



PSB – VOLUME VI

PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA

VI.6 LEVANTAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

RELATÓRIO TÉCNICO
CNU.SBR-PSB-2024-660-R00

Apresentação da descrição do vale a jusante do barramento principal da UHE Coaracy Nunes.

Brasília/DF
Setembro de 2024



RELATÓRIO TÉCNICO

Projeto:	UHE Coaracy Nunes: Plano de Segurança de Barragem		Curitiba, 17/09/2024
Título:	Volume VI – VI.6 Levantamento do uso e ocupação do solo		
Nº: ELN	CNU.SBR-PSB-2024-660-R00	Nº: Contratada	24CI-CN-0-GE-G00-00-G-00-RT-0660
Resumo:	Apresentação da descrição do vale a jusante do barramento principal da UHE Coaracy Nunes		

Departamento responsável:	Departamento de Segurança de Barragens e Manutenção Civil – OOMB.N
Local de Armazenamento:	\\elnsbna02\DO\OCTO\2. DOCUMENTOS TECNICOS\PSB
Classificação da informação quanto a restrição de acesso:	<input type="checkbox"/> Confidencial – deve ser acessada somente por colaboradores autorizados pelo Gestor da Informação, em razão da necessidade para o desenvolvimento de suas atividades
	<input type="checkbox"/> Setorial – só pode ser acessada por colaboradores das empresas Eletrobras autorizados pelo gestor da informação
	<input checked="" type="checkbox"/> Interna – devem somente ser acessadas por colaboradores das empresas Eletrobras
	<input type="checkbox"/> Pública – quando não possuir nenhum atributo que torne seu acesso restrito em algum nível
Prazo para desclassificação (no caso de confidencial):	

Elaboração da Atualização, Adequação e Padronização do Plano de Segurança de Barragens		
	Nome completo	Assinatura
Redação INTT:	Rafael Marques Cardoso	
Verificação ELN:	Rodrigo da Costa Moreira	Rodrigo da Costa Moreira
Aprovação ELN:	Jeferson Henrique dos Santos	JHS

Nº	Revisão	Redação	Verificação	Aprovação	Data
A	Emissão	GBA	RBX	PGL	08/12/2017
A	Rev Apendice 1	ELN			21/08/2020
1	Atualização	JHS	CCF	GTE	21/09/2021
2	Atualização para atendimento Res. Norm. ANEEL Nº 1.064/2023 – Novo Código – CNU.SBR-PSB-2024-660-R00	RMC	RCM	JHS	17/09/2024

ÍNDICE

1. SEÇÃO I – INTRODUÇÃO..... 3

1.1 APRESENTAÇÃO 3

1.2 OBJETIVOS 4

1.3 DESCRIÇÃO GERAL DA USINA HIDRELÉTRICA COARACY NUNES 4

1.3.1 Ficha técnica..... 6

2. SEÇÃO II – VALE A JUSANTE E IDENTIFICAÇÃO DE PONTOS VULNERÁVEIS..... 11

2.1 VALE A JUSANTE E IDENTIFICAÇÃO DE PONTOS VULNERÁVEIS 11

2.1.1 Resultados e Mapa de Inundação 11

2.1.2 Caracterização do Vale a Jusante..... 11

2.1.2.1 Desenvolvimento Social..... 13

2.1.2.2 Ocupação Social da População Residente 14

2.1.2.3 Patrimônios Culturais e Infraestruturas de Interesse 15

2.1.2.4 Áreas Protegidas, Especiais e Unidades de Conservação 18

2.1.3 Caracterização da Zona de Autossalvamento..... 22

2.1.4 Resultados do Levantamento Cadastral 23

2.1.5 Projeto de Sinalização 26

1. SEÇÃO I – INTRODUÇÃO

O presente documento é uma atualização do Plano de Segurança de Barragens da UHE Coaracy Nunes (376-UHECNU-CD-PAE-005-REV_1), desenvolvido pela FRACTAL ENGENHARIA. A verificação das informações contidas no documento, tais como premissas adotadas e cálculos realizados, entre outros, não faz parte do escopo da INTERTECHNE CONSULTORES S.A., cabendo a esta a atualização da Resolução Normativa ANEEL Nº 1.064/2023 e a padronização do formato do documento. Por fim, destaca-se que se constitui fora do escopo a realização de novos estudos de ruptura ou outros levantamentos adicionais para atendimento à Lei Federal Nº 12.334/2010, alterada pela Lei Federal Nº 14.066/2020.

1.1 APRESENTAÇÃO

O Plano de Segurança de Barragem da UHE Coaracy Nunes é composto pelos seguintes documentos:

- CNU.SBR-PSB-2024-110 - VOLUME I - I.1 INFORMAÇÕES GERAIS;
- CNU.SBR-PSB-2024-120 - VOLUME I - I.2 MATRIZES DE CLASSIFICAÇÃO DOS BARRAMENTOS;
- CNU.SBR-PSB-2024-200 - VOLUME II - II. DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA E LEGAL DO EMPREENDIMENTO;
- CNU.SBR-PSB-2024-300 - VOLUME III - III. PLANOS E PROCEDIMENTOS – GERAL;
- CNU.SBR-PSB-2024-310- VOLUME III - III.1 PLANO DE OPERAÇÃO;
- CNU.SBR-PSB-2024-321 - VOLUME III - III.2.1 PLANO DE MANUTENÇÃO DAS ESTRUTURAS CIVIS;
- CNU.SBR-PSB-2024-322 - VOLUME III - III.2.2 PLANO DE MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS HIDROMECHANICOS E ELETROMECHANICOS;
- CNU.SBR-PSB-2024-323 - VOLUME III - III.2.3 PLANO DE MANUTENÇÃO E INSPEÇÃO DO RESERVATÓRIO;
- CNU.SBR-PSB-2024-331 - VOLUME III - III.3.1 PLANO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA DAS ESTRUTURAS CIVIS;
- CNU.SBR-PSB-2024-332 - VOLUME III - III.3.2 PLANO DE INSPEÇÃO DE SEGURANÇA DOS EQUIPAMENTOS HIDROMECHANICOS E ELETROMECHANICOS;
- CNU.SBR-PSB-2024-340 - VOLUME III - III.4 PLANO DE MONITORAMENTO E INSTRUMENTAÇÃO;
- CNU.SBR-PSB-2024-350 - VOLUME III - III.5 PROCEDIMENTO PARA CLASSIFICAÇÃO DO NÍVEL DE SEGURANÇA DA BARRAGEM;
- CNU.SBR-PSB-2024-400 - VOLUME IV - IV. REGISTROS E CONTROLES;
- CNU.SBR-PSB-2024-500 - VOLUME V - V. REVISÃO PERIÓDICA DE SEGURANÇA DA BARRAGEM;
- CNU.SBR-PSB-2024-600 - VOLUME VI - VI. PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA;
- CNU.SBR-PSB-2024-610 - VOLUME VI - VI.1 INFORMAÇÕES GERAIS DO PAE E DA BARRAGEM;
- CNU.SBR-PSB-2024-620 - VOLUME VI - VI.2 DETECÇÃO, AVALIAÇÃO, CLASSIFICAÇÃO E AÇÕES ESPERADAS PARA CADA NÍVEL DE RESPOSTA;

- CNU.SBR-PSB-2024-630 - VOLUME VI - VI.3 PROCEDIMENTOS DE NOTIFICAÇÃO E SISTEMA DE ALERTA;
- CNU.SBR-PSB-2024-640 - VOLUME VI - VI.4 RESPONSABILIDADES GERAIS NO PAE;
- CNU.SBR-PSB-2024-650 - VOLUME VI - VI.5 SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO E RESPECTIVOS MAPAS; e
- **CNU.SBR-PSB-2024-660 - VOLUME VI - VI.6 LEVANTAMENTO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.**

Este documento apresenta a descrição do vale a jusante da UHE Coaracy Nunes, potencialmente afetado em caso de hipotética ruptura da Barragem da UHE Coaracy Nunes.

1.2 OBJETIVOS

O presente relatório descreve o estudo realizado com o objetivo de caracterizar o vale a jusante do barramento da UHE Coaracy Nunes, bem como apresenta a descrição e a localização das populações e infraestruturas em risco, de modo a permitir ao sistema de defesa civil e às demais partes interessadas a sua informação detalhada, de acordo com as necessidades e o dano potencial envolvido.

As informações apresentadas neste relatório baseiam-se no estudo hidráulico apresentado no documento *CNU.SBR-PSB-2024-650 – UHE COARACY NUNES - PLANO DE SEGURANÇA DE BARRAGEM - VOLUME VI - VI.5 SÍNTESE DO ESTUDO DE INUNDAÇÃO E RESPECTIVOS MAPAS*, desenvolvido pela FRACTAL ENGENHARIA. Cabe ressaltar que os estudos de ruptura hipotética da barragem da UHE Coaracy Nunes foram desenvolvidos de acordo com as boas práticas da Engenharia vigentes à época (2017), contudo, é importante observar que a precisão dos resultados obtidos a partir das simulações computacionais está relacionada, entre outras coisas, à precisão da base de dados que serviu para sua elaboração (base topográfica, dados hidrométricos etc.) e, portanto, podem diferir de situações reais.

1.3 DESCRIÇÃO GERAL DA USINA HIDRELÉTRICA COARACY NUNES

Distante aproximadamente 150 km de Macapá, capital do estado do Amapá, a UHE Coaracy Nunes está no município de Ferreira Gomes, nas coordenadas 0°54'10,61"N e 51°15'35,94"O.

Os principais níveis de água de operação do reservatório são os seguintes:

- Nível de água máximo maximorum.....42,14 m
- Nível de água máximo normal.....42,14 m
- Nível de água mínimo.....35,14 m

O empreendimento de Coaracy Nunes caracteriza-se por barrar dois braços de rio, formados pela existência de uma ilha. No braço direito, estão as estruturas do barramento da Obra “A”, enquanto no braço esquerdo, estão as estruturas da Obra “B”. Existem também diques de fechamento do reservatório (H, M, N e P) e diques a jusante do empreendimento (G1 e G2).

A estrutura do barramento da Obra “A” é composta por Barragem de Enrocamento da Margem Direita (BEMD) e Barragem de Concreto, onde estão localizadas a Tomada d’Água (TA) e a Casa de Força (CF). Por sua vez, o barramento da Obra “B”, apresenta Barragem de Enrocamento da Margem

Direita (BEMD), Barragem de Concreto da Margem Direita (BCMD), Vertedouro de Superfície – Soleira Controlada (VC), seguida pela Barragem de Concreto da Margem Esquerda (BCME), como fechamento da estrutura.

Com 78 MW de potência nominal instalada, o aproveitamento possui, na Obra “A”, 43 m de altura máxima, medidos da fundação até a crista da barragem, enquanto a “Obra B” conta com 28 m de altura máxima. O reservatório possui, aproximadamente, 83,11 hm³ de capacidade de acumulação máxima, para uma área inundada de 20,32 km².

O arranjo geral do empreendimento é apresentado na Figura 1.1 e na Figura 1.2.

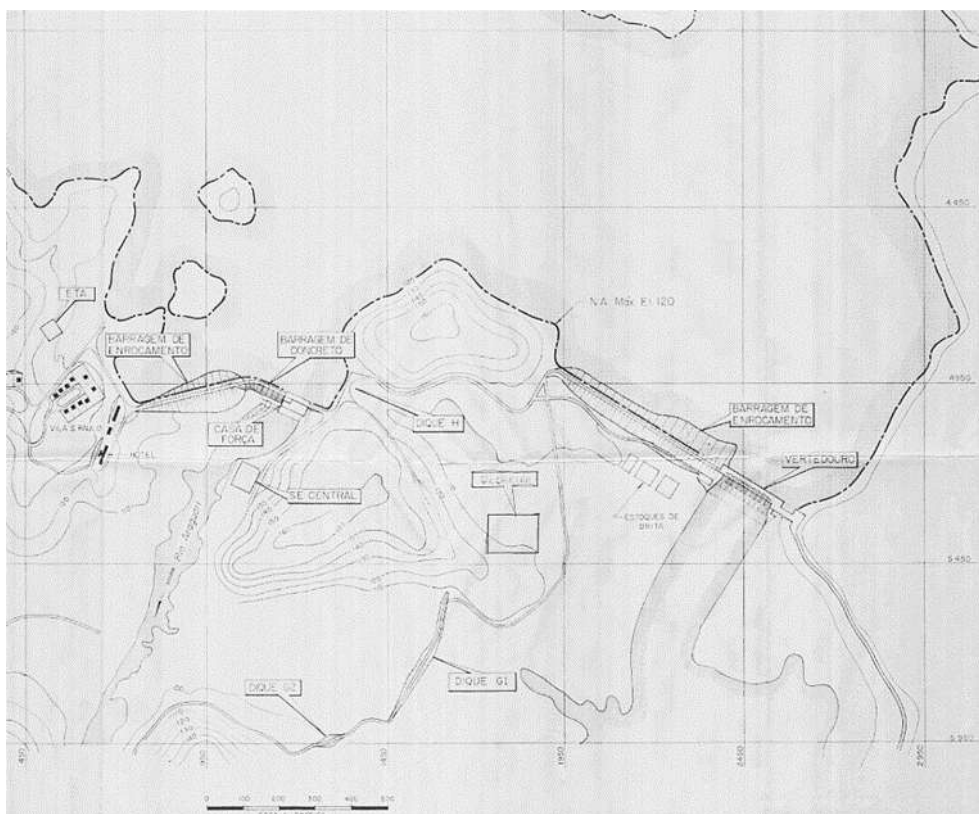


Figura 1.1: Estruturas do Empreendimento da UHE Coaracy Nunes, Obra “A” e Obra “B”.

Fonte: Eletrobras Eletronorte – Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. Usina Hidrelétrica Coaracy Nunes. Disposição Geral (CNUL-10-0002)

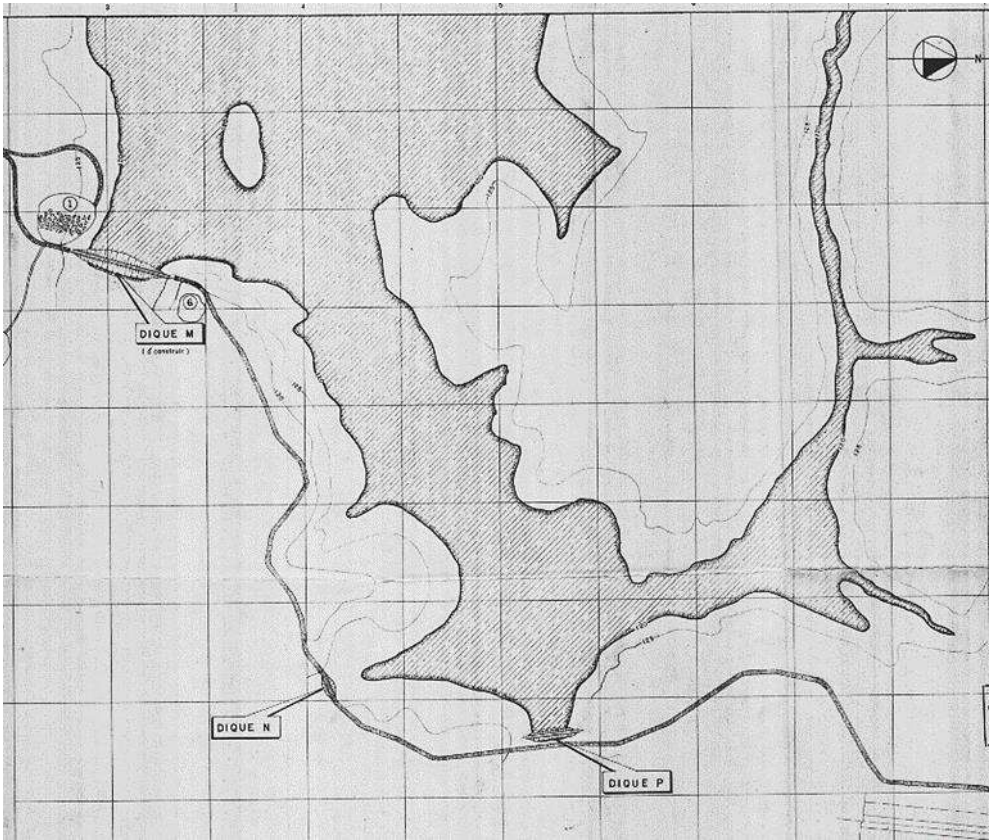


Figura 1.2: Espacialização dos Diques M, N e P.

Fonte: Eletrobras Eletronorte – Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. Usina Hidrelétrica Coaracy Nunes. Obras Complementares - Plantas (CNU-10-302)

No item 1.3.1, são apresentadas as principais informações estruturais, hidráulicas, hidrológicas e do reservatório, as quais devem ser mantidas atualizadas e validadas pela equipe de operação e manutenção da Eletrobras Eletronorte – Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A, segundo condições operacionais e comportamentais das estruturas do aproveitamento.

1.3.1 FICHA TÉCNICA

São apresentadas abaixo as principais características da UHE Coaracy Nunes.

Tabela 1.1: Características Principais da UHE Coaracy Nunes

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA BARRAGEM	
DADOS GERAIS	
Denominação oficial	UHE Coaracy Nunes (783)
Empreendedor	Centrais Elétricas do Norte do Brasil S/A (372)
Entidade fiscalizadora	Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)
LOCALIZAÇÃO	
Rio	Araguari
Município	Ferreira Gomes
Unidade da Federação	Amapá (AP)

Coordenadas	0°54'10,61" N 51°15'35,94 O
Existência de barragens a montante e a jusante	A jusante, tem-se a UHE Ferreira Gomes; a montante, tem-se a UHE Cachoeira Caldeirão
RESERVATÓRIO	
NA Montante – Reservatório:	
- Máximo Maximorum [m-IBGE]	42,14
- Máximo Normal [m-IBGE]	42,14
- Mínimo Normal [m-IBGE]	35,14 ¹
NA Jusante	
- Máximo Maximorum [m-IBGE]	21,30
- Máximo Normal [m-IBGE]	21,30
- Mínimo Normal [m-IBGE]	21,30
Áreas Inundadas:	
- No NA Máximo Maximorum [km²]	20,32
- No NA Máximo Normal [km²]	20,32
Áreas Inundadas:	
- No NA Mínimo Normal [km²]	3,21
Volume do Reservatório:	
- No N.A. Máximo Normal [hm³]	83,11
- No N.A. Mínimo Normal [hm³]	10,78
BARRAGEM	
Obra “A”	
Barragem de Enrocamento	
Material	Enrocamento com Núcleo de Argila
Comprimento Aprox. da Crista [m]	291,00
Altura Máxima Aprox. [m]	36,00
Cota da Crista [m-IBGE]	45,14
Barragem de Concreto	
Tipo	Gravidade
Material	Concreto Convencional (CCV)
Comprimento Aprox. da Crista [m]	285,00
Altura Máxima Aprox. da Fundação [m]	43,00
Largura da Crista [m]	8,70
Cota da Crista [m-IBGE]	45,14

¹ O Nível Mínimo Normal foi determinado na fase projeto. Atualmente, a UHE Coaracy opera em modo fio d'água, portanto, os níveis de reservatório estão fixados na cota 42,14 [m-IBGE].

Obra “B”	
Barragem de Enrocamento	
Material	Enrocamento com Núcleo de Argila
Comprimento Aprox. da Crista [m]	567,00
Altura Máxima Aprox.[m]	24,00
Largura da Crista [m]	8,70
Cota da Crista [m-IBGE]	45,14
Barragem de Concreto	
Tipo	Gravidade
Material	Concreto Convencional (CCV)
Comprimento Aprox. [m]	265,00
Altura Máxima Aprox. [m]	28,00
Largura da Crista [m]	8,70
Cota da Crista [m-IBGE]	45,14
Diques (Montante e Jusante)	
Dique “H”	
Material	Solo compactado protegido por Enrocamento
Comprimento Aprox. [m]	130,00
Dique “H”	
Material	Solo compactado protegido por Enrocamento
Altura Máxima Aprox. [m]	13,00
Largura da Crista [m]	9,00
Cota da Crista [m-IBGE]	45,14
Dique “M”	
Material	Solo compactado protegido por Enrocamento
Comprimento Aprox. [m]	202,00
Altura Máxima Aprox. [m]	10,00
Largura da Crista [m]	7,00
Cota da Crista [m-IBGE]	44,14
Dique “N”	
Material	Solo compactado protegido por Enrocamento
Comprimento Aprox. [m]	60,00
Altura Máxima Aprox. [m]	1,80
Largura da Crista [m]	5,00
Cota da Crista [m-IBGE]	44,14
Dique “P”	
Material	Solo compactado protegido por Enrocamento
Comprimento Aprox. [m]	92,00

Altura Máxima Aprox. [m]	4,50
Largura da Crista [m]	7,00
Cota da Crista [m-IBGE]	44,14
Dique "G1"	
Material	Solo compactado protegido por Enrocamento
Comprimento Aprox. [m]	255,00
Altura Máxima Aprox. [m]	12,00
Largura da Crista [m]	7,00
Cota da Crista [m-IBGE]	26,14
Dique "G2"	
Material	Solo compactado protegido por Enrocamento
Comprimento Aprox. [m]	45,00
Altura Máxima Aprox. [m]	6,00
Largura da Crista [m]	7,00
Cota da Crista [m-IBGE]	25,14
SISTEMA EXTRAVASOR	
Vertedouro de Superfície - Soleira controlada	
Tipo Perfil	Creager
Vazão de Projeto [m³/s]	12.000
Capacidade de Descarga por vão [m³/s]	1.200
Cota da soleira [m-IBGE]	29,14
Número de vãos	10
Largura do vão [m]	12,50
Dissipação de Energia	Bacia de Dissipação
Comporta	
Tipo	Segmento
Número de comportas	10
Largura da comporta [m]	12,50
Altura da comporta [m]	13,50
TOMADA D'ÁGUA	
Tipo	Incorporada ao Barramento
Largura [m]	5,45 ²
Altura [m]	7,55
Número de vãos	3

² Dimensão tirada na seção transversal da Comporta Vagão. Desenho ARA-B-526 – OBRA "A" – Tomada d'água.

CASA DE FORÇA	
Tipo	Abrigada
Número de Unidades Geradoras	3
Largura [m]	22,50
Comprimento [m]	72,00
TURBINAS HIDRÁULICAS	
Tipo	Kaplan de eixo vertical
Número de Turbinas	3
Potência Nominal Unitária [MW] (UGH-1 e 2)	24,50
Potência Nominal Unitária [MW] (UGH 3)	31,32
Vazão turbinada nominal unitária [m³/s] (UGH-1 e 2)	120,50
Vazão turbinada nominal unitária [m³/s] (UGH 3)	156,89
Queda Bruta [m]	23,60
Queda líquida de referência [m]	21,90
GERADORES	
Potência Nominal Unitária [MW] (UGH-1 e 2)	25,30
Potência Nominal Unitária [MW] (UGH 3)	30,40
Fator de Potência	0,95
ENERGIA	
Potência instalada da Usina [MW]	78,00
Energia Firme [MW Médios]	14,50
BACIA HIDROGRÁFICA	
Área de contribuição do reservatório [km²]	31.277,90

2. SEÇÃO II – VALE A JUSANTE E IDENTIFICAÇÃO DE PONTOS VULNERÁVEIS

2.1 VALE A JUSANTE E IDENTIFICAÇÃO DE PONTOS VULNERÁVEIS

2.1.1 RESULTADOS E MAPA DE INUNDAÇÃO

De acordo com recomendações de FEMA (2013) e FERC (2014), bem como de documentação da ANA (2015), a Zona de Autossalvamento (ZAS) é definida como a região, imediatamente a jusante da barragem, em que se considera não haver tempo suficiente para uma adequada intervenção dos serviços e agentes de proteção civil em caso de acidente. Seu tamanho é definido pela maior das seguintes distâncias: 10 km ou a extensão que corresponda ao tempo de chegada da onda de inundação igual a trinta minutos.

Tendo em vista que a distância percorrida pela onda, no intervalo de 30 min, é inferior ou igual a 10 km, definiu-se a Zona de Autossalvamento (ZAS) da Barragem Coaracy Nunes, como sendo a distância de 10 km a jusante de seu barramento.

As informações contidas neste apêndice são referentes ao trabalho de campo realizado entre os dias 24MAI2017 e 25MAI2017, bem como fotointerpretação³.

2.1.2 CARACTERIZAÇÃO DO VALE A JUSANTE

Conforme levantamento realizado em 2017, a região a jusante potencialmente afetada pela ruptura hipotética da Barragem Coaracy Nunes abrange os municípios de Ferreira Gomes, Cutias e Tartarugalzinho, todos no Estado do Amapá. Tal região é composta por áreas rurais e urbanas (Figura 2.1).

Neste contexto, imediatamente a jusante do barramento, tem-se a sede municipal de Ferreira Gomes, seguida pelo aglomerado urbano de Cutias, ambos no Amapá. De acordo com dados do Censo de 2010⁴, dos setores censitários potencialmente atingidos, àqueles classificados como urbanos concentram cerca de 43% da população residente na região.

A Tabela 2.1 resume o quantitativo de residentes em domicílios de uso permanente e uso ocasional, conforme dados do Censo de 2010. Além da população que reside permanentemente na região, observa-se uma população variável de cerca de 1.000 pessoas, contados com base nos domicílios de uso ocasional.

³ Fotointerpretação realizada com ortoimagens datadas de 2017

⁴ IBGE. Censo Demográfico de 2010. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>, acesso em 28SET2017.

Tabela 2.1: Estimativa de Residentes de Uso Permanente e Ocasional – Levantamento de 2017.

Área	Residentes domicílios de uso permanentes		Residentes domicílios de uso ocasional	
	Quantidade	%	Quantidade	%
Rural	8.668	57%	1006	93%
Urbano	6.617	43%	81	7%
Total	15.285	100%	1086	100%

Fonte: Elaborado com base nos dados do Censo Demográfico do IBGE de 2010⁴.

Em relação ao tipo de moradia, observa-se uma predominância de domicílios particulares. Estes encontram-se distribuídos tanto na zona urbana quanto na rural, conforme Tabela 2.2.

Tabela 2.2: Tipo de domicílio – Levantamento de 2017.

Área	Tipo de domicílio			
	Particulares		Coletivos	
	Quantidade	%	Quantidade	%
Rural	2580	58%	17	22%
Urbano	1851	42%	61	88%
Total	4431	100%	78	100%

Fonte: Elaborado com base nos dados do Censo Demográfico do IBGE de 2010⁴.

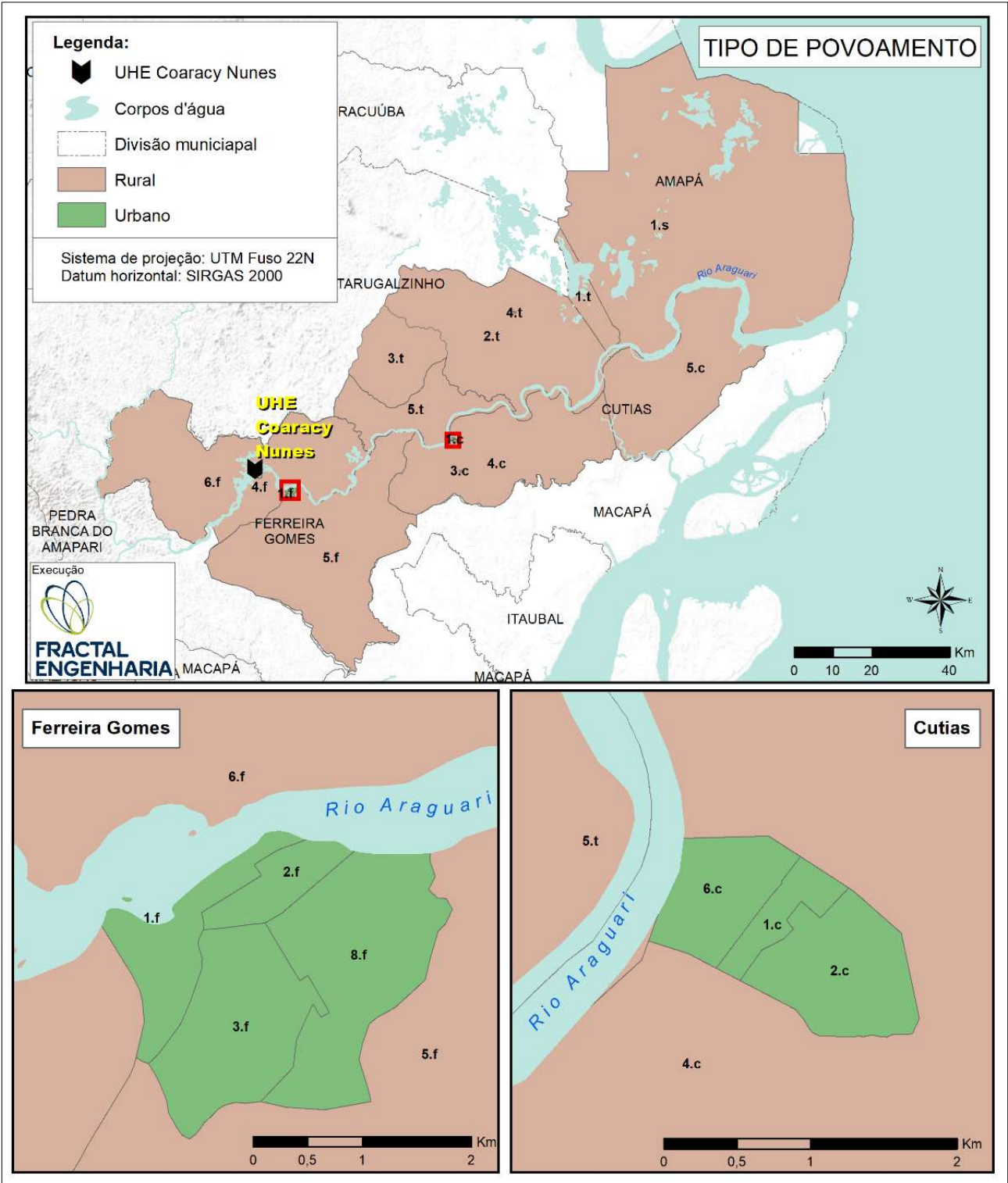


Figura 2.1: Tipo de Povoamento a jusante da UHE Coaracy Nunes – Levantamento de 2017.

2.1.2.1 Desenvolvimento Social

É válido destacar que essas regiões são caracterizadas pela vulnerabilidade social associada à população ali residente, que, em parte, vive em beiras de rios e casas de palafita. Esta é uma região com presença relevante de áreas alagáveis.

Segundo levantamentos de 2017, os índices de desenvolvimento humano (IDH)⁵ dos municípios em análise estão entre os mais baixos do país. Em geral, cerca da metade da população dos municípios dessas microrregiões vive com menos de meio salário mínimo per capita⁶.

A Tabela 2.3 reúne os valores de IDH dos municípios identificados como potencialmente atingidos pela ruptura hipotética da Barragem Coaracy Nunes.

Tabela 2.3: Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos municípios à jusante da usina – Levantamento de 2017.

Município	IDH	IDH Renda	IDH Longevidade	IDH Educação
Ferreira Gomes, AP	0,656	0,635	0,820	0,542
Cutias, AP	0,628	0,576	0,760	0,566
Tartarugalzinho, AP	0,592	0,553	0,794	0,473

Desta forma, observa-se que o município de Tartarugalzinho conta com os mais baixos índices de desenvolvimento. É válido ressaltar que todos os municípios têm IDH menor que o brasileiro, que é 0,755, segundo levantamento realizado em 2017.

2.1.2.2 Ocupação Social da População Residente

Segundo dados do IBGE⁷, o Produto Interno Bruto (PIB) dos municípios a jusante da UHE Coaracy Nunes é diversificado, apresentando particularidades entre as regiões analisadas.

Desta forma, segundo levantamento realizado em 2024, o PIB de Ferreira Gomes, AP, é composto, em sua maioria, pelos setores industrial e de administração e serviços públicos, enquanto Cutias, AP, conta com uma maior expressão do setor agropecuário e de administração e serviços públicos. Por sua vez, Tartarugalzinho, AP, é composto, em especial, pelos setores da indústria, agropecuária e de administração e serviços públicos (Tabela 2.4).

Tabela 2.4: Participação de cada setor no PIB dos municípios à jusante da UHE Coaracy Nunes

Município	Participação do setor no Produto Interno Bruto municipal [(x1000) R\$]				
	Agropecuária	Indústria	Serviços	Administração e Serviços Públicos	Impostos
Ferreira Gomes, AP.	3.229,02	439.548,70	28.037,38	101.372,13	6.1974,25
Cutias, AP	22.728,85	1.930,17	8.334,79	60.094,13	1.537,18
Tartarugalzinho, AP	44.487,24	5.555,78	27.458,47	179.725,16	4.711,33

Fonte: IBGE⁷(2022).

⁵ PNUD - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (Org.). **Ranking IDHM Municípios 2010**. 2010. Disponível em: <<http://www.br.undp.org/content/brazil/pt/home/idh0/rankings/idhm-municipios-2010.html>>.

⁶ Fonte: IBGE.Disponível em <<http://cod.ibge.gov.br/3I7>>.

⁷ IBGE Cidades. Disponível em: <<http://cod.ibge.gov.br/2VKIX>>.

Na Tabela 2.5 é possível verificar o número de pessoas ocupadas, por setor, no ano de 2013.

Tabela 2.5: Ocupação social por setor nos municípios à jusante da UHE Coaracy Nunes – Levantamento de 2017.

Setor/Município	Primário		Secundário		Terciário	
	Pessoas ocupadas	%.	Pessoas ocupadas	%.	Pessoas ocupadas	%.
Ferreira Gomes, AP	8	0,3%	367	13,7%	2309	86%
Cutias, AP	15	5,7%	0	0%	247	94,3%
Tartarugalzinho, AP	93	13,9%	137	20,5%	437	65,5%

Fonte: IBGE⁷ (2013).

Corroborando com a participação no PIB, o setor terciário (serviços, administração e serviços públicos) é o que tem maior representatividade na ocupação social da população residente na área em estudo. Vale ressaltar que a fonte de dados utilizada considera o Cadastro Central de Empresas, de 2014. Sendo assim, é possível que haja uma grande parcela da população que se ocupe em atividades não contabilizadas por esse levantamento, por serem informais.

2.1.2.3 Patrimônios Culturais e Infraestruturas de Interesse

Segundo levantamento realizado em 2017, a região da UHE Coaracy Nunes conta com vias de acesso pavimentadas e não pavimentadas, além disso, possui estradas locais sobre as quais não há informação disponível, mas se reconhece a existência (Figura 2.2).

Juntamente a isto, tem-se uma ferrovia, a Estrada de Ferro do Amapá (EFA), construída para transportar minérios de Serra do Navio para o Porto de Santana, em Santana, AP. Embora haja diversas estradas sem pavimentação ou sem conhecimento das condições na região, a principal via de acesso, que conecta as usinas de Coaracy Nunes e Ferreira Gomes, apresenta-se pavimentada e em boas condições de uso.

Nas redondezas da UHE Coaracy Nunes foram identificados aeródromos, pistas rústicas de pouso e decolagem, geralmente de chão batido, apropriadas apenas para aeronaves de pequeno porte. No município de Macapá, tem-se o Aeroporto Internacional de Macapá, que é o maior aeroporto identificado na região. Em Macapá há, também, um porto, a Companhia Docas do Pará, e há outro em Santana, AP.

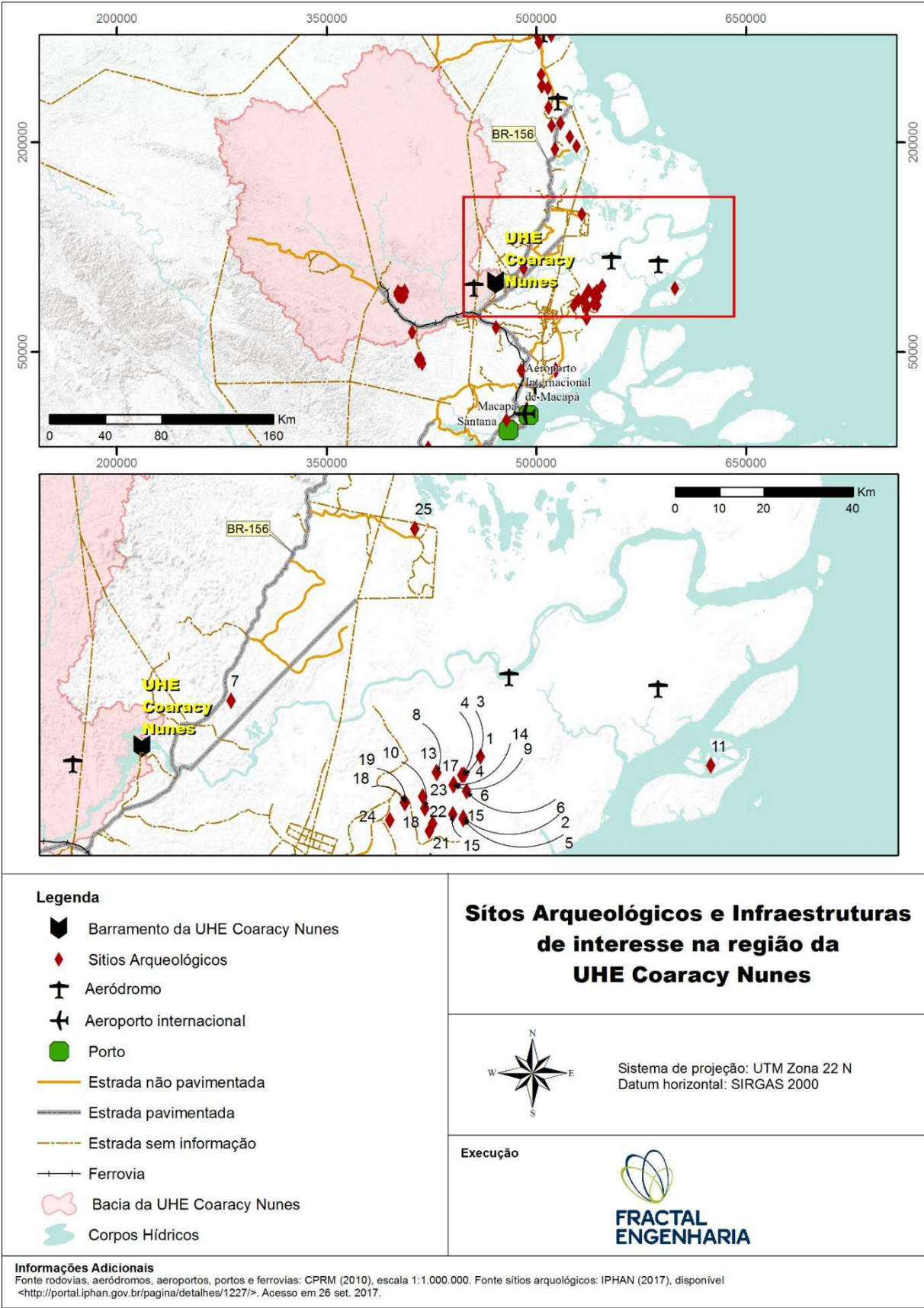


Figura 2.2: Sítios arqueológicos e Infraestruturas de interesse na região da UHE Coaracy Nunes – Levantamento realizado em 2017.

É válido destacar a presença de sítios arqueológicos identificados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN). O patrimônio arqueológico é parte integrante do patrimônio cultural brasileiro, assim, configura-se como um patrimônio da União.

São considerados sítios arqueológicos locais nos quais se encontrem vestígios de ocupação humana (identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de aldeamento), grutas, lapas e abrigos sob rochas, além de inscrições rupestres, sambaquis, oficinas líticas e de cerâmica⁸. Aqueles à jusante do barramento encontram-se numerados na Figura 2.2. O Tabela 2.6 traz características desses sítios, identificados no mapa pela numeração de 1 a 25.

Tabela 2.6: Sítios Arqueológicos identificados na região da UHE Coaracy Nunes – Levantamento de 2017.

Nº	Código do Sítio (IPHAN)	Nome do sítio	Município	UF	Tipo de sítio	Ano de registro
1	AP00153	São Miguel	Macapá	AP	Habitação (ocupação permanente)	1992
2	AP00154	Aterro do São Francisco - 2	Macapá	AP	Habitação (ocupação permanente)	1992
3	AP00155	Estrada 1	Macapá	AP	Caminho, estrada	1992
4	AP00156	Estrada - 2	Macapá	AP	Caminho, estrada	1992
5	AP00158	Aterro do São Francisco - 1	Macapá	AP	Acampamento	1992
6	AP00159	São Tomé 2	Macapá	AP		1992
7	AP00033	Pedra do Índio	Ferreira Gomes	AP	Arte rupestre	
8	AP00113	Santa Luzia do Pacuí	Macapá	AP	Cerâmico a céu aberto	2001
9	AP00136	São Tomé do Pacuí	Macapá	AP	Habitação de duração indeterminada	2001
10	AP00147	Garimpo São Tomé	Macapá	AP	Habitação de duração indeterminada	2001
11	AP00149	Encruzo	Macapá	AP	Habitação de duração indeterminada	2001
12	AP00152	São Tomé do Pacuí	Macapá	AP	Habitação de duração indeterminada	2001
13	AP00236	Santa Luzia do Pacuí	Macapá	AP	Cemitério	
14	AP00237	São Tomé	Macapá	AP	Cemitério	
15	AP00286	São Francisco do Pírim	Macapá	AP	Cemitério	2009
16	AP00287	Santa Luzia do Pacuí	Macapá	AP	Cemitério	2007
17	AP00288	São Tome do Pacuí	Macapá	AP	Cemitério	2008
18	AP00289	Retiro do Igino	Macapá	AP		2009

⁸ IPHAN, Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. "Patrimônio arqueológico". Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/315>>. Acesso em 26 set. 2017.

Nº	Código do Sítio (IPHAN)	Nome do sítio	Município	UF	Tipo de sítio	Ano de registro
19	AP00290	Retiro Seu Nazaré	Macapá	AP		2009
20	AP00291	Cantanzal do Pacuí	Macapá	AP	Cemitério	2009
21	AP00292	Retiro São Pedro	Macapá	AP	Cemitério	2009
22	AP00293	Sítio Julio Calado	Macapá	AP	Acampamento	2009
23	AP00294	Garimpo São Tomé	Macapá	AP	Habitação (ocupação permanente)	2009
24	AP00295	Tracajatuba 1	Macapá	AP	Cemitério	2009
25	AP00169	Lago Novo 1	Tartarugalzinho	AP	Habitação (ocupação permanente)	2007

Fonte: IPHAN (2017)⁹

2.1.2.4 Áreas Protegidas, Especiais e Unidades de Conservação

Ainda a respeito da população residente no vale a jusante do barramento, é válido ressaltar a presença de áreas protegidas, consideradas como especiais por abrigarem populações com direitos específicos para o uso das terras demarcadas. No entorno da bacia de contribuição da UHE Coaracy Nunes, segundo levantamento de 2017, tem-se terras indígenas, comunidades quilombolas e assentamentos rurais. Considerando a área a jusante do barramento, os assentamentos rurais ficam em evidência (Figura 2.3).

Assentamento rural é um conjunto de unidades agrícolas, instaladas pelo INCRA, onde originalmente existia um imóvel rural que pertencia a um único proprietário. Essas propriedades são entregues pelo INCRA às famílias que apresentem condições financeiras limitadas. As áreas de cada assentamento são variáveis, dependendo do local a ser instalado, bem como condições climáticas e de solo.

A Tabela 2.7 apresenta a lista dos assentamentos mapeados em 2017 na Figura 2.3, bem como o número de famílias, a área, o município ao qual pertencem e a situação.

Tabela 2.7: Assentamentos rurais na região a jusante da UHE Coaracy Nunes - Levantamento de 2017.

Nome	Município	Área (km²)	Nº de famílias	Situação
Ferreirinha	Ferreira Gomes (AP)	54,8	122	Assentamento Criado
Capoeira do Rei	Cutias (AP)	14,0	16	Assentamento Criado
Cedro	Tartarugalzinho (AP)	592,3	592	Assentamento em Estruturação
Itaubal	Itaubal (AP)	136,3	205	Assentamento Criado
Nova Vida	Tartarugalzinho (AP)	83,9	164	Assentamento em Estruturação
São Bentedito do Aporema	Tartarugalzinho (AP)	23,1	50	Assentamento Consolidado

⁹ Disponível em: <<http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/1227/>>. Acesso em 26 set. 2017.

Nome	Município	Área (km²)	Nº de famílias	Situação
Governador Janary	Tartarugalzinho (AP)	113,3	167	Assentamento Criado
Corre Água	Macapá (AP)	61,4	105	Assentamento em Estruturação
Bom Jesus	Tartarugalzinho (AP)	330,4	388	Assentamento em Consolidação

Fonte: ICRA (2016)¹⁰

Além dos assentamentos rurais descritos, as unidades de conservação também são consideradas como áreas protegidas a serem destacadas. No entorno da bacia de contribuição da UHE Coaracy Nunes, foram identificadas em 2017 diversas unidades de conservação, entre elas florestas estaduais e nacionais, reservas de desenvolvimento sustentável, áreas de proteção ambiental, entre outras.

A Figura 2.4 ilustra essas unidades, bem como traz destaque para aquelas à jusante do aproveitamento hidroelétrico. Nessa região, as maiores áreas protegidas são a Floresta Estadual do Amapá e a Reserva Biológica do Lago Piratuba. As áreas mapeadas (Tabela 2.8) se encontram em destaque na Figura 2.4.

Tabela 2.8: Unidades de conservação na região à jusante da UHE Coaracy Nunes - Levantamento de 2017.

Nome	Esfera	Ato legal	Órgão Executor
Floresta Estadual do Amapá	Estadual	Lei ordinária nº 1028 de 12/07/2006	Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Amapá
Reserva Biológica do Lago Piratuba	Federal	Decreto nº 84.914 de 17/07/1980	Instituto Chico Mendes De Conservação da Biodiversidade

Fonte: ICMBio (2016).¹¹

¹⁰ Disponível em <http://www.acervofundiario.incr.gov.br/i3geo/interface/incra.htm>. Acesso em 25SET2017.

¹¹ Disponível em: < <http://www.icmbio.gov.br/portal/geoprocessamentos/51-menu-servicos/4004-downloads-mapa-tematico-e-dados-geoestatisticos-das-uc-s->>. Acesos em 13NOV2017.

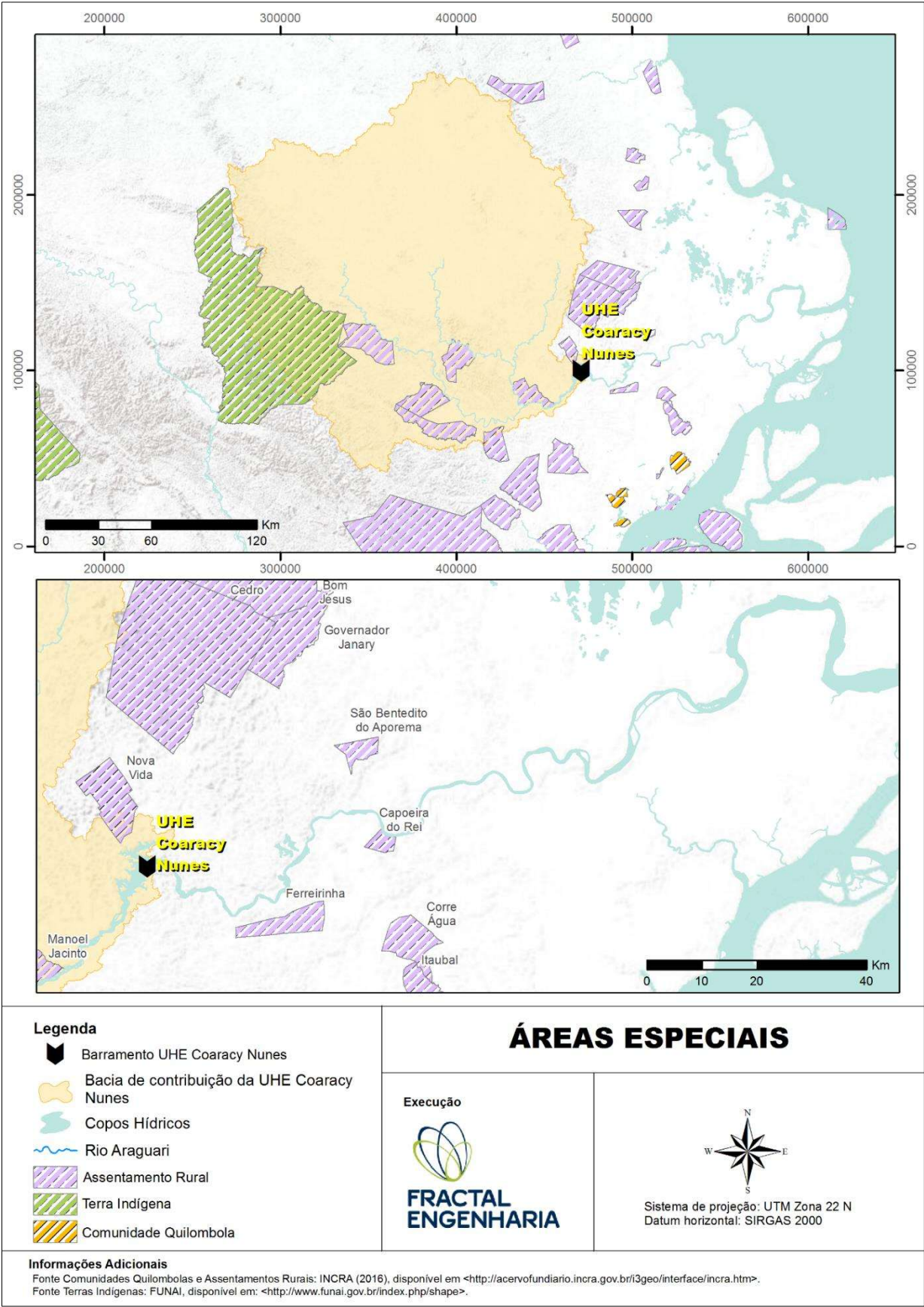


Figura 2.3: Áreas especiais na região da UHE Coaracy Nunes - Levantamento de 2017.

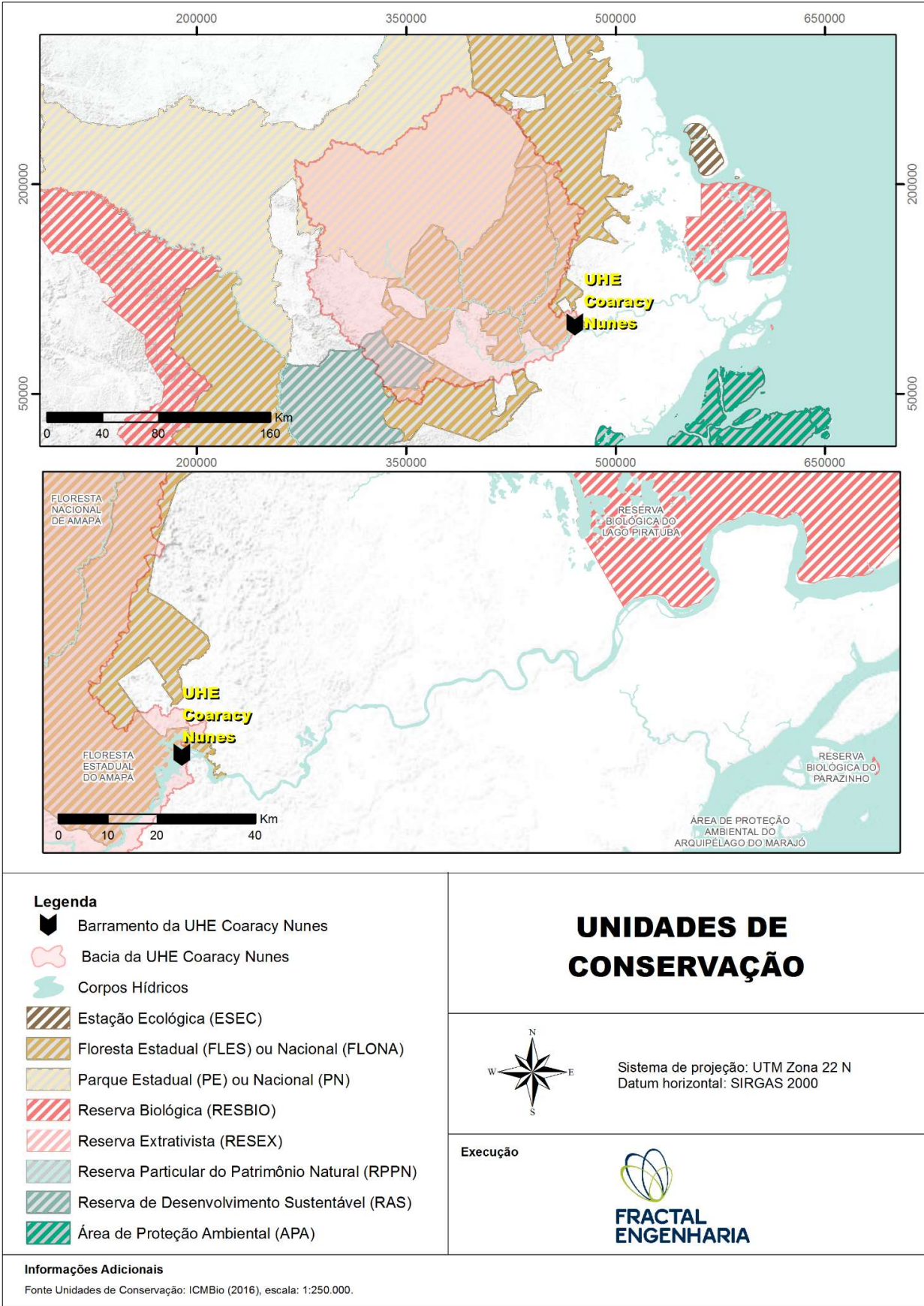


Figura 2.4: Unidades de conservação na região da UHE Coaracy Nunes - Levantamento de 2017.

2.1.3 CARACTERIZAÇÃO DA ZONA DE AUTOSSALVAMENTO

A Zona de Autossalvamento (ZAS) da UHE Coaracy Nunes compreende o trecho de 10 km a jusante de sua barragem. Nesta região, em 2017, não foram identificados aglomerados populacionais de tamanho notável, apenas esparsas construções de cunho rural identificadas por polígonos vermelhos na Figura 2.5.

Localizada no município de Ferreira Gomes, AP, esta região caracteriza-se como uma área rural. As estradas próximas ao rio Araguari são vias locais, predominantemente de chão batido. Em contrapartida, a principal via de acesso, que conecta as usinas UHE Coaracy Nunes e UHE Ferreira Gomes, apresenta-se pavimentada e em boas condições de uso. Esta estrada alimentará a rodovia federal, BR-156. No decorrer do trajeto entre os aproveitamentos, pode-se observar a presença de pontes, potencialmente afetadas pelo rompimento hipotético da barragem.

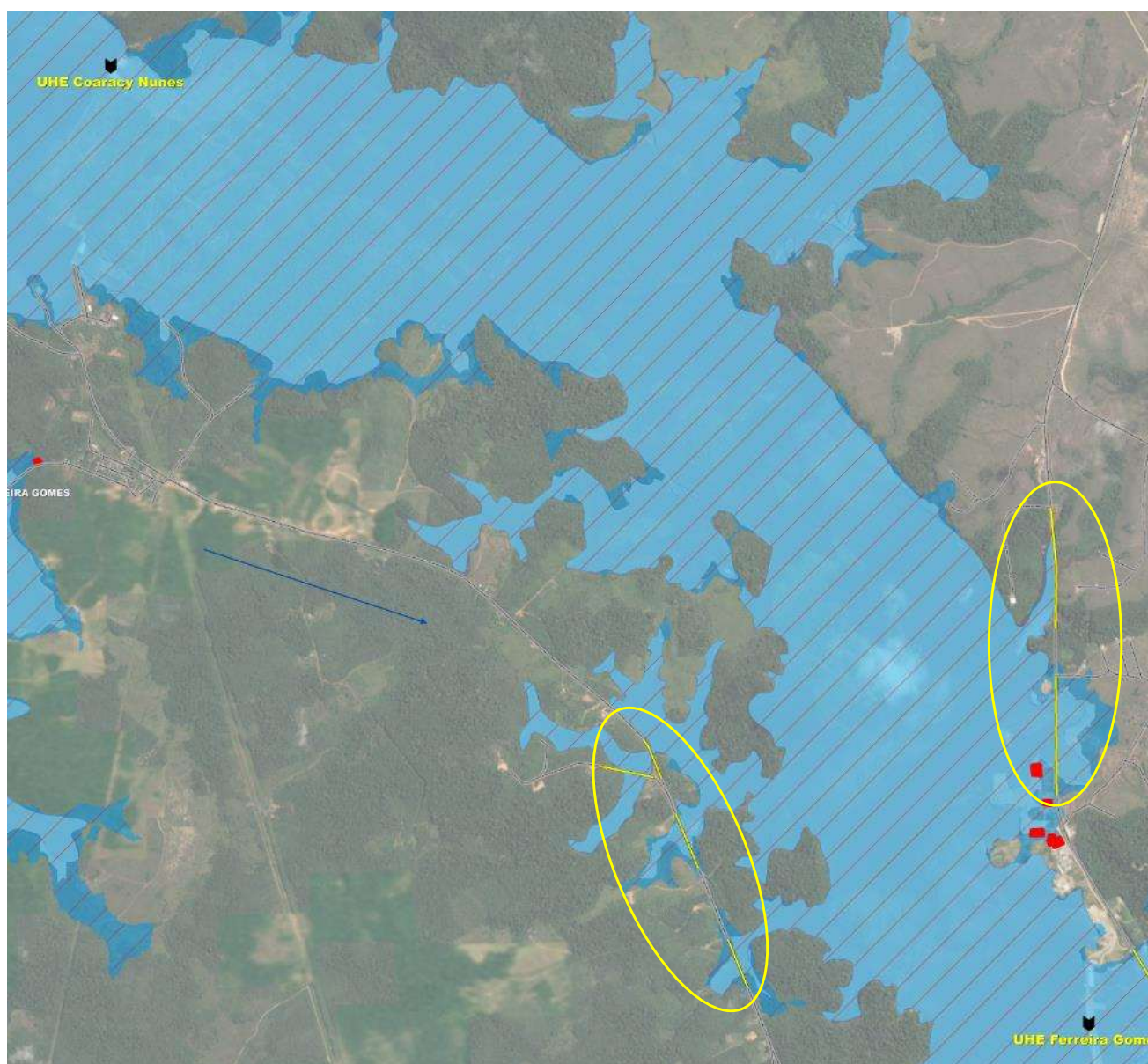


Figura 2.5: Zona de Autossalvamento da UHE Coaracy Nunes.

Após a Zona de Autossalvamento da UHE Coaracy Nunes, tem-se a presença de relevantes aglomerados urbanos: o município de Ferreira Gomes, AP, seguido pelo município de Cutias, AP.

O aglomerado populacional de Ferreira Gomes situa-se a jusante do barramento homônimo e está imediatamente ao final da Zona de Autossalvamento (ZAS) da UHE Coaracy Nunes. Na estrada que liga esses dois aproveitamentos, pode-se observar a presença de pontes, potencialmente afetadas pelo rompimento hipotético da barragem. Todas estas estruturas podem ser afetadas, caso ocorra o rompimento da barragem.

2.1.4 RESULTADOS DO LEVANTAMENTO CADASTRAL

Neste item, apresenta-se o resultado do levantamento cadastral da população da Zona de Autossalvamento, em atendimento à Lei nº 12.334/2010, alterada pela Lei nº 14.066/2020, incluindo a identificação de vulnerabilidades sociais.

O cadastramento foi realizado em campo, pela equipe designada pelo empreendimento. A partir dos dados coletados, foi possível a caracterização das edificações e a contabilização dos habitantes nelas inseridas.

Para a classificação da vulnerabilidade social, foi considerada a interação entre as características socioeconômicas, biofísicas e culturais das populações, a fim de alcançar uma perspectiva mais abrangente e representativa da população potencialmente afetada na região da ZAS, de maneira a estimar a sua capacidade de resiliência, resistência e resposta a incidentes, acidentes ou desastres.

O cadastramento realizado em outubro de 2023 se trata de uma ZAS com aproximadamente 15 edificações inventariadas, na qual 4 são habitadas e destas, 2 foram cadastradas com a presença de morador. Foram identificadas ainda 11 edificações não habitadas.

Na área total cadastrada foi contabilizada a presença de aproximadamente 6 pessoas no total, vivendo em uma área prioritariamente rural. Dos indivíduos cadastrados, notou-se que a população é, em sua maioria, adultos, exceto para duas crianças. Os cadastrados possuem majoritariamente ensino fundamental incompleto.

Os indivíduos informaram possuir dispositivos de comunicação, tais como acesso ao WhatsApp, televisão e rádio. Porém, a rede de internet é precária na região.

O acesso à residência da Quadra 04 é realizado por estradas de terra bem conservadas e os moradores possuem uma moto. Já a Ilha do Panda (Quadra 05) é acessada somente via fluvial e os moradores relataram possuir duas embarcações.

No geral, as edificações estão bem distribuídas entre estruturas de alvenaria e de madeira. Também foi possível observar que as residências são abastecidas por poços artesianos.

A Tabela 2.9 apresenta o resultado do cadastramento com indicação das principais informações coletadas.

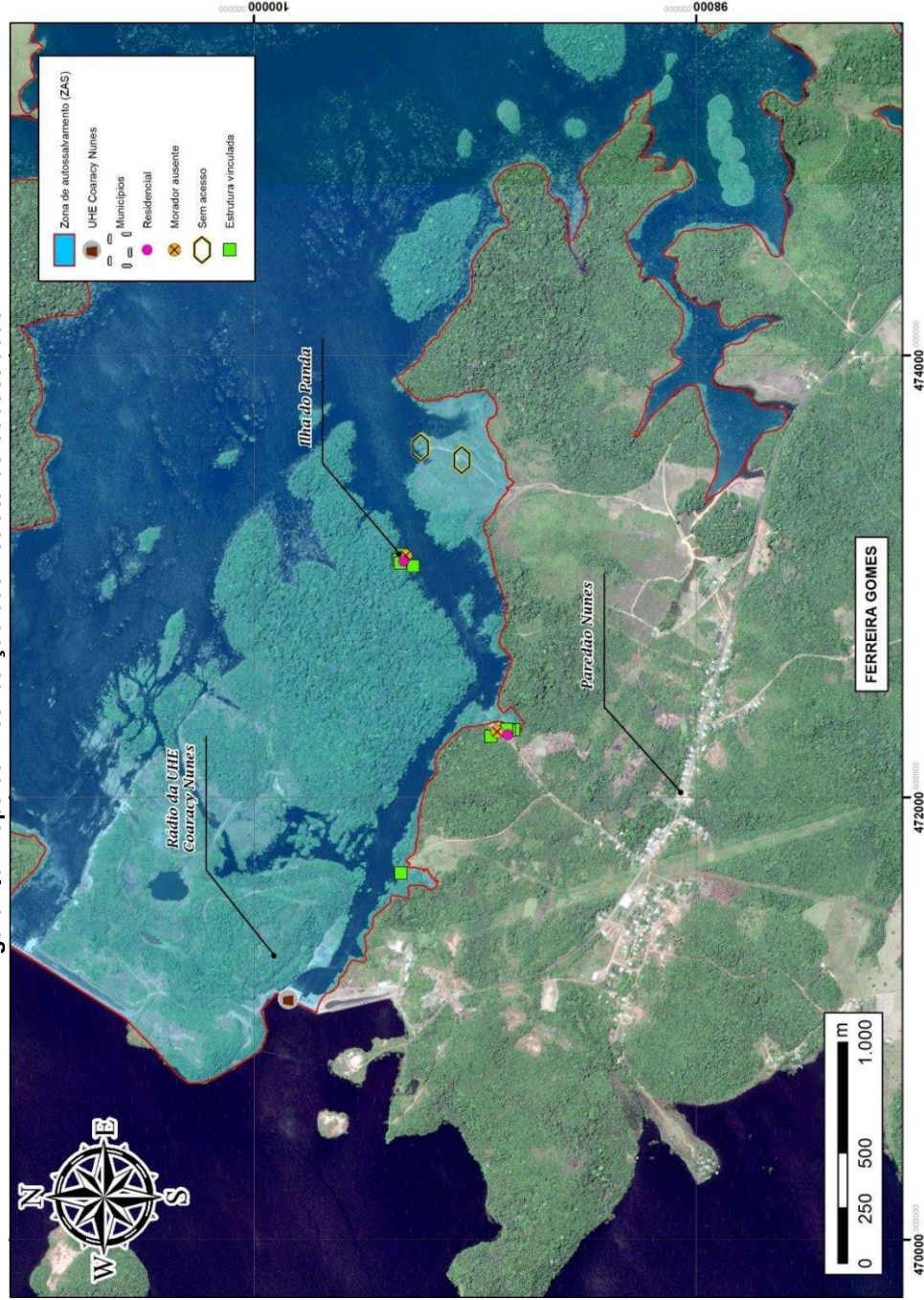
Tabela 2.9: Identificação dos pontos de maior vulnerabilidade

Vulnerabilidades

Edificação	Quantidade de Pessoas	Transporte	Comunicação	Vulnerabilidade	Coordenadas UTM
Q4-E1	4 moradores	1 moto	Whatsapp, internet, televisão, rádio	2 crianças	472284,90 E 98853,10 N
Q5-E1	2 moradores	2 barcos	Whatsapp, internet precária, televisão, rádio	Moradores da Ilha do Panda	473069,42 E 99323,69 N

A Figura 2.6 corresponde ao mapa de distribuição de estruturas cadastradas. Não foram declaradas vulnerabilidades sociais ou pontos sensíveis na região.

Figura 2.6: Mapa da Distribuição das Estruturas Cadastradas



Fonte: Geometrisa (2023).

2.1.5 PROJETO DE SINALIZAÇÃO

A Lei Federal nº 14.066/2020 prevê o planejamento de rotas de fuga e pontos de encontro com respectiva sinalização como um dos itens mínimos a serem contemplados na elaboração do Plano de Ação de Emergência (PAE).

O projeto de sinalização da ZAS da UHE Coaracy Nunes, foi validado em campo junto à Defesa Civil e teve a anuência da entidade municipal (GE-UHE-CNU-SIN-001-10-23). Os modelos instalados estão dispostos entre a Figura 2.7 e a Figura 2.9. Para a Zona de Segurança Secundária, recomenda-se a sinalização das rotas de fuga, em direção aos pontos de encontro utilizando-se placas indicativas, conforme exemplos supracitados, assim como para os pontos de risco localizados nas rodovias. Este procedimento deve ser previsto nos Planos de Contingência Municipais (PLANCON).

Figura 2.7: Modelo de placa sinalizadora para pontos de encontro



Figura 2.8: Modelo de placa sinalizadora para rotas de fuga



Figura 2.9: Modelo de placa sinalizadora para áreas de risco



CNU.SBR-PSB-2024-660-R00.pdf

Documento número #7c0c874b-a19b-460d-ac18-29a00cc29ded

Hash do documento original (SHA256): 58b1d6e3c4242e287c9baafe6fdb10fad4dd6847a48846abcf12c557d7c925e9

Assinaturas

✓ **RAFAEL MARQUES CARDOSO**
Assinou em 26 nov 2024 às 13:57:26

✓ **Camila de Goes Silva**
Assinou em 26 nov 2024 às 13:34:40

Log

26 nov 2024, 13:09:47	Operador com email TDSR@intertechne.com.br na Conta 95b49d73-c497-4ce7-86fa-dd20740970d8 criou este documento número 7c0c874b-a19b-460d-ac18-29a00cc29ded. Data limite para assinatura do documento: 26 de dezembro de 2024 (15:30). Finalização automática após a última assinatura: habilitada. Idioma: Português brasileiro.
26 nov 2024, 13:09:47	Operador com email TDSR@intertechne.com.br na Conta 95b49d73-c497-4ce7-86fa-dd20740970d8 adicionou à Lista de Assinatura: RM@INTERTECHNE.com.br para assinar, via E-mail, com os pontos de autenticação: Token via E-mail; Nome Completo; CPF; endereço de IP. Dados informados pelo Operador para validação do signatário: nome completo RAFAEL MARQUES CARDOSO e [REDACTED]
26 nov 2024, 13:09:47	Operador com email TDSR@intertechne.com.br na Conta 95b49d73-c497-4ce7-86fa-dd20740970d8 adicionou à Lista de Assinatura: CDGS@intertechne.com.br para assinar, via E-mail, com os pontos de autenticação: Token via E-mail; Nome Completo; CPF; endereço de IP. Dados informados pelo Operador para validação do signatário: nome completo Camila de Goes Silva e [REDACTED]
26 nov 2024, 13:34:40	Camila de Goes Silva assinou. Pontos de autenticação: Token via E-mail CDGS@intertechne.com.br. CPF informado: [REDACTED] Componente de assinatura versão 1.1056.0 disponibilizado em https://app.clicksign.com.
26 nov 2024, 13:57:26	RAFAEL MARQUES CARDOSO assinou. Pontos de autenticação: Token via E-mail RM@INTERTECHNE.com.br. CPF informado: [REDACTED] Localização compartilhada pelo dispositivo eletrônico: [REDACTED] URL para abrir a localização no mapa: https://app.clicksign.com/location. Componente de assinatura versão 1.1056.0 disponibilizado em https://app.clicksign.com.
26 nov 2024, 13:57:28	Processo de assinatura finalizado automaticamente. Motivo: finalização automática após a última assinatura habilitada. Processo de assinatura concluído para o documento número 7c0c874b-a19b-460d-ac18-29a00cc29ded.



Documento assinado com validade jurídica.

Para conferir a validade, acesse <https://www.clicksign.com/validador> e utilize a senha gerada pelos signatários ou envie este arquivo em PDF.

As assinaturas digitais e eletrônicas têm validade jurídica prevista na Medida Provisória nº. 2200-2 / 2001

Este Log é exclusivo e deve ser considerado parte do documento nº 7c0c874b-a19b-460d-ac18-29a00cc29ded, com os efeitos prescritos nos Termos de Uso da Clicksign, disponível em www.clicksign.com.