergência de uma estrutura seja coordenado com todas as entidades envolvidas. Para isso, o passo a passo de como agir em caso de uma emergência deve ser expresso de uma forma fácil e de rápida compreensão.

5.2 FLUXOGRAMA DE NOTIFICAÇÕES

O fluxograma de Notificações objetiva a concentração de informações para ações de contato ágeis com os envolvidos, as mesmas informações de contato podem ser

	UHE PARAIBUNA	Revisão
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE	5
		18/Dez/2020

visualizadas na Tabela 8. Os avisados em um nível inferior, tem que ser atualizados em todos os níveis superiores.

Tabela 8 – Lista pessoas a serem notificadas externamente, conforme os níveis de segurança.

Nível	Entidade	Nome	Telefone
Laranja	Coordenadoria Municipal de Defesa Civil Municipal de Paraibuna	Marcos Antônio de Carvalho Lima	(12) 3974-2120
	Prefeitura Municipal De Paraibuna	Prefeito: Victor de Cassio Miranda	(12) 3974-2080
	Regionais de Defesa Civil do Vale do Paraíba/SP	Wander Formino Vieira	(12) 99150-9777/ 99976-4126
	COG UHE Santa Branca	-	(21) 2588-0029 / 0174
Vermelho	Agência Fiscalizadora (ANEEL)	-	(61) 2192-8758
	Centro Nacional De Monitoramento E Alertas De Desastres Naturais (CEMADEN)	Osvaldo Luiz Leal De Moraes	(12) 3205-0113
	Centro Nacional De Gerenciamento De Riscos E Desastres (CENAD)	Élcio Alves Barbosa	(61) 2034-4600
	Gabinete Do Governador	Gov. João Dória	(11) 2193-8520

6 ESTUDO DE RUPTURA HIPOTÉTICA

Esta seção do presente documento possui o objetivo principal de apresentar de forma sucinta os resultados da simulação de ruptura da UHE Paraibuna, onde diversos cenários hipotéticos foram estudados e escolhido o cenário mais crítico para balizar o planejamento das ações de resposta, buscando minimizar ao máximo os danos ao vale de jusante.

Os cenários de simulação foram definidos em função das características da UHE Paraibuna, das condições hidrológicas associadas ao evento da ruptura e de alguns tipos de ruptura em barragens de terra.

O modelo numérico de propagação do hidrograma de ruptura e o consequente mapeamento das áreas inundadas, foi realizado por meio do software HEC-RAS versão 5.0.7, desenvolvido pelo Hydrologic Engineering Center – U. S. Army Corps of Engineers (HEC-USACE).

O Tabela 9 sintetiza todos os cenários avaliados, destacando o mais crítico.

	UHE PARAIBUNA	Revisão
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE	5
		18/Dez/2020

Tabela 9 – Cenários de Simulação

Condição Hidrológica	Tipo de Ruptura	Estrutura de Ruptura	Cenário
Dia Chuvoso (TR=10.000 anos)	Tubular Regressiva	Barragem Paraibuna	1
		Dique Paraitinga	2
		Dique 5	3
Dia Chuvoso (TR=10.000 anos)	Tubular Regressiva	Barragem Paraibuna	4
		Dique Paraitinga	5
		Dique 5	6
Dia Ensolarado	Tubular Regressiva	Barragem Paraibuna	7
		Dique Paraitinga	8
		Dique 5	9

Os mapas de inundação gerados por meio da modelagem numérica foram tratados em ferramentas GIS para elaboração do mapa final. Foi gerado um total de 12 mapas incluindo zonas de auto salvamento (ZASs), zonas de salvamento secundário (ZSSs).

Além deste, outros mapas foram elaborados, tais como: Municipal (1042-PB-12-GL-540-MP-0202), velocidade máxima (1042-PB-12-GL-540-MP-0201) e risco hidrodinâmico (1042-PB-12-GL-540-MP-0600), contemplando todos os pontos levantados no estudo.

6.1 ZONA DE AUTOSSALVAMENTO - 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.

De acordo com a resolução nº 236/2017 da ANA, a delimitação das zonas de autossalvamento pode ser feita a partir dos seguintes critérios: distância que corresponda a um tempo de chegada da onda de inundação igual ou inferior a 30 min ou 10 km.

Deve-se escolher a maior distância atingida pela mancha em função desses dois critérios. A distância atingida pela mancha de inundação mais crítica (Cenário 4) nos primeiros 30 min foi de aproximadamente 12 km, dessa forma a distância adotada como base para delimitação da ZASs foi de 12 km a partir da barragem principal.

Os procedimentos de comunicação estabelecem a infraestrutura e ações para garantir o adequado fluxo de informação para a Defesa Civil do Município de Paraibuna.

Os mapas específicos a zona de auto salvamento, apresentam a mancha de inundação no setor a jusante da barragem, resultante das hipóteses de cálculos desenvolvidas, podendo-se visualizar as áreas, estradas e a população que seriam atingidas na ocasião desse evento crítico.

	UHE PARAIBUNA	Revisão
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE	5
		18/Dez/2020

Tabela 10 – Lista de Mapas e edificações atingidas na ZAS.

ZAS	Número de Edificações	Tempo Médiode Chegada da Onda (h)	Mapas Referentes
ZAS 1	52	00:00	1042-PB-12-GL-540-MP-0221
ZAS 2	324	00:04	1042-PB-12-GL-540-MP-0222
ZAS 3	183	00:14	1042-PB-12-GL-540-MP-0224
ZAS 4	191	00:16	1042-PB-12-GL-540-MP-0226
ZAS 5	1012	00:20	1042-PB-12-GL-540-MP-0227
ZAS 6	232	00:24	1042-PB-12-GL-540-MP-0228
Total	1994		

6.2 ZONAS DE SALVAMENTO SECUNDÁRIO – ZSS

A Zona de Salvamento Secundário (ZSS) é a área limitada geograficamente situada a jusante da barragem e que pode vir a ser atingida, após 30 min ou 10 km, conforme os critérios supramencionados, 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, além dos limites das ZASs.

A zona de impacto direto identificada nos estudos de rompimento para a UHE Paraibuna, a quantidade de edificações e os mapas referentes, são apresentados no quadro abaixo.

Tabela 11 – Lista de mapas e edificações atingidas na ZSS

ZSS	Número de Edificações	Tempo de Chegada da Onda (h)	Mapas Referentes
ZSS 1	172	00:31	1042-PB-12-GL-540-MP-0223
ZSS 2	101	00:32	1042-PB-12-GL-540-MP-0225
ZSS 3	190	00:38	1042-PB-12-GL-540-MP-0229
Total	463		

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, estabelecido na Lei 12.608/2012, conforme mencionado anteriormente neste documento.

7 RESPONSABILIDADES GERAIS

A seguir estão listadas as responsabilidades das partes diretamente envolvidas no Plano de Ação, e em toda gestão de uma emergência na região.

7.1 RESPONSABILIDADES DO EMPREENDEDOR

É o responsável por elaborar documentos relativos à segurança da barragem, bem como

	UHE PARAIBUNA	Revisão
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE	5
		18/Dez/2020

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.
- Identificar os cenários de risco;
- Identificar a ZAS e ZSS;
- Estabelecer plano de comunicação com as autoridades de Defesa Civil.

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

7.2 RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR

O coordenador do PAE deverá ser o responsável por iniciar, conduzir e encerrar a situação de emergência imediata. Para isso, ele deverá acionar o fluxograma de notificação, de maneira a fazer chegar as informações às autoridades competentes, e manter-se alerta e disponível durante toda a situação de emergência, até o encerramento das operações.

O Coordenador Responsável designado pela CESP conforme definido e registrado nos documentos deste PAE é o Sr. Eduardo Luis Maiochi, fone: (12) 3974-2021.

7.3 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 (PLANCON) para os cenários de risco identificados. Este plano tem como objetivo mitigar

	UHE PARAIBUNA	Revisão
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE	5
		18/Dez/2020

os impactos de qualquer ocorrência ou desastre que possa levar a danos de vidas, sociais e econômicos. Para isso, ele deve definir cada órgão envolvido, definição de sistemas de alerta e rotas de fuga, organização de exercícios simulados, entre outras atividades.

A Lei 12.608/2012 instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil e dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC e sobre o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC, dentre outras providências. A Lei 12.340/2010 dispõe sobre o Sistema Nacional de Defesa Civil – SINDEC e sobre as transferências de recursos para ações como assistência a vítimas e reconstrução de áreas atingidas por desastres.

De acordo com o guia “Orientações para Apoio à Elaboração de Planos de Contingência Municipais para Barragens” compõem o Plano de Contingência (PLANCON):

- Identificar a ZAS e ZSS;
- Identificar as edificações vulneráveis;
- Definir sistemas de monitoramento e alerta;
- Estabelecer rotas de fuga e pontos de encontro;
- Estabelecer plano de comunicação com as autoridades.
- Definições para coordenação dos exercícios simulados com a população.

8 DIVULGAÇÃO, TREINAMENTO E ATUALIZAÇÃO

Para que as ações de resposta previstas no Plano de Ação de Emergência (PAE) atinjam os resultados esperados, o plano será divulgado internamente na UHE Paraibuna, além de ser integrado com outras instituições que poderão atuar conjuntamente na resposta aos acidentes. Em especial, o mesmo deverá ser integrado pelas Defesas Civas Municipais aos seus respectivos Planos de Contingência (PLANCONs).

A integração dos planos consiste no conjunto de práticas e atividades multidisciplinares, que zelem pela segurança e garantia de bem-estar para todos os envolvidos em uma condição de emergência na barragem, condicionando todos os envolvidos a agir. Assim, prevenindo ou minimizando os danos com perdas de vida, às propriedades e às comunidades a jusante.

Diante dessa percepção, a CESP vem apoiando as Defesas Civas tanto na elaboração dos PLANCONs, quanto nas ações de proteção da população a jusante, além das ações de resposta em uma eventual situação emergencial, para que a população possa vir a ser alertada a tempo sobre a evacuação.

A CESP realizará simulados internos anualmente, de forma a capacitar os envolvidos a aperfeiçoar o plano. Todos os exercícios e simulações serão realizados da forma mais realista possível, abrangendo todos os tipos de emergências citadas neste plano, aferindo

	UHE PARAIBUNA	Revisão
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE	5
		18/Dez/2020

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 exercícios simulados do PAE devem ser coordenados pelas Autoridades de Proteção e Defesa Civil.

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.

Para isso, a CESP buscará em conjunto com a Defesa Civil de Paraibuna, a sensibilização e educação da população para a cultura de segurança de barragens. Evidenciando as atividades desenvolvidas pela empresa para garantia da segurança das suas estruturas e a participação dos simulados de emergência desenvolvidos pela Defesa Civil. Dentre as atividades, podemos listar:

- Palestras;
- Programa de visitação nas Usinas;
- Aplicativo CESP de integração com as Comunidades;
- Ações Sociais; e
- Materiais de Apoio.

Os cidadãos que residem na ZAS ou ZSS 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 do PAE devendo, posteriormente, todas as modificações serem divulgadas interna e externamente.

Deverão ser realizados simulados de mesa, testando os sistemas de notificação para que os números de telefone sejam confirmados, bem como a operacionalidade dos meios de comunicação.

	UHE PARAIBUNA	Revisão
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE	5
		18/Dez/2020

9 ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA

Assim que todas as condições evidenciem que não há mais risco para novos impactos ou necessidade de mitigação, cabel ao coordenador do PAE declarar o encerramento da situação de emergência.

A partir desse momento, caso o encerramento ocorra porque o risco relacionado à anomalia foi mitigado, sem nenhum tipo de impacto as operações relacionadas à referida emergência são encerradas e desmobilizadas.

Caso, infelizmente, o encerramento da emergência se deu após a ocorrência de algum impacto que necessite de gestão imediata, as operações relacionadas à emergência passarão a ser coordenadas pelo Comitê de Crise da CESP, que irá manter as atividades que entender que são relevantes para mitigar e monitorar impactos.

A CESP irá declarar o encerramento da emergência do empreendimento, informando a todas as defesas civis e prefeituras envolvidas deste encerramento (oficialmente, por escrito, usando o formulário Declaração).

10 DISPONIBILIDADE DO DOCUMENTO

Atendendo o Artigo 12 – Parágrafo único da Lei Federal 12.334, uma cópia do PAE será disponibilizada para as seguintes entidades estar disponível nos seguintes locais:

- Defesa Civil Estadual;
- Defesas Civis dos Municípios impactados pela ZAS;

Além disso, uma cópia do documento estará disponível na sede da UHE Paraibuna, para utilização em caso de emergência, sendo vedada sua consulta à pessoas alheias ao público geral.

Quaisquer mudanças nas informações contidas nesse plano deverão ser imediatamente informadas pelo email segurancadebarragens@cesp.com.br para imediata atualização.

11 APÊNDICES

	UHE PARAIBUNA	Revisão
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE	5
		18/Dez/2020

APÊNDICE 1 – GLOSSÁRIO

ANA	Agência Nacional de Águas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
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
PAE interno	Plano de Ação de Emergência interno
PAE externo	Plano de Ação de Emergência externo
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
ZSS	Zona de Salvamento Secundário
W	Oeste

	UHE PARAIBUNA	Revisão
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE	5
		18/Dez/2020

APÊNDICE 2 – FORMULÁRIO DE DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA

FORMULÁRIO DE DECLARAÇÃO DE INÍCIO DE EMERGÊNCIA



www.cesp.com.br
segurancadebarragens@cesp.com.br

BARRAGEM DA UHE PARAIBUNA DECLARAÇÃO DE EMERGÊNCIA SITUAÇÃO

Eu, _____ (nome e cargo), na condição de Coordenador do PAE da Barragem _____ e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Emergência, na Situação de _____ para a Barragem da UHE Paraibuna a partir das ____ horas e minutos do dia __/__/__, em função da ocorrência de: _____.

_____ (local), _____ de _____ de _____.

(Nome e assinatura)

(cargo e RG)

	UHE PARAIBUNA	Revisão
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE	5
		18/Dez/2020

APÊNDICE 3 – FORMULÁRIO DE MENSAGEM DE NOTIFICAÇÃO

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

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

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 Paraibuna 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 _____.

	UHE PARAIBUNA	Revisão
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE	5
		18/Dez/2020

APÊNDICE 4 – FORMULÁRIO DE DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA

FORMULÁRIO DE DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DE EMERGÊNCIA



www.cesp.com.br
segurancadebarragens@cesp.com.br

BARRAGEM DA UHE PARAIBUNA DECLARAÇÃO DE ENCERRAMENTO DA EMERGÊNCIA SITUAÇÃO _____

Eu, _____ (nome e cargo), na condição de Coordenador do PAE da Barragem da UHE Paraibuna e no uso das atribuições e responsabilidades que me foram delegadas, efetuo o registro da Declaração de Encerramento da Emergência, na situação de _____, para a Barragem da UHE Paraibuna a partir das _____ horas e _____ minutos do dia __/__/__, em função da recuperação das condições adequadas de Segurança da Barragem e eliminação do Risco de Ruptura.

Observações: _____

_____ (local), _____ de _____ de _____.

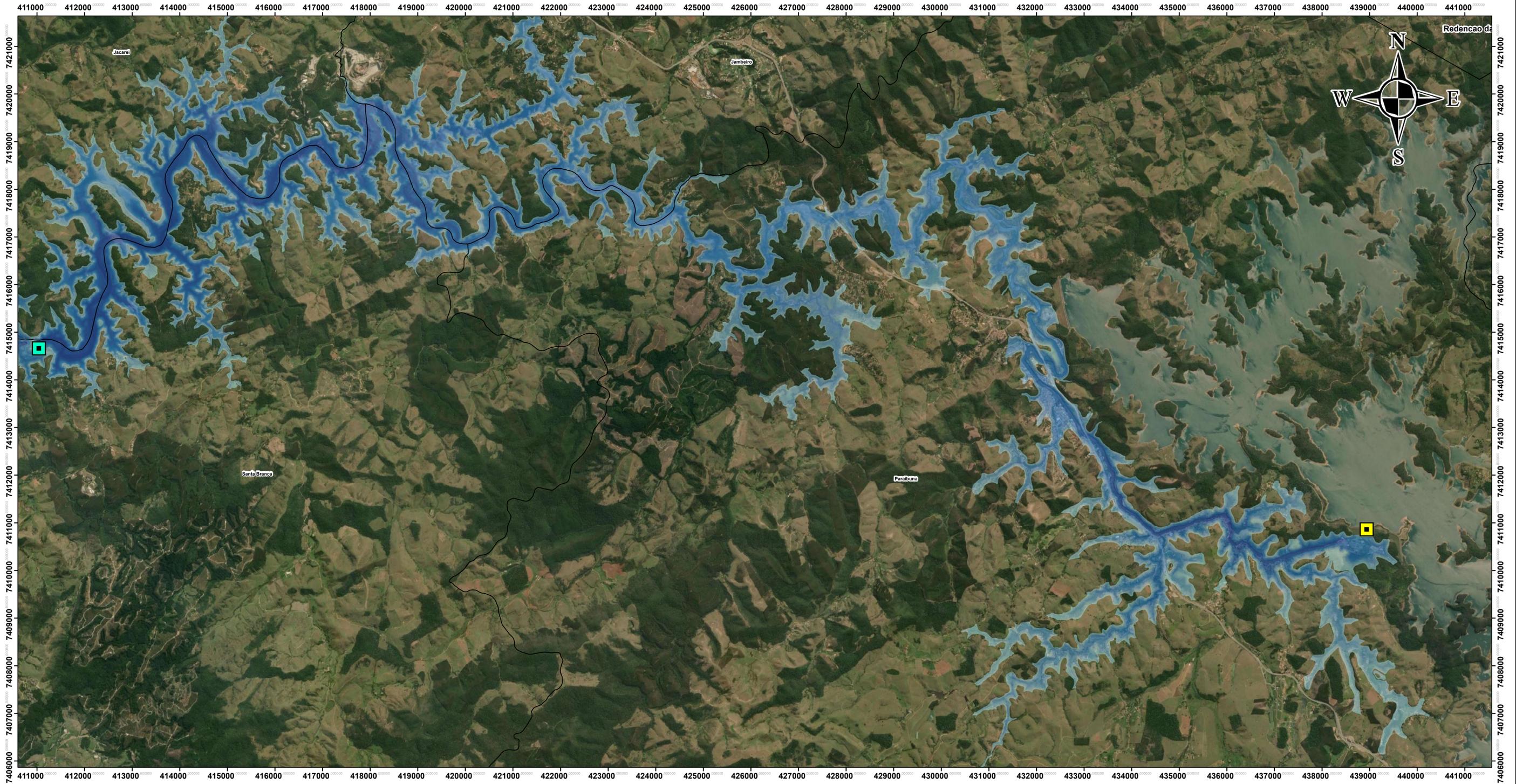
(Nome e assinatura)

(cargo e RG)

	UHE PARAIBUNA	Revisão
	PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA – PAE	5
		18/Dez/2020

APÊNDICE 6 – MAPAS DA ZAS E ZSS

UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) MAPA DE PROFUNDIDADES DA ONDA DE RUPTURA - CENÁRIO 4



OBSERVAÇÕES

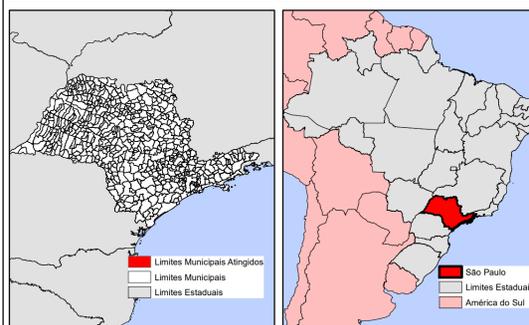
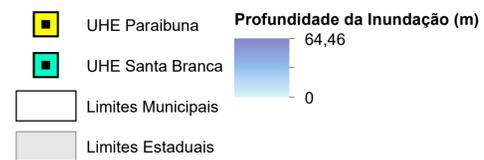
LOCALIZAÇÃO

SISTEMA DE COORDENADAS

DATA

DESCRIÇÃO

Legenda



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM VERTICAL: MARÉGRAFO IMBITUBA (SC)
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
FONTE DOS DADOS: IBGE, DATAGEO

ESCALA



1:40000

CESP

COBE
CORPORATIVO DE OBRAS
E BENS

Título:
UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)
MAPA DE PROFUNDIDADES DA ONDA DE RUPTURA - CENÁRIO 4

Responsáveis Técnicos:
ARTHUR SANTOS COELHO
DARCI LUIS BERTIN

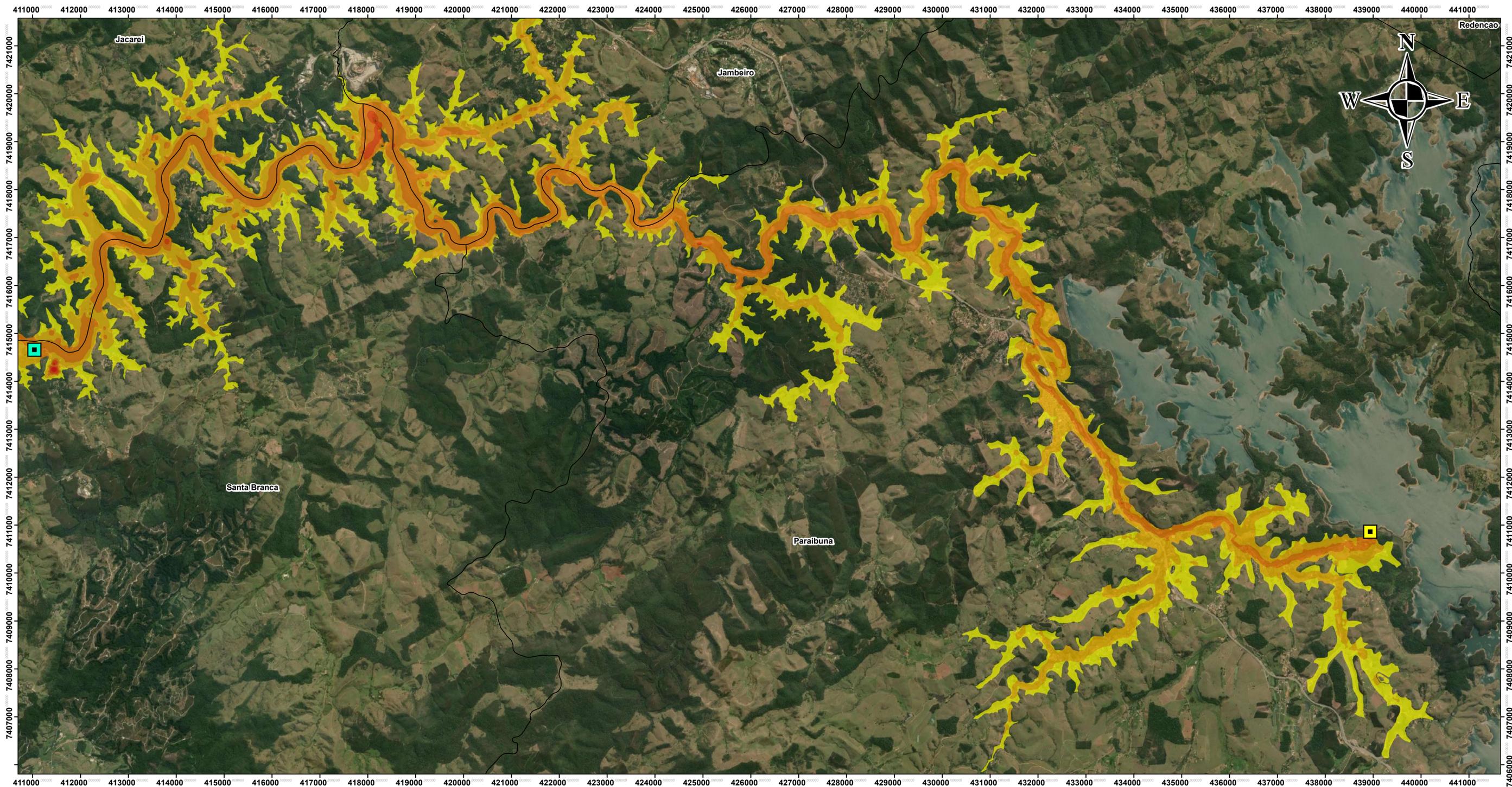
CREAs:
CREA 5070469089-SP
CREA 5063475179-SP

ARQUIVO:
1042-PB-12-GL-540-MP-0200-R02.pdf

Esc:
1:40000

Tamanho da Folha: A1

UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) MAPA DE VELOCIDADE DA ONDA DE RUPTURA - CENÁRIO 4

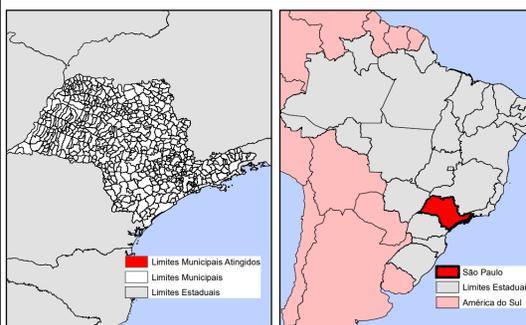


OBSERVAÇÕES

Legenda

	UHE Paraibuna	Velocidade da Onda de Ruptura (m/s)	
	UHE Santa Branca		
	Limites Municipais		0 - 1,90
	Limites Estaduais		1,191 - 9,50
			9,51 - 36,10
			36,11 - 142,53
			142,54 - 484,63

LOCALIZAÇÃO



SISTEMA DE COORDENADAS

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM VERTICAL: MARÉGRAFO IMBITUBA (SC)
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
FONTE DOS DADOS: IBGE, DATAGEO

ESCALA



1:40000

DATA

31/07/2020

11/11/2020



DESCRIÇÃO

Emissão Inicial

Revisão 2

Título:
UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)
MAPA DE VELOCIDADE DA ONDA DE RUPTURA - CENÁRIO 4

Responsáveis Técnicos:
ARTHUR SANTOS COELHO
DARCI LUIS BERTIN

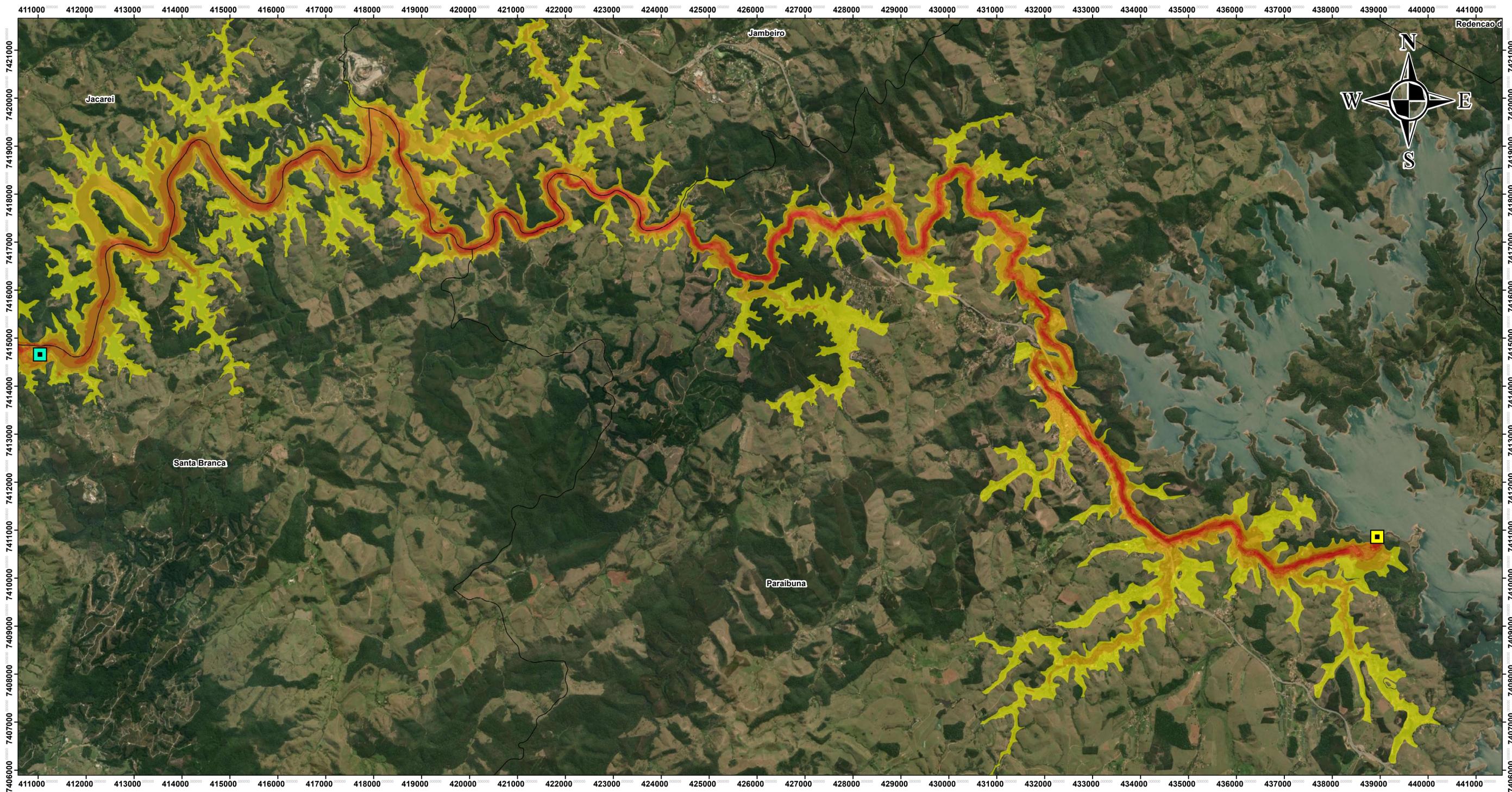
CREAs:
CREA 5070469089-SP
CREA 5063475179-SP

Esc:
1:40000

ARQUIVO:
1042-PB-12-GL-540-MP-0201-R02.pdf

Tamanho da Folha: A1

UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) MAPA DE RISCO HIDRODINÂMICO DA ONDA DE RUPTURA - CENÁRIO 4



OBSERVAÇÕES

LOCALIZAÇÃO

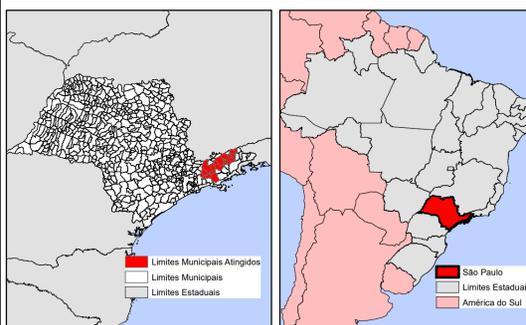
SISTEMA DE COORDENADAS

DATA

DESCRIÇÃO

Legenda

	UHE Paraibuna	Risco Hidrodinâmico (m²/s)
	UHE Santa Branca	
	Limites Estaduais	
	Limites Municipais	
	0 - 10	
	10,01 - 141,97	
	141,98 - 283,94	
	283,95 - 469,60	
	469,61 - 2.784,86	



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM VERTICAL: MARÉGRAFO IMBITUBA (SC)
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
FONTE DOS DADOS: IBGE, DATAGEO

ESCALA



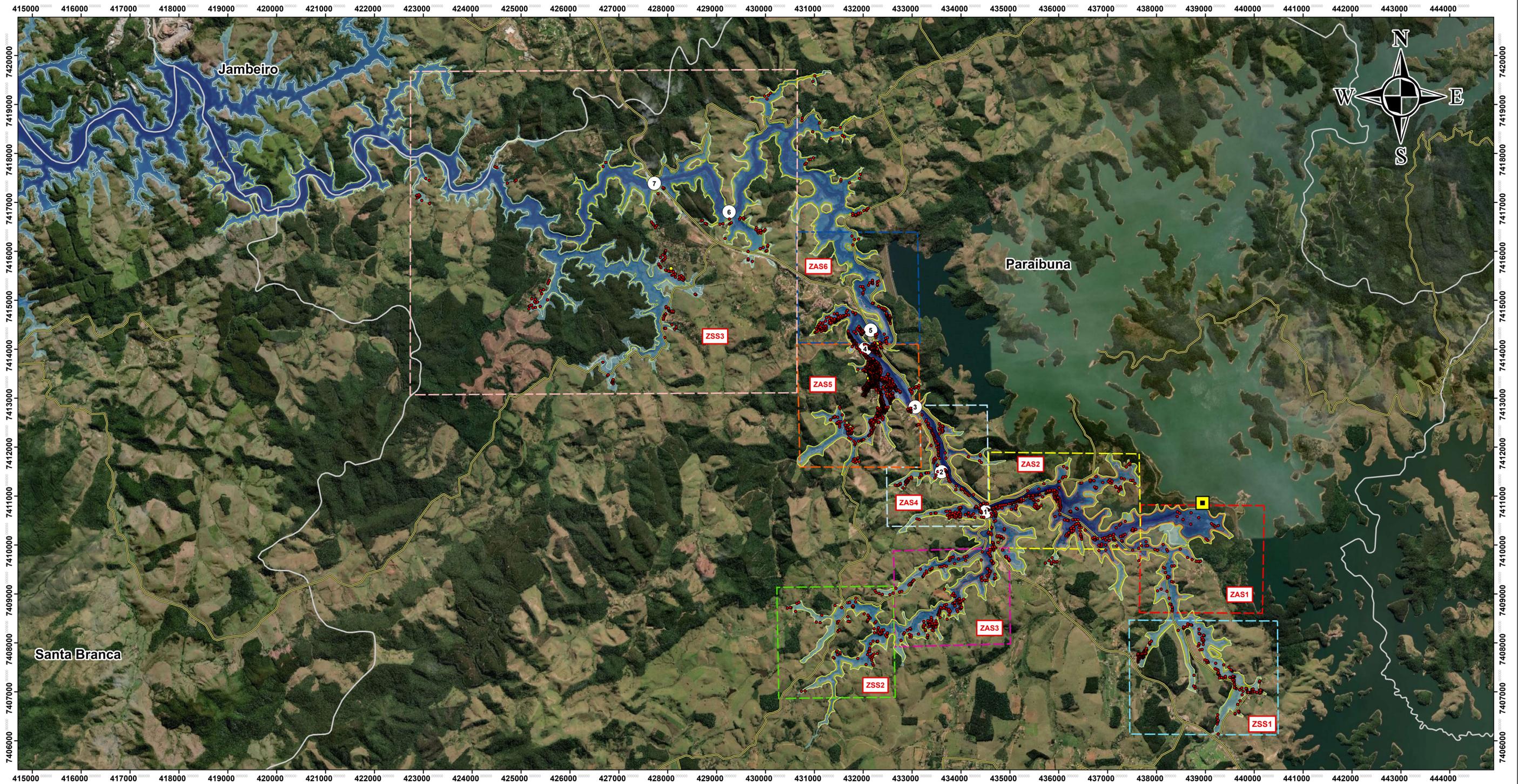
1:40000

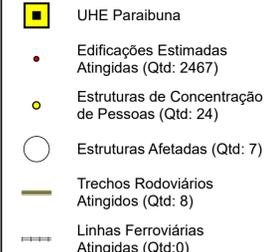
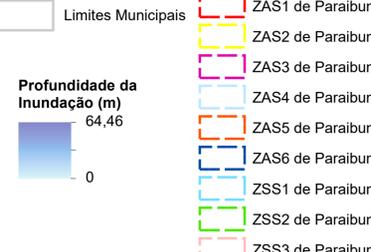
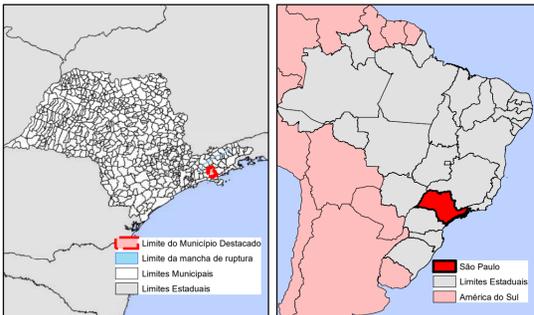


31/07/2020	Emissão Inicial
11/11/2020	Revisão 2

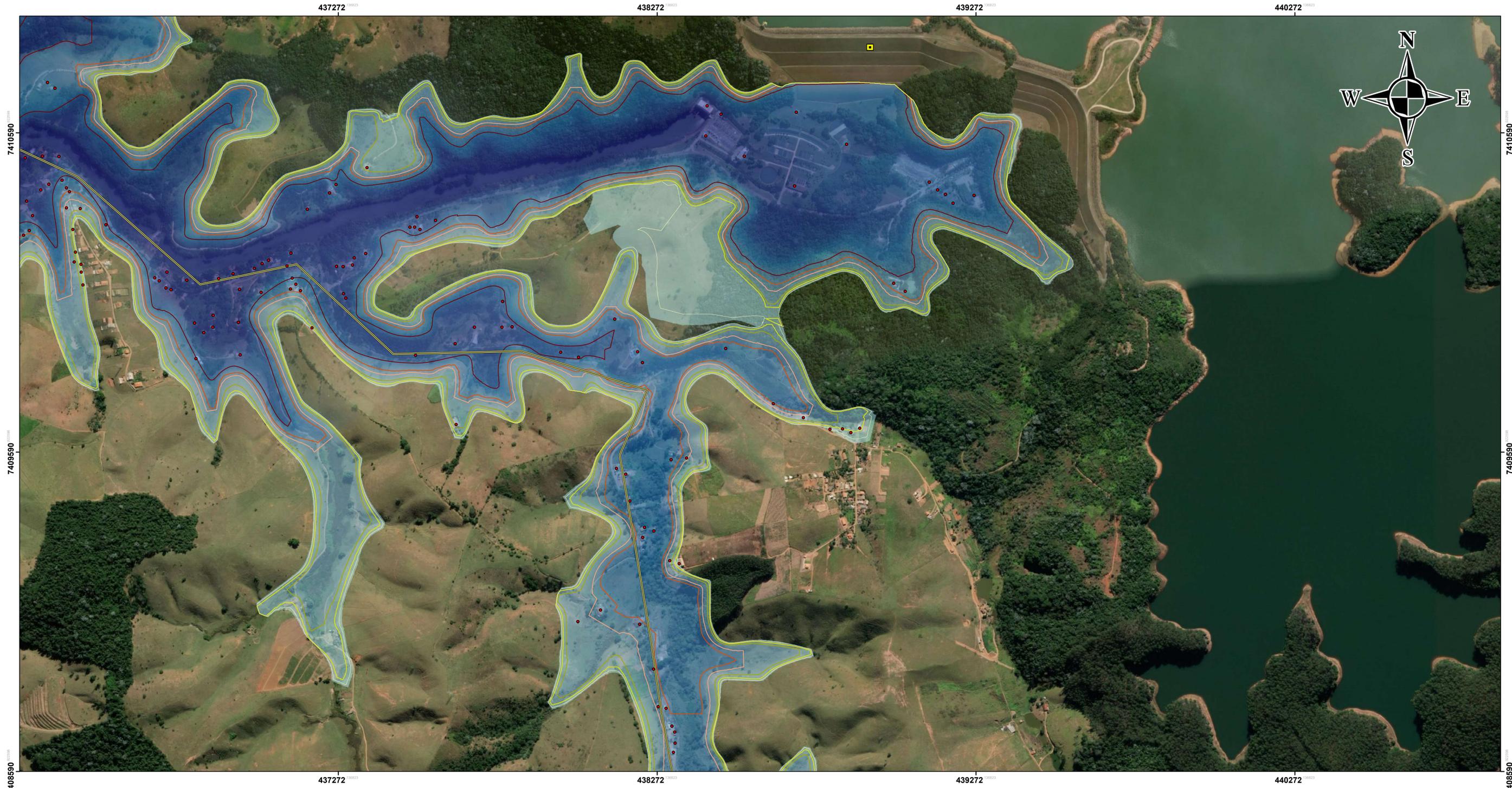
Título: UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) MAPA DE RISCO HIDRODINÂMICO DA ONDA DE RUPTURA - CENÁRIO 4	
Responsáveis Técnicos: ARTHUR SANTOS COELHO DARCI LUIS BERTIN	CREA: CREA 5070469089-SP CREA 5063475179-SP
ARQUIVO: 1042-PB-12-GL-540-MP-0600-R02.pdf	Esc: 1:40000
Tamanho da Folha: A1	

UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) IMPACTO DA RUPTURA NO MUNICÍPIO DE PARAIBUNA/SP - CENÁRIO 4



OBSERVAÇÕES	LOCALIZAÇÃO	SISTEMA DE COORDENADAS	DATA	DESCRIÇÃO
Legenda  <ul style="list-style-type: none"> UHE Paraibuna Edificações Estimadas Atingidas (Qtd: 2467) Estruturas de Concentração de Pessoas (Qtd: 24) Estruturas Afetadas (Qtd: 7) Trechos Rodoviários Atingidos (Qtd: 8) Linhas Ferroviárias Atingidas (Qtd: 0) 	Limite das ZSS/ZAS do Município  <ul style="list-style-type: none"> ZAS1 de Paraibuna ZAS2 de Paraibuna ZAS3 de Paraibuna ZAS4 de Paraibuna ZAS5 de Paraibuna ZAS6 de Paraibuna ZSS1 de Paraibuna ZSS2 de Paraibuna ZSS3 de Paraibuna 	Tempos de Chegada da Onda de Ruptura  <ul style="list-style-type: none"> Tempo de Chegada: 2h Tempo de Chegada: 1h30min Tempo de Chegada: 1h Tempo de Chegada: 0h30min Tempo de Chegada: 0h20min Tempo de Chegada: 0h10min 	31/07/2020	Emissão Inicial
			Profundidade da Inundação (m)  <ul style="list-style-type: none"> 64,46 0 	
		ESCALA  <p style="text-align: center;">1:39000</p>		Título: UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) IMPACTO DA RUPTURA NO MUNICÍPIO DE PARAIBUNA/SP - CENÁRIO 4
			Responsáveis Técnicos: ARTHUR SANTOS COELHO DARCI LUIS BERTIN	
			CREA: CREA 5070469089-SP CREA 5063475179-SP	
			Esc: 1:39000	
			Tamanho da Folha: A1	

UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) MAPA DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO 1 (ZAS1) DE PARAIBUNA/SP - CENÁRIO 4



OBSERVAÇÕES

Legenda

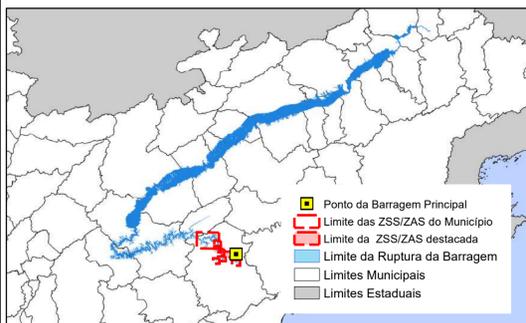
- UHE Paraibuna
- Estruturas Afetadas (Qtd: 0)
- Edificações Estimadas Atingidas (Qtd: 52)
- Estruturas de Concentração de Pessoas (Qtd: 0)
- Trechos Rodoviários Atingidos (Qtd: 3)
- Linhas Ferroviárias Atingidas (Qtd: 0)



Tempo de Chegada da Onda de Ruptura

- Tempo de Chegada: 2h
- Tempo de Chegada: 1h30min
- Tempo de Chegada: 1h
- Tempo de Chegada: 0h30min
- Tempo de Chegada: 0h20min
- Tempo de Chegada: 0h10min

LOCALIZAÇÃO



SISTEMA DE COORDENADAS

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM VERTICAL: MARÉGRAFO IMBITUBA (SC)
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
FONTE DOS DADOS: IBGE, ANA, DATAGEO
AQUISIÇÃO DOS DADOS: Junho de 2020

ESCALA



1:6000

DATA

31/07/2020

20/08/2020



DESCRIÇÃO

Emissão Inicial

Revisão 1

Título:
UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)
MAPA DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO 1 (ZAS1) DE PARAIBUNA/SP - CENÁRIO 4

Responsáveis Técnicos:
ARTHUR SANTOS COELHO
DARCI LUIS BERTIN

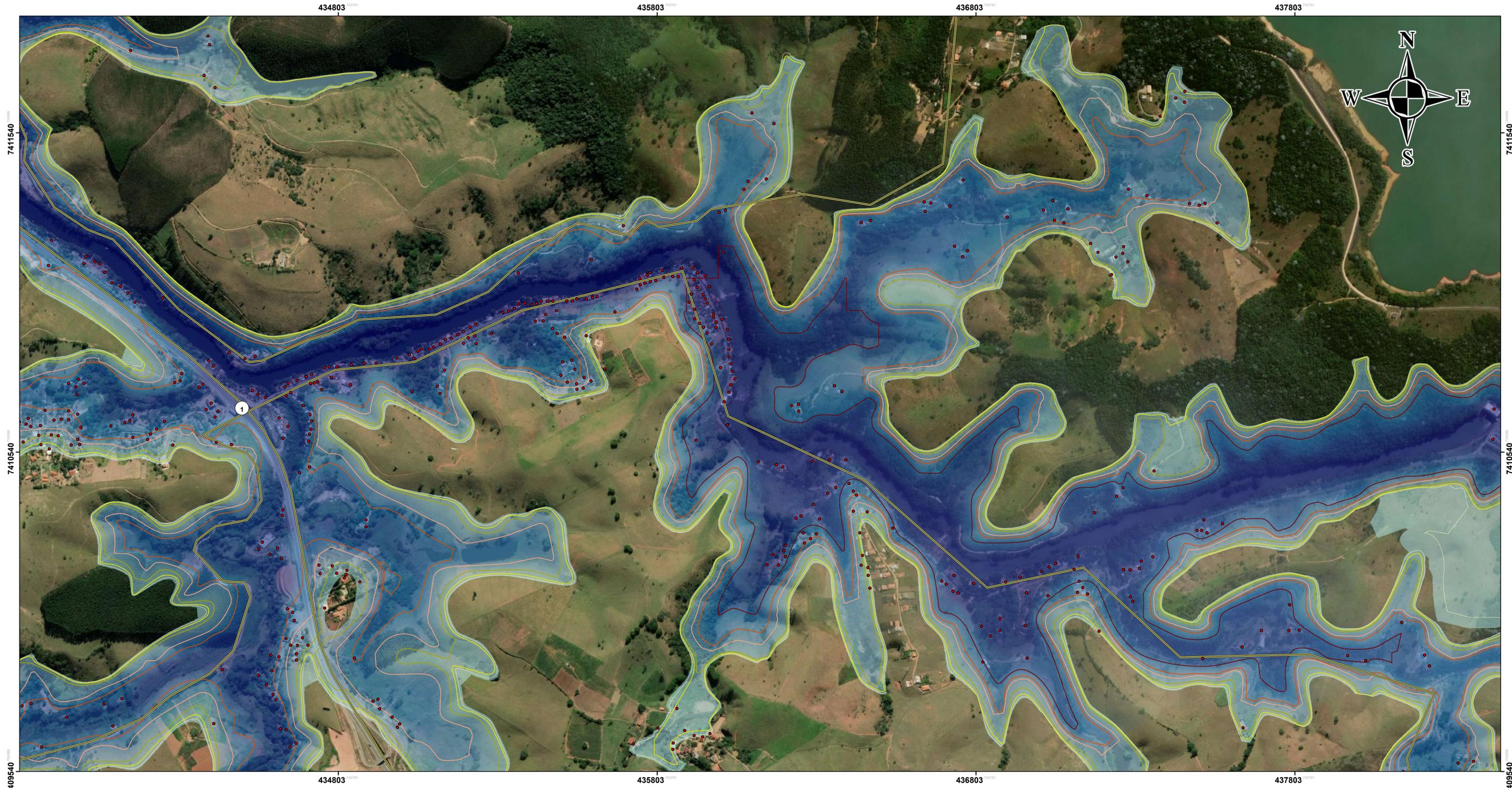
CREAs:
CREA 5070469089-SP
CREA 5063475179-SP

ARQUIVO:
1042-PB-12-GL-540-MP-0221.PDF

Esc: 1:6000

Tamanho da Folha:
A1

UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) MAPA DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO 2 (ZAS2) DE PARAIBUNA/SP - CENÁRIO 4



OBSERVAÇÕES

Legenda

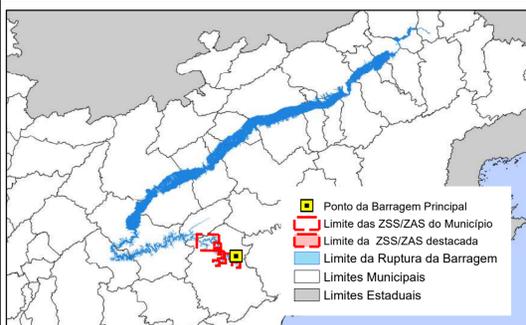
- Estruturas Afetadas (Qtd: 0)
- Edificações Estimadas Atingidas (Qtd: 324)
- Estruturas de Concentração de Pessoas (Qtd: 0)
- Trechos Rodoviários Atingidos (Qtd: 3)
- Linhas Ferroviárias Atingidas (Qtd: 0)



Tempo de Chegada da Onda de Ruptura

- Tempo de Chegada: 2h
- Tempo de Chegada: 1h30min
- Tempo de Chegada: 1h
- Tempo de Chegada: 0h30min
- Tempo de Chegada: 0h20min
- Tempo de Chegada: 0h10min

LOCALIZAÇÃO



SISTEMA DE COORDENADAS

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM VERTICAL: MAREGRAFO IMBITUBA (SC)
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
FONTE DOS DADOS: IBGE, ANA, DATAGEO
AQUISIÇÃO DOS DADOS: Junho de 2020

ESCALA



1:6000

DATA

31/07/2020
20/08/2020

DESCRIÇÃO

Emissão Inicial
Revisão 1



Título:
UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)
MAPA DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO 2 (ZAS2) DE PARAIBUNA/SP - CENÁRIO 4

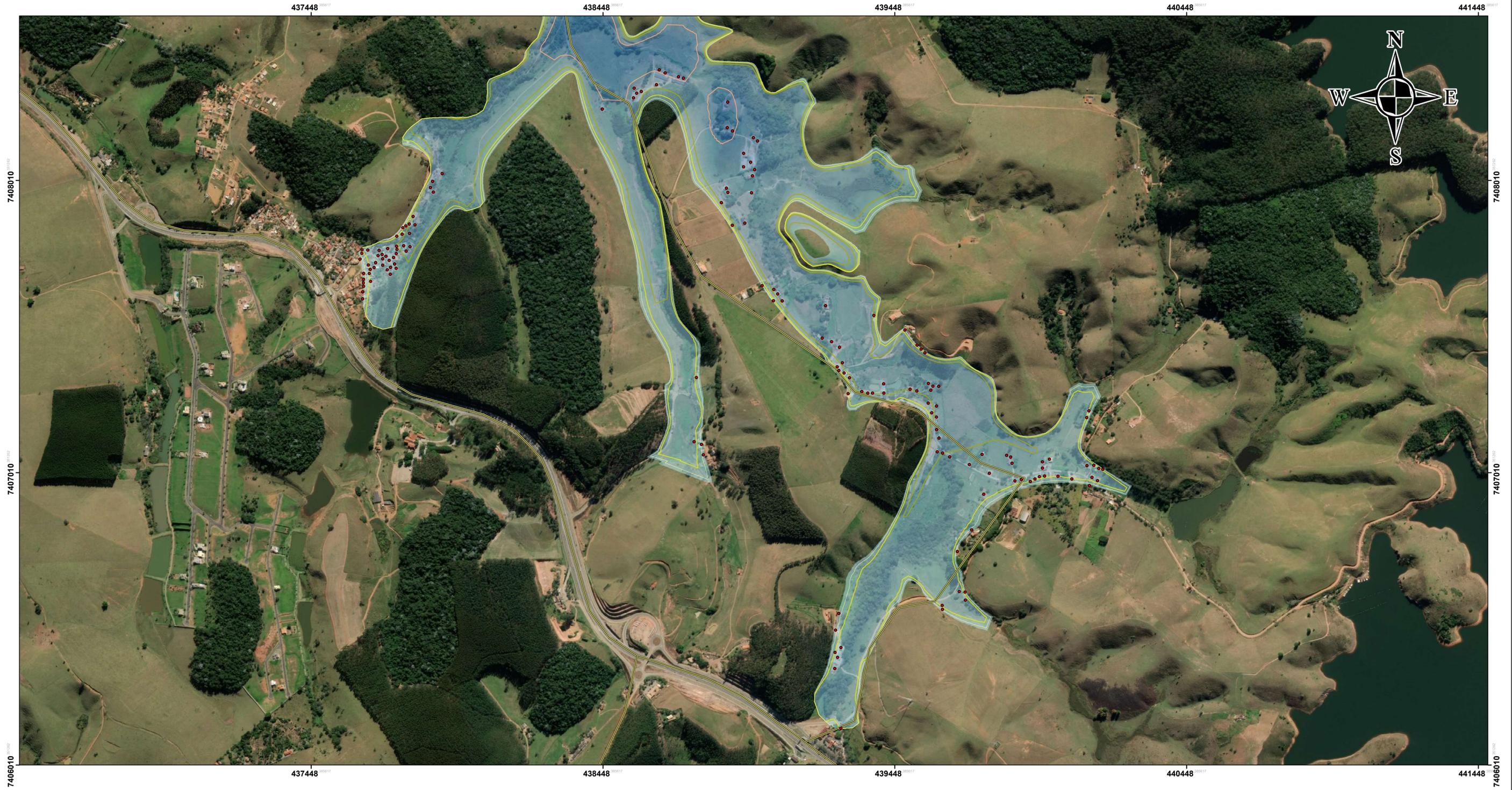
Responsáveis Técnicos:
ARTHUR SANTOS COELHO
DARCI LUIS BERTIN

CREAs:
CREA 5070469089-SP
CREA 5063475179-SP

ARQUIVO:
1042-PB-12-GL-540-MP-0222-R01.pdf

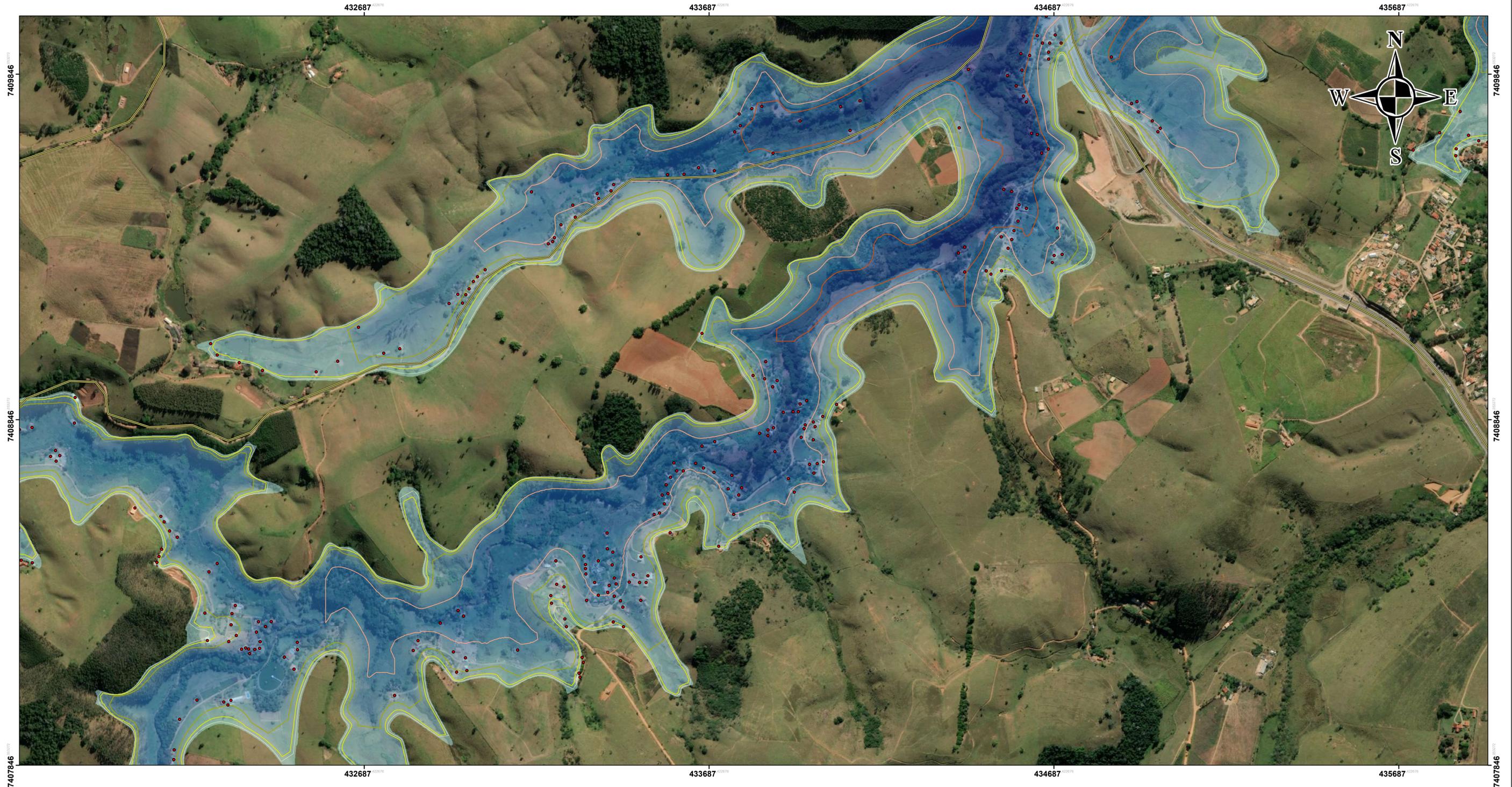
Esc: 1:6000
Tamanho da Folha: A1

UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) MAPA DA ZONA DE SALVAMENTO SECUNDÁRIA 1 (ZSS1) DE PARAIBUNA/SP - CENÁRIO 4



OBSERVAÇÕES	LOCALIZAÇÃO	SISTEMA DE COORDENADAS	DATA	DESCRIÇÃO
<p>Legenda</p> <ul style="list-style-type: none"> Estruturas Afetadas (Qtd: 0) Edificações Estimadas Atingidas (Qtd: 172) Estruturas de Concentração de Pessoas (Qtd: 0) Trechos Rodoviários Atingidos (Qtd: 2) Linhas Ferroviárias Atingidas (Qtd: 0) <p>Profundidade da Inundação (m)</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 20px; background: linear-gradient(to bottom, blue, white);"></div> <div style="margin-left: 5px;">64,46</div> <div style="margin-left: 5px;">0</div> </div> <p>Tempo de Chegada da Onda de Ruptura</p> <ul style="list-style-type: none"> Tempo de Chegada: 2h Tempo de Chegada: 1h30min Tempo de Chegada: 1h Tempo de Chegada: 0h30min 	<ul style="list-style-type: none"> Ponto da Barragem Principal Limite das ZSS/ZAS do Município Limite da ZSS/ZAS destacada Limite da Ruptura da Barragem Limites Municipais Limites Estaduais 	<p style="text-align: center; font-size: small;">PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM) DATUM VERTICAL: MARÉGRAFO IMBITUBA (SC) DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000 FONTE DOS DADOS: IBGE, ANA, DATAGEO AQUISIÇÃO DOS DADOS: Junho de 2020</p> <p style="text-align: center; font-weight: bold; font-size: small;">ESCALA</p> <div style="text-align: center;"> <p>0 80 160 320 480 640 Metros</p> </div> <p style="text-align: center; font-size: small;">1:6500</p>	31/07/2020	Emissão Inicial
			20/08/2020	Revisão 1
			<p style="font-size: x-small;">Título: UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) MAPA DA ZONA DE SALVAMENTO SECUNDÁRIA 1 (ZSS1) DE PARAIBUNA/SP - CENÁRIO 4</p>	
			<p style="font-size: x-small;">Responsáveis Técnicos: ARTHUR SANTOS COELHO DARCI LUIS BERTIN</p>	<p style="font-size: x-small;">CREAs: CREA 5070469089-SP CREA 5063475179-SP</p>
			<p style="font-size: x-small;">ARQUIVO: 1042-PB-12-GL-540-MP-0223-R01.pdf</p>	<p style="font-size: x-small;">Esc: 1:6500</p> <p style="font-size: x-small;">Tamanho da Folha: A1</p>

UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) MAPA DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO 3 (ZAS3) DE PARAIBUNA/SP - CENÁRIO 4



OBSERVAÇÕES

Legenda

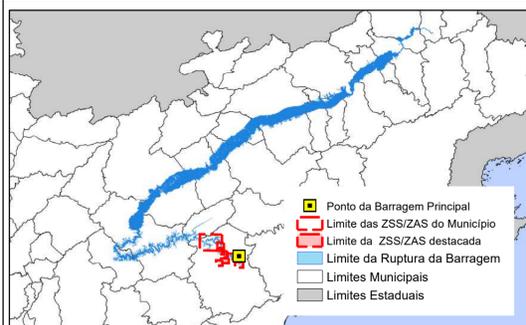
- Estruturas Afetadas (Qtd: 0)
- Edificações Estimadas Atingidas (Qtd: 183)
- Estruturas de Concentração de Pessoas (Qtd: 0)
- Trechos Rodoviários Atingidos (Qtd: 2)
- Linhas Ferroviárias Atingidas (Qtd: 0)



Tempo de Chegada da Onda de Ruptura

- Tempo de Chegada: 2h
- Tempo de Chegada: 1h30min
- Tempo de Chegada: 1h
- Tempo de Chegada: 0h30min
- Tempo de Chegada: 0h20min

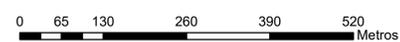
LOCALIZAÇÃO



SISTEMA DE COORDENADAS

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM VERTICAL: MAREGRAFO IMBITUBA (SC)
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
FONTE DOS DADOS: IBGE, ANA, DATAGEO
AQUISIÇÃO DOS DADOS: Junho de 2020

ESCALA



1:5500

DATA

31/07/2020
20/08/2020

DESCRIÇÃO

Emissão Inicial
Revisão 1



Título:
UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)
MAPA DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO 3 (ZAS3) DE PARAIBUNA/SP - CENÁRIO 4

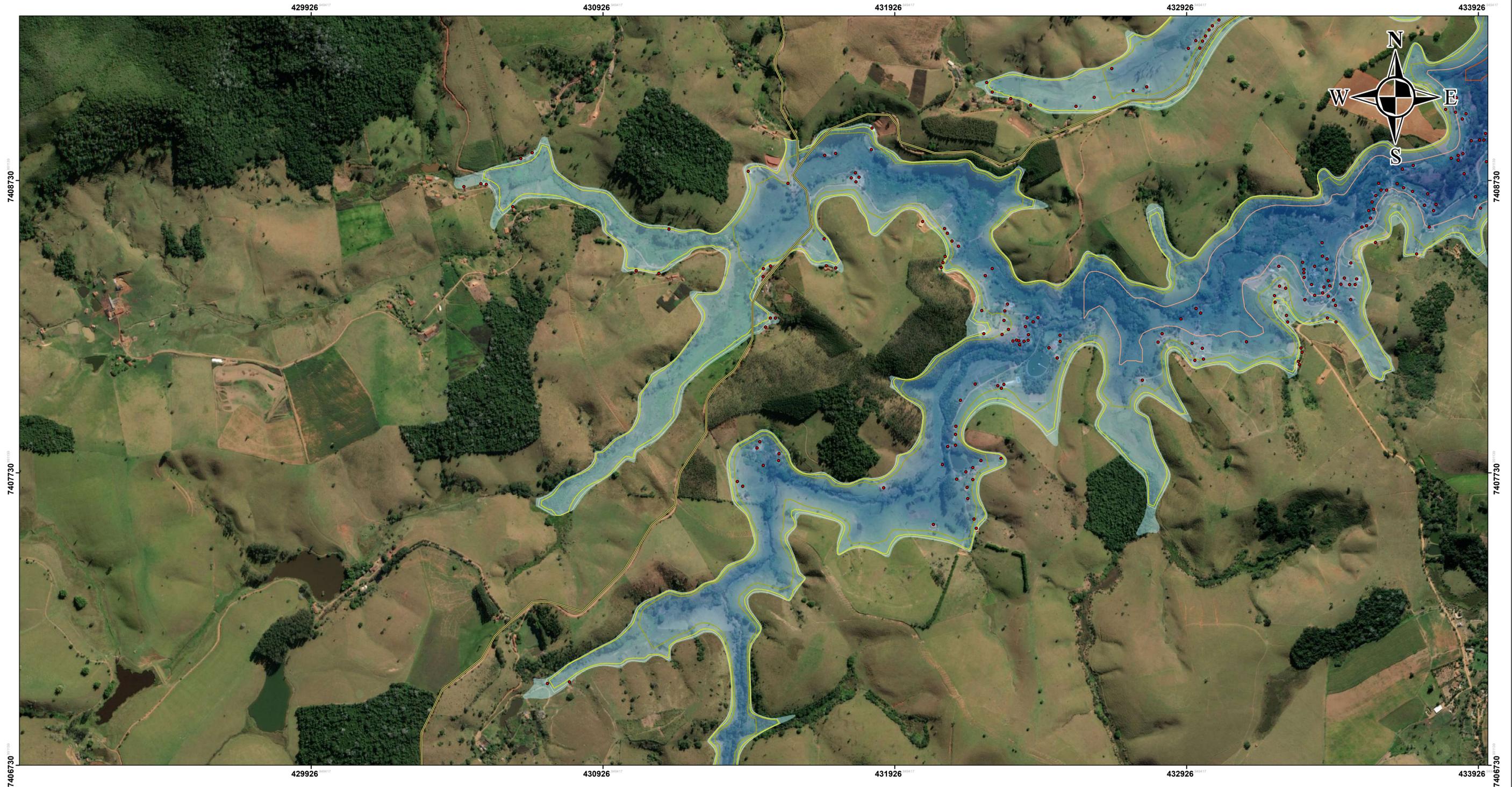
Responsáveis Técnicos:
ARTHUR SANTOS COELHO
DARCI LUIS BERTIN

CREAs:
CREA 5070469089-SP
CREA 5063475179-SP

ARQUIVO:
1042-PB-12-GL-540-MP-0224-R01.pdf

Esc: 1:5500
Tamanho da Folha: A1

UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) MAPA DA ZONA DE SALVAMENTO SECUNDÁRIA 2 (ZSS2) DE PARAIBUNA/SP - CENÁRIO 4



OBSERVAÇÕES

LOCALIZAÇÃO

SISTEMA DE COORDENADAS

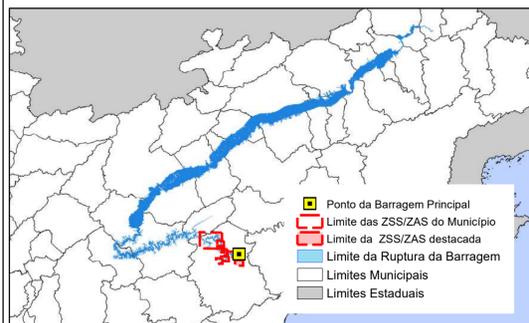
DATA

DESCRIÇÃO

Legenda

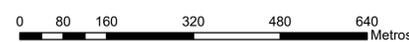
- Estruturas Afetadas (Qtd: 0)
 - Edificações Estimadas Atingidas (Qtd: 101)
 - Estruturas de Concentração de Pessoas (Qtd: 0)
 - Trechos Rodoviários Atingidos (Qtd: 2)
 - Linhas Ferroviárias Atingidas (Qtd: 0)
- Tempo de Chegada da Onda de Ruptura**
- Tempo de Chegada: 2h
 - Tempo de Chegada: 1h30min
 - Tempo de Chegada: 1h
 - Tempo de Chegada: 0h30min
 - Tempo de Chegada: 0h20min
- Profundidade da Inundação (m)**
- 64,46

0
- Limites Municipais**
- Limites Municipais



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM VERTICAL: MAREGRAFO IMBITUBA (SC)
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
FONTE DOS DADOS: IBGE, ANA, DATAGEO
AQUISIÇÃO DOS DADOS: Junho de 2020

ESCALA

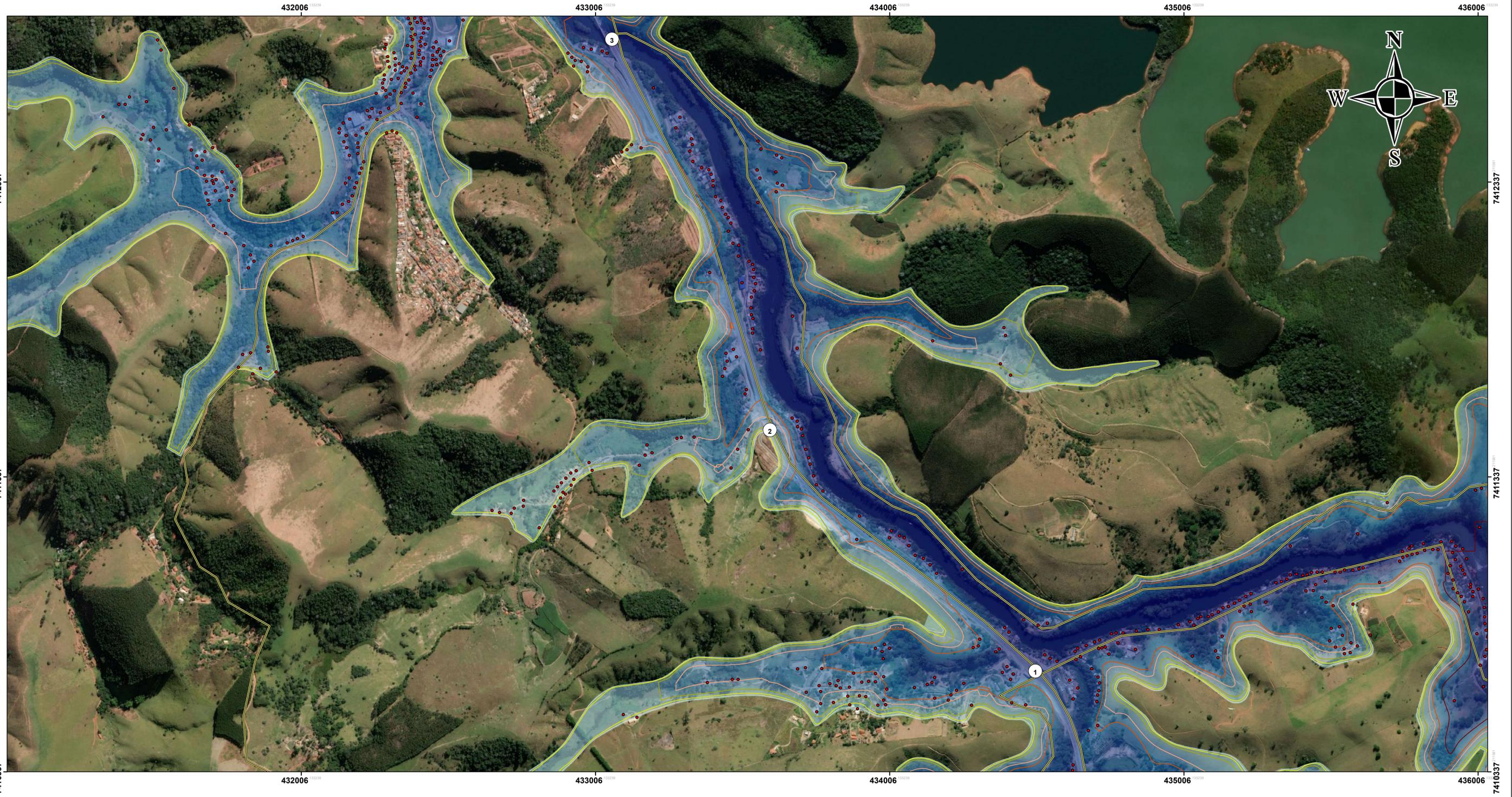


1:6500



Título: UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) MAPA DA ZONA DE SALVAMENTO SECUNDÁRIA 2 (ZSS2) DE PARAIBUNA/SP - CENÁRIO 4	
Responsáveis Técnicos: ARTHUR SANTOS COELHO DARCI LUIS BERTIN	CREA: CREA 5070469089-SP CREA 5063475179-SP
ARQUIVO: 1042-PB-12-GL-540-MP-0225-R01.pdf	Esc: 1:6500 Tamanho da Folha: A1

UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) MAPA DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO 4 (ZAS4) DE PARAIBUNA - CENÁRIO 4



OBSERVAÇÕES

Legenda

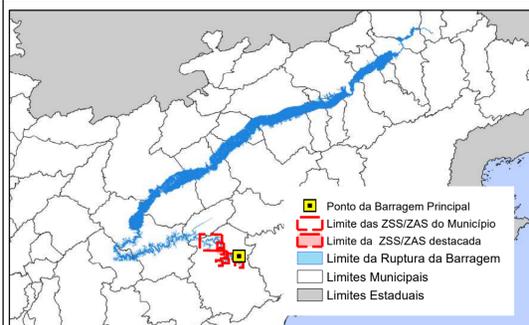
- Estruturas Afetadas (Qtd: 2)
- Edificações Estimadas Atingidas (Qtd: 191)
- Estruturas de Concentração de Pessoas (Qtd: 0)
- Trechos Rodoviários Atingidos (Qtd: 3)
- Linhas Ferroviárias Atingidas (Qtd: 0)



Tempo de Chegada da Onda de Ruptura

- Tempo de Chegada: 2h
- Tempo de Chegada: 1h30min
- Tempo de Chegada: 1h
- Tempo de Chegada: 0h30min
- Tempo de Chegada: 0h20min
- Tempo de Chegada: 0h10min

LOCALIZAÇÃO



SISTEMA DE COORDENADAS

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM VERTICAL: MARÉGRAFO IMBITUBA (SC)
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
FONTE DOS DADOS: IBGE, ANA, DATAGEO
AQUISIÇÃO DOS DADOS: Junho de 2020

ESCALA



1:6500

DATA

31/07/2020
20/08/2020

DESCRIÇÃO

Emissão Inicial
Revisão 1



Título:
UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)
MAPA DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO 4 (ZAS4) DE PARAIBUNA - CENÁRIO 4

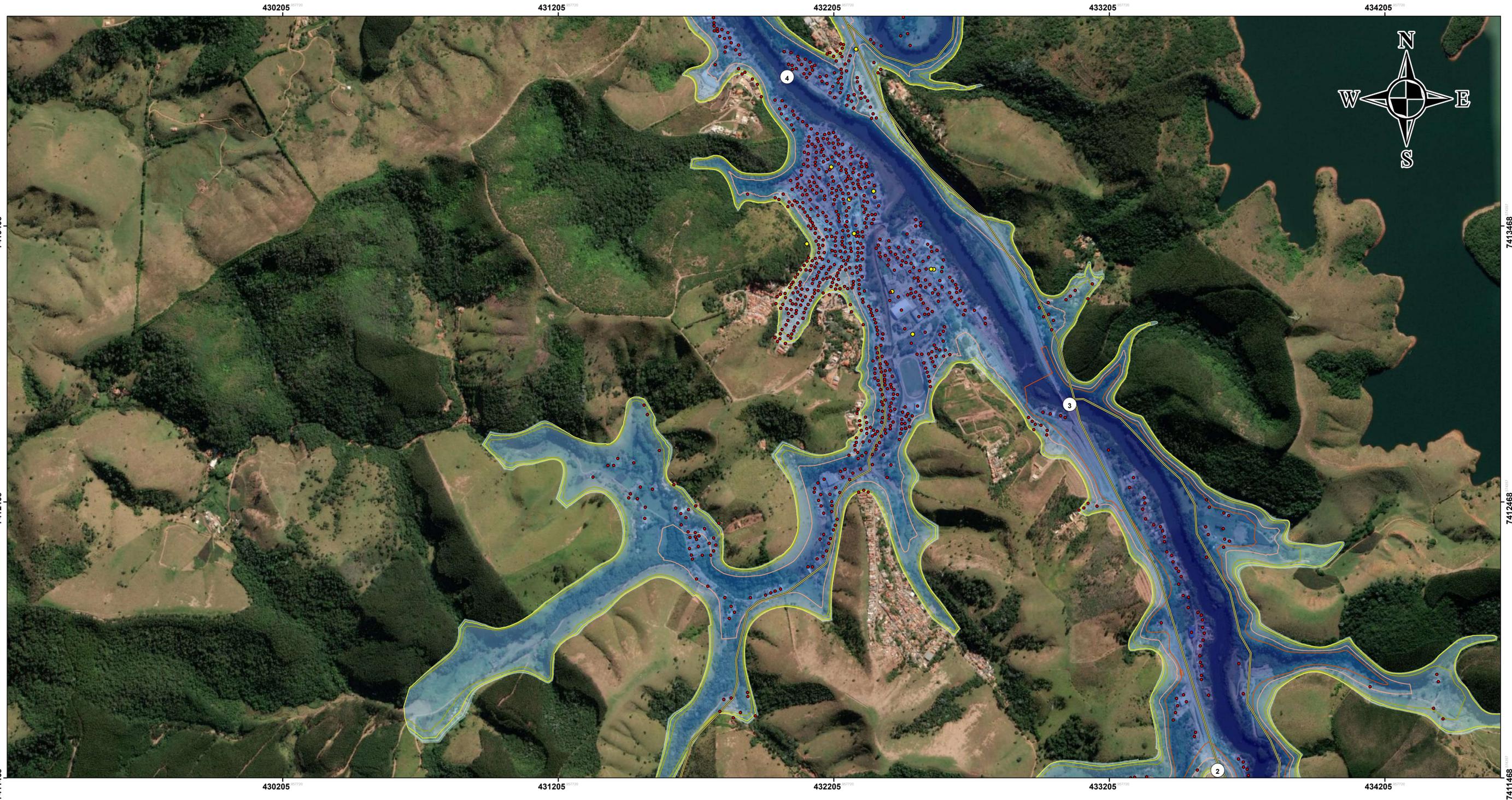
Responsáveis Técnicos:
ARTHUR SANTOS COELHO
DARCI LUIS BERTIN

CREAs:
CREA 5070469089-SP
CREA 5063475179-SP

ARQUIVO:
1042-PB-12-GL-540-MP-0226-R01.pdf

Esc: 1:6500
Tamanho da Folha: A1

UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) MAPA DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO 5 (ZAS5) DE PARAIBUNA/SP - CENÁRIO 4



OBSERVAÇÕES

Legenda

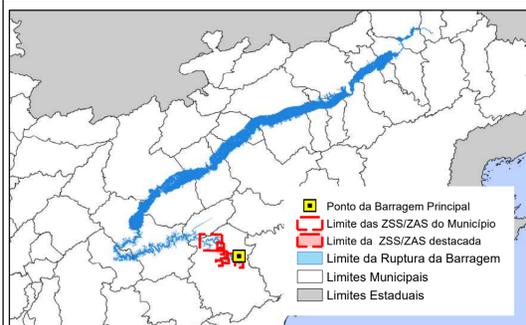
- Estruturas Afetadas (Qtd: 2)
- Edificações Estimadas Atingidas (Qtd: 1012)
- Estruturas de Concentração de Pessoas (Qtd: 10)
- Trechos Rodoviários Atingidos (Qtd: 3)
- Linhas Ferroviárias Atingidas (Qtd: 0)



Tempo de Chegada da Onda de Ruptura

- Tempo de Chegada: 2h
- Tempo de Chegada: 1h30min
- Tempo de Chegada: 1h
- Tempo de Chegada: 0h30min
- Tempo de Chegada: 0h20min

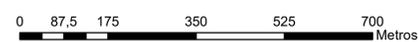
LOCALIZAÇÃO



SISTEMA DE COORDENADAS

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM VERTICAL: MARÉGRAFO IMBITUBA (SC)
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
FONTE DOS DADOS: IBGE, ANA, DATAGEO
AQUISIÇÃO DOS DADOS: Junho de 2020

ESCALA



1:7000

DATA

31/07/2020
20/08/2020

DESCRIÇÃO

Emissão Inicial
Revisão 1



Título:
UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)
MAPA DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO 5 (ZAS5) DE PARAIBUNA/SP - CENÁRIO 4

Responsáveis Técnicos:
ARTHUR SANTOS COELHO
DARCI LUIS BERTIN

CREAs:
CREA 5070469089-SP
CREA 5063475179-SP

ARQUIVO:
1042-PB-12-GL-540-MP-0227-R01.pdf

Esc: 1:7000
Tamanho da Folha: A1

UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) MAPA DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO 6 (ZAS6) DE PARAIBUNA/SP - CENÁRIO 4



OBSERVAÇÕES

Legenda

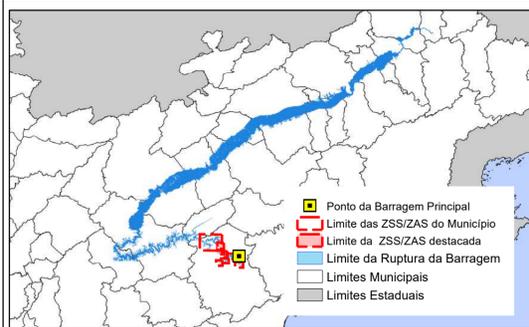
- Dique Paraitinga
- Estruturas Afetadas (Qtd: 1)
- Edificações Estimadas Atingidas (Qtd: 232)
- Estruturas de Concentração de Pessoas (Qtd: 0)
- Trechos Rodoviários Atingidos (Qtd: 2)
- Linhas Ferroviárias Atingidas (Qtd: 0)



Tempo de Chegada da Onda de Ruptura

- Tempo de Chegada: 2h
- Tempo de Chegada: 1h30min
- Tempo de Chegada: 1h
- Tempo de Chegada: 0h30min

LOCALIZAÇÃO



SISTEMA DE COORDENADAS

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM VERTICAL: MAREGRAFO IMBITUBA (SC)
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
FONTE DOS DADOS: IBGE, ANA, DATAGEO
AQUISIÇÃO DOS DADOS: Junho de 2020

ESCALA



DATA

31/07/2020
20/08/2020

DESCRIÇÃO

Emissão Inicial
Revisão 1



Título:
UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)
MAPA DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO 6 (ZAS6) DE PARAIBUNA/SP - CENÁRIO 4

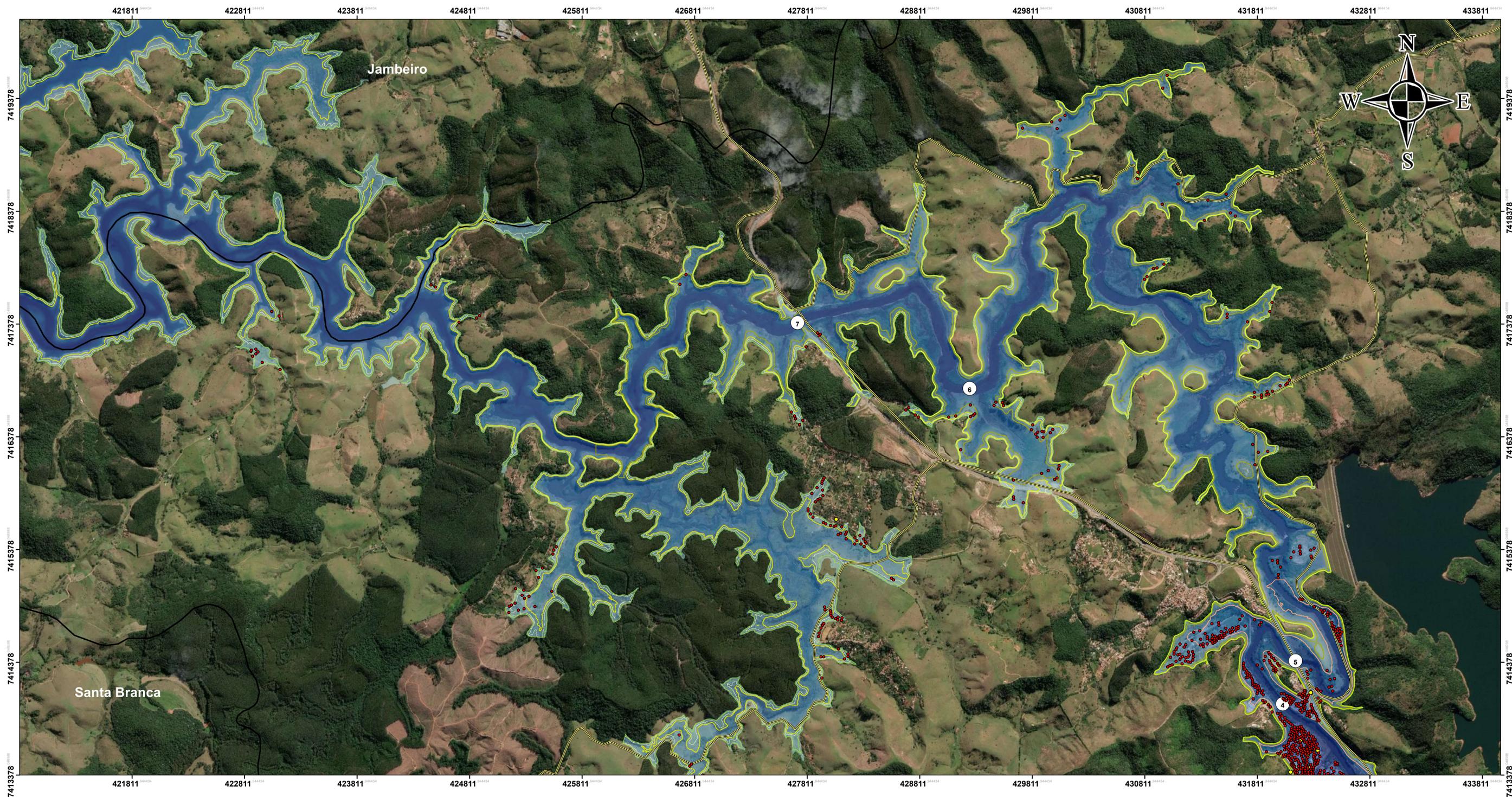
Responsáveis Técnicos:
ARTHUR SANTOS COELHO
DARCI LUIS BERTIN

CREAs:
CREA 5070469089-SP
CREA 5063475179-SP

ARQUIVO:
1042-PB-12-GL-540-MP-0228-R01.pdf

Esc: 1:6500
Tamanho da Folha: A1

UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE) MAPA DA ZONA DE SALVAMENTO SECUNDÁRIA 3 (ZSS3) DE PARAIBUNA/SP - CENÁRIO 4



OBSERVAÇÕES

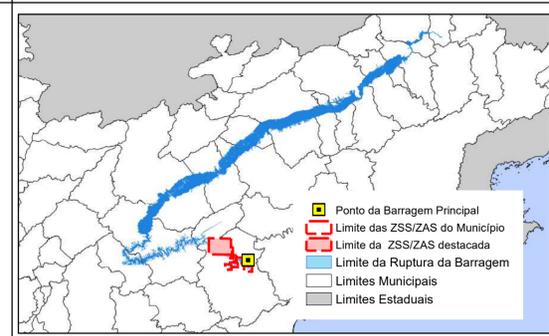
- Legenda**
- Edificações Estimadas Atingidas (Qtd: 190)
 - Estruturas Afetadas (Qtd: 2)
 - Estruturas de Concentração de Pessoas (Qtd: 1)
 - Trechos Rodoviários Atingidos (Qtd: 4)
 - Linhas Ferroviárias Atingidas (Qtd: 0)



Tempos de Chegada da Onda de Ruptura

- Tempo de Chegada: 4h
- Tempo de Chegada: 3h
- Tempo de Chegada: 2h
- Tempo de Chegada: 1h
- Tempo de Chegada: 0h30min

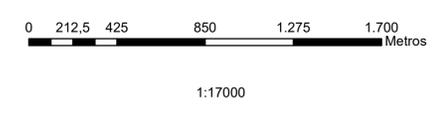
LOCALIZAÇÃO



SISTEMA DE COORDENADAS

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)
DATUM VERTICAL: MARÉGRAFO IMBITUBA (SC)
DATUM HORIZONTAL: SIRGAS 2000
FONTE DOS DADOS: IBGE, ANA, DATAGEO
AQUISIÇÃO DOS DADOS: Junho de 2020

ESCALA



DATA

31/07/2020
20/08/2020

DESCRIÇÃO

Emissão Inicial
Revisão 1



Título:
UHE PARAIBUNA - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)
MAPA DA ZONA DE SALVAMENTO SECUNDÁRIA 3 (ZSS3) DE PARAIBUNA/SP - CENÁRIO 4

Responsáveis Técnicos:
ARTHUR SANTOS COELHO
DARCI LUIS BERTIN

CREAs:
CREA 5070469089-SP
CREA 5063475179-SP

ARQUIVO:
1042-PB-12-GL-540-MP-0229-R01.pdf

Esc: 1:17000
Tamanho da Folha: A1