

# EIA

ESTUDO DE  
IMPACTO  
AMBIENTAL

# PROJETO CGIRS DO CONCISSS

Castanhal/Pará  
2023



## VOLUME I

Dados do Empreendimento e Delimitação  
das Áreas de Influência

# **VOLUME I / V**

**INFORMAÇÕES GERAIS, CARACTERIZAÇÃO DO  
EMPREENDIMENTO, REFERENCIAL DE ANÁLISE LEGAL, BASES  
CARTOGRÁFICAS E ÁREAS DE INFLUÊNCIA**



# APRESENTAÇÃO

O presente documento refere-se ao Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para subsidiar o processo de Viabilidade Ambiental (solicitação de Licença Prévia - LP) a ser tramitado na Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS/PA) para o Centro de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos Regionalizado (CGIRS) do Consórcio Intermunicipal para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos dos municípios de Castanhal, Inhangapi, Santa Maria do Pará, São Francisco do Pará e Santa Izabel do Pará (CONCISSS).

O CGIRS, a ser licenciado, será composto pelas seguintes unidades operacionais, que contará com Tratamento Mecânico e Biológico (TMB), Linha de produção de Combustível Derivado de Resíduo (CDR), Pavilhão de Compostagem, Unidade de Triagem de Resíduos Recicláveis, Aterro Sanitário, Pátio e Célula de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), Estação de Tratamento de Lixiviado (ETL), Sistema de Gerenciamento de Biogás, Confinamento e Saneamento da Área de Disposição Irregular de Resíduos Sólidos Urbanos de Castanhal (Célula Confinamento e Célula de Rejeitos), Portaria com balança rodoviária, Posto de Combustível, Área Administrativa, Oficina de Mecânica e Lava Pneu.

Trata-se de um empreendimento que será implantado na atual área de disposição irregular de resíduos sólidos do município de Castanhal, no qual é objeto do Contrato nº132/2022, firmado entre a Secretaria Estadual de Obras (SEOP) e empresa de consultoria do Consórcio Terra & MRT Engenharia. O Projeto do CGIRS do CONCISSS, faz parte o Componente 1 - Infraestrutura - Saneamento Urbano, parte integrante do Programa Municípios Sustentáveis do Estado do Pará, financiado parcialmente com recursos do Banco de Desenvolvimento da América Latina – CAF.

Neste contexto, esse estudo é desenvolvido de acordo com a Lei de Política Nacional de Meio Ambiente - Lei nº 6.938/81, bem como a Resolução CONAMA nº 01/1986 que trata do Estudo de Impacto Ambiental, e Resolução CONAMA nº 009/1987. O EIA/RIMA é utilizado como instrumento de gestão ambiental que, essencialmente, consiste na sistematização de procedimentos técnicos e administrativos, quanto à caracterização do empreendimento, diagnóstico ambiental da área, avaliação dos impactos socioambientais e as medidas de controle necessárias durante o processo de implantação, operação e desativação do empreendimento.

O EIA do CGIRS do CONCISSS está subdividido em cinco volumes e o RIMA apresentado separadamente em Volume Único. O Consórcio Terra & MRT Engenharia ressalva que a efetiva adoção dos critérios e procedimentos de avaliação da área para a atividade de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos Regionalizado do CONCISSS, contidos nesse estudo, estará sujeita à apreciação e, caso seja pertinente, ajustes por parte da SEMAS/PA.

**EMPRESA RESPONSÁVEL PELO CONTRATO**

PROCESSOS: 2021/1373454 | CP Nº: 29/2022 | CONTRATO Nº 132/2022

**Razão Social:** Secretaria de Estado de Obras Públicas – SEOP/PA      **Representante Legal:** Secretário Benedito Ruy Santos Cabral

**CNPJ:** 03.137.985/0001-90      **Telefone:** (91) 3183-0078 / 3183-0032

**Endereço:** Tv. Chaco, nº 2158, Marco, Belém-PA

**EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO****CONSÓRCIO TERRA & MRT ENGENHARIA****CNPJ:** 48.015.156/0001-72**TERRA MEIO AMBIENTE**

**Razão social:** Terra Ltda.      **Diretor Executivo:** Tony Carlos Dias da Costa

**CNPJ:** 04.015.340/0001-47      **Diretor Operacional:** Daniel Meninea Santos

**CTDAM:** 1114

Belém / PA - terra@terrameioambiente.com.br

[www.terrameioambiente.com.br](http://www.terrameioambiente.com.br)

Av. Governador José Malcher, 2306, 3º Andar – São Brás – CEP: 66.060 – 232. Belém- Pará- Brasil

Tel./Fax (91) 3212 0294

**MRT ENGENHARIA LTDA**

**Razão social:** MRT ENGENHARIA E AMBIENTE      **Representante Legal:** Mário Augusto Tavares Russo

**CNPJ:** 36.713.663/0001-09      **e-mail:** marioorusso@mrt-engenharia.com

R. Amadeu Sousa Cardoso, nº 153 sala 12 – Gondomar – CEP: 4510-492 - Fânzeres Portugal

Tel./Fax +351 224808944/ +351 967641935/ +55 (91) 991641935

## EQUIPE TÉCNICA

ESTA EQUIPE PARTICIPOU DA ELABORAÇÃO DESTE DOCUMENTO  
E RESPONSABILIZA-SE TÉCNICAMENTE POR SUAS RESPECTIVAS ÁREAS

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	REGISTRO		
		CONSELHO (CREA / CRBio / CFTA)	IBAMA (CTF)	SEMAS (CTDAM)
<b>COORDENAÇÃO GERAL</b>				
<b>Tony Carlos Dias da Costa</b>	Geólogo Msc. Geologia de Engenharia Dr. Geociências	10.643 D/PA	220304	360
<b>COORDENAÇÃO OPERACIONAL</b>				
<b>Daniel Meninéa Santos</b>	Meteorologista Msc. Ciências Ambientais	16.254 D/PA	5157150	3039
<b>COORDENAÇÃO TÉCNICA</b>				
<b>Geral</b>				
<b>Cristiane Costa Raiol</b>	Engenheira Ambiental	20381 D/PA	5488754	3429
<b>Meio físico</b>				
<b>Cristiane Costa Raiol</b>	Engenheira Ambiental	20381 D/PA	5488754	3429
<b>Meio Biótico</b>				
<b>Alexandro Herbert dos Santos Bastos</b>	Biólogo, MSc. Zoologia	90095/06-D	2476549	3900
<b>Meio Socioeconômico</b>				
<b>Katia Glória Leão Lopes</b>	Socióloga	-	583957	3890
<b>Caracterização do Empreendimento</b>				
<b>Mário Augusto Tavares Russo</b>	Dr. Engenharia Ambiental – Tratamento de Resíduos, MSc. Em Hidráulica, MSc. Estruturas, Eng. Civil	0600698560	-	-

<b>Neyson Martins Mendonça</b>	Engenheiro Sanitarista Dr. e Msc. em Hidráulica e Saneamento	CREA/PA 14.573-D	1638695	1394
<b>Elys Evelina Silva Araújo Torres</b>	Engenheira Sanitarista e Ambiental	CREA: 1518818625 D/PA	8109683	11422
<b>Filipe Castro Pereira</b>	Engenheiro Sanitarista e Ambiental MSc. em Hidráulica e Saneamento	CREA: 1519544812/PA	8008366	11777
<b>Filippe Vilhena dos Santos</b>	Engenheiro Sanitarista e Ambiental	CREA: 1520703147 D/PA	8174622	12507
<b>Jaciel Jr de Moraes Papaléo Paes</b>	Arquiteto Urbanista	CAU: A177582-0	-	-
<b>Rafael Haruo Yoshida Silva</b>	Engenheiro Sanitarista e Ambiental	CREA: PA 152013279-4	7861271	11806
<b>Waryson Carlos da Silva de Souza</b>	Engenheiro Sanitarista e Ambiental	CREA: 1521555702 D/PA	8384808	13371

#### EXECUÇÃO/ ELABORAÇÃO

##### Clima e Condições Meteorológicas

<b>Daniel Meninéa Santos</b>	Meteorologista Msc. Ciências Ambientais	16.254 D/PA	5157150	3039
<b>Elys Evelina Silva Araújo Torres</b>	Engenheira Sanitarista e Ambiental	CREA: 1518818625 D/PA	8109683	11422

##### Geologia e Geomorfologia

<b>João Paulo Silva Alves</b>	Geólogo, Msc. Geoquímica e Geologia Isotópica	1519561830	7695185	10688
<b>José Maria do Nascimento Pastana</b>	Geólogo	1505341124	-	5382676

##### Pedologia e Susceptibilidade à Erosão

<b>João Paulo Silva Alves</b>	Geólogo, Msc. Geoquímica e Geologia Isotópica	1519561830	7695185	10688
<b>José Maria do Nascimento Pastana</b>	Geólogo	1505341124	-	-

##### Hidrogeologia

<b>João Paulo Silva Alves</b>	Geólogo, Msc. Geoquímica e Geologia Isotópica	1519561830	7695185	10688
<b>José Maria do Nascimento Pastana</b>	Geólogo	1505341124	-	-

##### Recursos Hídricos

<b>Elys Evelina Silva Araújo Torres</b>	Engenheira Sanitarista e Ambiental	1518818625 D/PA	8109683	11422
<b>João Paulo Silva Alves</b>	Geólogo, Msc. Geoquímica e Geologia Isotópica	1519561830	7695185	10688
<b>Deivid Maia de Jesus</b>	Engenheiro Sanitarista e Ambiental	1517542502	7816274	9876

<b>Qualidade do Ar</b>				
<b>Elys Evelina Silva Araújo Torrs</b>	Engenheira Sanitarista e Ambiental	1518818625 D/PA	8109683	11422
<b>Paulo Henrique Nascimento de Souza</b>	Engenheiro Ambiental	1519888570	7945376	11572
<b>Ruído e Vibração</b>				
<b>Elys Evelina Silva Araújo Torres</b>	Engenheira Sanitarista e Ambiental	1518818625 D/PA	8109683	11422
<b>Paulo Henrique Nascimento de Souza</b>	Engenheiro Ambiental	1519888570	7945376	11572
<b>Deivid Maia de Jesus</b>	Engenheiro Sanitarista e Ambiental	1517542502	7816274	9876
<b>Fauna Geral</b>				
<b>Alexandro Herbert dos Santos Bastos</b>	Biólogo, MSc. Zoologia	90095/06-D	2476549	3900
<b>Maxcynne Matos dos Santos</b>	Bióloga	119721/06-D	8043920	11858
<b>Ariadne Mendonça Maia</b>	Biólogo, MSc. Zoologia	73567/06-D	2122941	1609
<b>Herpetofauna</b>				
<b>Alden Rodrigues Damasceno</b>	Biólogo	119522/06-P	-	11783
<b>Avifauna</b>				
<b>Felipe Matheus dos Reis Castro</b>	Biólogo	119959/06-D	-	12873
<b>Mastofauna</b>				
<b>Ariel Dennis Santos Silva</b>	Biólogo	119538/06-D	-	11733
<b>Vegetação e Uso do Solo</b>				
<b>Thalyta Gabrielle Figueira Daniel</b>	Engenheira Florestal	1520770456	8111233	12236
<b>Layze Ferreira Cardoso</b>	Engenheira Florestal	1520847777	8085494	12061
<b>Roberto Carlos Machado Maia</b>	Técnico Agrícola Florestal, Técnico em Segurança do Trabalho	8098 TD/PA	5065023	705
<b>Ian de Sousa Menezes</b>	Engenheiro Florestal	1520478240 D/PA		
<b>Dinâmica Econômica</b>				
<b>Katia Glória Leão Lopes</b>	Socióloga	-	583957	3890

<b>Raphaela Cibelly dos Santos Leão</b>	Bacharel em Ciências Sociais, MSc Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia	-	7668243	10629
<b>Beatriz Brasil da Silva Monteiro</b>	Bacharel em Ciências Sociais MSc. Ciência Política	-	8267138	12619
<b>Uso e ocupação do solo</b>				
<b>Katia Glória Leão Lopes</b>	Socióloga	-	583957	3890
<b>Raphaela Cibelly dos Santos Leão</b>	Bacharel em Ciências Sociais, MSc Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia	-	7668243	10629
<b>Beatriz Brasil da Silva Monteiro</b>	Bacharel em Ciências Sociais MSc. Ciência Política	-	8267138	12619
<b>Infraestrutura Básica</b>				
<b>Katia Glória Leão Lopes</b>	Socióloga	-	583957	3890
<b>Raphaela Cibelly dos Santos Leão</b>	Bacharel em Ciências Sociais, MSc Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia	-	7668243	10629
<b>Beatriz Brasil da Silva Monteiro</b>	Bacharel em Ciências Sociais MSc. Ciência Política	-	8267138	12619
<b>Dinâmica Populacional</b>				
<b>Katia Glória Leão Lopes</b>	Socióloga	-	583957	3890
<b>Raphaela Cibelly dos Santos Leão</b>	Bacharel em Ciências Sociais, MSc Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia	-	7668243	10629
<b>Beatriz Brasil da Silva Monteiro</b>	Bacharel em Ciências Sociais MSc. Ciência Política	-	8267138	12619
<b>Condições de Vida da População</b>				
<b>Katia Glória Leão Lopes</b>	Socióloga	-	583957	3890

<b>Raphaela Cibelly dos Santos Leão</b>	Bacharel em Ciências Sociais, MSc em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia	-	7668243	10629
<b>Beatriz Brasil da Silva Monteiro</b>	Bacharel em Ciências Sociais MSc. Ciência Política	-	8267138	12619
<b>Organização da Sociedade Civil</b>				
<b>Katia Glória Leão Lopes</b>	Socióloga	-	583957	3890
<b>Raphaela Cibelly dos Santos Leão</b>	Bacharel em Ciências Sociais, MSc em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia	-	7668243	10629
<b>Beatriz Brasil da Silva Monteiro</b>	Bacharel em Ciências Sociais MSc. Ciência Política	-	8267138	12619
<b>Povos e Comunidades Tradicionais</b>				
<b>Raphaela Cibelly dos Santos Leão</b>	Bacharel em Ciências Sociais, MSc em Gestão de Recursos Naturais e Desenvolvimento Local na Amazônia	-	7668243	10629
<b>Beatriz Brasil da Silva Monteiro</b>	Bacharel em Ciências Sociais MSc. Ciência Política	-	8267138	12619
<b>Geoprocessamento</b>				
<b>José Alessandro Belém Pimentel</b>	Tecnólogo em Geoprocessamento	1521158525	12127	8093743
<b>Luiz Carlos Margalho de Souza Junior</b>	Geógrafo	-	-	-
<b>João Gabriel Castro Amaro</b>	Geógrafo, Esp. Georreferenciamento, Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto	-	8057992	11927
<b>APOIO DE ESCRITÓRIO/ ESTAGIÁRIOS</b>				
<b>Guilherme Sancley Costa Paulino</b>	Estudante de Geografia			Apoio no Geoprocessamento
<b>Andria Oliveira Coelho</b>	Estudante de Engenharia Ambiental			Apoio na Área Técnica
<b>Eliane Alves do Nascimento</b>	Estudante de Engenharia Ambiental			Apoio na Área Técnica
<b>Lucas Eduardo Monteiro Brito</b>	Estudante de Geologia			Apoio no Geoprocessamento
<b>Luana Vanessa da Silva Chaves</b>	Estudante de Engenharia Florestal			Apoio na Área Técnica

**Glenda Karoline Mendes Machado**

**Gabriel Braga Gaia**

**PRODUÇÃO GRÁFICA**

Estudante de Engenharia Cartográfica e Agrimensura

Estudante de Design

Apoio no Geoprocessamento

Apoio na Produção Gráfica

**CONSÓRCIO TERRA & MRT – 2023**



# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b><u>INTRODUÇÃO</u></b>	<b>20</b>
<b>2</b>	<b><u>IDENTIFICAÇÃO DAS EMPRESAS ENVOLVIDAS</u></b>	<b>23</b>
2.1	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO	23
2.2	IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA	23
<b>3</b>	<b><u>DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO</u></b>	<b>24</b>
3.1	HISTÓRICO	24
3.2	INFORMAÇÕES GERAIS	26
3.2.1	ÁREA DO PROJETO DO CGIRS DO CONCISSS	26
3.2.2	MUNICÍPIOS INTEGRANTES DO CONCISSS	30
3.2.3	POPULAÇÃO ATENDIDA	48
3.2.4	CARACTERIZAÇÃO E GERAÇÃO DOS RESÍDUOS	52
3.3	OBJETIVO E JUSTIFICATIVA	55
3.3.1	OBJETIVOS	55
3.3.2	JUSTIFICATIVAS	55
<b>4</b>	<b><u>ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS</u></b>	<b>57</b>
4.1	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS	57
4.2	ALTERNATIVAS LOCACIONAIS	61
4.2.1	ANÁLISE DAS ÁREAS PRÉ-SELECIONADAS	62
<b>5</b>	<b><u>ENQUADRAMENTO DO CGIRS</u></b>	<b>65</b>
<b>6</b>	<b><u>DETALHAMENTO DO EMPREENDIMENTO</u></b>	<b>66</b>
6.1	ETAPA DE IMPLANTAÇÃO	66
6.1.1	CANTEIRO DE OBRAS	66
6.1.2	FORNECIMENTO DE ÁGUA E ENERGIA	66
6.1.3	EFLUENTES DA OBRA	67
6.1.4	MAQUINÁRIOS UTILIZADOS NA OBRA	67
6.2	MODELO TÉCNICO PROPOSTO	67
6.2.1	FLUXOGRAMA DO PROCESSO	67
6.2.2	DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PROCESSO	74
6.2.3	PERÍODO DE ALCANCE DO PROJETO	74
6.2.4	CONSUMO DE ENERGIA	75
6.2.5	DEMANDA DE ÁGUA	75
6.2.6	SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO	77

6.2.7	FORNECIMENTO DE ENERGIA .....	77
6.2.8	INVESTIMENTOS .....	77
6.2.9	ÁREA DE EMPRÉSTIMO .....	78
6.2.10	CONFINAMENTO E SANEAMENTO DA ÁREA DE CASTANHAL.....	79
6.2.11	REDE VIÁRIA DO CGIRS.....	84
<b>6.3</b>	<b>COMPARTIMENTOS PRINCIPAIS DO CGIRS.....</b>	<b>84</b>
6.3.1	PORTARIA.....	84
6.3.2	PORTARIA COM BALANÇA.....	85
6.3.3	ÁREA ADMINISTRATIVA .....	85
6.3.4	TRATAMENTO MECÂNICO BIOLÓGICO (TMB).....	85
6.3.5	LINHA DE PRODUÇÃO DE COMBUSTÍVEL DERIVADO DE RESÍDUO (CDR) .....	93
6.3.6	PAVILHÃO DE COMPOSTAGEM.....	99
6.3.7	UNIDADE DE TRIAGEM DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS .....	102
6.3.8	ATERRO SANITÁRIO.....	104
6.3.9	PÁTIO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD) .....	108
6.3.10	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE LIXIVIADO.....	109
6.3.11	SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE BIOGÁS .....	112
6.3.12	POSTO DE COMBUSTÍVEL.....	117
6.3.13	OFICINA MECÂNICA .....	119
6.3.14	LAVA PNEUS .....	120
<b>6.4</b>	<b>INFRAESTRUTURA GERAL .....</b>	<b>121</b>
<b>6.5</b>	<b>EQUIPAMENTOS .....</b>	<b>128</b>
<b>7</b>	<b><u>CRONOGRAMA .....</u></b>	<b><u>129</u></b>
7.1	FASE DE IMPLANTAÇÃO.....	129
7.2	FASE DE OPERAÇÃO.....	130
7.3	FASE DE FECHAMENTO .....	131
<b>8</b>	<b><u>REFERENCIAL DE ANÁLISE LEGAL .....</u></b>	<b><u>132</u></b>
8.1	CONSIDERAÇÕES GERAIS .....	132
8.2	LEGISLAÇÃO FEDERAL E ESTADUAL APLICÁVEL .....	134
8.3	LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PARA IMPACTOS MAIS SIGNIFICATIVOS .....	153
8.3.1	LEGISLAÇÃO FEDERAL.....	153
8.3.2	LEGISLAÇÃO ESTADUAL.....	166
8.3.3	RECURSOS HÍDRICOS.....	166
8.3.4	LEGISLAÇÃO MUNICIPAL .....	168
8.3.5	ORDENAMENTO TERRITORIAL MUNICIPAL .....	168
<b>9</b>	<b><u>BASES CARTOGRÁFICAS E ESCALAS ADOTADAS.....</u></b>	<b><u>170</u></b>
9.1	BASES CARTOGRÁFICAS.....	170
9.2	PRINCIPAIS FONTES DE DADOS CARTOGRÁFICOS UTILIZADAS .....	171
9.2.1	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE).....	171
9.2.2	SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM) .....	171
9.2.3	CADASTRO AMBIENTAL RURAL (CAR) .....	172
9.2.4	SERVIÇO GEOLÓGICO DOS ESTADOS UNIDOS (USGS) .....	172
9.2.5	INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE).....	172
9.2.6	INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET).....	173
9.2.7	MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA) .....	173
9.2.8	SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE (SEMAS).....	173

9.2.9	DADOS PRIMÁRIOS.....	173
9.2.10	ESCALAS ADOTADAS .....	174

**10 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA ..... 177**

<b>10.1</b>	<b>ASPECTOS GERAIS .....</b>	<b>177</b>
<b>10.2</b>	<b>DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS.....</b>	<b>177</b>
10.2.1	MEIO FÍSICO .....	177
10.2.2	MEIO BIÓTICO .....	178
10.2.3	MEIO SOCIOECONÔMICO .....	178
<b>10.3</b>	<b>ÁREAS DE INFLUÊNCIA .....</b>	<b>178</b>
10.3.1	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA .....	178
10.3.2	MEIOS FÍSICO E BIÓTICO .....	182
10.3.3	MEIO SOCIOECONÔMICO.....	188

**REFERÊNCIAS..... 191**

**ANEXOS ..... 194**

# LISTA DE FIGURAS



FIGURA 3.2-1- EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO NOS MUNICÍPIOS DO CONCISSS .....	50
FIGURA 3.2-2 – PORCENTAGEM DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL DOS MUNICÍPIOS CONSORCIADOS.....	51
FIGURA 3.2-3 – PERCENTUAL POPULACIONAL POR MUNICÍPIO EM RELAÇÃO AO CONCISSS.....	52
FIGURA 3.2-4 – COMPOSIÇÃO MÉDIA DOS RESÍDUOS GERADOS NOS MUNICÍPIOS DO CONCISSS.....	53
FIGURA 4.2-1 – ÁREAS PRÉ-SELECIONADAS PARA IMPLANTAÇÃO DO CGIRSR DO CONCISSS.....	64
FIGURA 6.2-1 – FLUXOGRAMA DE MASSAS DO MODELO TÉCNICO PARA O CONCISSS (2025) TONELADA/DIA68	
FIGURA 6.2-2 – FLUXOGRAMA DE MASSAS DO MODELO TÉCNICO PARA O CONCISSS (2026) TONELADA/H..	69
FIGURA 6.2-3 – FLUXOGRAMA DE MASSAS DO MODELO TÉCNICO PARA O CONCISSS (2045) TONELADA/DIA70	
FIGURA 6.2-4 – FLUXOGRAMA DE MASSAS DO MODELO TÉCNICO PARA O CONCISSS (2045) TONELADA/H..	70
FIGURA 6.2-5 – FLUXOGRAMA DOS PROCESSOS E UNIDADES DO CGIRS DO CONCISSS.....	73
FIGURA 6.2-6 – SEQUÊNCIA COM AS ÁREAS VETORIZADAS DE DISPOSIÇÃO IRREGULAR DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM CASTANHAL.....	79
FIGURA 6.2-7 – ÁREAS DE DISPOSIÇÃO IRREGULAR DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM CASTANHAL.....	82
FIGURA 6.3-1 – EXEMPLO DE FOSSO DE RECEPÇÃO DE RESÍDUOS E A GARRA DE ALIMENTAÇÃO.....	88
FIGURA 6.3-2 – CRIVO DE DISCOS DINÂMICOS PARA SEPARAÇÃO DOS RESÍDUOS ORGÂNICOS.....	89
FIGURA 6.3-3 – FLUXOGRAMA DO TRATAMENTO MECÂNICO DE SEPARAÇÃO DOS RESÍDUOS.....	90
FIGURA 6.3-4 – ESQUEMA DE EQUIPAMENTOS DE SEPARAÇÃO MECÂNICA DE UM TMB. ....	91
FIGURA 6.3-5 - ABRE SACOS .....	92
FIGURA 6.3-6- CRIVO DE DISCOS DINÂMICOS.....	93
FIGURA 6.3-7 – FLUXOGRAMA DA LINHA DE PRODUÇÃO DO CDR.....	95
FIGURA 6.3-8 – ESQUEMA DE IMPLANTAÇÃO DA LINHA DE PRODUÇÃO DO CDR.....	97
FIGURA 6.3-9 – ESQUEMA DA LINHA CDR EM PERSPECTIVA 3D. ....	98
FIGURA 6.3-10 - EXEMPLO DE MÁQUINA DE REVOLVIMENTO DE LEIRAS DE COMPOSTO.....	99
FIGURA 6.3-11 - PONTOS DE AQUISIÇÃO DE TEMPERATURA EM PILHAS. ....	100
FIGURA 6.3-12 – PLANTA AS CÉLULAS DE RCD, DE REJEITOS E CONFINAMENTO. ....	105
FIGURA 6.3-13 – ESQUEMA DA CONTENÇÃO PERIFÉRICA E DRENO PERIMETRAL AO MACIÇO DAS CÉLULAS..	111
FIGURA 6.3-14 – ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE BIOGÁS NA ÁREA DE CASTANHAL.....	114
FIGURA 6.3-15 – ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE BIOGÁS APÓS O ENCERRAMENTO.....	114
FIGURA 6.3-16 – PLANTA DOS POÇOS DE DEGASEIFICAÇÃO DA CÉLULA DE RESÍDUOS DESCARTADOS EM CASTANHAL.....	116
FIGURA 6.3-17 - PLANTA INFERIR DO TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE COMBUSTÍVEL.....	117
FIGURA 6.3-18 – VISTA LATERAL E FRONTAL DO TANQUE DE ARMAZENAMENTO DE COMBUSTÍVEL. ....	118
FIGURA 6.3-19 – SISTEMA DE TRATAMENTO PARA OFICINA MECÂNICA .....	120
FIGURA 6.4-1 -SETORIZAÇÃO 1 DA ÁREA DO CGIRS .....	123
FIGURA 6.4-2 -SETORIZAÇÃO 2 DA ÁREA DO CGIRS .....	124
FIGURA 6.4-3 – PLANTA DE IMPLANTAÇÃO DA ÁREA TECNOLÓGICA DO MODELO TÉCNICO DO CGIRS DO CONCISSS.....	125

# LISTA DE MAPAS



MAPA 3.2-1 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA SELECIONADA PARA IMPLANTAÇÃO DO CGIRS DO CONCISSS, CONFORME ESTUDO DA CPRM.....	27
MAPA 3.2-2 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO CGIRS EM RELAÇÃO AO ZONEAMENTO DO MUNICÍPIO DE CASTANHAL. ....	28
MAPA 3.2-3 – LOCALIZAÇÃO DOS ACESSOS E DISTÂNCIAS DOS MUNICÍPIOS DO CONCISSS ATÉ A ÁREA DO CGIRS. ....	29
MAPA 3.2-4 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CASTANHAL E DELIMITAÇÃO DA ÁREA RURAL E URBANA, CONFORME IBGE. ....	32
MAPA 3.2-5 –LOCALIZAÇÃO DAS ROTAS DE COLETA DE RSU DE CASTANHAL.....	33
MAPA 3.2-6 –LOCALIZAÇÃO DAS ROTAS DE COLETA DE RSU DO DISTRITO DO APEÚ EM CASTANHAL. ....	34
MAPA 3.2-7 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE INHANGAPI E DELIMITAÇÃO DA ÁREA RURAL E URBANA. ....	36
MAPA 3.2-8 – LOCALIZAÇÃO DAS ROTAS DE COLETA RSU DE INHANGAPI. ....	37
MAPA 3.2-9 –LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SANTA IZABEL DO PARÁ E DELIMITAÇÃO DA ÁREA RURAL E URBANA.....	39
MAPA 3.2-10- LOCALIZAÇÃO DAS ROTAS DE COLETA DE RSU DE SANTA IZABEL DO PARÁ.....	40
MAPA 3.2-11 - LOCALIZAÇÃO DAS ROTAS DE COLETA DE RSU DO DISTRITO DE AMERICANO EM SANTA IZABEL DO PARÁ. ....	41
MAPA 3.2-12 –LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SANTA MARIA DO PARÁ E DELIMITAÇÃO DA ÁREA RURAL E URBANA.....	43
MAPA 3.2-13 – LOCALIZAÇÃO DAS ROTAS DE COLETA DE RSU DE SANTA MARIA DO PARÁ.....	44
MAPA 3.2-14 –LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO FRANCISCO DO PARÁ E DELIMITAÇÃO DA ÁREA RURAL E URBANA.....	46
MAPA 3.2-15 – LOCALIZAÇÃO DAS ROTAS DE COLETA RSU DE SÃO FRANCISCO DO PARÁ. ....	47
MAPA 6.2-1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO COM O LAYOUT DAS INFRAESTRUTURAS DO PROJETO DO CGIRS .....	72
MAPA 10.3-1 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DIRETAMENTE AFETADA (ADA) DO CGIRS. ....	180
MAPA 10.3-2 - LOCALIZAÇÃO E DELIMITAÇÃO DAS MICROBACIAS DO IGARAPÉ APEÚ, CASTANHAL. ....	181
MAPA 10.3-3 - LOCALIZAÇÃO DA ADA, AID E AII DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO.....	183
MAPA 10.3-4 - LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO CGIRS NO MUNICÍPIO DE CASTANHAL/PA. ...	184
MAPA 10.3-5 - LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO CGIRS NAS REGIÕES E SUB-REGIÕES HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DO PARÁ. ....	185
MAPA 10.3-6 - MODELO DIGITAL DE ELEVAÇÃO (MDE) DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO CGIRS DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO.....	186
MAPA 10.3-7 - CURVAS DE NÍVEL E DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO CGIRS PARA OS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO. ....	187
MAPA 10.3-8 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID) DO CGIRS PARA O MEIO SOCIOECONÔMICO.....	189
MAPA 10.3-9 – LOCALIZAÇÃO DE ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA – AII DO CGIRS PARA O MEIO SOCIOECONÔMICO.....	190

# LISTA DE TABELAS



TABELA 3.2-1 – PROJEÇÃO POPULACIONAL E DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO CONCISSS .....	54
TABELA 4.2-1 – PONTUAÇÃO GERAL POR ÁREA PRÉ-SELECIONADA.....	63
TABELA 6.1-1 – LISTAGEM DE MÁQUINAS E MAQUINÁRIOS PREVISTO.....	67
TABELA 6.2-1 - CONSUMO PER CAPTA DIÁRIO DE ÁGUA POR COMPARTIMENTO DO CGIRS.....	76
TABELA 6.2-2 – ESTIMATIVAS DE CUSTOS DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO PARA O CGIRS DO CONCISSS..	78
TABELA 6.3-1 – ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES DE RESÍDUOS DAS 3 FRAÇÕES SEPARADAS NO TMB.....	87
TABELA 6.3-2 – ESTIMATIVA DE BIOGÁS GERADO A PARTIR DE 2022 DE CASTANHAL .....	115
TABELA 6.4-1 – PROJEÇÃO POPULACIONAL E DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO CONCISSS .....	127
TABELA 10.3-1 – QUANTITATIVOS ABSOLUTO E RELATIVO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO. ....	182
TABELA 10.3-2 – QUANTITATIVOS ABSOLUTO E RELATIVO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MEIO SOCIOECONÔMICO.....	188

# LISTA DE QUADROS



QUADRO 2.1-1 - RESUMO DE INFORMAÇÕES ACERCA DO CONTEÚDO DE CADA VOLUME DO EIA DO PROJETO DO CGIRS DO CONCISSS .....	21
QUADRO 3.2-1 - ACESSO E DISTÂNCIA ENTRE OS MUNICÍPIOS INTEGRANTES DO CONCISSS ATÉ A ÁREA DO CGIRS. ....	26
QUADRO 3.2-2 – POPULAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DO CONCISSS, CENSOS DAS 4 DÉCADAS.....	48
QUADRO 3.2-3 – TAXA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL DOS MUNICÍPIOS DO CONCISSS POR DÉCADA. ...	48
QUADRO 3.2-4 – DENSIDADE DEMOGRÁFICO E PORCENTAGEM POR ZONA URBANA E RURAL .....	51
QUADRO 4.1-1 - CONCEITOS UTILIZADOS NO PRESENTE PROJETO .....	58
QUADRO 4.2-1 – TIPOLOGIA DO PROJETO DO CGIRS, CONFORME COEMA Nº117/2014. ....	65
QUADRO 6.2-1 – ESTIMATIVA DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA PARA UNIDADES DO CGIRS .....	75
QUADRO 6.3-1 - RESUMO DOS PARÂMETROS DE CONTROLE OPERACIONAL DA COMPOSTAGEM.....	101
QUADRO 6.3-2 – DESCRIÇÃO DA SEQUÊNCIA DO PROCESSO DE TRIAGEM MANUAL .....	104
QUADRO 6.3-3 – CLASSIFICAÇÃO DO RCD .....	106
QUADRO 6.4-1 – ÁREAS DAS CONSTRUÇÕES E EDIFÍCIOS DO CGIRS.....	121
QUADRO 6.4-2 – SETORIZAÇÃO COM AS UNIDADES DO CGIRS .....	122
QUADRO 6.5-1 - RESUMO DOS EQUIPAMENTOS DO TM/TMB E RESPECTIVAS FUNÇÕES .....	128
QUADRO 7.1-1 – ATIVIDADES DA FASE DE IMPLANTAÇÃO DO PROJETO DO CGIRS .....	129
QUADRO 7.2-1 – ATIVIDADES DA FASE DE OPERAÇÃO DO PROJETO DO CGIRS.....	130
QUADRO 7.3-1 – ATIVIDADES DA FASE DE ENCERRAMENTO DO PROJETO DO CGIRS .....	131
QUADRO 8.1-1 - PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL. ....	133
QUADRO 8.2-1 - PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DA LEGISLAÇÃO FEDERAL E ESTADUAL APLICADA AO PROJETO DO CGIRS DO CONCISSS. ....	135
QUADRO 8.3-1 - PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL RELACIONADOS AO AR ATMOSFÉRICO. ....	153
QUADRO 8.3-2 - PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL RELACIONADOS AOS RÚIDOS.....	154
QUADRO 8.3-3 - PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL RELACIONADOS AOS RESÍDUOS... ..	155
QUADRO 8.3-4 - PRINCIPAIS NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS À GESTÃO DE RESÍDUOS.....	156
QUADRO 8.3-5 - PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL RELACIONADOS AOS RECURSOS HÍDRICOS.....	158
QUADRO 8.3-6 - PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL RELACIONADOS À PROTEÇÃO DA BIODIVERSIDADE E GESTÃO DE RECURSOS DA FAUNA E FLORA.....	161
QUADRO 8.3-7 - PROCEDIMENTOS PARA OBTENÇÃO DAS LICENÇAS AMBIENTAIS. ....	163
QUADRO 8.3-8 - PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL RELACIONADOS À ARQUEOLOGIA. ....	164
QUADRO 8.3-9 - PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL RELACIONADOS AOS RECURSOS HÍDRICOS. ....	166
QUADRO 8.3-10 - PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL RELACIONADOS À FAUNA E FLORA. ....	167
QUADRO 8.3-11 - PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL RELACIONADOS À PRESERVAÇÃO. ....	167
QUADRO 8.3-12 - PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL RELACIONADOS A RESÍDUOS.....	168
QUADRO 9.2-1 - BASES CARTOGRÁFICAS UTILIZADAS NO MAPEAMENTO TEMÁTICO DA AII E AID.....	173
QUADRO 9.2-2 - ESCALAS CONSIDERADAS NA ANÁLISE DE ASPECTOS RELACIONADOS AO MEIO FÍSICO.....	175
QUADRO 9.2-3 - ESCALAS CONSIDERADAS NA ANÁLISE DE ASPECTOS RELACIONADOS AO MEIO BIÓTICO....	175
QUADRO 9.2-4 - ESCALAS CONSIDERADAS NA ANÁLISE DE ASPECTOS RELACIONADOS AO MEIO SOCIOECONÔMICO.....	176

# LISTA DE ANEXOS



ANEXO I- ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART .....	194
ANEXO II - CADASTRO TÉCNICO DE ATIVIDADES DE DEFESA AMBIENTAL - CTDAM .....	195
ANEXO III – CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DE ATIVIDADES E INSTRUMENTOS DE DEFESA AMBIENTAL - CTF/AIDA .....	196
ANEXO IV - <i>SHAPEFILES</i> UTILIZADOS NO ESTUDO.....	197
ANEXO V – PROJETO BÁSICO.....	198



# LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

<b>ABNT</b>	Associação Brasileira de Normas Técnicas
<b>AS</b>	Aterro Sanitário
<b>ADA</b>	Área de Diretamente Afetada
<b>AID</b>	Área de Interferência Direta
<b>AII</b>	Área Interferência Indireta
<b>APP</b>	Áreas de Proteção Permanente
<b>ART</b>	Anotações de Responsabilidade Técnica
<b>CDR</b>	Combustível Derivado de Resíduos
<b>CF</b>	Constituição Federal
<b>CGIRS</b>	Centro de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos Regionalizado
<b>CONAMA</b>	Conselho Nacional do Meio Ambiente
<b>CONCISSS</b>	Consórcio Intermunicipal para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos dos municípios de Castanhal, Inhangapi, Santa Maria do Pará, São Francisco do Pará e Santa Izabel do Pará
<b>CPRM</b>	Serviço Geológico do Brasil
<b>CTDAM</b>	Cadastro Técnico de Atividade de Defesa Ambiental
<b>CTF</b>	Cadastro Técnico Federal
<b>DBO</b>	Demanda Bioquímica de Oxigênio
<b>EIA</b>	Estudo de Impacto Ambiental
<b>IBAMA</b>	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
<b>INPE</b>	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
<b>LO</b>	Licença de Operação
<b>LP</b>	Licença Prévia
<b>MMA</b>	Ministério do Meio Ambiente
<b>MOF</b>	Matéria Orgânica Fermentável
<b>NBR</b>	Norma Brasileira
<b>OMS</b>	Organização Mundial da Saúde
<b>RIMA</b>	Relatório de Impacto Ambiental
<b>SNIS</b>	Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
<b>SAO</b>	Separados de Água e Óleo
<b>SEMAS/PA</b>	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará
<b>TM</b>	Tratamento Mecânico
<b>TMB</b>	Tratamento Mecânico e Biológico

## **1 INTRODUÇÃO**

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) gerados pela sociedade passaram a constituir preocupação ambiental, social e de saúde pública em todo o mundo. A destinação e disposição ambientalmente adequadas dos resíduos sólidos é um desafio da grande maioria dos municípios brasileiros, que com o propósito de solucionar de forma eficaz e mais rápida esse problema estão priorizando pela adoção de gestões compartilhadas como alternativa viável para a temática. Concluíram que os ganhos de escala, de menor custo, de priorização e maior facilidade de obtenção de recursos para sua implementação, serão bem maiores por meio de soluções conjuntas, e de caráter regional.

Desta forma, de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Federal nº 12.305/2010, e regulamentada pelo Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, que reúne um conjunto de responsabilidades, diretrizes, planos, instrumentos, com vistas à gestão integrada e ao gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos e, em consonância com o novo marco legal do saneamento básico, Lei Federal nº 14.026/2020, a estruturação de um consórcio para gestão integrada dos resíduos sólidos urbanos, ganhou força e prioridade para os investimentos de capital que viabilizasse uma prestação regionalizada dos serviços de manejo integrado de resíduos sólidos urbanos.

No âmbito nacional, o Plano de Resíduos de Sólido atualizado em 2020, dispõe que a geração de RSU é crescente no País, em contraposição à ordem de prioridade de ações para gestão e o gerenciamento previstos art. 9º da PNRS. E no tocante à disposição inadequada de resíduos, a região Norte se sobressai com 64,7% dos materiais dispostos em lixões e aterros controlados. Com o objetivo de buscar alternativas para minimizar este cenário de degradação ambiental, na qual a região Norte se destaca, o Programa Municípios Sustentáveis, através de financiamento internacional, vai implantar sistemas de manejo de resíduos sólidos urbanos nos Municípios paraenses.

Dentro desse contexto foi criado, em 2017 o Consórcio Intermunicipal para Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos dos municípios de Castanhal, Inhangapi, Santa Izabel do Pará, Santa Maria do Pará e São Francisco do Pará (CONCISSS), que, por estar consorciado vai ser contemplado com a implantação de um Centro de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos (CGIRS) para promover a melhoria da qualidade ambiental desses Municípios e, conseqüentemente da qualidade da vida da população de cada um, através da implantação de metodologias adequadas que valorizem os resíduos sólidos urbanos gerados e promovam a disposição ambientalmente correta, somente dos rejeitos.

Para a sua implantação e operação o sistema a ser implantado deverá passar pelo licenciamento ambiental no âmbito estadual, tendo a Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SEMAS/PA a competência para essa condução e o Consórcio Terra Meio Ambiente e MRT Engenharia, através da assinatura do Contrato Nº 132/2022, celebrado com a Secretaria de Estado de Obras Públicas do Pará (SEOP) a responsabilidade para a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e do Relatório de Impacto sobre o Meio Ambiente

– EIA/RIMA e dos Projetos Básico e Executivo do Centro de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos Regionalizado do CONCISSS.

A proposta de gestão integrada dos resíduos sólidos para o CONCISSS segue em linhas gerais, o que se encontra disposto no Termo de Referência emitido pela SEMAS e no cumprimento da legislação brasileira no domínio da gestão de resíduos. Esta operação permitirá ganhar terrenos para a implantação das unidades operacionais previstas no modelo técnico a ser adotado, para a destinação e disposição adequada dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

De acordo com o inciso III do artigo primeiro da Resolução CONAMA 237/97:

"Estudos Ambientais: são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida".

Sendo, pois, o EIA/RIMA um desses principais documentos empregados em Processos de Licenciamento Ambiental no Brasil.

Esse Estudo de Impacto Ambiental do CGIRS do CONCISSS está subdividido em cinco volumes, que abrangem a caracterização do empreendimento; o referencial de análise, compreendido pela legislação ambiental incidente; a delimitação das áreas de influência e os procedimentos metodológicos gerais; o diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico; a análise integrada; a identificação, caracterização e avaliação de impactos ambientais; a proposição de programas ambientais, cenários alternativos com e sem o empreendimento, e demais informações inerentes ao EIA, conforme demonstrado no Quadro 2.1-1:

**Quadro 2.1-1 - Resumo de informações acerca do conteúdo de cada volume do EIA do Projeto do CGIRS do CONCISSS**

ITEM DO EIA	DESCRIÇÃO SUMÁRIA
<b>Volume I</b>	Apresenta o Empreendedor, a empresa consultora contratada e a equipe técnica responsável pelos estudos; a caracterização e descrição das estruturas do CGIRS e as justificativas do empreendimento; as alternativas tecnológicas e locacionais; a legislação ambiental vigente, a delimitação das áreas de influência e os procedimentos metodológicos gerais.
<b>Volume II</b>	Refere-se ao diagnóstico ambiental do meio físico.
<b>Volume III</b>	Apresenta o diagnóstico ambiental do meio biótico.
<b>Volume IV</b>	Descreve o diagnóstico ambiental do meio socioeconômico.
<b>Volume V</b>	Contém a análise integrada dos meios físico, biótico e socioeconômico, análise de impactos ambientais, programas ambientais propostos, cenários alternativos com e sem a presença do empreendimento e conclusões.

Fonte: Terra Meio Ambiente (2023).

No que diz respeito às cópias das Anotações de Responsabilidade Técnica – ART, Cadastro Técnico de Atividade de Defesa Ambiental – CTDAM, Cadastro Técnico Federal – CTF da

equipe técnica multidisciplinar responsável pela elaboração deste estudo, são apresentadas, respectivamente, no Anexo I, Anexo II e Anexo III deste documento técnico.

No Anexo IV encontram-se os *shapefiles* utilizados na elaboração dos mapas dos 5 volumes, organizados e divididos por meios (biótico, físico e socioeconômico), gerais e de monitoramento ambiental.

O Projeto Básico do CGIRS do CONCISSS, com o layout das unidades operacionais estão no Anexo V deste volume.

## 2 IDENTIFICAÇÃO DAS EMPRESAS ENVOLVIDAS

### 2.1 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO

Razão Social	SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS – SEOP/PA
CNPJ	03.137.985/0001-90
Inscrição Estadual	-
Endereço	Tv. Chaco, nº 2158, Marco, Belém-PA, CEP 66.093-410
Telefone	(91) 3183-0078 / 3183-0032
Representante Legal	Secretário Benedito Ruy Santos Cabral
CPF	135.894.742-20,
Endereço	Cidade de Belém/PA, CEP 66.635-912,
Telefone	(91) 3183-0078 / 3183-0032
E-mail	sedop.para@gmail.com

### 2.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO EIA/RIMA

Razão Social	CONSÓRCIO TERRA & MRT ENGENHARIA
CNPJ	48.015.156/0001-72
Endereço	Av. Governador José Malcher, 2306, São Brás, Belém/PA, 66.060-232,
Razão Social – EMPRESA 1	TERRA LTDA
CNPJ	04.015.340/0001-47
Inscrição Municipal	153.146.00
Cadastro Técnico Federal	349390
Endereço Virtual	www.terrameioambiente.com.br
Representante Legal	Daniel Meninea Santos
CPF	798.202.122-00
Telefone	(91) 3212 - 0294
E-mail	meninea@terrameioambiente.com.br
Razão Social – EMPRESA 2	MRT ENGENHARIA LTDA
CNPJ	36.713.663/0001-09
Representante Legal	Mário Augusto Tavares Russo
CPF	885.058.808-97
E-mail	mariorusso@mrt-engenharia.com

## **3 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

### **3.1 HISTÓRICO**

A área de disposição irregular de resíduos de Castanhal, vem servindo ao município ao longo dos últimos anos e está ativo atualmente. A área foi considerada pelo CPRM como a mais adequada para a implantação da nova infraestrutura de valorização e tratamento dos resíduos gerados nos 5 municípios que integram o CONCISSS, por apresentar características técnicas compatíveis com a Norma NBR/ABNT 13.896/1997, e por ser de propriedade da Prefeitura Municipal de Castanhal.

O Consórcio Intermunicipal para Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos dos municípios de Castanhal, Inhangapi, Santa Izabel do Pará, Santa Maria do Pará e São Francisco do Pará (CONCISSS), foi criado em 07/04/2017, por meio do Decreto n°. 054/2017, com o objetivo de viabilizar a cooperação mútua na prestação de serviços públicos, que envolvam resíduos sólidos e de maximizar os benefícios econômicos e sociais dos municípios integrantes.

A sua criação foi providencial dentro do Programa Municípios Sustentáveis – PMS, pois foi aprovado a implantação de um Centro de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos – CGIRS regionalizado para o tratamento adequado dos RSU gerados pelos 5 (cinco) municípios que compõem o CONCISSS.

Os resíduos sólidos gerados nos municípios integrantes do CONCISSS, são coletados pelo serviço de limpeza municipal e posteriormente depositados de forma inadequada, em vazadouros a céu aberto.

Diante a este cenário, o Serviço Geológico do Brasil – CPRM elaborou um relatório técnico no ano de 2020, com intuito de indicar uma área mais adequada para implantação de um Aterro Sanitário Regionalizado para supracitado consórcio. A área selecionada, denominada área 6, localiza-se em Castanhal o município sede do consórcio, estrategicamente posicionado em relação aos cinco municípios.

A estratégia a ser adotada leva em consideração que enquanto se procede à reabilitação e saneamento do local para a implantação das unidades do Centro de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos do CONCISSS, o local continuará a receber resíduos até que a solução adotada esteja concluída e pronta a receber os resíduos novos que se geram diariamente nos municípios. Nessa ocasião é que se pode proceder ao encerramento definitivo do maciço de resíduos concentrados na célula “velha”.

Os levantamentos de campo, topografia e ensaios geotécnicos e geológicos realizados evidenciam que os resíduos dispersos no local, estão concentrados na área central e dispersos em montureiras por toda a área. Através de operações de confinamento dos resíduos dispersos com reperfilamento dos mesmos segundo uma determinada geometria, conforme NBR ABNT 13896 (ABNT, 1997), seguido de estratégias de cobertura da área de

modo a minimizar e a eliminar a geração de lixiviados e de gases, e promovendo a coleta e o tratamento dos lixiviados e dos gases que foram gerados.

A solução para o consórcio não pode ser focada, somente na implantação do Aterro Sanitário de resíduos das coletas indiferenciadas, que representam mais de 98,0% dos resíduos gerados nos municípios do Consórcio, sob pena de violar o que se encontra estabelecido na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Nacional nº 12.305/2010, que foi criada e regulamentada para alterar radicalmente o cenário nacional neste domínio, passando o setor a ter um marco regulatório consolidado para a questão de resíduos sólidos no Brasil.

A primeira mudança mais relevante e generalista é percebida logo no **Capítulo II**, em **Definições, no Art. 3º**, quando fica estabelecida a diferença entre o conceito de rejeitos e resíduos:

**XV** - rejeitos: resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada;

**XVI** - resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviável em face da melhor tecnologia disponível;

Essa diferença no conceito tem uma contribuição importante, porque determina o tratamento e a destinação diferenciada.

Importante enfatizar que os resíduos são considerados pela Lei como “um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania” e desta forma, a Lei proíbe a disposição da parcela aproveitável em aterros sanitários, aliados à obrigatoriedade da compostagem dos resíduos orgânicos, alertando para alguns fatores do uso e da disposição adequada nos aterros sanitários. Com isso, a vida útil das células dos aterros sanitários tende a se expandir e, conseqüentemente a readequação das atividades industriais de destinação final de resíduos sólidos; o crescimento das atividades industriais de reciclagem; e a inclusão socioeconômica dos catadores de resíduos, organizados em cooperativas, em médio prazo.

Neste contexto, o modelo técnico proposto cumpre a legislação brasileira no domínio da gestão de resíduos, em particular a Lei nacional nº 12.305/2010, que pressupõe que os aterros sanitários só recebem rejeitos e não resíduos sólidos de coletas sem um pré-tratamento.

## 3.2 INFORMAÇÕES GERAIS

### 3.2.1 ÁREA DO PROJETO DO CGIRS DO CONCISSS

A área 6 delimitada pela CPRM apresenta 52,38 hectares de extensão, no qual 46,46 hectares é de posse da Prefeitura de Castanhal, em que atualmente a parte central está sendo utilizados para disposição inadequada dos resíduos sólidos do município. O Mapa 3.2-1 apresenta a área do projeto, com a delimitação dos vértices, pontos P1 ao P16.

Conforme o Mapa 3.2-2, a área do projeto localiza-se na zona rural do município de Castanhal, denominada regional 4, próximo ao bairro do Pantanal.

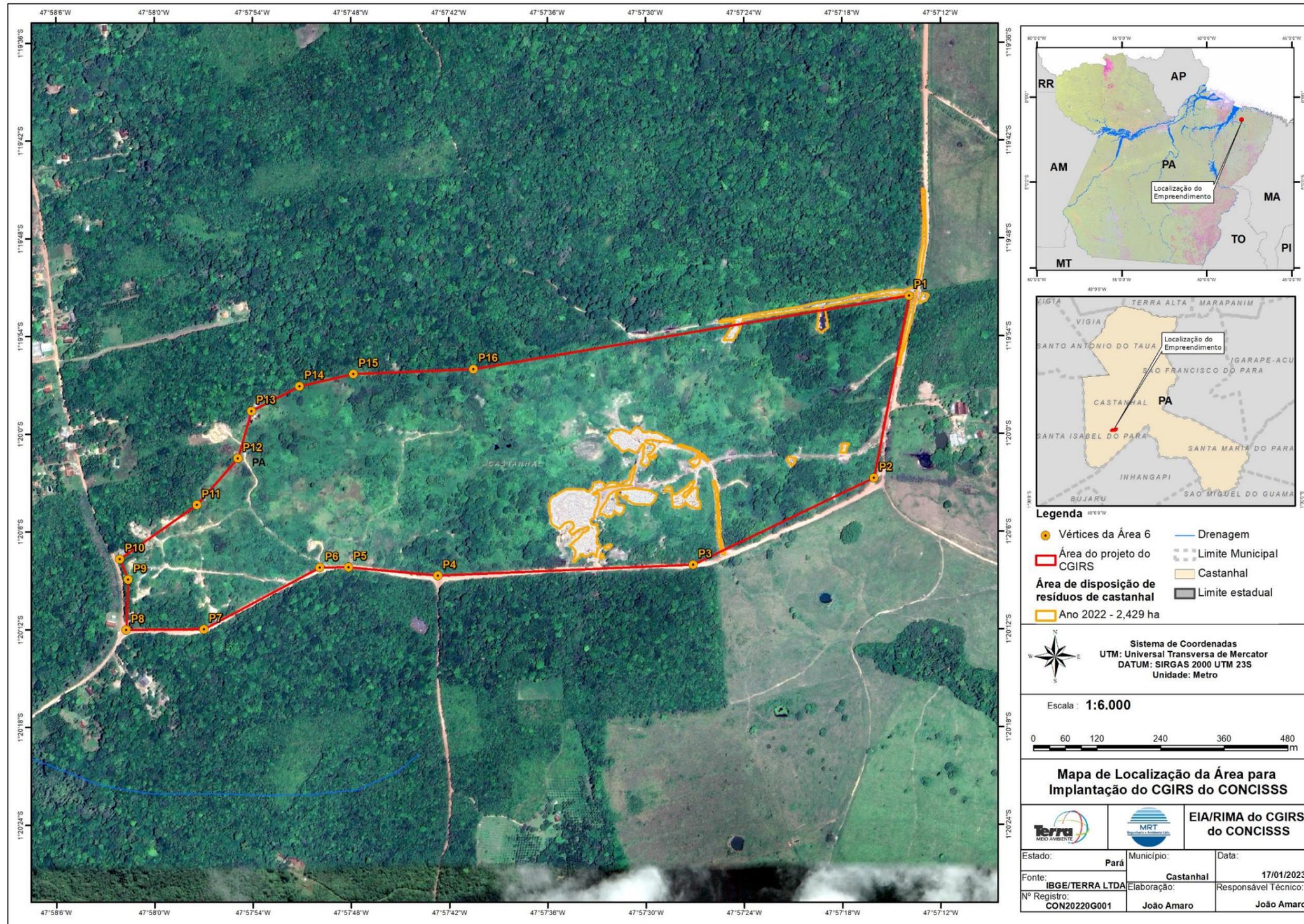
Em referência aos acessos e suas respectivas distâncias entre os municípios integrantes do CONCISSS até a área do CGIRS são apresentados no Mapa 3.2-3 e Quadro 3.2-1. A delimitação desse trajeto teve início na sede municipal de cada município, com término na área do projeto.

**Quadro 3.2-1 - Acesso e distância entre os municípios integrantes do CONCISSS até a área do CGIRS.**

MUNICÍPIO	DISTÂNCIA ATÉ A ÁREA DO CGIRS	IDENTIFICAÇÃO DAS VIAS
Castanhal	7,48 km.	AV. Maximino Porpino da Silva, Rua Padre Salvador Tracaiolli, Rua Maj. Wilson, TV. Brasil, Av. Brasil, Rua da Floresta
Inhangapi	23,76 km	AV. Hernane Lameira, Estrada para Castanhal, PA-136, Passagem São João, AV. Maximino Porpino da Silva, Rua Padre Salvador Tracaiolli, Rua Maj. Wilson, TV. Brasil, Av. Brasil, Rua da Floresta
Santa Maria do Pará	49,27 km	BR-010, BR-316, Rua Maj. Wilson, TV. Brasil, Av. Brasil, Rua da Floresta
São Francisco do Pará	27,54 km	PA-320, Av. Barão do Rio Branco, Av. Paulo Titan, BR-316, Rua Maj. Wilson, TV. Brasil, Av. Brasil, Rua da Floresta
Santa Izabel do Pará	30,65 km	BR-316, Rua Maj. Wilson, TV. Brasil, Av. Brasil, Rua da Floresta

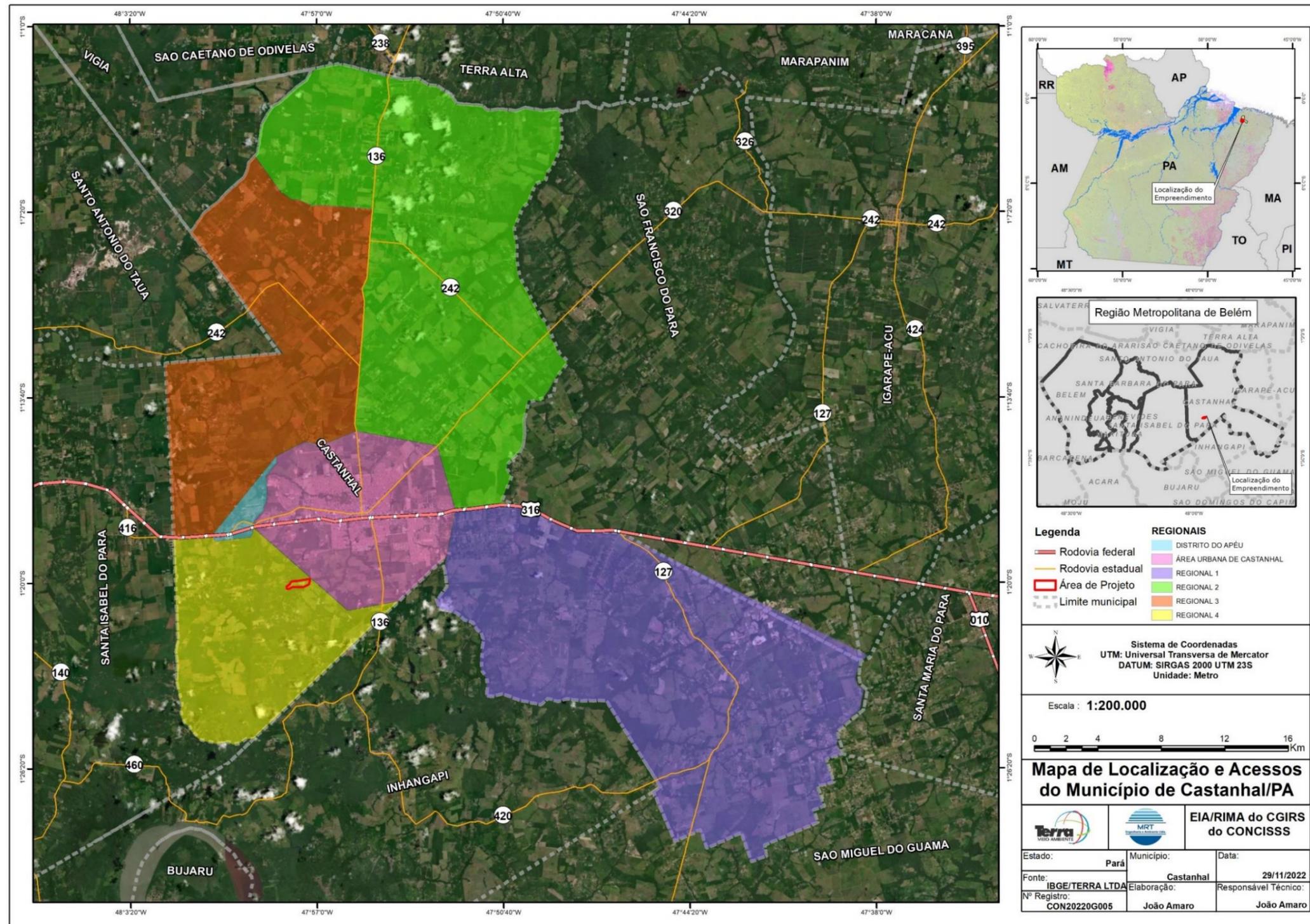
Fonte: Mapeamento via google Earth realizado pela Terra, 2022.

Mapa 3.2-1 – Localização da área selecionada para implantação do CGIRS do CONCISSS, conforme estudo da CPRM.



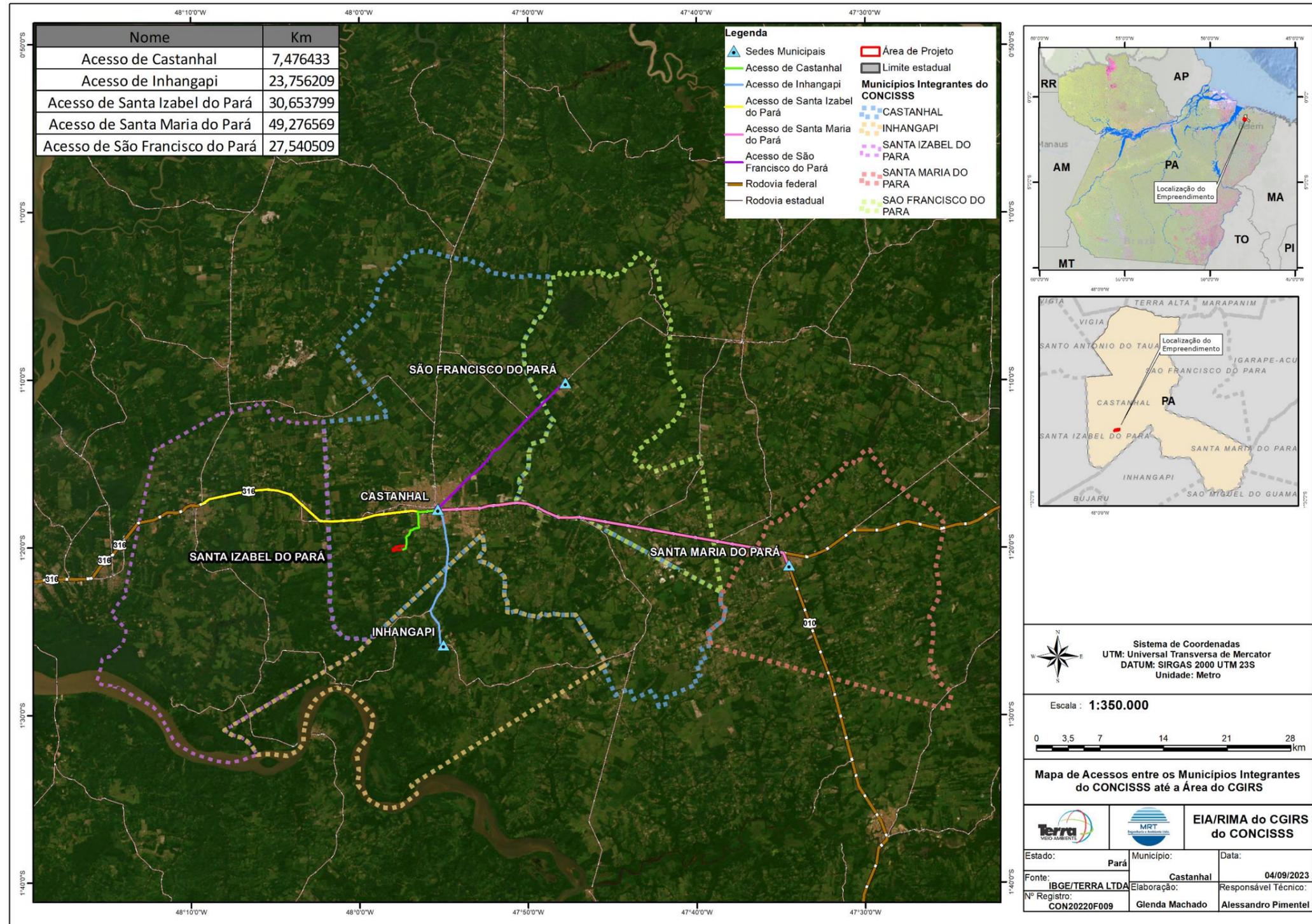
Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Mapa 3.2-2 - Localização da área do CGIRS em relação ao zoneamento do município de Castanhal.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Mapa 3.2-3 – Localização dos acessos e distâncias dos municípios do CONCISSS até a área do CGIRS.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

## **3.2.2 MUNICÍPIOS INTEGRANTES DO CONCISSS**

### **3.2.2.1 Castanhal**

De acordo com o IBGE (2010), o desenvolvimento do Núcleo de Castanhal começou mesmo a partir da construção da ferrovia Belém-Bragança, por meio da Lei nº. 646/1899, passou a categoria de Vila. Sua instalação solene só se deu a 15 de agosto de 1901, justamente na data comemorativa a Adesão do Pará à Independência.

Em 1902, o Governador Dr. Augusto Montenegro, dividiu a área pertencente a Castanhal, em sete colônias: “José de Alencar” que corresponde hoje ao (centro da cidade), Anita Garibaldi, lanetama, Iracema, Inhangapi, Antônio Baena e Marapanim. Pouco depois de um ano que Getúlio Vargas assumia o poder ainda como Chefe do Governo Provisório, em novembro de 1930, Castanhal ganhava a sua autonomia municipal, através do Dec. lei nº. 600, de 28 de janeiro de 1932 (Prefeitura Municipal de Castanhal, 2017).

A nordeste do estado do Pará, a cidade modelo tem privilegiada posição geográfica, sendo cortada pela rodovia federal BR-316, a principal via de ligação entre a capital paraense e as demais regiões do país, item indispensável para o escoamento da produção. Além disso, está há um pouco mais de 60 quilômetros de distância do porto, aeroporto e da Alça Viária, na região metropolitana de Belém.

Entre os cinco municípios, Castanhal, apresenta-se como principal polo econômico entre os demais municípios com a presença de indústrias de transformação e beneficiamento, e comércio voltadas as mais ramificadas áreas, possuindo densidade demográfica distribuída majoritariamente na área urbana. Essas características, se traduzem em consequente geração de resíduos sólidos com maior heterogeneidade, e volume resultante das atividades econômicas e administrativas desenvolvidas no município.

O município limita-se ao norte com os municípios de São Caetano de Odivelas - PA e Terra Alta - PA, ao sul com os municípios de Inhangapi - PA e São Miguel do Guamá - PA, a Leste com os municípios de São Francisco do Pará - PA e Santa Maria do Pará - PA, e a oeste com os municípios de Santo Antônio do Tauá - PA e Santa Isabel do Pará – PA.

Com base no IBGE (2022), Castanhal possui área total de 1.029,30 km<sup>2</sup>, apresentada no Mapa 3.2-4, em que 90% do território compreende a área rural, no entanto cabe ressaltar 89% da população reside na área urbana do município, situada na parte central.

A delimitação do limite urbano e rural de Castanhal, em âmbito municipal, está estabelecida na Lei municipal N° 029/2019, com a zona urbana centrada com 28 bairros, abrangendo uma sede e duas subprefeituras (distritos): Vila do Apeú e Jaderlândia. E zona rural com aproximadamente 55 agrovilas, assentamentos agrários e comunidades, divididos em 4 regionais.

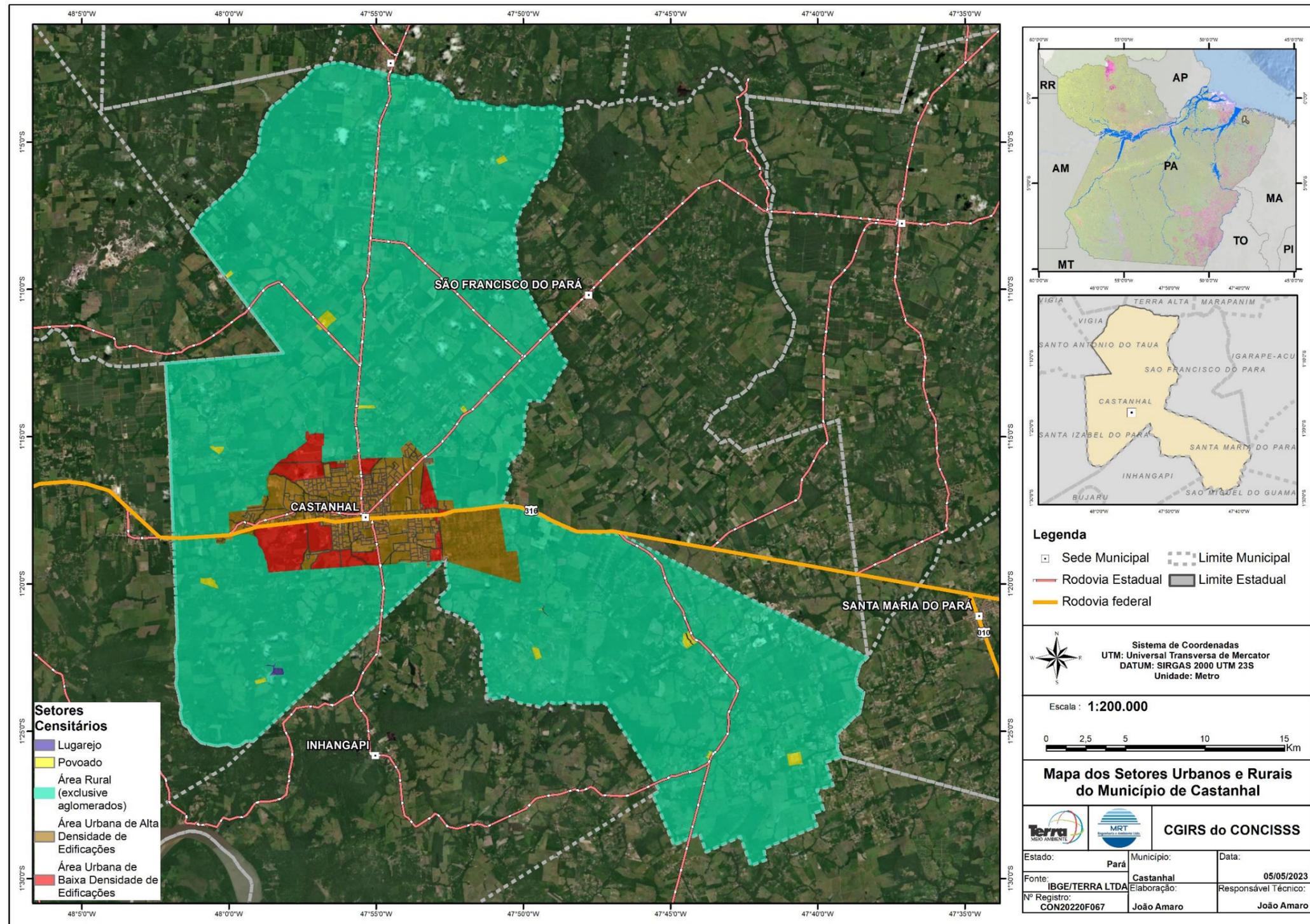
Na composição econômica, segundo SEBRAE (2022) o município teve crescimento médio do Produto Interno Bruto (PIB) de 10,0% ao ano, no período compreendido entre os anos de 2010 e 2019, sendo superior à média estadual, que apresentou no mesmo período taxa de 9,0% de crescimento; e apresentou-se também acima da média do crescimento nacional que foi de 7,4%.

A evolução do PIB municipal se deu em razão da configuração diversificada dos estabelecimentos e organizações que atuam em Castanhal, sendo o maior percentual de vínculo observado com o setor de prestação de serviços, correspondendo a 35,8%. Os demais setores se distribuem da seguinte forma: 3,6% vinculados a agropecuária, 8,2% a indústria, 47,0% ao comércio, e 5,4% ao setor de construção civil.

Conforme observado no Inventário da Oferta Turística do Pará – Município de Castanhal (2022), observa-se também a presença de indústrias voltadas ao beneficiamento de produtos extrativistas como o açaí; e de transformação, como indústrias de plástico, que atualmente encontram-se com incentivo, através de iniciativas como a instalação do polo industrial de autoria da prefeitura municipal em conjunto com o governo do estado.

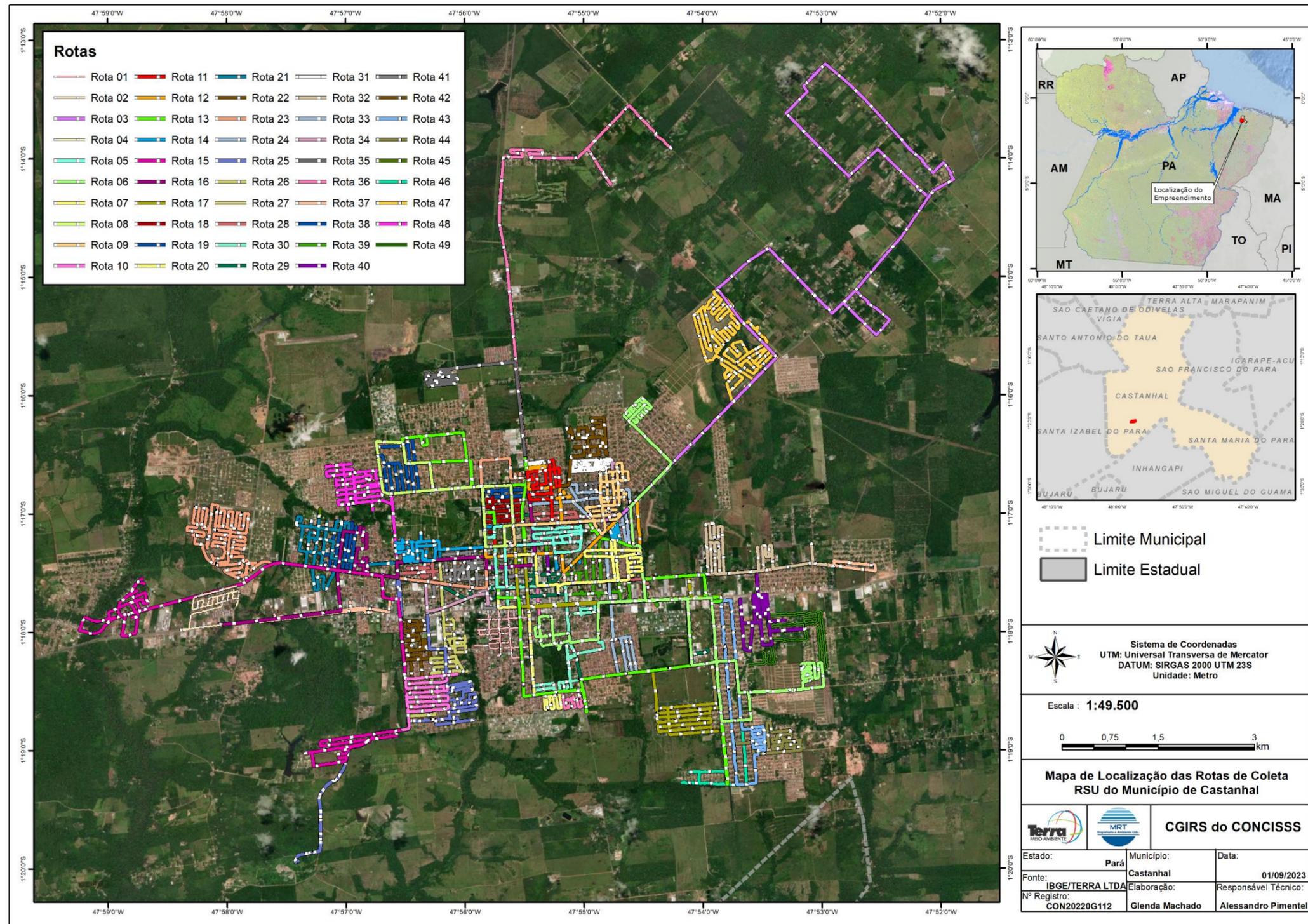
Castanhal possui 49 rotas diferentes de coleta de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) que ocorre diariamente abrangendo toda a área urbana do município, apresentadas no Mapa 3.2-5. Além disso, foram mapeadas 7 as rotas de RSU do distrito do Apeú, Mapa 3.2-6.

Mapa 3.2-4 – Localização do município de Castanhal e delimitação da área rural e urbana, conforme IBGE.



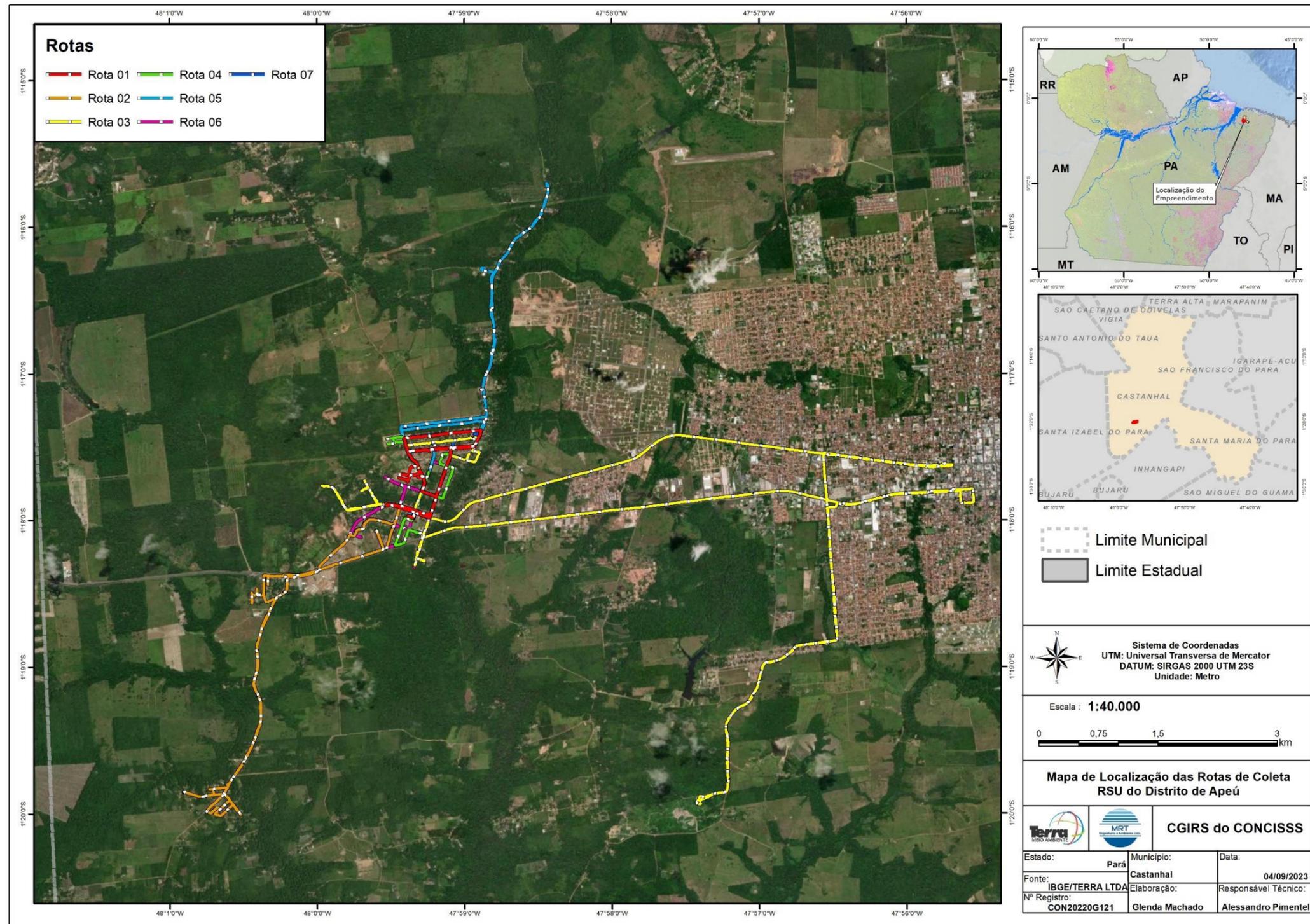
Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Mapa 3.2-5 –Localização das rotas de coleta de RSU de Castanhal.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Mapa 3.2-6 –Localização das rotas de coleta de RSU do Distrito do Apeú em Castanhal.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

### 3.2.2.2 Inhangapi

Localizado na região intermediária e imediata de Castanhal, na vertente direita do rio Inhangapi, o município de mesma nomenclatura possui área territorial de 457,72 km<sup>2</sup>, tendo como áreas limítrofes: Castanhal (ao norte), São Miguel do Guamá e Bujaru (Ao Sul), São Miguel do Guamá (A Leste) e Santa Izabel do Pará e Castanhal (A oeste). As áreas urbana e rural podem ser observadas no Mapa 3.2-7, sendo um município predominantemente rural, em que 99% do território corresponde a área rural, no qual 77% da população residente nesta área.

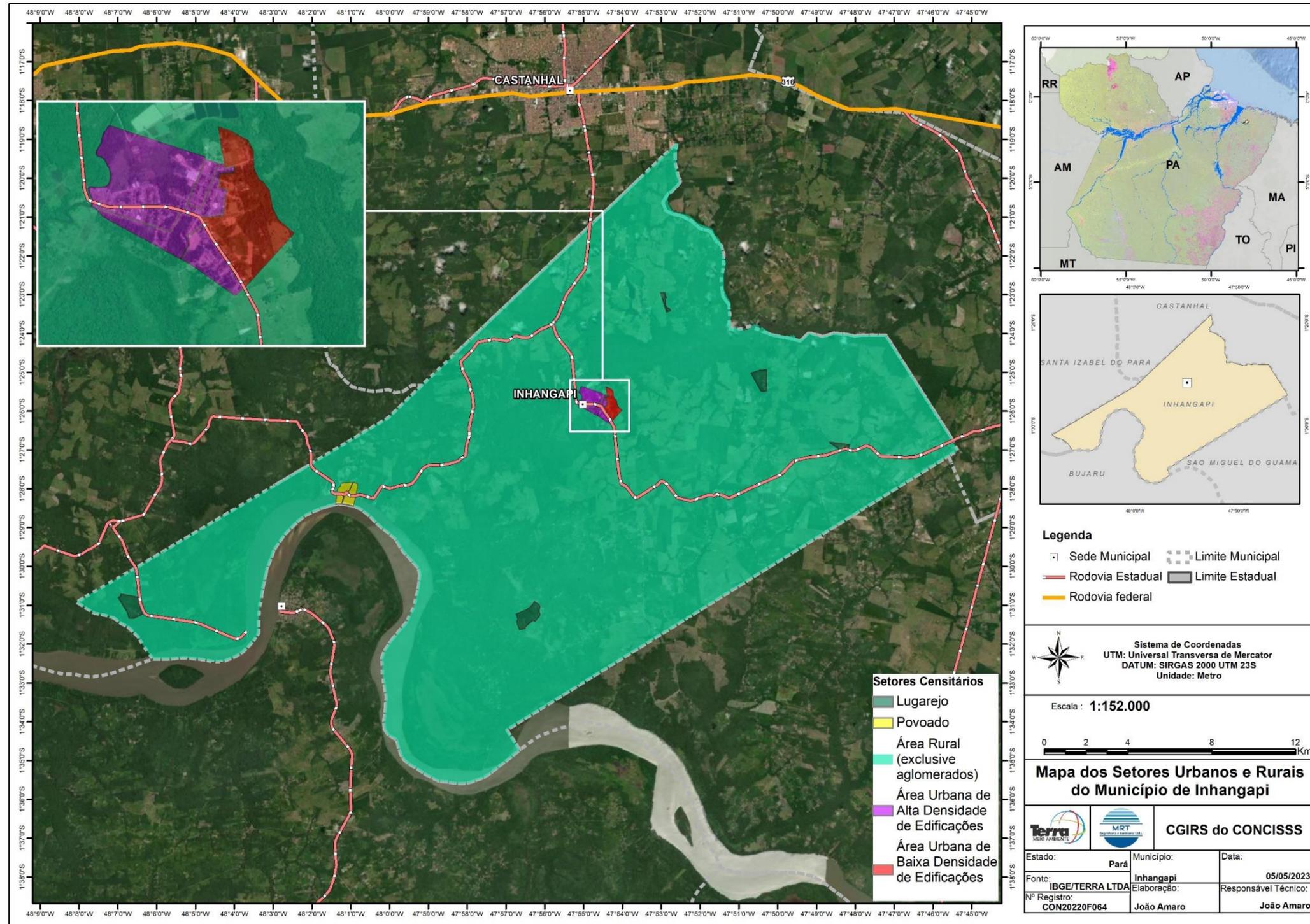
A região bragantina, onde insere-se o município, teve estímulo de migração desde os fins do período imperial pelos governos provincianos. A área tida como estratégica possuía proximidade com Belém e estava inserida no contexto da construção da estrada de ferro, facilitando o escoamento de produtos da lavoura para a capital da então província. A emancipação municipal só ocorreu em 30 de dezembro de 1943 através do decreto estadual nº 4.505, pelo então governador do estado do Pará o coronel Joaquim Cardoso de Magalhães Barata (SETUR, 2018).

Segundo o IBGE (2022), o PIB per capita do município no ano de 2020 correspondeu a R\$13.134,72, o que posicionou Inhangapi na colocação 60<sup>o</sup> no ranking de comparação aos demais municípios do estado do Pará. A economia está baseada no setor primário, mais especificamente nas atividades de agropecuária, agricultura e extrativismo vegetal, além de estabelecimentos voltados ao ecoturismo (FAPESPA, 2022).

Quando observada a distribuição demográfica no município de Inhangapi, constata-se maior presença da população na área rural, em relação a ocupação demográfica urbana; com atividades voltadas a agricultura e pecuária.

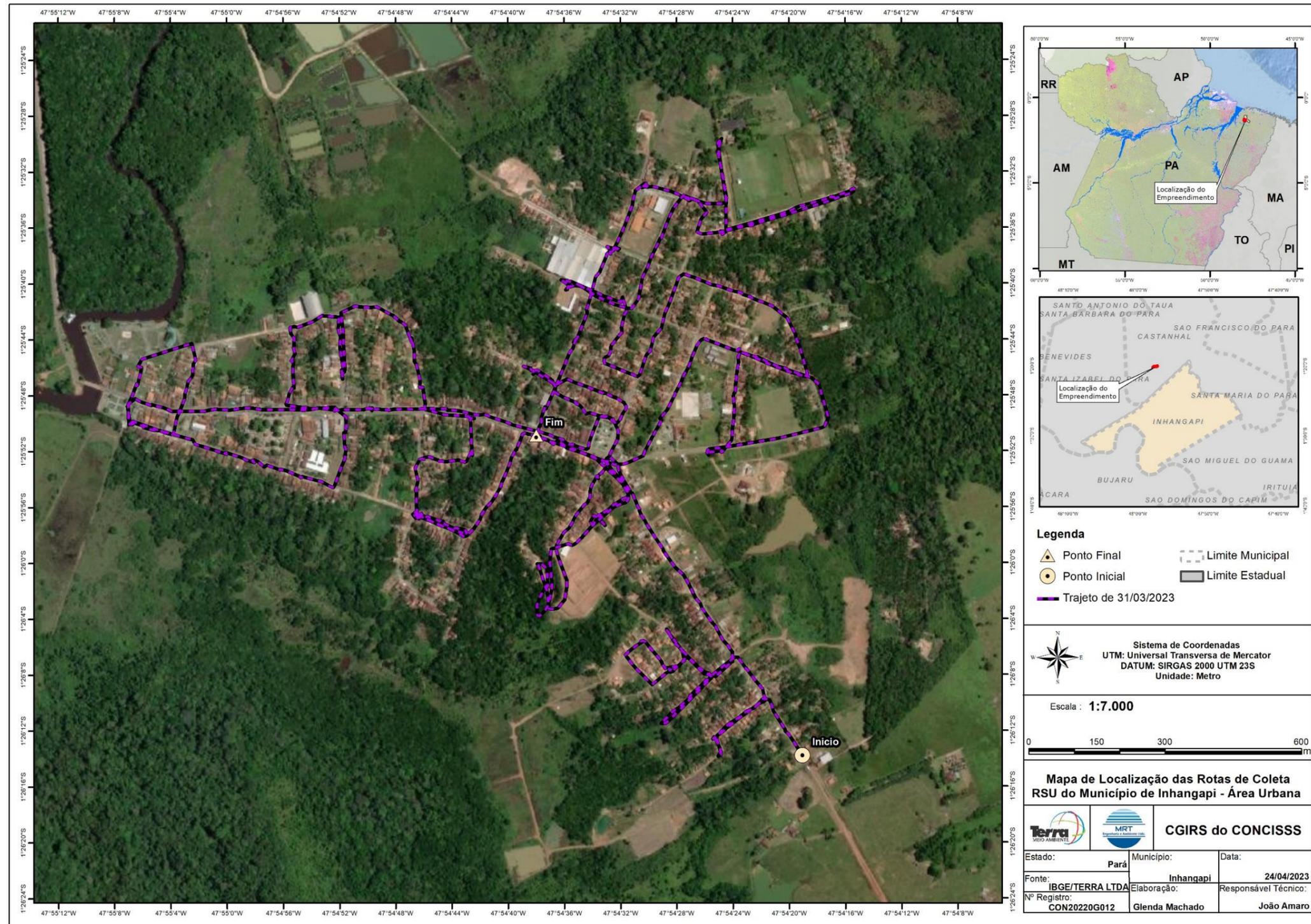
No município de Inhangapi a coleta de resíduos sólidos urbanos que ocorre toda segunda, quarta e sexta-feira abrangendo toda a área urbana do município, em uma única rota, levantada por georreferenciamento como mostra o Mapa 3.2-8.

Mapa 3.2-7 – Localização do município de Inhangapi e delimitação da área rural e urbana.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Mapa 3.2-8 – Localização das Rotas de Coleta RSU de Inhangapi.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA & MRT, 2023

### **3.2.2.3 Santa Izabel do Pará**

Assim como Castanhal, Santa Izabel do Pará foi desenvolvida de acordo com a construção da estrada de ferro Belém-Bragança, sendo estabelecida em definitivo em 8 de dezembro de 1933 através do decreto-Lei nº 1.110 do interventor Magalhães Barata; e obtendo a categoria de cidade em 31 de março de 1938 através da lei nº 2.927.

No quinquênio de 1939 e 1943, através do decreto estadual nº 4.405 de 30 de dezembro de 1943, onde houve a divisão territorial e a organização judiciária e administrativa do Estado, que reincorporou parte do território de Santa Izabel à Belém, originando em novas unidades municipais (SETUR, 2014).

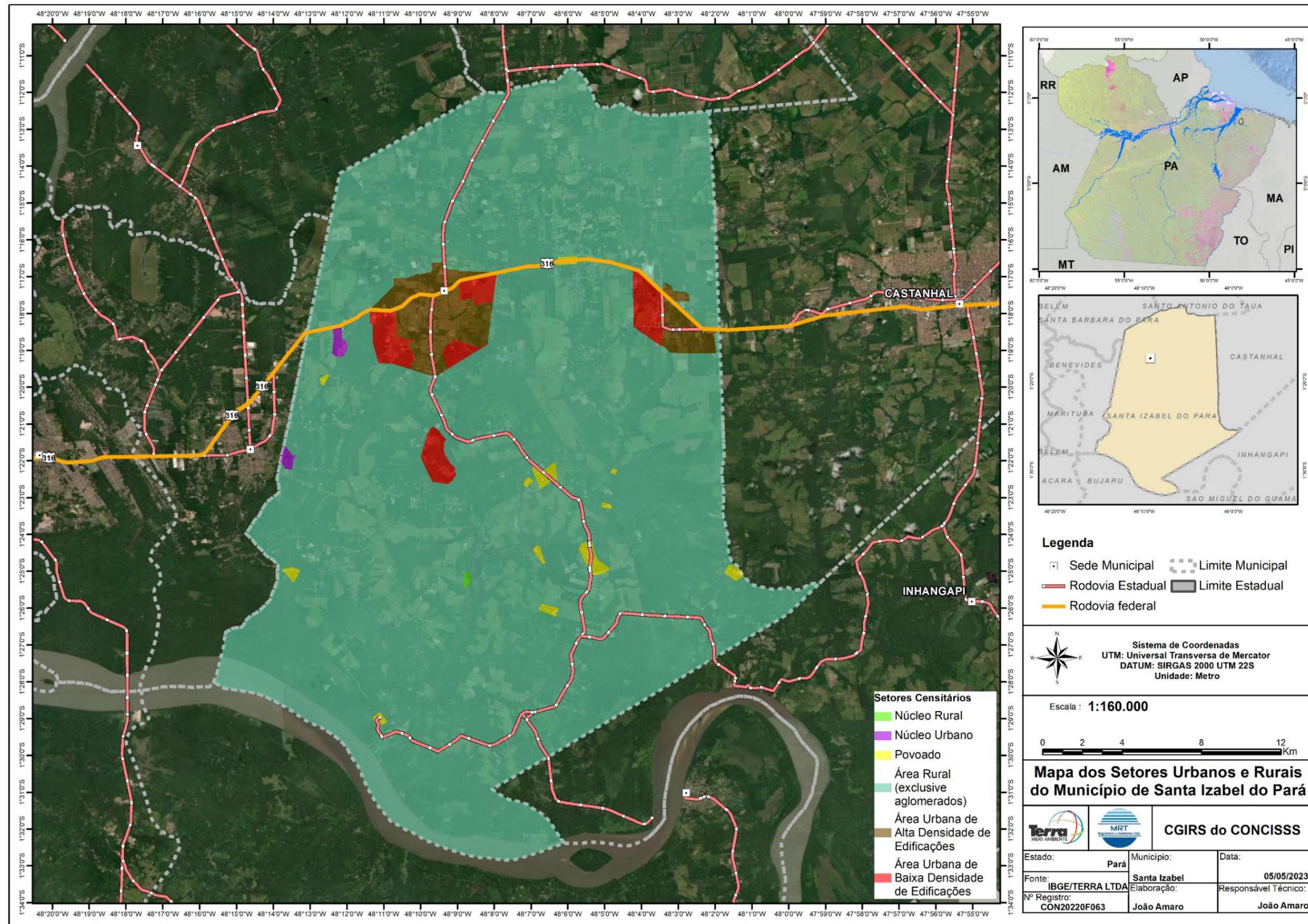
O município possui como principal acesso à rodovia BR-316, que percorre a área municipal e a região mais ao norte do núcleo urbano, sendo região intermediária entre Belém e Castanhal. Observa-se também maior proximidade em relação a outros principais acessos como a Alça-Viária, e a PA-140. Com base no IBGE (2022) a área territorial de Santa Izabel do Pará é de 717,662 km<sup>2</sup> (Mapa 3.2-9), em que a área rural representa cerca de 94% do território total, no entanto aproximadamente 76% da população reside na área urbana.

No que tange a economia, em 2016 Santa Izabel do Pará assumiu a 41ª posição no estado, entre os municípios com maior PIB, sendo este de R\$ 629,5 milhões, onde no período de 2010 a 2016 o PIB apresentou uma taxa média de crescimento de 9,4% ao ano, sendo impulsionado pelos setores primário, secundário e terciário; com respectivas porcentagens de participação na geração, de 13,9%, 11,5% e 32,9%. O município apresenta estabelecimentos vinculados a 4 setores, os quais contribuem para o crescimento do produto interno bruto, sendo as maiores ligações representadas pelo setor de comércio (40,3%), e os demais, posicionados em ordem de grandeza, são: Agropecuária (27,2%), Indústria (9,0%) e construção (3,7%) (SEBRAE, 2020).

O município de Santa Izabel do Pará, também apresenta maioria da população distribuída na área urbana, contudo apresenta atividades voltadas, maioritariamente a agricultura, pecuária e serviços relacionados, com participação variando de pequena a média no comércio por atacado e serviços da administração pública, defesa e seguridade social.

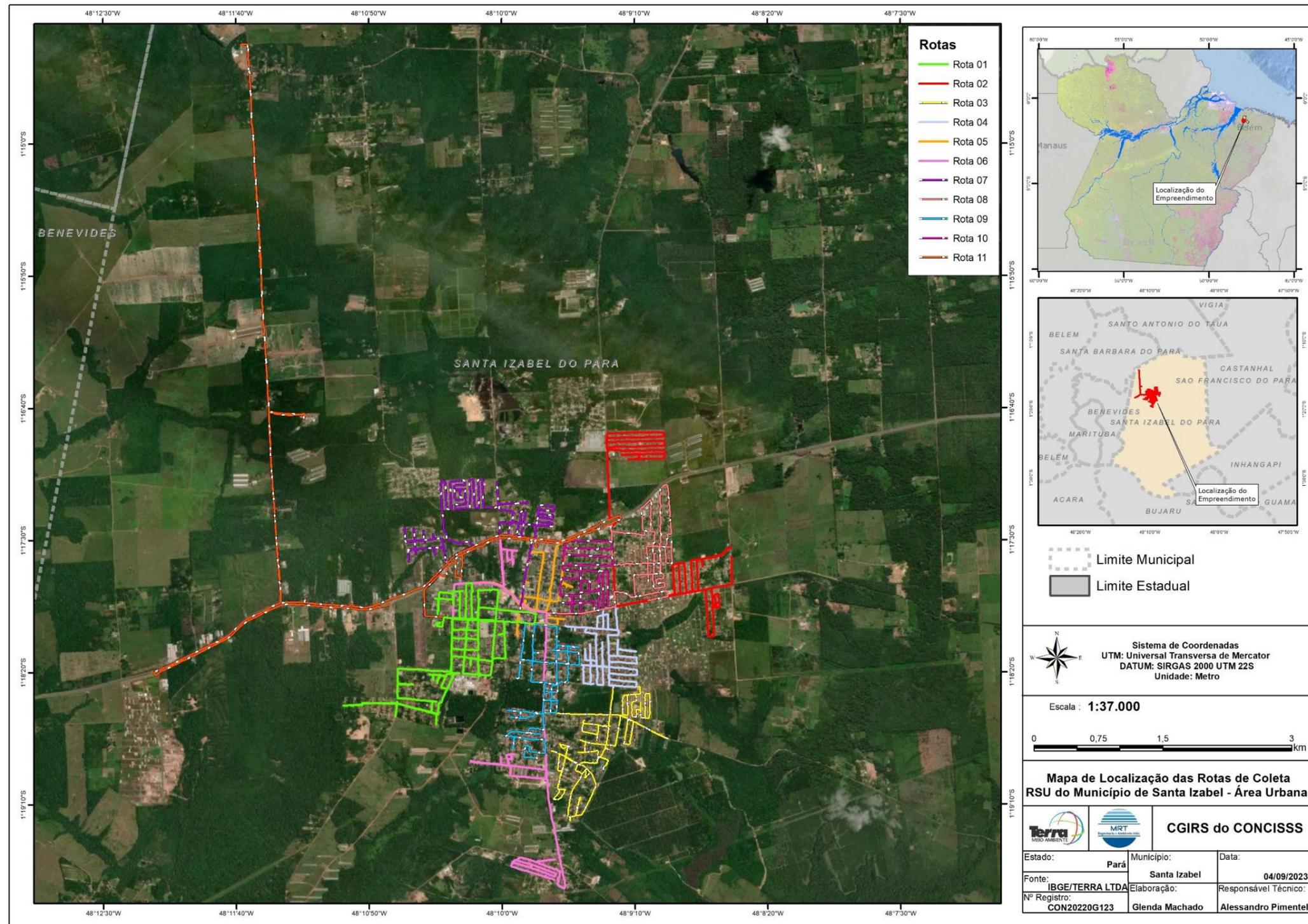
O município de Santa Izabel do Pará possui 11 rotas de coleta de resíduos sólidos urbanos que ocorre de segunda a sábado com frequência de 3 vezes na semana em rotas diferentes abrangendo toda a área urbana do município, apresentadas no Mapa 3.2-10. E no Mapa 3.2-11 a localização da rota mapeada no Distrito de Americano.

Mapa 3.2-9 –Localização do município de Santa Izabel do Pará e delimitação da área rural e urbana.



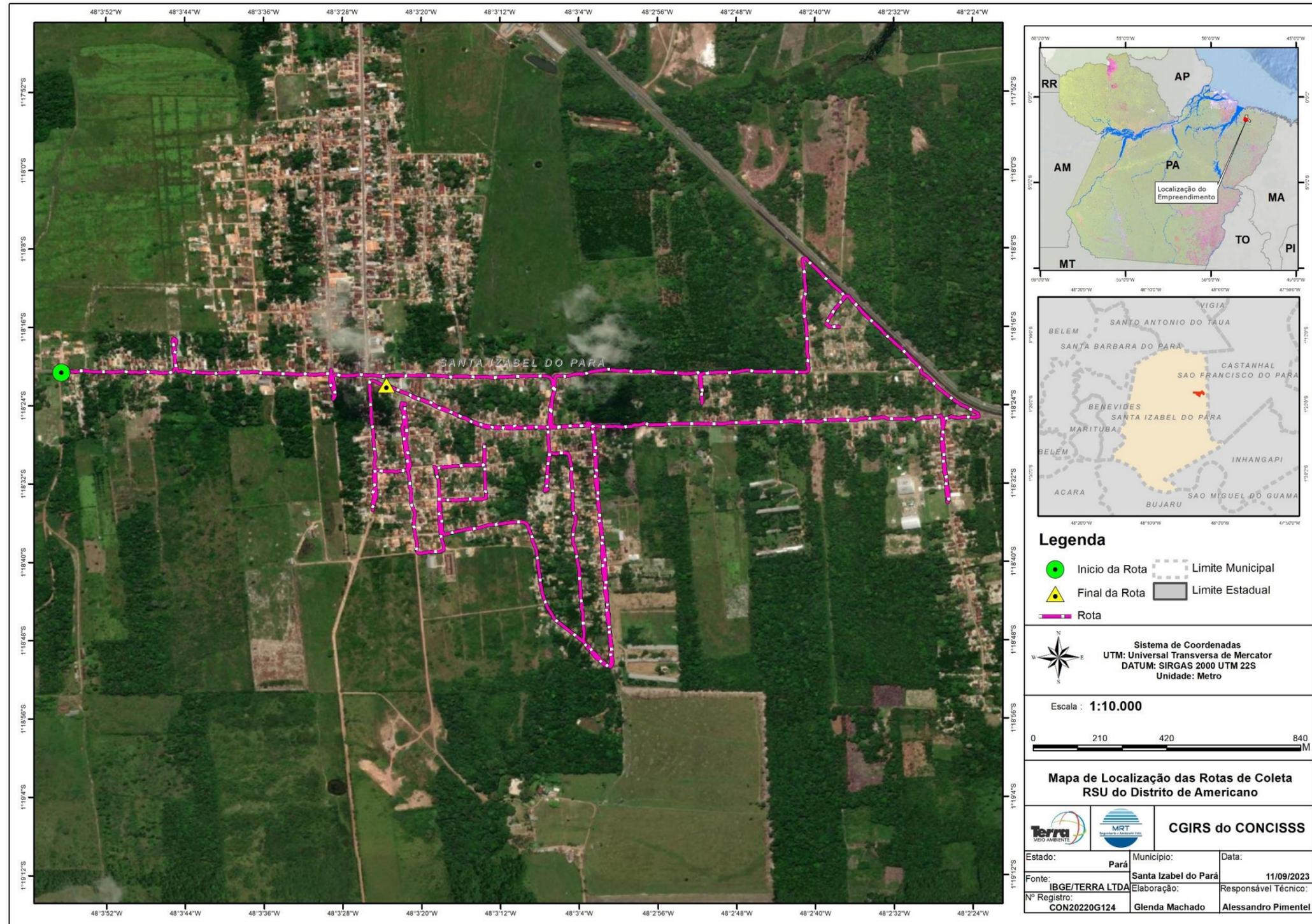
Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Mapa 3.2-10- Localização das rotas de coleta de RSU de Santa Izabel do Pará.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA & MRT, 2023.

Mapa 3.2-11 - Localização das rotas de coleta de RSU do Distrito de Americano em Santa Izabel do Pará.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA & MRT, 2023.

#### **3.2.2.4 Santa Maria do Pará**

Assim como os demais municípios da região bragantina, Santa Maria do Pará surgiu em decorrência da extinta estrada de ferro de Bragança, e do incentivo do governo de Augusto Montenegro que assumira a administração governamental do estado por volta de 1897, que tinha como meta a colonização da região bragantina. A área territorial municipal é de 457,72 km<sup>2</sup> e possui as áreas urbana e rural delimitadas conforme observado no Mapa 3.2-12. A área rural corresponde a 97 % da área total, no qual 41% da população reside nesta área.

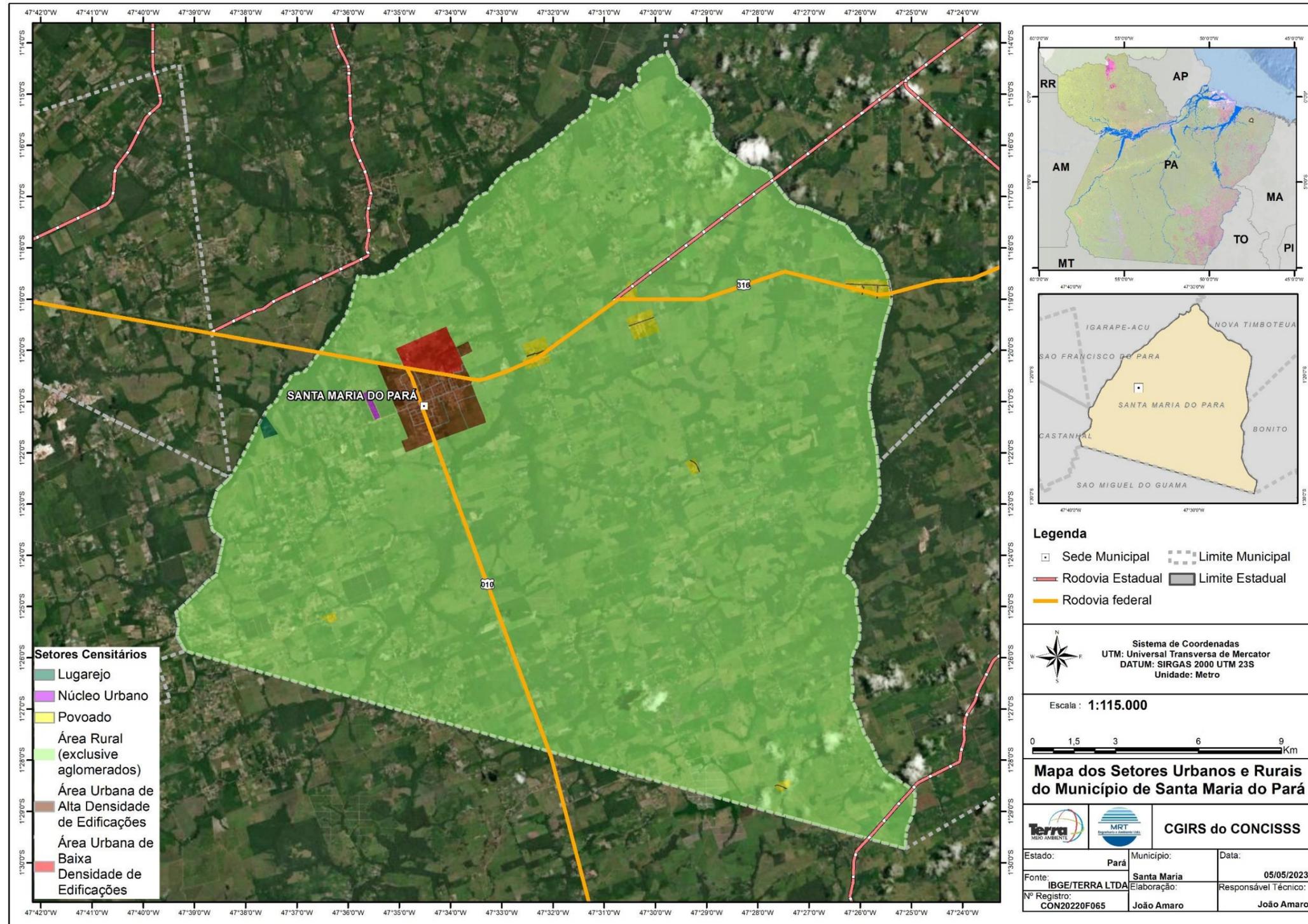
A origem e a evolução histórica do principal núcleo populacional é desconhecida, contudo em 1938 a região passou a fazer parte, como zona de distrito, da sede do então município de Igarapé-Açu, tendo sua emancipação no ano de 1961, em razão principalmente do traçado da BR-316 que atravessa o município e trouxe posicionamento estratégico no setor agrícola e outros (SETUR, 2016).

O PIB per capita do município corresponde, em valores absolutos, a R\$12.318,34, o que proporciona a colocação 68<sup>o</sup> no ranking de comparação aos demais municípios do estado do Pará. A economia de Santa Maria do Pará está baseada no setor primário, mais especificamente nas atividades de agropecuária destacando-se a criação de galináceos e bovinos; agricultura com ênfase na produção de mandioca, melancia, abacaxi, pimenta do reino e dendê; e extrativismo vegetal quanto ao carvão, lenha e açaí. (SETUR, 2016).

Em Santa Maria do Pará, observa-se também, diversidade nas atividades econômicas desenvolvidas, sendo compostas por estabelecimentos comerciais, serviços de hotelaria, equipamentos e infraestrutura urbana voltadas a saúde, educação, transporte e segurança pública; sendo traduzidos, assim como em Castanhal, na heterogeneidade dos resíduos sólidos gerados, e em grande volume, considerando que a densidade populacional se mais equilibrada em relação as áreas urbanas e rurais.

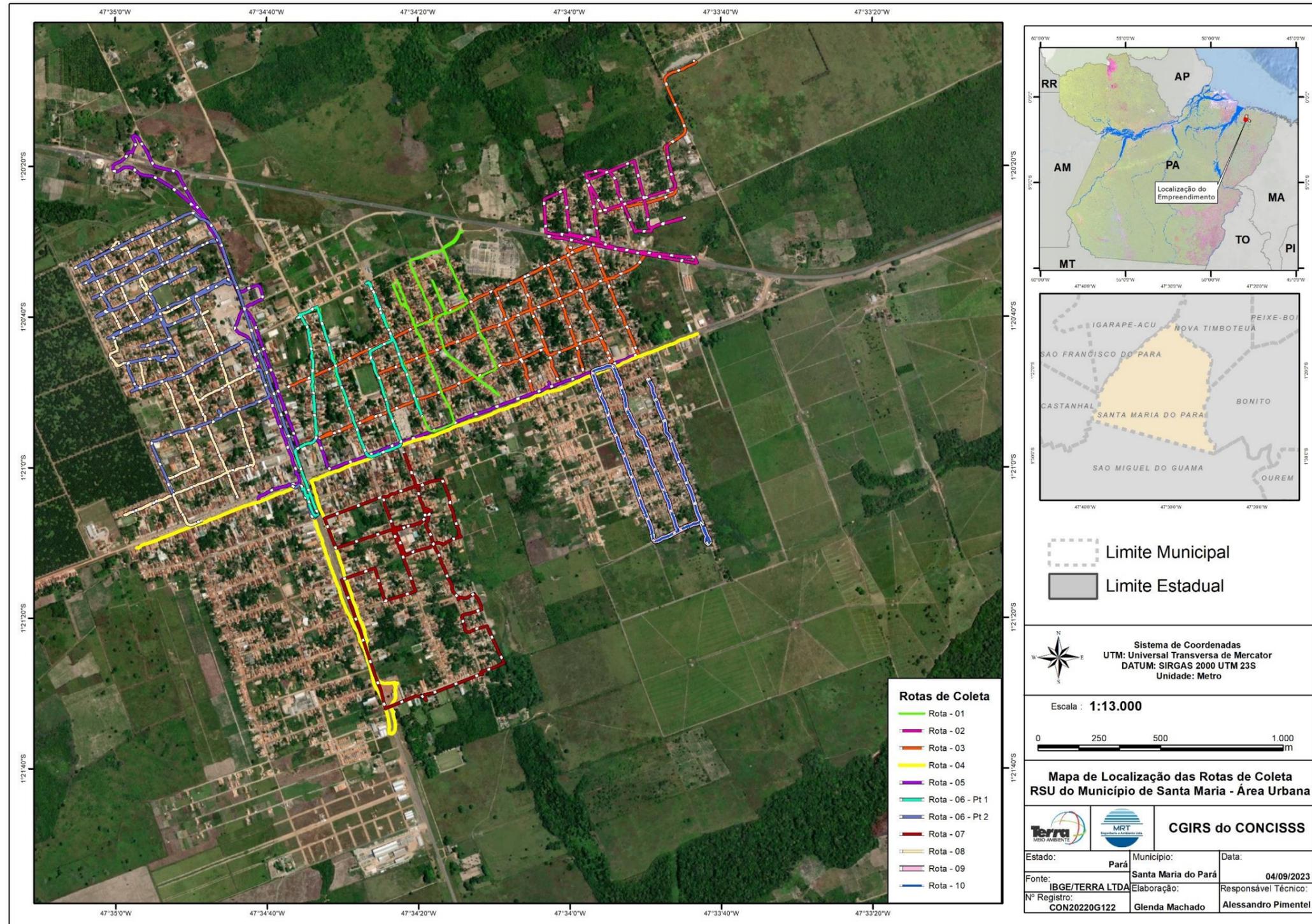
O município de Santa Maria do Pará possui 10 rotas de coleta de resíduos sólidos urbanos que ocorre de segunda a sábado com frequência de 3 vezes na semana em rotas diferentes abrangendo toda a área urbana do município, apresentadas no Mapa 3.2-13.

Mapa 3.2-12 –Localização do município de Santa Maria do Pará e delimitação da área rural e urbana.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Mapa 3.2-13 – Localização das rotas de coleta de RSU de Santa Maria do Pará.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA & MRT, 2023.

### **3.2.2.5 São Francisco do Pará**

O município de São Francisco do Pará fica localizado a nordeste de Castanhal, possui área territorial de 479,44 km<sup>2</sup>, e possui como municípios limítrofes Terra Alta, Igarapé-Açu e Castanhal. As áreas urbanas e rurais podem ser observadas no Mapa 3.2-14, com segundo base dos setores censitários do IBGE (2021), em que 99% corresponde a área rural, em que reside 64% da população.

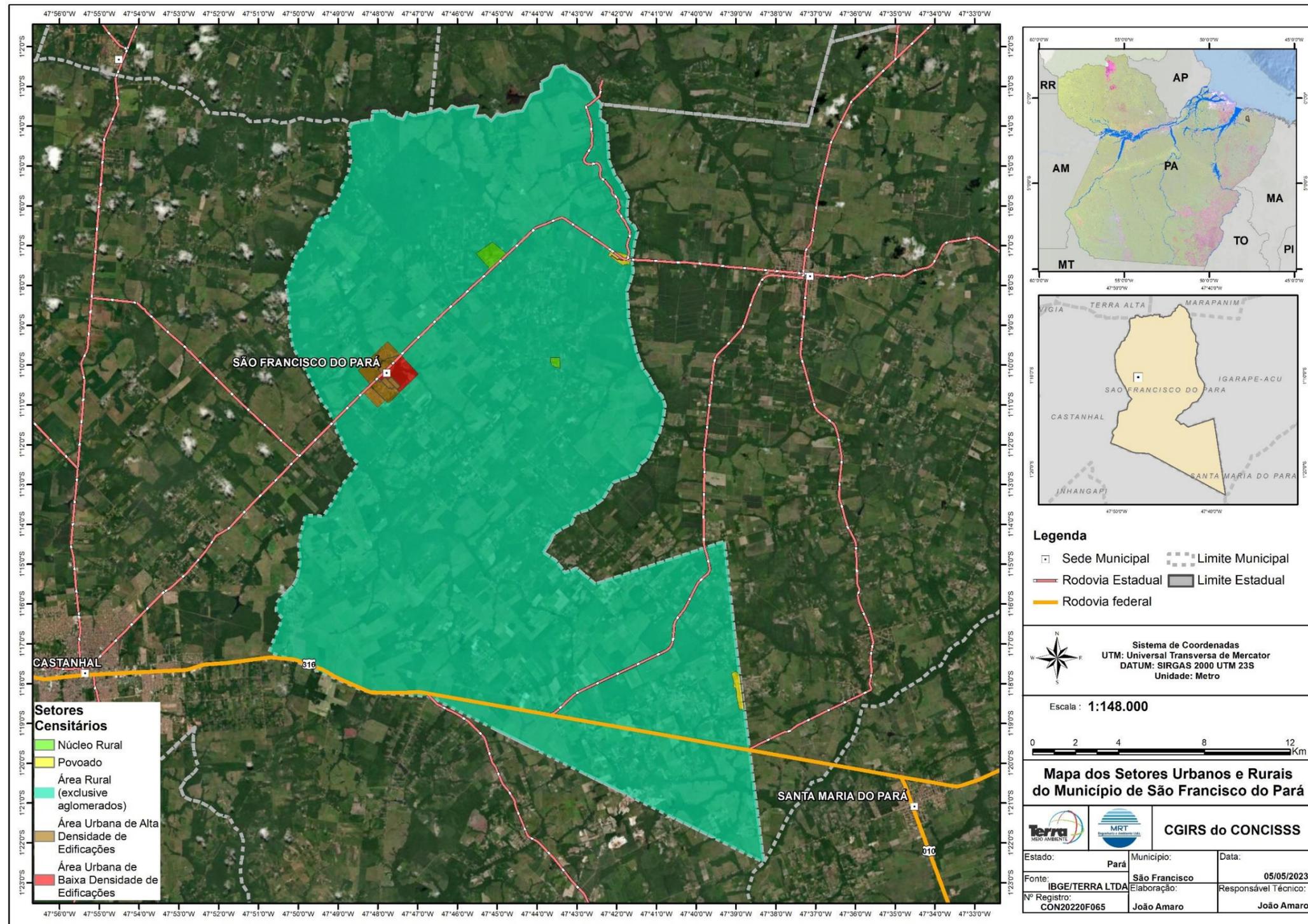
Segundo SETUR (2015), os registros do município, datam de tempos remotos, referentes ao governo de Augusto Montenegro. Inicialmente conhecido como Vila de São Francisco, Augusto Montenegro e km 95, progrediu com a chegada dos desbravadores José Mariano da Silva, José Porfirio de Souza e outros no ano de 1903, onde foi-se então criada a povoação de Anhangá, que fora de início incorporada ao município de Belém, e posteriormente sendo repassada a jurisdição de Castanhal. Conforme a densidade demográfica do povoado evoluiu, no ano de 1943, Anhangá adquiriu sua emancipação político-administrativa, permanecendo com esta denominação até 1961, quando passou para a nomeação atual de São Francisco do Pará.

A composição da economia municipal é distribuída entre os setores primários, secundário e terciário, com maior participação deste último. Segundo o IBGE (2020), o PIB per capita do município correspondeu a R\$15.154,57, o que possibilitou uma colocação na ordem 52 no ranking de comparação aos demais municípios do estado do Pará. Além das atividades relacionadas a agropecuária, agricultura e extrativismo vegetal, o município apresenta estabelecimentos vinculados ao turismo, apresentando por fim uma tímida presença industrial dando destaque para fábrica de beneficiamento do fruto de açaí denominada São João Indústria de Comércio de Poupas Ltda. (SETUR 2015).

Quando observada a distribuição demográfica no município de São Francisco do Pará, constata-se maior presença da população na área rural, em relação a ocupação demográfica urbana; com atividades voltadas a agricultura e pecuária.

No município de São Francisco do Pará a coleta de resíduos sólidos urbanos que ocorre toda segunda, quarta e sexta-feira abrangendo toda a área urbana do município, em uma única a rota foi mapeada por georreferenciamento como mostra o Mapa 3.2-15

Mapa 3.2-14 –Localização do município de São Francisco do Pará e delimitação da área rural e urbana.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Mapa 3.2-15 – Localização das Rotas de Coleta RSU de São Francisco do Pará.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA & MRT, 2023.

### 3.2.3 POPULAÇÃO ATENDIDA

O estudo populacional possui interferência direta no projeto, principalmente na estimativa de geração de RSU, que serão direcionados ao CGIRS. Desta forma, o estudo do comportamento da população no que tange à geração de resíduos sólidos, quantidade e qualidade dos resíduos gerados, constituem-se em peças-chave para os dimensionamentos das infraestruturas e dos meios necessários ao bom equacionamento da gestão dos RSU.

O Quadro 3.2-2 apresenta a população dos 5 municípios consorciados, com base nos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no qual foi utilizado os censos oficiais dos anos de 1991 a 2022. Neste contexto, para realizar a estimativa de populacional ao longo dos anos, foram calculadas as médias das taxas de crescimento anual para cada município.

**Quadro 3.2-2 – População dos municípios do CONCISSS, censos das 4 décadas.**

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO – IBGE 1991 (HAB)	POPULAÇÃO – IBGE 2000 (HAB)	POPULAÇÃO – IBGE 2010 (HAB)	POPULAÇÃO – IBGE 2022 (HAB)
Castanhal	102.071	132.496	173.149	192.262
Inhangapi	6.668	7.681	10.037	10.325
Santa Izabel do Pará	33.329	43.227	59.466	73.019
Santa Maria do Pará	17.946	20.850	23.026	24.624
São Francisco do Pará	11.619	14.245	15.060	14.894
<b>CONCISSS</b>	<b>171.633</b>	<b>220.499</b>	<b>280.738</b>	<b>315.124</b>

Fonte: IBGE, 2022.

Neste contexto, para realizar a estimativa de populacional ao longo dos anos, foram calculadas as médias das taxas de crescimento para cada município, em que os resultados são apresentados no Quadro 3.2-3.

**Quadro 3.2-3 – Taxa de crescimento populacional dos municípios do CONCISSS por década.**

CENSO	CASTANHA	INHANGAPI	STA. IZABEL	STA. MARIA	S. FRANCISCO	CONCISSS
2000	31,77%	15,19%	29,70%	16,18%	20,60%	28,47%
2010	28,74%	30,67%	37,57%	10,44%	5,72%	27,32%
2022	11,04%	22,79%	22,79%	6,94%	-1,10%	12,25%

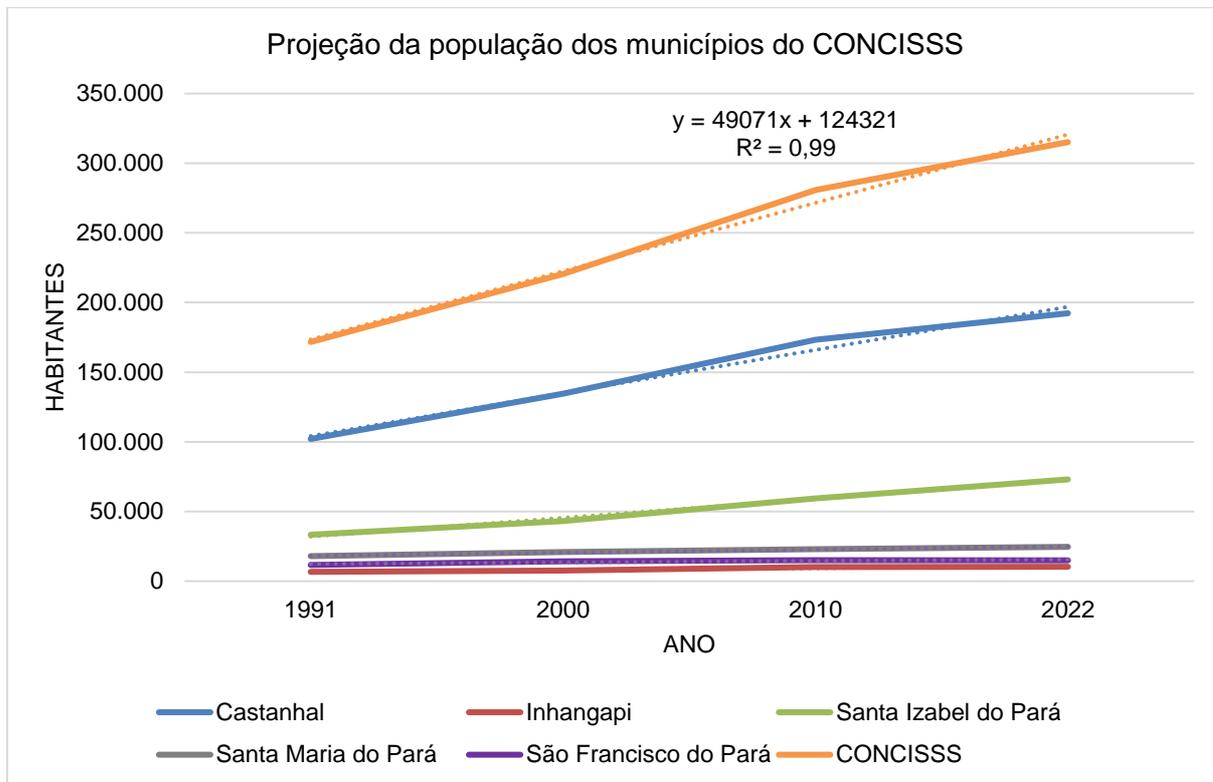
Fonte: IBGE, 2022.

Como se pode verificar, todos os municípios exibiram crescimento populacional da década de 1991 a 2000 bastante acentuado. Entre a década 2000 a 2010 os municípios de Castanhal, Inhangapi e Santa Izabel do Pará continuaram a exibir taxas de crescimento elevadas, acima de 25,00%, já Santa Maria do Pará apresentou taxa de crescimento de 10,44% e São Francisco do Pará uma taxa de metade (5,72%). No conjunto, os municípios que constituem

o CONCISSS exibiram taxa de crescimento elevada, 27,32%. Na década seguinte, de 2010 a 2022, assistiu-se a um abrandamento no crescimento em todos os municípios, com exceção de Santa Izabel que continuou com taxa elevada, 22,79%. Castanhal ficou-se em 11,04% e São Francisco do Pará apresentou perda de população, com – 1,10%. Porém os municípios do CONCISSS, no seu conjunto exibiram uma taxa positiva de crescimento de 12,25%.

Como anteriormente referido, as projeções de população são baseadas em dados históricos e em modelos matemáticos, portanto, estão sujeitas a incertezas e imprecisões. De fato, as projeções podem ser afetadas por mudanças nas tendências demográficas, econômicas e sociais da região. O crescimento é traduzido por tendência linear ( $R^2 \pm 1$ ), comprovado pelo gráfico da Figura 3.2-1 a seguir.

Figura 3.2-1- Evolução da população nos municípios do CONCISSS



Fonte: CONSÓRCIO TERRA, 2023.

A população dos municípios que compõem o CONCISSS totaliza 315.124 habitantes com a taxa de crescimento de média de 2,4% ao ano, destacando Santa Izabel do Pará e Castanhal com as maiores taxas, e Santa Maria e São Francisco do Pará com as menores.

O Quadro 3.2-4 apresenta a densidade demográfica e porcentagem da população urbana e rural por município, sendo a maior para Castanhal, de 186,79 habitantes/km<sup>2</sup> e para o consórcio foi de 144,56 habitantes/km<sup>2</sup>. Em relação a porcentagem para o consórcio, foi utilizada a média ponderada entre os municípios, em razão de ser imprescindível considerar que os municípios possuem influência e portes diferentes, apresentada na Figura 3.2-2.

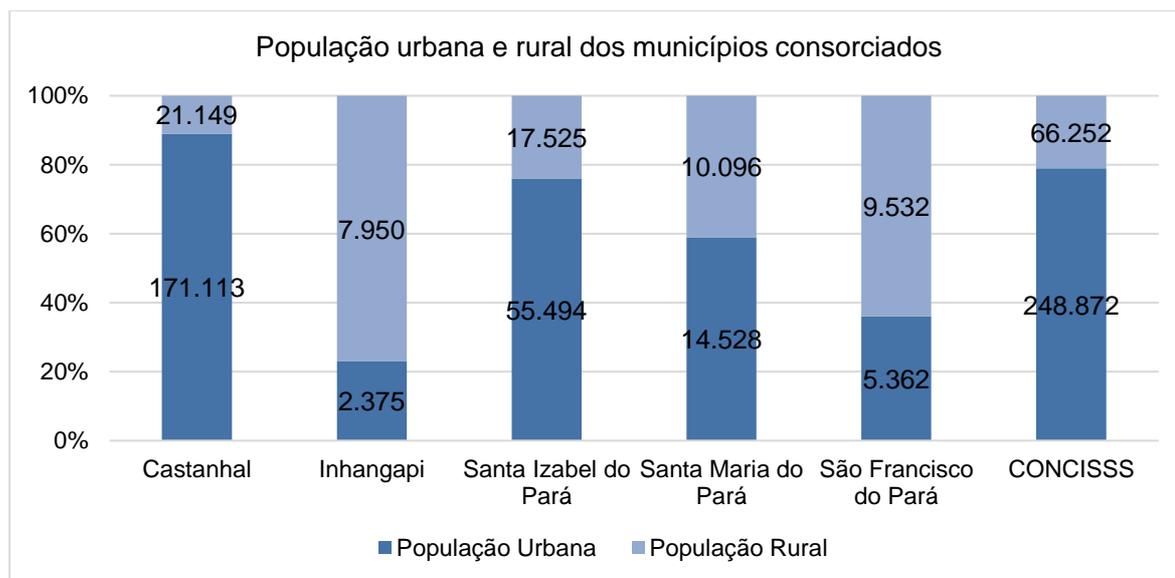
Quadro 3.2-4 – Densidade demográfico e porcentagem por zona urbana e rural

MUNICÍPIO	POPULAÇÃO URBANA (%)	POPULAÇÃO RURAL (%)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/KM <sup>2</sup> )
Castanhal	89,0%	11,0%	186,79
Inhangapi	23,0%	77,0%	21,85
Santa Izabel do Pará	76,0%	24,0%	101,75
Santa Maria do Pará	59,0%	41,0%	53,80
São Francisco do Pará	36,0%	64,0%	31,07
CONCISSS	79,0%	21,0%	144,56

Fonte: IBGE, 2021.

A dinâmica averiguada entre os municípios se reflete na gestão dos resíduos gerados, de acordo com as atividades desenvolvidas, e comportamento cultural da população, fatores de grande influência na gestão local destes materiais, e na prospecção de medidas a serem adotadas.

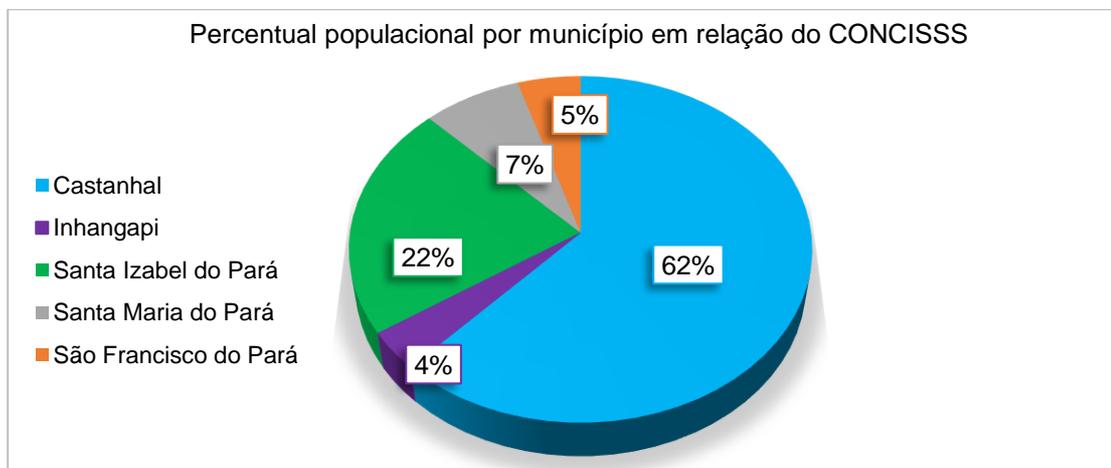
Figura 3.2-2 – Porcentagem da população urbana e rural dos municípios consorciados



Fonte: IBGE, 2022.

Vale demonstrar que Castanhal, como município sede do consórcio e que irá receber o CGIRS, apresenta o maior percentual populacional do CONCISSS, com 62,0% do todo Figura 3.2-3, e Inhangapi, município predominantemente rural sendo o de menor contribuição populacional, cerca de 4,0%.

Figura 3.2-3 – Percentual populacional por município em relação ao CONCISSS



Fonte: IBGE, 2021.

### 3.2.4 CARACTERIZAÇÃO E GERAÇÃO DOS RESÍDUOS

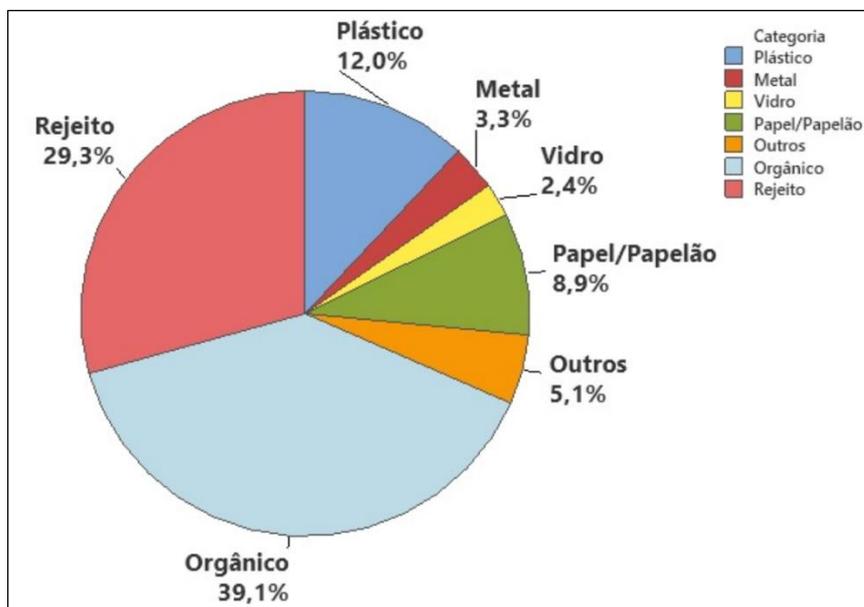
Quanto ao crescimento da geração per capita de RSU, os levantamentos feitos apontam para 1,5% ao ano. Como se sabe, o crescimento da capitação de resíduos está muito ligado à evolução da economia do local.

Com efeito, dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2019) indicam que a taxa de geração per capita de resíduos sólidos urbanos aumentou de 0,98 kg/dia em 2010 para 1,04 kg/dia. Esse aumento foi observado em todas as regiões do país, embora com diferenças entre elas.

Olhando para o Produto Interno Bruto (PIB) per capita brasileiro no mesmo período, cresceu de R\$ 19.687,00 em 2010 para R\$ 35.172,00 em 2019, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Ou seja, o Brasil teve um crescimento econômico significativo nesse período.

O que se observa, em particular em Castanhal, é o crescimento econômico atrelado à geração de resíduos, devido ao maior consumo propiciado pelos recursos disponíveis pelas famílias. No que tange à composição dos resíduos, os estudos de gravimetria efetuados mostraram a seguinte composição média, por componente, Figura 3.2-4.

Figura 3.2-4 – Composição média dos resíduos gerados nos municípios do CONCISSS



Fonte: CONSÓRCIO TERRA, 2023.

Com base nas premissas anteriormente apresentadas, adaptou-se o modelo de crescimento linear para a população e para o consumo, com reflexo na geração de resíduos. Na Tabela 3.2-1 a seguir é apresentada a projeção da população e geração de resíduos em 20 anos, considerando coleta seletiva e balanço do Tratamento Mecânico e Biológico (TMB).

Tabela 3.2-1– Projeção populacional e de resíduos sólidos do CONCISSS

ANO	População	Per capita	Resíduos	Coleta Seletiva	
	hab	kg/hab.dia		%	t/ano
2026	261.291	0,82	77.778	2,00%	1.556
2027	264.492	0,83	79.922	2,04%	1.630
2028	267.731	0,84	82.114	2,08%	1.709
2029	271.011	0,85	84.367	2,12%	1.791
2030	274.330	0,87	86.681	2,16%	1.877
2031	277.690	0,88	89.059	2,21%	1.967
2032	281.092	0,89	91.502	2,25%	2.061
2033	284.534	0,91	94.012	2,30%	2.160
2034	288.020	0,92	96.591	2,34%	2.263
2035	291.547	0,93	99.241	2,39%	2.372
2036	295.118	0,95	101.963	2,44%	2.486
2037	298.733	0,96	104.760	2,49%	2.605
2038	302.392	0,98	107.634	2,54%	2.730
2039	306.096	0,99	110.586	2,59%	2.861
2040	309.845	1,00	113.620	2,64%	2.998
2041	313.640	1,02	116.737	2,69%	3.142
2042	317.482	1,04	119.939	2,75%	3.293
2043	321.371	1,05	123.229	2,80%	3.451
2044	325.307	1,07	126.610	2,86%	3.617
2045	329.291	1,08	130.083	2,91%	3.790
<b>TOTAL</b>			<b>2.036.436</b>	-	<b>50.358</b>

Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Constata-se que as entradas de RSU no CGIRS no início da operação, em 2026, são de 77.778 toneladas/ano e com o tempo há um crescimento de resíduos que chegará a cerca de 130.0983 toneladas/ano após 20 anos de início da operação, ano de 2045.

A solução está dimensionada para ter flexibilidade operacional durante todo o ciclo de vida das instalações, de acordo com o número de horas de trabalho, acomodando-se assim a flutuação dos resíduos que entram no TMB. Deste modo, no início a operação é de 12 horas por dia e terá progressão até 16 horas de funcionamento, a unidade TMB deve ter capacidade para 20t/h, tendo em conta os dados e projeções apresentadas. Para acomodar a margem de folga nominal dos equipamentos, será projetado para uma carga de 30t/h, que poderá processar até 480t/dia em dois turnos de 8 horas.

Deve salientar-se que o nível de adesão das populações à coleta seletiva pode redundar na diminuição de resíduos de coletas indiferenciadas, que é o desejável, dando maior folga aos equipamentos devido a menos horas de operação.

### **3.3 OBJETIVO E JUSTIFICATIVA**

#### **3.3.1 OBJETIVOS**

Este estudo ambiental é apresentado para subsidiar o processo de licenciamento ambiental no sentido de avaliar a viabilidade ambiental do empreendimento, a ser tramitado na Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS/PA), com objetivo de obtenção da Licença Prévia – LP referente ao Centro de Gestão Integrada de Gestão de Resíduos Urbanos (CGIRS) do Consórcio Intermunicipal para Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos dos municípios de Castanhal, Inhangapi, Santa Izabel do Pará, Santa Maria do Pará e São Francisco do Pará (CONCISSS).

Por objetivos específicos tem-se:

- Cumprimento da legislação e do Termo de Referência;
- Encerrar a disposição irregular de resíduos;
- Transformar resíduos em recursos;
- Maximização da valorização dos resíduos;
- Processamento de resíduos;
- Minimização das emissões (biogás e lixiviados);
- Minimização da tarifa de tratamento dos resíduos aos municípios.
- Minimização de disposição de resíduos em aterro.

#### **3.3.2 JUSTIFICATIVAS**

Além das justificativas listadas abaixo, no decorrer da descrição de cada unidade, será abordada a justificativa de escolha de tais tecnologias para o CGIRS.

- Considera-se que esta solução é ambientalmente mais sustentável, pois envolve operações de processamento dos resíduos, em que são valorizados materialmente, preservando-se assim recursos naturais.
- Evita-se emissões de CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> para o ambiente e em linha com o combate à mudança do clima.

- Permite-se que a matéria orgânica regresse ao solo, enriquecendo-o, em particular na região em que será implantada a unidade de tratamento e valorização dos resíduos orgânicos.
- Propõe-se um sistema de gestão integrado e regionalizado, em consonância com as legislações vigentes.

## **4 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS**

### **4.1 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS**

O modelo técnico para a gestão integrada de resíduos dos municípios do CONCISSS, resultante da interpretação das peças do TR e da legislação nacional remetem para a utilização do Aterro Sanitário apenas para os resíduos que não podem ser reciclados ou reutilizados.

No contexto deste projeto, para um melhor entendimento do fluxograma de massas do modelo técnico preconizado, entende-se por resíduos sólidos a definição estabelecida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei Federal nº12.305/2010, regulamentada pelo Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022, no qual dispõe que:

“resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.”

Neste projeto, considera-se que o CGIRS do CONCISSS só pode receber resíduos da categoria Resíduos Classe II - Não Perigosos, que são resíduos que não se enquadram na categoria de perigosos e não apresentam características de periculosidade, subdivididos em:

- Resíduos Classe II A - Não Inertes: resíduos que não são perigosos, mas não são inertes, ou seja, podem sofrer transformações físicas, químicas ou biológicas que os tornem não passíveis de recuperação ou reciclagem, onde se encaixam os resíduos domiciliares e equiparados;
- Resíduos Classe II B - Inertes: Resíduos que não sofrem transformações significativas em sua composição física, química ou biológica, não apresentando riscos ao meio ambiente, como é o caso de diversos Resíduos de Construção civil e Demolição (RCD) e;
- Resíduos Classe VI - da Construção Civil: resíduos provenientes de atividades de construção, reformas e demolições, classificados como não perigosos, sendo subdivididos em inertes e não inertes.

Tendo em vista a uniformização de conceitos, apresenta-se neste capítulo um conjunto de definições pertinentes, apresentado no Quadro 4.1-1.

**Quadro 4.1-1 - Conceitos utilizados no presente projeto**

ITEM	DESCRIÇÃO
<b>CGIRS do CONCISS</b>	Conjunto de infraestruturas de tratamento previstas no modelo técnico do CONCISSS: TMB, compostagem, unidade de preparação de CDR, aterro de rejeitos, aterro de RCD, plataforma de volumosos, tratamento de lixiviados, edifício de apoio técnico-administrativo, oficina, parque de estacionamento.
<b>Biorresíduos</b>	Resíduos biodegradáveis de jardins e parques, os resíduos alimentares e de cozinha das habitações, dos escritórios, dos restaurantes, dos grossistas, das cantinas, das unidades de catering e retalho e os resíduos similares das unidades de transformação de alimentos.
<b>TMB (Tratamento Mecânico Biológico)</b>	<p>Processo de separação de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) que envolve duas etapas distintas: a mecânica e a biológica, que trabalham em conjunto para tratar e reduzir a quantidade de resíduos sólidos, promovendo a reciclagem e a disposição final mais segura.</p> <p>Etapla mecânica: separação em 3 frações distintas: (i) resíduos orgânicos fermentáveis; (ii) resíduos recicláveis secos (papel papelão, vidro, metais, plásticos) e (iii) refugos (a fração resto, constituída por materiais contaminados, sobretudo, com graxas, gorduras e excesso de umidade, durante o acondicionamento, coleta e transporte, nomeadamente papel, papelão, plásticos, vidro, metais, têxteis, tecidos, couros, etc, não aproveitáveis para reciclagem multimaterial, mas, devido ao seu elevado PCI, servem para produzir CDR.</p> <p>Etapla biológica: compostagem da fração de resíduos orgânicos fermentáveis separados mecanicamente.</p>
<b>CDR (Combustível Derivado de Resíduo)</b>	Refugos provenientes do TMB, com bom PCI, não compatíveis para reciclagem, por estarem contaminados com gorduras e excesso de umidade, mas ótimos para preparar como combustível.
<b>RSU (Resíduos Sólidos Urbanos)</b>	Resíduos da Classe II, provenientes de coleta convencional indiferenciada ou regular, e de coleta seletiva das habitações, comércio e indústria, incluindo papel e papelão, vidro, metais, plásticos, biorresíduos, madeira, têxteis, embalagens, resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos, resíduos de pilhas e acumuladores, bem como resíduos volumosos, incluindo colchões e mobiliário; e resíduos de coleta indiferenciada e de recolha seletiva provenientes de outras origens, caso sejam semelhantes aos resíduos das habitações na sua natureza e composição.
<b>RCD (Resíduos de Construção e Demolição)</b>	Resíduos de construção civil proveniente de atividades de construção, reconstrução, ampliação, alteração, conservação e demolição e da derrocada de edificações.
<b>Passivo ambiental</b>	A situação de degradação ambiental resultante da libertação de contaminantes ao longo do tempo e/ou de forma não controlada, nomeadamente nos casos em que não seja possível identificar o respetivo agente poluidor.
<b>Reciclagem</b>	Qualquer operação de valorização, através da qual os materiais constituintes dos resíduos são novamente transformados em produtos, materiais ou substâncias para o seu fim original ou para outros fins, incluindo o reprocessamento de materiais orgânicos.
<b>Dique de disparo</b>	Dique executado no perímetro de uma célula de rejeitos para confinamento e proteção contra entrada de águas do entorno para a bacia formada com a escavação da célula, executada por aterro em camadas compactadas até atingir a altura de 3 m, com taludes exteriores de 1:2. As terras são selecionadas de jazida.
<b>Refugo</b>	Material excedente (ou resto) que constitui uma das frações do processo de separação pelo TMB resultado de cada etapa do processo, mas que ainda poderá ser tratado ou recuperado em outra unidade operacional/processo tecnológico disponível no CGIRS

<b>Rejeito</b>	Resíduos sólidos a serem dispostos na célula de rejeitos do Aterro Sanitário, depois de esgotadas as possibilidades de tratamento ou recuperação nas unidades operacionais/processos tecnológicos disponíveis no CGIRS, como a unidade de compostagem e a unidade de preparação do CDR.
<b>Lixiviado</b>	Efluente escuro proveniente da percolação da chuva sobre o maciço de rejeitos que lixivia à sua passagem até ao fundo da célula, onde é coletado e drenado para tratamento. Também é popularmente chamado, incorretamente, de chorume.

Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Como a maioria dos resíduos são coletados de forma indiferenciada, devido à baixa porcentagem de coleta seletiva, a primeira etapa do CGIRS será a unidade de Tratamento Mecânico Biológico (TMB) que fará a segregação de 3 frações da totalidade dos RSU a serem tratados. São elas: a Matéria Orgânica Fermentável (MOF) que será tratado no Pavilhão de Compostagem; os recicláveis secos, que se dirigirá para a Unidade de Triagem de Resíduos Recicláveis e, posteriormente para o processo de reciclagem e a fração refugo que alimentará Linha de Produção do Combustível Derivado de Resíduos (CDR), a qual serão gerados briquetes que podem ser utilizados como combustível em substituição aos óleos e à biomassa em processos industriais.

A área selecionada pelo CPRM, como a adequada para a instalação do CGIRS do CONCISSS, é a mesma onde a Prefeitura do município de Castanhal utiliza atualmente para a disposição irregular de RSU. Esta área receberá, irregularmente, os RSU dos municípios consorciados simultaneamente à implantação do CGIRS.

O levantamento topográfico e os ensaios de campo mostraram que a maioria dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) dispostos, até a presente data, na área em questão encontram-se concentrados em sua parte central. Em função deste aspecto, no desenvolvimento do projeto, este local central foi selecionado para o recebimento de todos os RSU dispersos em várias regiões ao longo dessa área.

Nesse local os RSU serão confinados em uma célula adequada, ao mesmo tempo em que se promove a limpeza do restante da área, preparando-a para o início da implantação do Projeto do CGIRS do CONCISSS.

Esta área a ser preparada, terá uma área coberta que abrigará o TMB, CDR, Triagem de resíduos recicláveis e o Pavilhão de Compostagem. Os outros espaços, também dentro da área serão destinados para a implantação da Célula Confinamento, de rejeitos e de RCD.

Além disso, o CGIRS irá possuir um sistema de biogás, a qual deve ser considerada a solução passiva de desgaseificação, frequentemente a utilizada na recuperação de lixões, com queima nos poços de desgaseificação. A área de disposição irregular de resíduos de Castanhal terá uma desgaseificação passiva após instalação dos poços nas células de resíduos confinados, garantindo segurança ao complexo que será ali construído.

As tecnologias e equipamentos preconizados na Unidade do TMB estão sendo utilizados em diversos contextos mundiais. No Brasil, a utilização dessa metodologia ocorre nos seguintes Estados:

- Em São Paulo, no município de Piracicaba, a Estação de Tratamento de Resíduos Sólidos (ETRS), que é uma instalação de TMB, recebe os resíduos sólidos urbanos da região e realiza a separação mecânica dos materiais recicláveis, além do tratamento biológico dos resíduos orgânicos por meio da compostagem. O processo envolve equipamentos como esteiras transportadoras, separadores e composteiras, visando a redução do volume de resíduos e a valorização dos materiais recicláveis.
- Na capital de São Paulo, a Usina de Triagem e Compostagem de Resíduos Sólidos (UTCRS) é uma instalação de TMB que recebe resíduos sólidos urbanos e realiza a separação mecânica dos materiais recicláveis e a compostagem dos resíduos orgânicos. O processo envolve a utilização de esteiras transportadoras, separadores e composteiras, resultando na produção de materiais reciclados e composto orgânico.
- Em Minas Gerais, no município de Belo Horizonte, o Complexo de Tratamento de Resíduos Sólidos (CTRS) é uma unidade de TMB que consiste em uma planta de triagem, onde os resíduos são separados manualmente e mecanicamente, e em uma central de compostagem, onde os resíduos orgânicos são processados para a produção de composto.
- Em Espírito Santo, no município de Cariacica, a Central de Tratamento de Resíduos (CTR) também é uma instalação de TMB que trata os resíduos sólidos urbanos da região. O processo inclui a triagem mecânica para separação dos materiais recicláveis, seguida de tratamento biológico por compostagem dos resíduos orgânicos. Além disso, a CTR também realiza a recuperação de energia a partir da queima controlada do biogás gerado durante a decomposição dos resíduos.

A alternativa proposta para o CGIRS dos municípios do CONCISSS, consiste, de forma resumida, em Tratamento Mecânico Biológico (TMB), em conjunto com a Linha de Produção do Combustível Derivado de Resíduo (CDR), Compostagem de Matéria Orgânica Fermentável (MOF), Unidade de Triagem de Resíduos Recicláveis, Pátio e Célula de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) e por fim a disposição dos rejeitos no Aterro Sanitário (Célula Confinamento, Célula de Rejeitos).

Vale ressaltar que neste presente documento a descrição do empreendimento CGIRS do CONCISSS está sendo embasado no Projeto Básico, no qual alguns itens poderão ser ajustados, atualizados e detalhados conforme andamento do Projeto Executivo.

Cabe evidenciar que, a Célula Confinamento compreende a unidade em que serão ordenados e confinados os resíduos já existentes atualmente na área. E a Célula de Rejeitos será

responsável por receber os novos rejeitos, posterior ao início da operação das demais unidades do CGIRS.

Nesta solução, o complexo TMB terá capacidade para receber até 440 toneladas/dia de RSU no fim da vida útil, estabelecida no Termo de Referência (TR) de 20 anos, onde os resíduos são separados em 3 frações:

- (i) orgânica fermentável (restos de comidas, de alimentos, verdes e similares biodegradáveis);
- (ii) resíduos recicláveis secos para reciclagem (papel, papelão, plásticos, metais, vidros) e,
- (iii) refugos, ou fração resto (papel, papelão, plásticos, têxteis, etc., contaminados com gorduras e com umidade, não passíveis de serem encaminhados para reciclagem multimaterial).

A preparação de CDR inclui a trituração, mistura e extrusão dos refugos, que conforme listado acima, é o material resultante da qual foi retirado a parcela de resíduos orgânicos, recicláveis limpos, de metais e os rejeitos considerados não aproveitáveis que vão para a célula de aterro. Desta forma esses refugos são preparados para produção de briquetes, em que podem ser vendidos a cimenteiras e indústrias que necessitam de combustível para caldeiras, como frigoríficos, olarias, cerâmicas. A fração orgânica segue para o pavilhão da compostagem onde é disposta em leiras de cerca 4,0 metros de largura, para a sua transformação biológica em composto orgânico, cujo detalhamento é apresentado no item.

## **4.2 ALTERNATIVAS LOCACIONAIS**

Não será necessário a seleção de áreas potenciais para implantação do CGIRS, pois a área já foi selecionada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM). No entanto, será apresentada as áreas pré-selecionadas e brevemente explanada a metodologia utilizada pela CPRM para tal escolha, com o objetivo de esclarecer os critérios utilizados que indicaram a área denominada de Área 6, como a mais adequada (com mais aptidão) para implantação e operação do empreendimento.

A metodologia estabelecida pela normativa NBR 13.896/1997 da ABNT, foi adotada como base para a seleção da área mais adequada para a implantação do Centro de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos gerados pelos municípios que compõem do CONCISSS. Nela contam os critérios técnicos, econômico-financeiros e político-sociais para a escolha da área mais propícia a receber um sistema de manejo de RSU com Aterro Sanitário.

Inicialmente, estabeleceu-se um conjunto de pesos, percentual de atendimento e classificação das áreas em 3 classes (favoráveis, medianamente favoráveis e desfavoráveis) conforme o número de critérios atendidos com percentual de 100%, estabelecendo um sistema de pontuação, no qual a área que agregasse maior número de pontos seria a escolhida para a implantação do sistema consorciado.

É importante ressaltar que em relação ao critério “Distância ao centro de coleta”, não se observou indicativo de peso ou pontuação, uma vez que houve consenso entre os gestores municipais na escolha do município de Castanhal para a localização do aterro, em razão das dimensões territoriais e configuração demográfica entre os municípios do CONCISSS.

Preliminarmente, foram pré-selecionadas 7 (sete) áreas (Figura 4.2-1) com auxílio de Sistema de Informações Geográficas (SIG) aplicando a base de dados considerando os parâmetros: Topografia, recursos hídricos, estradas, rodovias, e distâncias de núcleos urbanos; compatibilizando-os com os critérios estabelecidos pela NBR 13896/1997 da ABNT. Ademais, foram realizados testes de infiltração não saturada e coleta de sedimentos para análise em laboratório e através de Difractometria de Raios-X, a fim de se determinar as características geológicas e geofísicas do solo.

Os critérios econômico-financeiros (distância ao centro geométrico de coleta, custo de aquisição do terreno, custo de investimento em construção e infraestrutura, e custo com manutenção do sistema de drenagem) foram analisados com o auxílio do SIG gerado. Da mesma maneira foram analisados os critérios político-sociais (distância de núcleos urbanos de baixa renda, acesso a área através de vias com baixa densidade de ocupação, e inexistência de problemas com a comunidade local).

#### **4.2.1 ANÁLISE DAS ÁREAS PRÉ-SELECIONADAS**

A Tabela 4.2-1 as pontuações por área resultantes das análises executadas. Observa-se que as áreas 6 e 7 apresentarem as maiores pontuações, respectivamente, 83,5 e 81,5; e entre estas a área 6, a qual corresponde a atual área de disposição irregular de RSU de Castanhal, se sobressai com a maior pontuação. A área 7 é de propriedade particular, necessitaria de um processo de aquisição com o proprietário, o que demandaria tempo para a concretização da transação. Desta forma, o estudo conclui que a área 6 é a mais favorável à implantação do aterro sanitário, tendo maior destaque, devido ao critério “Aquisição do terreno”.

Segundo a CPRM, a área configura-se na melhor opção, considerando também, as características geológicas e geofísicas levantadas através do teste de infiltração, e análise de laboratório além do método de difratometria de raios-x, dos sedimentos coletados através de sondagem a trado durante a execução dos testes.

**Tabela 4.2-1 – Pontuação geral por área pré-selecionada**

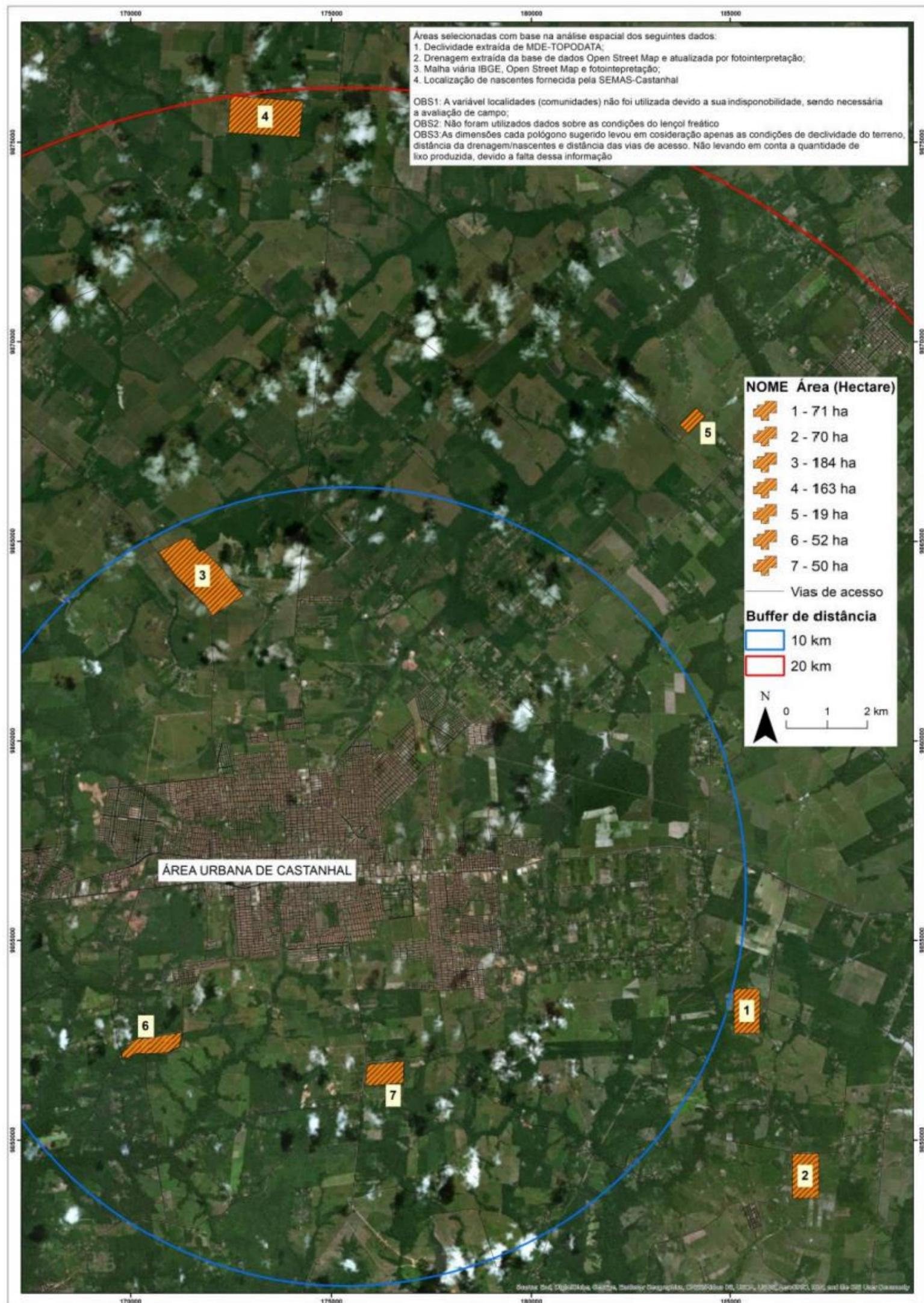
ÁREA	PONTUAÇÃO
1	67
2	76,5
3	77
4	73,5
5	73,5
<b>6</b>	<b>83,5</b>
7	81,5

Fonte: Relatório Técnico CPRM, 2020.

Os resultados apresentados demonstraram que a área 6 apresentou condutividade hidráulica, média e mediana, respectivamente na ordem de  $10^{-5}$  cm/seg e  $10^{-4}$  cm/seg, inferindo a composição predominante de areia fina a silte. Já as análises granulométricas realizadas em laboratório caracterizaram os sedimentos coletados como areia fina a muito fina argilo siltosa. Enquanto a análise do sedimento por difratometria de raios-x identificou a predominância de quartzos com menores teores de hematita e caulinita e traços de anatásio.

Estes resultados de condutividade hidráulica, quando comparados aos obtidos nas demais áreas, se mostraram mais satisfatórios quando considerada a proteção do solo e potenciais recursos hídricos subterrâneos presentes na área, visto que a permeabilidade do solo é também critério técnico passível de avaliação.

Figura 4.2-1 – Áreas pré-selecionadas para implantação do CGIRS do CONCISSS



Fonte: CPRM, 2020.

## 5 ENQUADRAMENTO DO CGIRS

Conforme consulta à resolução COEMA nº 162/2021 – Anexo I, que estabelece tipologias de impacto local até o limite definido pelo porte do empreendimento, consta a tipologia “Complexo de destinação final de resíduos sólidos urbanos – Aterro, reciclagem, compostagem, com ou sem incineração”, com limite 100.00 habitantes, unidade de medida para População Atendida (PA) pelo empreendimento. No entanto, a População Atendida dos 5 municípios integrantes do CONCISSS é de 329.291 habitantes, resultado da projeção para 20 anos de funcionamento conforme Tabela 3.2-1.

Neste contexto, o licenciamento ambiental do Projeto do CGIRS do CONCISSS é de responsabilidade estadual, conforme Resolução COEMA N°117/2014 (que estabelece a tabela de enquadramento das atividades sujeitas à cobrança de taxas pelo exercício regular do poder de polícia administrativa ambiental), em que enquadra-se como D-III, no intervalo de 300.000 a 500.000 habitantes a vide o Quadro 4.2-1, tipologia “2203-Complexo de destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos (aterro, reciclagem e compostagem)”.

**Quadro 4.2-1 – Tipologia do Projeto do CGIRS, conforme COEMA N°117/2014.**

22 – SANEAMENTO	UNID	A	B	C	D	E	F	POTENCIAL POLUIDOR/ DEGRADADOR
2203-Complexo de destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos (aterro, reciclagem e compostagem)	PA	≤30.000	> 30.000 ≤ 100.000	>100.000 ≤ 300.000	> 300.000 ≤ 500.000	> 500.000 ≤ 1.000.000	> 1.000.000	III
PORTE DO EMPREENDIMENTO		POTENCIALPOLUIDOR / DEGRADADOR				UNIDADE DE MEDIDA		
D – GRANDE		III – GRANDE				PA – POPULAÇÃO ATENDIDA EM N° DE HABITANTES (Unidade)		

Fonte: COEMA, 2014.

## **6 DETALHAMENTO DO EMPREENDIMENTO**

### **6.1 ETAPA DE IMPLANTAÇÃO**

#### **6.1.1 CANTEIRO DE OBRAS**

Será utilizado um único canteiro de obras para atender as demandas de implantação do projeto. Os escritórios poderão ser montados utilizando conjuntos pré-fabricados ou, caso possível, poderão ser utilizados containers climatizados.

A seguir, são apresentadas as instalações que compõem a área do canteiro de obras:

- Escritório;
- Refeitório;
- Estacionamento de veículos;
- Estacionamento de máquinas;
- Vestiários masculino e feminino;
- Depósito fechado;
- Área de separação de resíduos sólidos.

O canteiro de obras foi planejado e projetado conforme NR18 – Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção e a NBR 12284:1991 (NB 1367) – Áreas de Vivência de Canteiro de Obras, que apontam diretrizes para os canteiros de obras. Ambas, conjuntamente, serão a base para gerir a segurança dos processos e dos profissionais nesses ambientes.

#### **6.1.2 FORNECIMENTO DE ÁGUA E ENERGIA**

O consumo provisório de água para etapa de implantação do CGIRS do CONCISSS será por meio da contratação de empresa concessionária local e para consumo humano será mineral. Uma caminhão pipa será utilizado para apoio quando necessário.

O fornecimento de energia elétrica prevista para etapa de implantação poderá ser realizado por meio da concessionária local, conforme viabilidade local, e em caso de consumo por intermédio de grupo geradores, será necessário dimensionamento da potência de todos os equipamentos utilizados. Além disso, os fornecedores deverão apresentar as devidas licenças e suas cópias permanecer fixadas no canteiro.

### 6.1.3 EFLUENTES DA OBRA

Para a geração dos efluentes sanitários ao longo da obra do projeto do CGIRS, serão utilizados banheiros químicos, onde os mesmos terão as licenças específicas apresentadas pela empresa responsável pelo descarte. Estas licenças estarão disponíveis no canteiro.

### 6.1.4 MAQUINÁRIOS UTILIZADOS NA OBRA

A lista de maquinário prevista para etapa de implantação segue na Tabela 6.1-1. O quantitativo de maquinário poderá ser alterado conforme necessidade da obra. O maquinário a ser utilizado deverá possuir toda documentação legal, quando cabível, e vigente para o período da obra.

**Tabela 6.1-1 – Listagem de máquinas e maquinários previsto.**

DESCRIÇÃO	QUANTIDADE*
Caminhões caçamba	10
Motoniveladoras	02
Pás Carregadeiras	03
Escavadeiras	02
Rolos compactadores – 2 lisos / 2 pé de carneiro	04
Retroescavadeira	02
Caminhões pipa	04
Tratores de pneu	03
Caminhão Munck	01
Caminhão tanque p/ produto de asfalto	02
Caminhão comboio	02

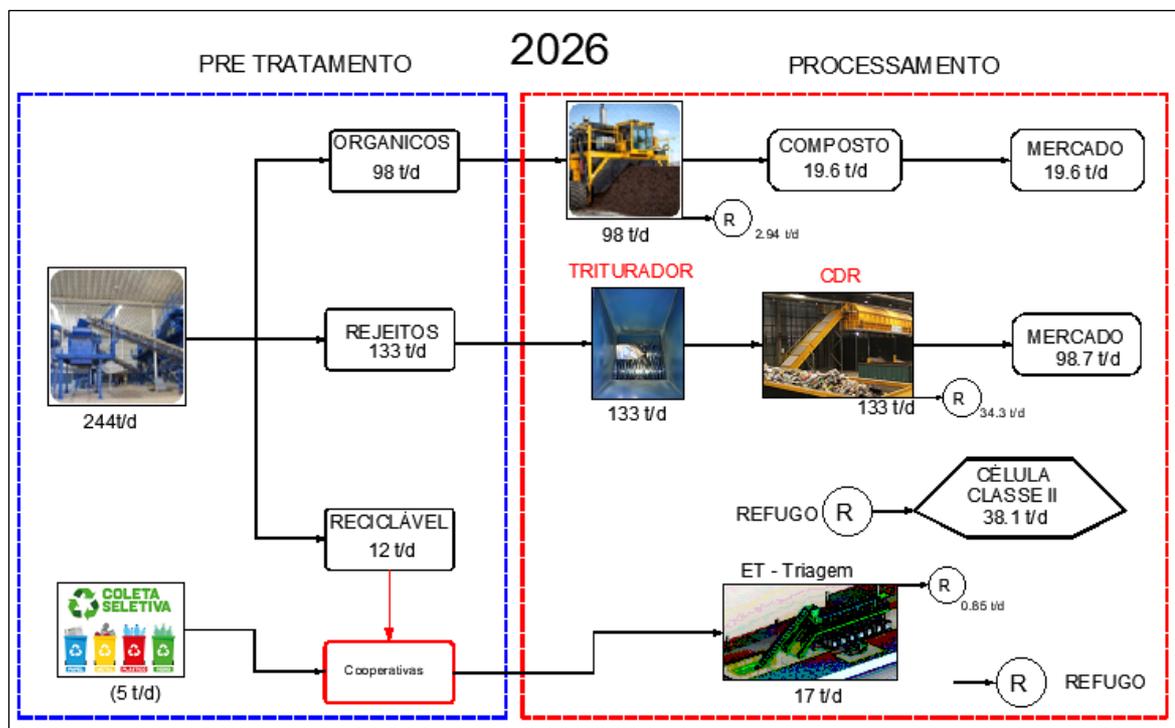
Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

## 6.2 MODELO TÉCNICO PROPOSTO

### 6.2.1 FLUXOGRAMA DO PROCESSO

Na Figura 6.2-1 apresenta-se o fluxograma do modelo técnico preconizado para o ano inicial de operação em 2026 e para o final do ano de operação 2045.

Figura 6.2-1 – Fluxograma de massas do modelo técnico para o CONCISSS (2025) tonelada/dia



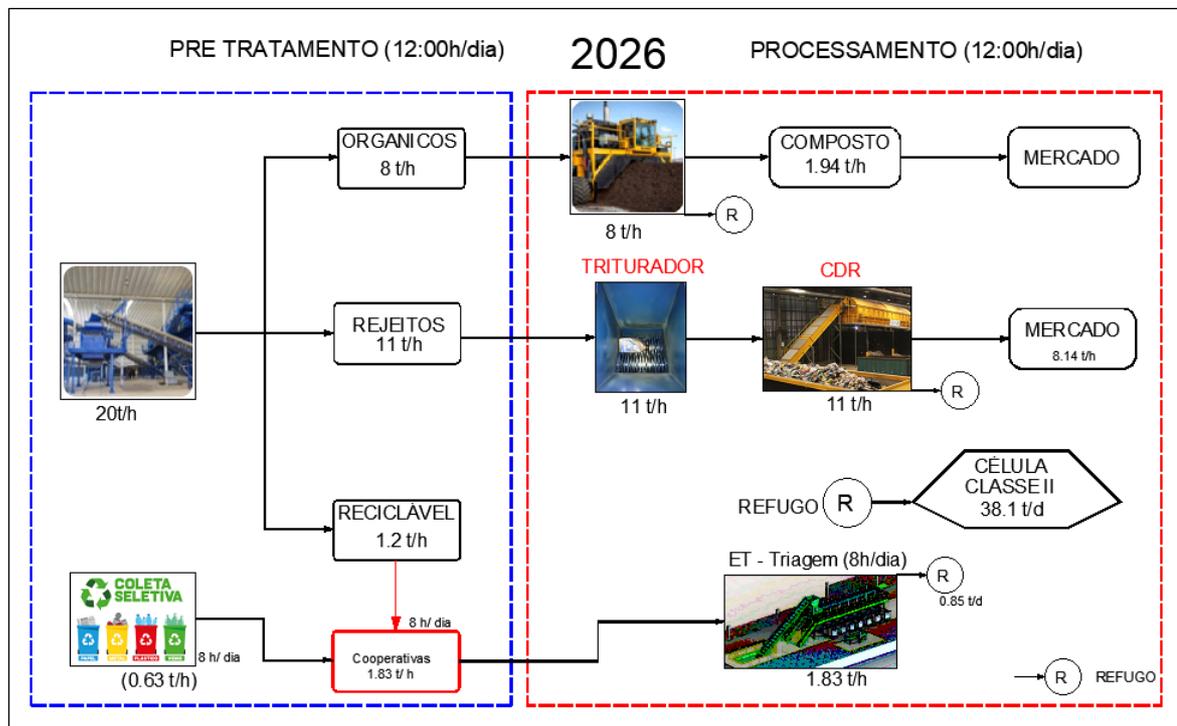
Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Os resíduos orgânicos fermentáveis serão encaminhados para a unidade de compostagem. Os resíduos recicláveis (secos) são encaminhados para unidade de triagem de resíduos recicláveis, em que juntos com os materiais provenientes das coletas seletivas são encaminhados para uma separação profissional mais precisa. Os refugos (fração resto) são a fração que passa pela plataforma de separação de recicláveis e não são selecionados por apresentar contaminação, considerado segregação negativa, serão encaminhados para a linha de produção de Combustíveis Derivados de Resíduos (CDR).

A compostagem, a linha de produção de CDR e a Unidade de Triagem de recicláveis, após as operações específicas, produzem rejeitos que não apresentam qualquer possibilidade de valorização, sendo, finalmente, encaminhados para a célula de Aterro Sanitário.

Na Figura 6.2-2 apresenta-se o fluxograma de operação no ano de início de exploração do CGIRS do CONCISSS, em massa por hora. A capacidade de operação dos equipamentos no pré-tratamento e de processamento determina uma operação de 12 horas diárias e 6 dias (1 turno e meio), com exceção da Triagem que é de um turno de 8 horas, 6 dias por semana.

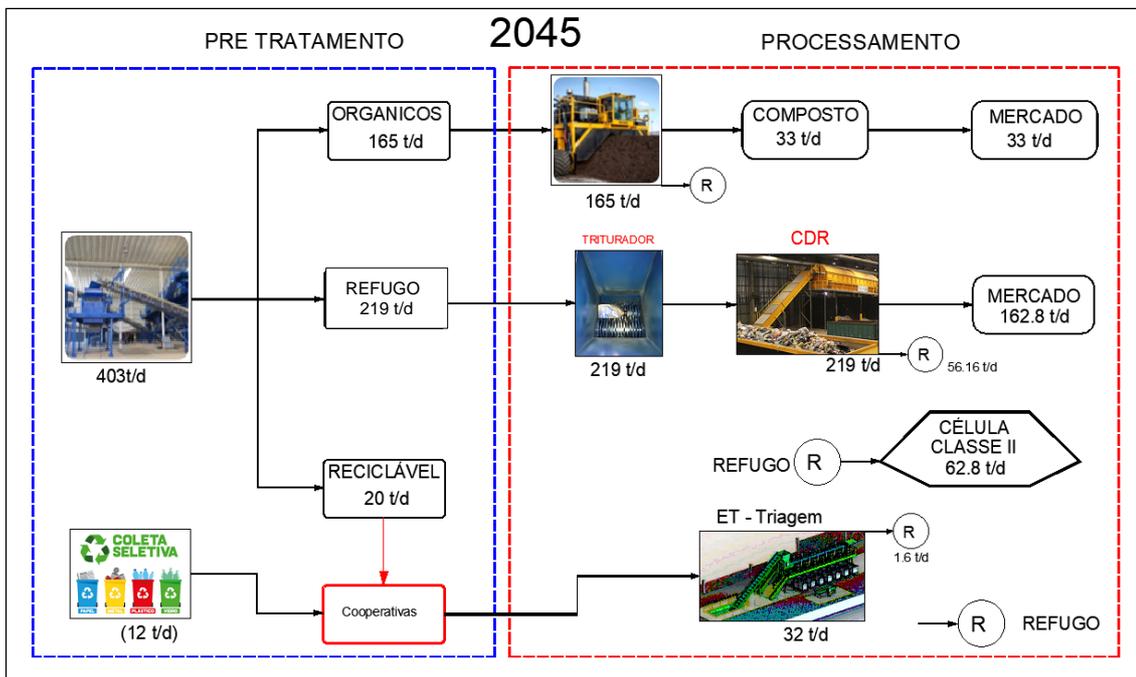
Figura 6.2-2 – Fluxograma de massas do modelo técnico para o CONCISSS (2026) tonelada/h



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

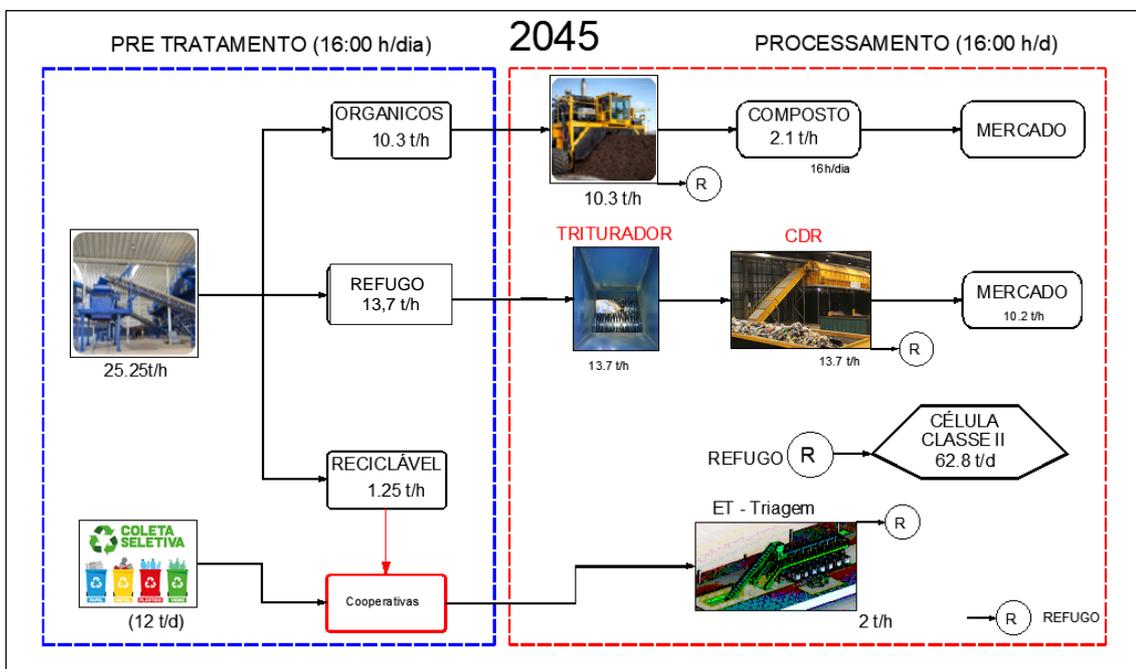
Na Figura 6.2-3 apresenta-se o fluxograma de operação no ano de final de exploração do CGIRS, em massa por dia. E na Figura 6.2-4 apresenta-se o fluxograma de operação no ano de final de exploração do CGIRS, em massa por hora.

Figura 6.2-3 – Fluxograma de massas do modelo técnico para o CONCISSS (2045) tonelada/dia



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Figura 6.2-4 – Fluxograma de massas do modelo técnico para o CONCISSS (2045) tonelada/h



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

O fluxo dos resíduos destinado à unidade de Tratamento Mecânico e Biológico (TMB) é constituído por produtos oriundos das atividades urbanas (domésticas ou similares) depositadas nas ruas dos municípios integrantes do CONCISSS, cuja quantidade diária vai experimentando uma evolução com o crescimento da população e da taxa de crescimento da geração.

Consideram-se os resíduos recolhidos constituídos por:

- Resíduos orgânicos diversos;
- “Resíduos Volumosos”;
- Papel e papelão de embalagem;
- Pacotes de bebidas (tipo Tetrapack);
- Garrafas plásticas PET, PEAD, PP;
- Plástico filme;
- Outros plásticos;
- Têxteis, trapos, couros, borrachas;
- Embalagens metálicas ferrosas e não ferrosas;
- Jornais e revistas;
- Indesejáveis ou rejeitados.

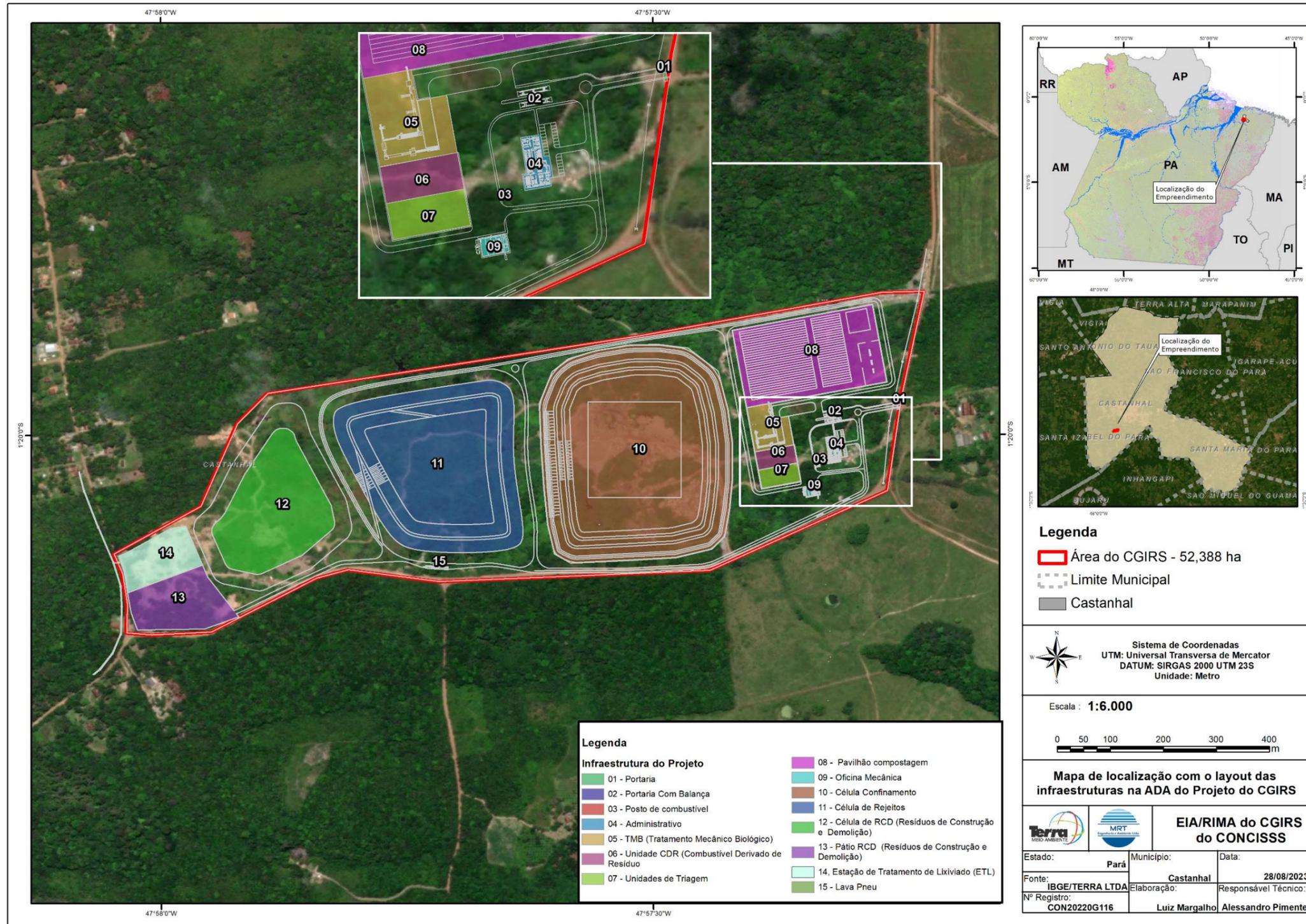
Os resíduos entram na instalação e serão separados em 3 frações: orgânicos (<80mm); recicláveis (> 80 mm) e refugos.

As rotas utilizadas atualmente para o transporte dos RSU dos cinco municípios participantes do CONCISSS, foram apresentados no item 3.2.2, conforme acompanhamento realizado *in loco*. Com a operação do CGIRS, essas rotas poderão ser ajustadas para facilitar o transporte de resíduos até o município de Castanhal, haja vista a mudança de disposição final.

Antecipadamente cabe informar que, não está sendo prevista abertura de vias de acesso para o empreendimento. Os acessos que poderão ser utilizados são apresentados no Mapa 3.2-3.

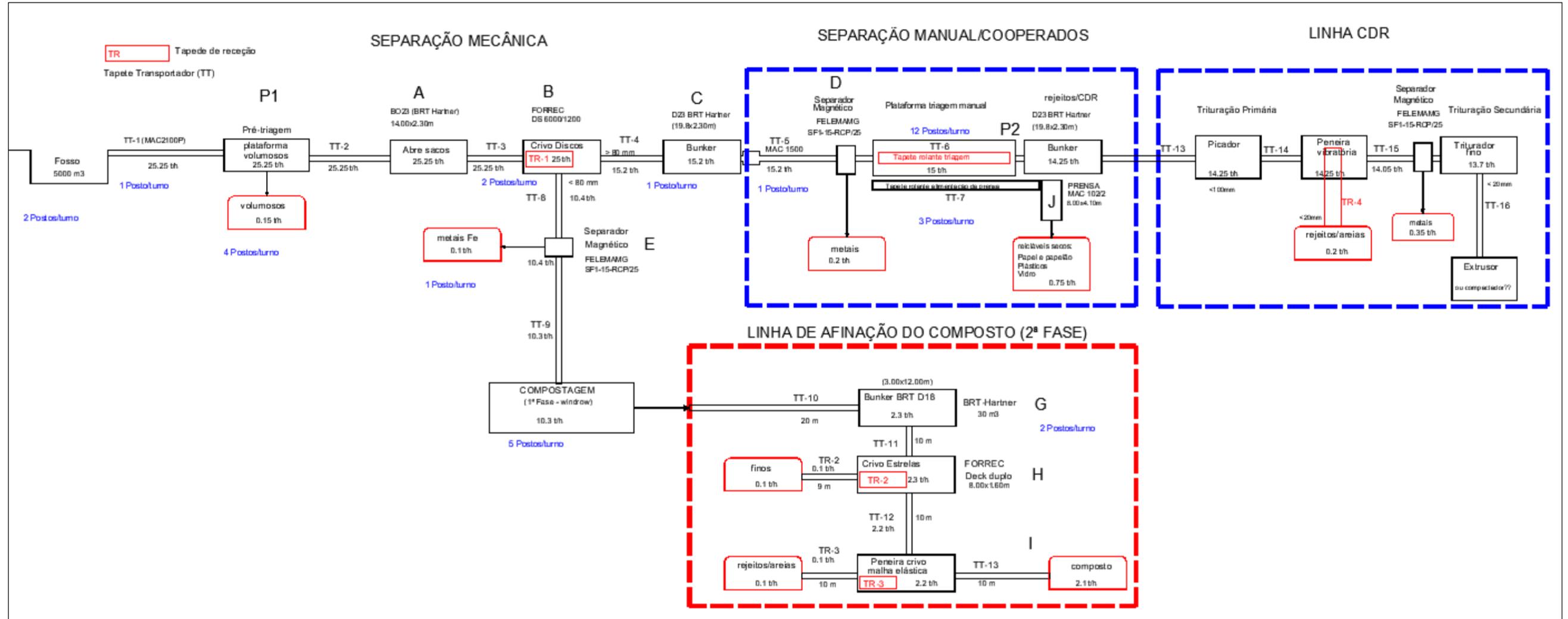
O Mapa 6.2-1 apresenta a localização da área do projeto, com o layout das infraestruturas das unidades tecnológicas. Apresenta-se na Figura 6.2-5 o fluxograma do processo, dentre eles: separação mecânica, separação manual, linha CDR e linha de compostagem.

Mapa 6.2-1 - Mapa de localização com o layout das infraestruturas do projeto do CGIRS



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023

Figura 6.2-5 – Fluxograma dos processos e unidades do CGIRS do CONCISSS



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

### **6.2.1.1 Composto Orgânico**

O composto proveniente da compostagem pelo processo de revolvimento (windrow), será processado em duas fases: degradação ativa (DA) durante 30 dias, em que é fundamental o suprimento de oxigênio para os microrganismos responsáveis pela degradação, havendo uma perda de volume de 50% em média, em base volumétrica; segue-se a maturação, que decorre também em 30 dias. O composto é um condicionador para melhoramento das características do solo, repondo a sua fertilidade, em particular em unidades de agronegócio, melhorando a qualidade do solo da região, pobre em matéria orgânica.

### **6.2.1.2 Combustível Derivado de Resíduos (CDR)**

Os refugos serão triturados e extrudidos para aumento da sua massa específica e diminuição do custo de transporte até unidades industriais, como cimenteiras, cerâmicas, industriais de processamento de alimentos, que usam nas caldeiras combustíveis fósseis, biomassa e lenha de madeira que pode ter outras utilizações mais nobres.

### **6.2.1.3 Resíduos Recicláveis**

Os resíduos recicláveis da separação mecânica serão encaminhados à unidade de triagem, que se juntarão com os resíduos das coletas seletivas realizadas nos municípios para uma segregação mais profissional dos diversos componentes para potencializar o seu valor de mercado. Os municípios devem implantar projetos de coleta seletiva para que esta possa ser incrementada em todos os municípios do consórcio.

## **6.2.2 DESCRIÇÃO TÉCNICA DO PROCESSO**

Considera-se para efeito de dimensionamento que a unidade tratará cerca de 403 toneladas/dia de resíduos, trabalhando em 2 turnos de 8 horas cada, totalizando 16 horas por dia, pelo que terá capacidade aproximada para tratar 25,25 toneladas/hora, conforme apresentada na Figura 6.2-5.

A capacidade instalada permite acomodar o crescimento da geração de resíduos sólidos a tratar ao longo do tempo. Com efeito, no início da operação, a entrada de resíduo no TMB é de 244 toneladas/dia, não necessitando dos dois turnos, mas apenas de mais 2 horas extras de trabalho diário. Com o tempo o número de horas de trabalho terá de ser ajustado na operação, em função da quantidade de material que chega ao CGIRS.

### **6.2.3 PERÍODO DE ALCANCE DO PROJETO**

A estimativa para dimensionamento preliminar do projeto, compreende 20 anos, com início no ano de 2026 e horizonte até 2045. No entanto, cabe ressaltar que a vida útil do CGIRS como está sendo proposto, poderá alcançar até 50 anos ou mais, dado não se acumular resíduos no solo, perdendo recursos naturais e emitindo para a atmosfera gases de efeito de estufa,

mas processando os resíduos e gerando produtos com valor, gerando renda e trabalho na região.

#### 6.2.4 CONSUMO DE ENERGIA

Em termos de potencial de consumo de energia elétrica, tal alternativa irá demandar, por unidade operacional potências elétricas, apresentada no Quadro 6.2-1 por unidade. O consumo elétrico, admitindo fator de utilização de 75,0%, totaliza 10.588,2 kWh por dia, com previsão de instalação de 1.100 KVA.

**Quadro 6.2-1 – Estimativa do consumo de energia elétrica para unidades do CGIRS**

UNIDADE	POTÊNCIA ELÉTRICA	TEMPO DE FUNCIONAMENTO
<b>TMB</b>	154 kWh	16h/dia
<b>CDR</b>	726,5 kWh	16 h/dia
<b>Armazém e oficina</b>	0,5 kWh	8 horas/dia
<b>Edifício técnico administrativo, refeitório e vestiário</b>	1,6 kWh	16 horas/dia
<b>TOTAL</b>	882 kW	-

Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

#### 6.2.5 DEMANDA DE ÁGUA

As condições fixadas para obtenção da demanda de águas de abastecimento do CGIRS foram as seguintes:

- Tipos de uso da água no CGIRS: lavagem de piso, lavagem de veículos, instalações hidrossanitárias, instalações de combate a incêndio e pânico, lava-rodas, lavagem do fosso, usos operacionais na estação de tratamento de lixiviado;
- Número máximo de usuários no CGIRS: 300 pessoas;
- Número máximo de veículos no CGIRS: 20 veículos;
- Número de horas por dia de funcionamento do CGIRS: 24,0 h/d;
- Velocidade máxima na tubulação: 2,5 m/s;
- Pressão máxima na tubulação: 40 m.c.a;
- Pressão dinâmica da água no ponto de utilização: 1 m.c.a;
- O dimensionamento das instalações de água fria foi elaborado de acordo com a NBR 5626/2020;
- O método utilizado para dimensionamento dos diâmetros das tubulações foi o de consumo simultâneo máximo possível, tendo em vista que o CIGRS se enquadra na metodologia do projeto.
- O coeficiente de rugosidade adotado: 150;

Os valores de demanda diária de consumo de água por espaços e geral estão descritos na Tabela 6.2-1, em que se obteve consumo diário de 65.400 L/dia (66 m<sup>3</sup>/dia)

**Tabela 6.2-1 - Consumo per capta diário de água por compartimento do CGIRS**

ESPAÇO	CONSUMO PER CAPTA (L/DIA)	Nº	CONSUMO (L/DIA)
Portaria	80	10	800
Portaria com balança	80	10	800
Posto de combustível	80	10	800
Administrativo	170	300	51.000
Fosso de disposição de resíduos	1.000 - Consumo diário por espaço		1.000
Oficina mecânica	5.000 - Consumo diário por espaço		3.000
Lava pneus	3.000 - Consumo diário por espaço		3.000
Estação de tratamento de lixiviado	3.000 - Consumo diário por espaço		5.000

Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

O volume do reservatório inferior para atender essa demanda corresponde a 40 m<sup>3</sup> e superior a 30 m<sup>3</sup>.

Com o objetivo de atender as demandas diárias do CGIRS há a necessidade de captação e tratamento de água, abrangendo no tratamento as etapas de remoção de Ferro e Manganês e desinfecção por Cloro. Para o dimensionamento do sistema de captação e tratamento de água foi elaborado uma etapa de captação subterrânea com poço artesiano de profundidade máxima de 200m, com diâmetro nominal do tubo de 75mm em ferro fundido (F°F°), a bomba com diâmetro de recalque de 3" (polegadas) tendo em vista que a área em questão não é atendida por rede de distribuição de água os seguintes parâmetros estabelecidos para o dimensionamento do poço foram:

- Vazão: 20,00 m<sup>3</sup>/h;
- Vazão: 5,56 l/s;
- Funcionamento Diário: 3,5 horas;
- Profundidade de instalação: 60,00 m;
- Cota de descarga: 35,00 m;
- Desnível Geométrico Máximo: 95,00 m;
- Profundidade de instalação: 60,00 m;
- Extensão da tubulação do edutor: 60,00 m;
- Extensão da tubulação de recalque: 35,00 m;
- Diâmetro nominal da tubulação edutora: 75 mm;
- Diâmetro nominal da tubulação de recalque: 75 mm;
- Velocidade máxima na tubulação: 2,5 m/s.

### **6.2.6 SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO**

O dimensionamento do projeto de coleta de esgoto sanitário predial das unidades que irão compor o CGIRS foi baseado pela norma NBR 8.160/1999, para atenderem às exigências mínimas quanto à higiene, segurança e conforto dos usuários, tendo em vista a qualidade destes sistemas. As condições fixadas para foram as seguintes:

- Número máximo de usuários do CGIRS: 300;
- Declividade de tubulações com diâmetro nominal igual ou inferior a 75mm: 2%;
- Declividade de tubulações com diâmetro igual ou superior a 100mm: 1%;
- Aclive mínimo de ramal de ventilação: 1%;
- Pressão máxima nas tubulações: 3 m.c.a;
- Altura mínima para fecho hídrico de desconectores: 0,05m;
- Diâmetro interno mínimo para caixa de gordura especial: 0,6m;
- Parte submersa do septo para caixa de gordura especial: 0,35;
- Distância mínima entre o septo e saída para caixa de gordura especial: 0,2m;
- O dimensionamento das instalações de água fria foi elaborado de acordo com a NBR 8160/1999.

Todo o sistema de esgoto predial terá no total de 12 (doze) caixas de inspeção e 2 (duas) caixas de gorduras, que possuem destino na ETL do CGIRS.

### **6.2.7 FORNECIMENTO DE ENERGIA**

A energia utilizada será provida pela concessionária local.

### **6.2.8 INVESTIMENTOS**

Em relação aos recursos humanos, estima-se 124 colaboradores. A Tabela 6.2-2 apresenta a estimativa de custos, que leva em consideração todos os itens referentes ao processo de valorização e tratamento dos resíduos, quais sejam:

- Custos com canteiro e gestão de obras;
- Movimentação de resíduos para concentração na área central para célula de confinamento;
- Drenagem do lixiviado;
- Cobertura do maciço da célula de confinamento com solo e impermeabilização com geomembrana de PEAD 1mm;
- Drenagem vertical passiva de biogás com flare;
- Execução da zona tecnológica (TMB, CDR e Triagem de recicláveis);
- Execução da célula de aterro sanitário de apoio;

- Execução da célula de RCD;
- Execução do pátio de gestão de resíduos volumosos e verdes
- Unidade de tratamento de lixiviados.

**Tabela 6.2-2 – Estimativas de custos de operação e manutenção para o CGIRS do CONCISSS**

OPEX & MANUTENÇÃO	VALOR
Recursos Humanos	R\$ 6.790.518
Eletricidade e consumíveis*	R\$ 2.201.166
Reparações** e Manutenção***	R\$ 2.942.860
<b>CUSTO TOTAL</b>	<b>R\$ 11.934.544</b>
<b>RECEITA</b>	
Composto	R\$ 759.942
CDR	R\$ 4.626.458
Recicláveis do TMB	R\$ 3.166.425
Tarifa	R\$ 7.124.457
<b>RECEITA BRUTA TOTAL</b>	<b>R\$ 15.677.283</b>
<b>Tarifa sem receita recicláveis</b>	<b>R\$ 80,00/t *</b>
<b>Tarifa com receita de recicláveis TMB</b>	<b>R\$ 60,00/t **</b>

Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

\*Manutenção = ações que irão promover o aumento da vida útil dos equipamentos.

\*\*Reparação = ações mediante defeitos ou mau funcionamento de equipamentos.

\*\*\* Consumíveis = são bens ou produtos não duráveis produzidos para terem um tempo de vida curta, destinado a ser gasto, ou seja, consumido na sua própria utilização.

### 6.2.9 ÁREA DE EMPRÉSTIMO

O material de empréstimo necessário para a operação da célula é composto pelos solos de terras de cobertura no topo da frente de trabalho e para a cobertura dos taludes perimétricos bem como no encerramento com terras em espessura adequada. Nesse sentido a escavação será até a profundidade que permita a obtenção do volume de solo necessário, evitando a utilização de uma área virgem de empréstimo de terras.

O volume de terras para operar a célula e trabalhos de encerramento, é estimado em cerca de 155.000 m<sup>3</sup>, compreendendo dique de disparo com gasto de 20.394 m<sup>2</sup>, coberturas intermédias na fase de operação com cerca de 100.000 m<sup>3</sup> e encerramento com 35.000 m<sup>3</sup>. A escavação a ser realizada de modo a se obter o volume necessário sem uso de área de empréstimo é a que resulta da escavação na área superficial da célula (volume de terras/área superficial = 150.000/49.000) é de 3 metros de profundidade de escavação.

### 6.2.10 CONFINAMENTO E SANEAMENTO DA ÁREA DE CASTANHAL

Apresenta-se a seguir na Figura 6.2-6 e Figura 6.2-7 uma sequência de imagens de satélite, do ano de 2001 a 2022, no qual pode ser identificado a evolução temporal do descarte de resíduos na área de Castanhhal em que é evidenciada a ocupação central.

**Figura 6.2-6 – Sequência com as áreas vetorizadas de disposição irregular de resíduos sólidos em Castanhhal**



(a) Ano de 2001



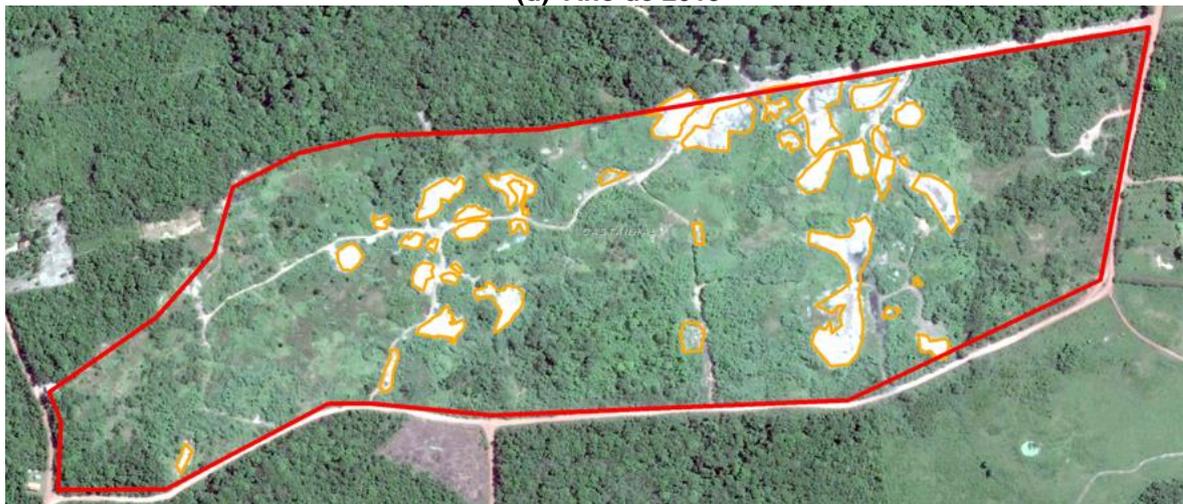
(b) Ano de 2012



(c) Ano de 2013



(d) Ano de 2015



(e) Ano de 2017



(f) Ano de 2018



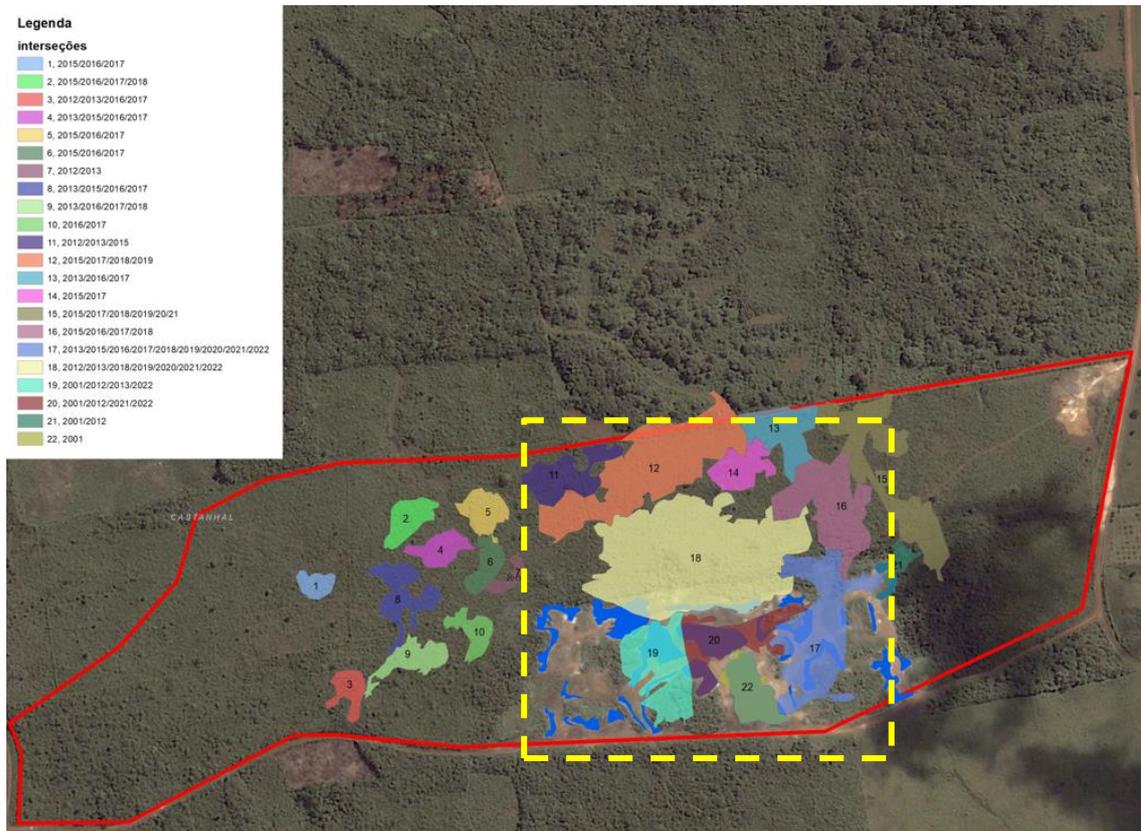
(g) Ano de 2020



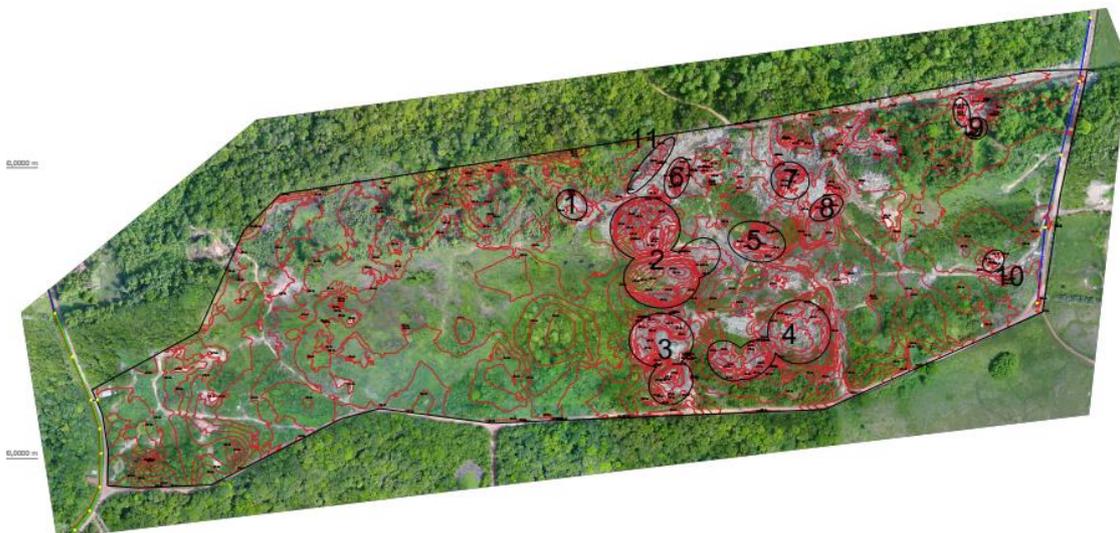
(h) Ano de 2022

Fonte: Google Earth, 2023.

Figura 6.2-7 – Áreas de disposição irregular de resíduos sólidos em Castanhal



(a) Indicação das áreas de descarte de resíduos de Castanhal, por idade de disposição



(b) Indicação das curvas de nível das áreas de descarte de resíduos em Castanhal, para cálculo de volume

Fonte: Google Earth, 2023.

Constata-se que há concentração maior na área central, que aponta para se concentrar aqui os resíduos que estão dispersos fora dessa área, Figura 6.2-7a. Volume de resíduos a ser

compactado na área de confinamento é de cerca de 84.057 m<sup>3</sup>, Figura 6.2-7b. Estimados 318.057 m<sup>3</sup> os resíduos dispersos a serem transferidos para a zona de acumulação, seu espalhamento e compactação.

Para se recuperar e sanear o lixão de Castanhal está sendo previsto a remoção de vegetação, no qual será norteado pela Instrução Normativa da SEMAS/PA n°08/2015, além da remoção de resíduos sólidos dispostos na área, considerando como mínima 25 cm, e seu carregamento em caminhão para a zona central da ADA, onde mais se concentram os resíduos descartados. Neste local será feito o espalhamento e compactação com trator de esteiras bulldozer do tipo/equivalente CAT D6 ou superior.

Para se executar esta operação de confinamento, são necessárias algumas ações que se resumem do seguinte modo, no qual poderão ser ajustadas e melhor detalhas no projeto executivo:

- I. Espalhamento, compactação e reperfilamento dos resíduos sólidos da área central do lixão;
- II. Remoção dos resíduos sólidos das áreas dispersas fora da zona central, transporte e descarga na zona central, espalhamento e compactação com meios mecânicos pesados e reperfilamento dos taludes exteriores com perfil 1:2;
- III. Limpeza de uma faixa de 15 m, no perímetro da célula de confinamento de resíduos, na zona central do lixão, com espessura de 50cm, e carga do material com transporte para até 1km na obra, para a implantação do dique de disparo constituído por um aterro de solo de jazida com perfil trapezoidal com largura menor de 3 metros, base de 12 metros e altura de 3 metros, compactado por camadas de 50 cm antes da compactação até atingir 95% no teste de Proctor;
- IV. Após a execução do dique de disparo, será executada a rede de drenagem do lixiviado gerado no maciço, com dreno de 315mm em PEAD, em todo o perímetro interno do dique, conforme desenhos, com poços de visita e inspeção, executados com manilhas ou anéis de concreto de D=1.20m e terminando no anel troncocônico com tampa de FF 600mm, com fecho, na cota da crista do dique;
- V. Cobertura total dos resíduos com solo provenientes de escavação, para regularização de taludes e do topo do maciço;
- VI. Impermeabilização do topo do maciço após regularização com solo, com geomembrana texturada de PEAD 1mm de espessura, sobre geotêxtil de 400g/m<sup>2</sup>, para evitar a entrada de água de pluviosidade e aumentar a quantidade de lixiviado gerado;

- VII. Aplicação de uma camada de terras sobre a geomembrana texturada nos taludes, com espessura mínima de 60cm e de 1 metros no topo;
- VIII. Execução de descidas hidráulicas em meia cana de concreto de D=500mm, procedendo-se a escavação nos taludes do maciço, para a sua implantação e concretagem para assentamento dos elementos de concreto pré-fabricado;
- IX. Execução de valas drenantes de banquetas em elemento de concreto de meia cana de 500mm e das caixas de passagem e de reunião, assim como travessias hidráulicas da banquetas com descarga na descida hidráulica de jusante;
- X. Hidrossemeadura nos taludes e topo do maciço, com espécimes autóctones;
- XI. Instalação de poços de desgaseificação passiva conforme desenho, executados em PEAD ranhurado de 200mm até 2 m da superfície e aço galvanizado até 2.5 m acima da superfície, com um queimador simples em aço inox no topo do tubo, para queima do biogás que existe no maciço de resíduos;
- XII. Instalação da rede de drenagem pluvial do entorno do maciço por vala em meia cana de 500mm, com descarga nas zonas mais baixas.

### **6.2.11 REDE VIÁRIA DO CGIRS**

O CGIRS do CONCISS será servido por um conjunto de arruamentos que dão acesso à área das unidades tecnologias (TMB, CDR e compostagem), bem como às células do Aterro Sanitário.

O traçado previsto tem perfil de rodagem com largura genérica de 7 metros, sendo pavimentados com concreto betuminoso sobre sub-base e base, com meio-fio de concreto completamente enterrado ao nível do concreto betuminoso, servindo de separação do pavimento do solo do entorno, permitindo, deste modo, que a drenagem se processe diretamente para o ambiente através das bermas do arruamento.

Só haverá uma calçada adjacente pavimentada com blocos de concreto intertravado de 16 faces, na área das tecnologias, na envolvente perimetral dos galpões e edifícios previstos, com largura de 1 metro, para os pedestres.

## **6.3 COMPARTIMENTOS PRINCIPAIS DO CGIRS**

### **6.3.1 PORTARIA**

Com 166,07 m<sup>2</sup> e equipada com duas guaritas, esta estrutura proporciona um espaço funcional e seguro para monitoramento e controle de acesso, garantindo a eficiência na gestão de entradas e saídas, além de contribuir para a segurança das instalações do CGIRS.

### 6.3.2 PORTARIA COM BALANÇA

Com capacidade máxima de até 80 toneladas, a balança rodoviária constitui um espaço para o registro e pesagem de veículos. Duas salas de controle estão situadas próximas à balança. Com dimensões de 11,60 m x 4,20 m (48,72 m<sup>2</sup>), no qual os operadores podem monitorar as pesagens, registrar informações dos caminhões, e garantir que todas as operações ocorram de maneira adequada.

### 6.3.3 ÁREA ADMINISTRATIVA

Está situado próximo à portaria, ocupando uma área de 1.136,62 m<sup>2</sup>. Tal unidade possui salas administrativas, centro de educação ambiental, auditório, depósito, almoxarifado, banheiros, refeitório, cozinha, vestiários, sala de atendimento e enfermaria.

### 6.3.4 TRATAMENTO MECÂNICO BIOLÓGICO (TMB)

O Tratamento Mecânico Biológico, cuja sigla é TMB, é um processo industrial em cadeia que junta diversos equipamentos para separar os resíduos de acordo com as suas características físicas e qualitativas, por exemplo, separar resíduos que estão em condições de seguir para processos de aproveitamento em reciclagem (resíduos secos, sobretudo embalagens de vários materiais), segregar resíduos orgânicos para poderem ser encaminhados para aproveitamento em outras formas de valorização, como a digestão anaeróbia ou a compostagem, refugos que dependendo do seu Poder Calorífico Inferior (PCI) podem ser transformados em combustível, após adequadamente preparado, constituindo o Combustível Derivado de Resíduo (CDR) e, finalmente sobrando rejeitos, que podem ser encaminhados para aterro (situação muito recorrente).

A unidade do TMB é o cerne CGIRS do CONCISSS, dado que é por ele que passará a totalidade dos resíduos indiferenciados dos 5 municípios do Consórcio, sendo alternativa a variante de produção de composto orgânico e de CDR. Neste CGIRS, os resíduos serão processados e valorizados como produtos. Uma parcela inferior a 20,0% será destinada para a célula de confinamento de rejeitos. O Quadro 6.3-1 apresentado os parâmetros do TMB.

**Quadro 6.3-1 - Itens de projeto do TMB**

TEM DE PROJETO	CARACTERÍSTICA
<b>Materiais recicláveis recuperados no TMB</b>	5,0%
<b>Semana de trabalho</b>	6 dias
<b>Turnos de funcionamento do TMB</b>	2x8 horas
<b>Perda de volume na compostagem (degradação ativa)</b>	50,0% (v/v)
<b>Refugos da compostagem</b>	3,0%
<b>Refugos da preparação do CDR</b>	26,0%

Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

#### **6.3.4.1 Frações separadas no TMB**

Nesta solução, o complexo TMB terá capacidade para receber até 403 toneladas por dia de RSU no fim da vida útil estabelecida no TR, de 20 anos, em que os resíduos são separados em 3 frações: resíduos orgânicos; resíduos recicláveis limpos (secos) e, refugos (fração resto).

Segue-se uma unidade de preparação de CDR, que inclui a trituração, mistura e extrusão para produção de briquetes ou enfardamento e compactação para venda a cimenteiras e indústrias que necessitam de combustível para caldeiras, como frigoríficos, olarias, cerâmicas. A fração orgânica segue para o pavilhão da compostagem onde é disposta em leiras de cerca 4,0 metros de largura, para a sua transformação biológica em composto orgânico, descrito mais adiante.

A matéria orgânica presente é muito suscetível de se fragmentar no processo, passando por orifícios de dimensão inferior a 60/80mm, sendo recebidos por um tapete na parte inferior do crivo, com destino à linha de preparação para a compostagem. Os resíduos recicláveis que se apresentam secos e sem contaminação, são separados e seguem para a Unidade de Triagem de Resíduos Recicláveis. Finalmente, sobra por triagem negativa, uma fração significativa de materiais que apresenta-se com excesso de umidade, com graxa, gorduras, ou seja, contaminados, cujo destino é a unidade de preparação para a compostagem

A estimativa das quantidades de resíduos das três frações é apresentada na Tabela 6.3-1, em que a partir da entrada no TMB, separa uma parcela de refugos que é direcionado para Linha de produção de CDR, outra de Matéria Orgânica Fermentável (MOF) a ser encaminhada para o Pavilhão de Compostagem e a terceira parcela de resíduos recicláveis.

Tabela 6.3-1– Estimativa das quantidades de resíduos das 3 frações separadas no TMB

ANO	TMB (t/dia) – 6 dias/semana			
	Entrada	Refugos p/ CDR	MOF	Recicláveis (retoma TMB)
2026	244	133	98	12
2027	250	137	101	13
2028	257	140	104	13
2029	264	144	107	13
2030	271	148	110	14
2031	278	152	113	14
2032	286	156	116	14
2033	293	160	119	15
2034	301	164	122	15
2035	309	168	126	15
2036	318	173	129	16
2037	326	178	133	16
2038	335	182	136	17
2039	344	187	140	17
2040	353	192	144	18
2041	363	197	148	18
2042	373	202	152	19
2043	383	208	156	19
2044	393	213	160	20
2045	403	219	165	20

Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

A recuperação dos resíduos recicláveis pelo TMB com qualidade é estimada em cerca de cerca de 5%, apesar destes representarem cerca de 28% a 32% dos resíduos gerados nos municípios, porque a eficiência da separação mecânica depende muito da umidade com que os resíduos chegam à unidade. Os resíduos coletados de forma indiferenciada na região do CONCISSS são muito úmidos devido ao inadequado acondicionamento nas ruas, no qual ocorre a entrada de água nos sacos de plástico onde são dispostos os resíduos sólidos. Se os resíduos forem acondicionados em contentores fechados, evita a entrada de água da chuva, resultando em menor teor de umidade dos resíduos e maior rendimento na retoma de materiais recicláveis nos crivos de separação.

A Matéria Orgânica Fermentável (MOF) é estimada em cerca de 98 t/dia no início da operação do CIGRS e apresenta crescimento contínuo até atingir produção de cerca de 165 t/dia no fim do período, em 2045.

A 3ª fração é a de refugo, que alimentará a linha de produção de Combustível Derivado de Resíduo (CDR), tipicamente constituída por papel, papelão e plásticos sujos que não servem para a reciclagem multimaterial, assim como têxteis, fraldas, absorventes higiênicos, papel higiênico, alguns resíduos orgânicos de menores dimensões, couros, entre outros, que têm

elevado Poder Calorífico Inferior (PCI), que depois de triturados e prensados em briquetes são produto de venda como combustível.

Estima-se a produção de 133 toneladas/dia no início, com crescimento ao longo do tempo e apresentar no fim do período uma quantidade de 219 t/dia de materiais de refugos na separação no TMB, destinados à produção de CDR.

#### 6.3.4.2 Processamento

Os caminhões da coleta regular descarregam os resíduos sólidos na unidade de TMB, na zona de recepção, descarregando-os em um fosso, a partir da qual, através de uma garra em pórtico e ponte móvel, se alimenta a unidade de separação que promove a segregação dos resíduos mais volumosos (Figura 6.3-1).

**Figura 6.3-1 – Exemplo de fosso de recepção de resíduos e a garra de alimentação.**



**Descarga de caminhão**



**Fossa de recepção**



**Garra (pólio) de carga**

Fonte: LIPOR, Portugal., 2023.

Os resíduos são transferidos para um tapete metálico que o encaminha para um abre sacos. Depois do abre sacos os resíduos passam por um crivo de discos dinâmicos de 80 mm que separa a matéria orgânica restante (inferior a 80 mm), sendo recepcionada na parte inferior do crivo (Figura 6.3-2) através de um tapete rolante que encaminha para a unidade da compostagem. A matéria inferior a 80 mm passará por um separador magnético para retirar elementos ferrosos.

Em resumo, os resíduos são descarregados num fosso construído em concreto, com as dimensões de 45x12x5,50 m, cuja capacidade permite armazenar a produção de resíduos de 5 dias, evitando que, em casos de paradas para manutenção preventiva ou corretiva, ou por falhas operacionais em outras unidades, os resíduos não sejam descartados na célula de rejeitos.

Neste fosso, com tempo de residência de 5 dias, parte da água da umidade inicial dos resíduos é drenada para o fundo, ao ser excedido a capacidade de campo (FC, na literatura

inglesa, Field Capacity), diminuindo o teor de umidade dos resíduos na entrada do TMB, sendo essa posteriormente recolhida num poço de onde é bombeada para ser utilizada como água de reposição no processo da compostagem, devido à perda de umidade durante o processo de decomposição da matéria orgânica.

**Figura 6.3-2 – Crivo de discos dinâmicos para separação dos resíduos orgânicos.**

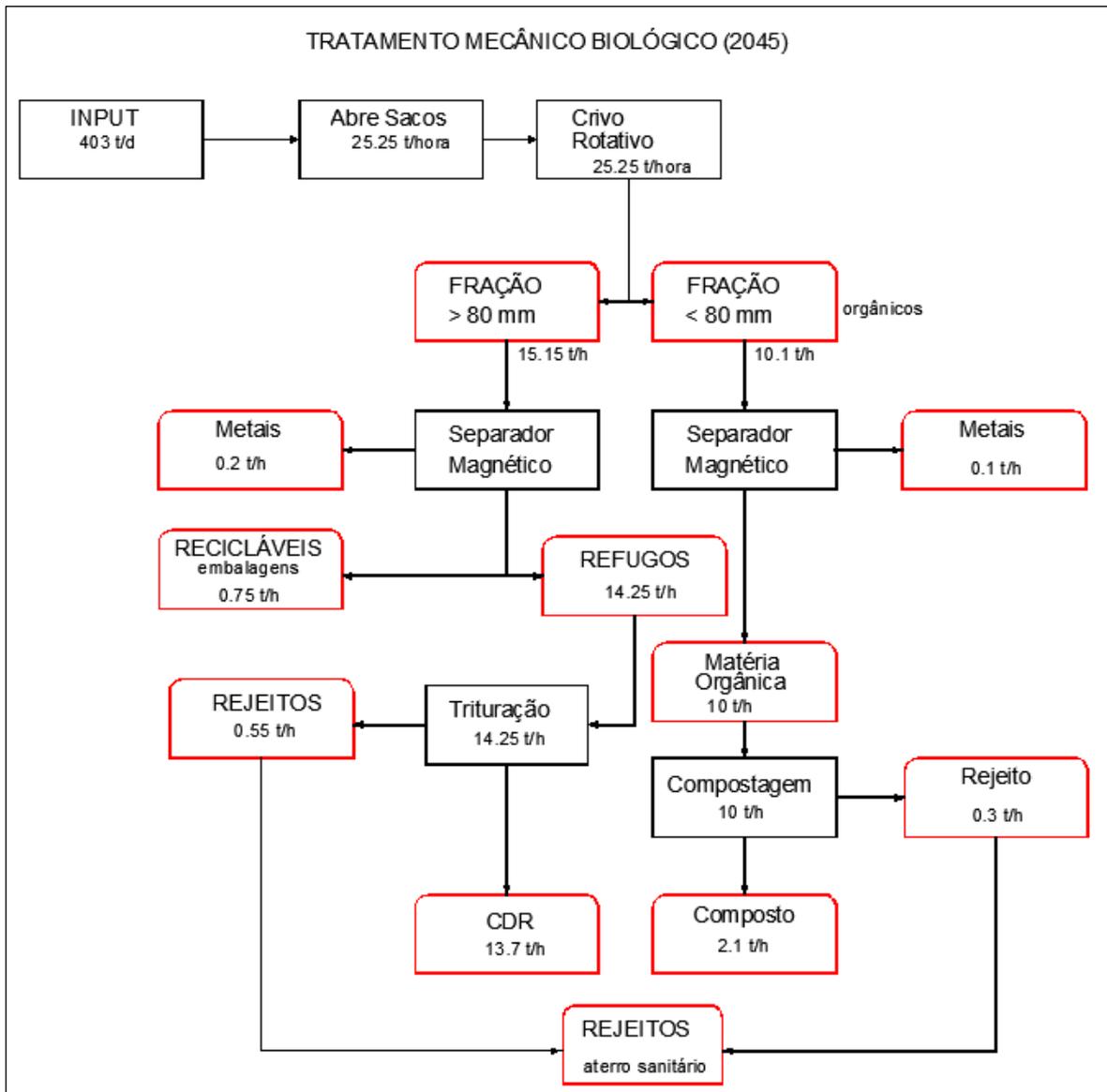


Fonte: Ghofle, 2023

Os materiais considerados refugos e recicláveis secos, chegam ao bunker doseador que alimenta a plataforma de separação manual, onde os segregadores (cooperados de cooperativas) fazem a separação na mesa esteira dos materiais recicláveis, que são descarregados pelos dutos, cerca de 12 toneladas/dia. Passam por esta mesa esteira a maior parte dos resíduos sem serem selecionados por não terem condições de reciclagem, sendo descarregado no final da esteira para uma caixa de grande volume para encaminhamento à unidade de preparação do CDR. É a designada triagem negativa, resíduos que não foi objeto de qualquer segregação seletiva. Os recicláveis separados nesta plataforma, se juntam a cerca de 5 toneladas/dia de materiais recicláveis provenientes de coletas seletivas e são processados na Unidade de Triagem de Resíduos Recicláveis para uma correta seleção dos materiais por categoria.

Os resíduos orgânicos que foram separados no crivo de discos dinâmicos e recepcionados por um tapete abaixo do equipamento, é encaminhado por tapete para a compostagem, passando ainda por uma segregação de ferrosos e não ferrosos em equipamentos eletromagnéticos e correntes de Foucault que separam, respectivamente, metais ferrosos e não ferrosos. A fração de refugo passa para a linha de produção de CDR, conforme fluxograma da Figura 6.3-3.

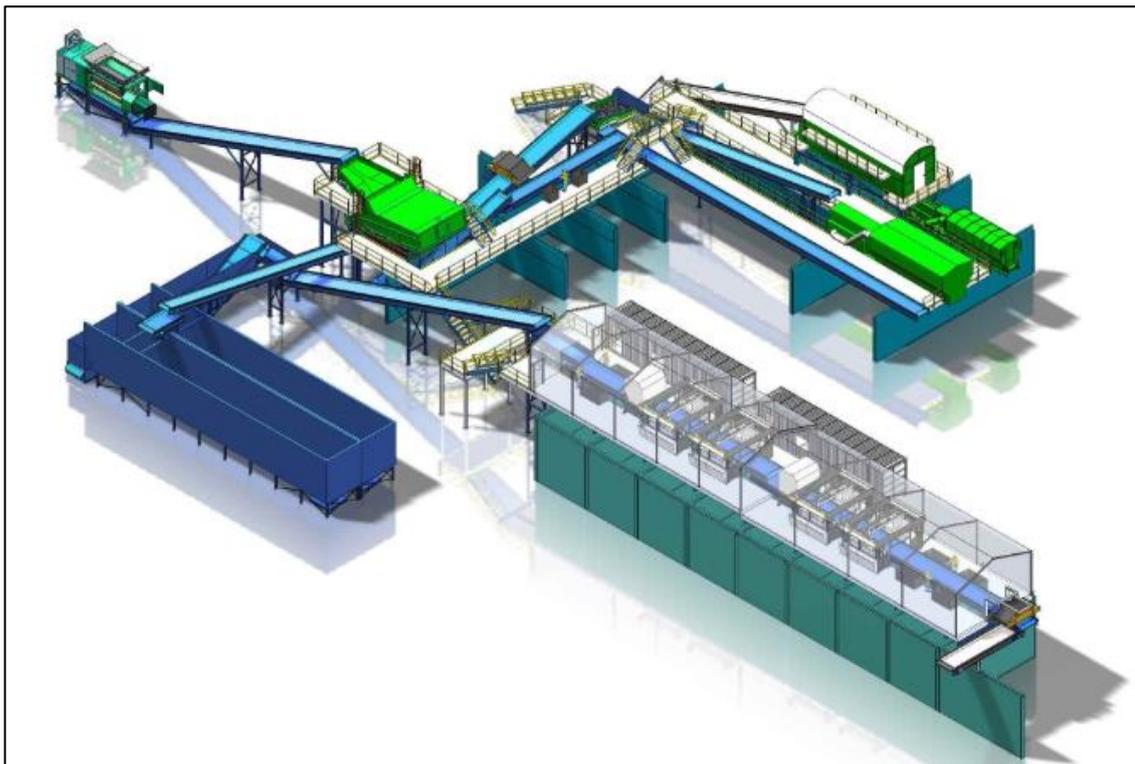
**Figura 6.3-3 – Fluxograma do Tratamento Mecânico de separação dos resíduos**



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Na Figura 6.3-4 é apresentado um esquema em 3D de unidade de TMB para ilustrar o processo operativo de separação dos resíduos sólidos que entram na instalação.

Figura 6.3-4 – Esquema de equipamentos de separação mecânica de um TMB.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

#### 6.3.4.3 Fluxo dos resíduos no TMB

A partir do fosso de recepção de resíduos, uma garra (pólipo) alimenta a unidade com os resíduos. O primeiro equipamento da linha é um tapete transportador metálico dotado de uma tremonha de grande capacidade. Em termos processuais, este equipamento, com velocidade variável através de variador de frequência, permite a regulação da alimentação da linha.

Os RSU apresentam-se muitas vezes misturados com “volumosos” e, pela sua dimensão e tipologia desses resíduos é altamente recomendável que sejam retirados antes da entrada na linha, para a garantia de proteção dos equipamentos de processo, localizados à jusante, de danos e desgastes prematuros causados por materiais metálicos ou de dureza similar.

No entanto, poderão aparecer peças de menor dimensão misturados com os resíduos, mas ainda assim indesejáveis, que deverão ser retiradas (ex: pequenos eletrodomésticos, peças plásticas, madeira, cabos elétricos, tecidos, vidro).

Para a sua triagem serão criados dois postos de trabalho na parte final do tapete de alimentação. Os materiais separados serão descarregados através de tubos de queda para um contentor aberto. O vidro será encaminhado separadamente para um contentor próprio.

O material já isento de resíduos indesejáveis, cairá diretamente no Abre sacos (25,25 toneladas/h), Figura 6.3-5, que terá como função romper os sacos e ao mesmo tempo dosar

o material que segue no transportador a jusante. Este equipamento, garante a abertura da grande maioria dos sacos plásticos. Uma vez abertos os sacos, o material cai por gravidade para um tapete que o encaminha para o crivo para a separação do material em 2 frações (< 80mm e > 80mm), sendo o equipamento central no TMB.

O objetivo é fazer-se a separação da fração maior de 80 mm, e encaminhá-la para a unidade de triagem manual. A fração inferior ou igual a 80 mm e que contém a quase totalidade da matéria orgânica, será encaminhada por transportador à unidade de compostagem, passando por separador de metais.

**Figura 6.3-5 - Abre sacos**



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Os resíduos superiores a 80 mm serão projetados para a parte frontal do crivo (Figura 6.3-6), caindo em um Tapete de Transportador (TT) que os encaminhará para a mesa de triagem manual, no qual separa apenas os recicláveis, deixando passar os resíduos contaminados (gorduras/umidade), que são os refugos, que vão para o CDR. A distância entre os discos e a velocidade de rotação dos veios define a dimensão a separar.

Nos processos de separação mecânica de resíduos, aqueles com elevado Poder Calorífico Inferior (PCI) e que foram contaminados com água, óleos e graxas no acondicionamento, transporte ou processo de separação, serão encaminhados, diretamente, para a célula de disposição de rejeitos ou valorização energética.

O método de manejo dos RSU aqui proposto, preconiza o processamento desta fração para sua valorização térmica, pois pode corresponder em até 50% do total dos resíduos gerados.

**Figura 6.3-6- Crivo de discos dinâmicos**



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

### **6.3.5 LINHA DE PRODUÇÃO DE COMBUSTÍVEL DERIVADO DE RESÍDUO (CDR)**

Nos processos de separação mecânica de resíduos sólidos são separados pelas características 3 frações, sendo uma delas de resíduos com elevado PCI, que não são possíveis de encaminhar para a reciclagem por terem sido contaminados com água, óleos e graxas no acondicionamento, transporte ou processo de separação. Esta fração pode ser superior a 50% do total dos resíduos gerados, com destino o aterro sanitário ou valorização energética.

O modelo proposto para o CONCISSS, preconiza o processamento desta fração para sua valorização térmica e evitar a disposição nas células do aterro.

O processo de preparação do CDR geralmente envolve as seguintes etapas:

- I. Seleção e separação: Os resíduos são coletados e passam por uma triagem para separar materiais recicláveis e outros componentes indesejados. A seleção pode ser manual ou por meio de equipamentos de separação, como esteiras transportadoras e separadores magnéticos.
- II. Trituração: Os resíduos selecionados são triturados em fragmentos menores para facilitar o processamento subsequente. Isso pode ser feito por meio de trituradores ou máquinas de fragmentação.
- III. Secagem: Dependendo da umidade dos resíduos, pode ser necessário realizar a etapa de secagem para reduzir o teor de água. A secagem pode ser realizada em estufas, secadores rotativos ou outros sistemas de remoção de umidade.

O preço do CDR para a indústria depende da sua classe. O setor cimenteiro, e quase todas as fábricas do mundo, utilizam CDR como combustível, porém exige teores de cloro baixos. No Brasil, o Ministério do Meio Ambiente (MMA), por meio da Resolução CONAMA nº 431/2011, estabeleceu as classes de Combustível Derivado de Resíduos (CDR) com base em critérios específicos. De acordo com essa resolução, existem duas classes de CDR:

- Classe I: CDR não perigoso - São os combustíveis derivados de resíduos que não possuem características de periculosidade, conforme definido pela Norma ABNT NBR 10004:2004. Essa classe de CDR pode ser utilizada como substituto parcial ou total de combustíveis convencionais em processos industriais, como coprocessamento em cimenteiras ou em usinas de cogeração de energia.
- Classe II: CDR com restrições de uso - São os combustíveis derivados de resíduos que possuem características que demandam cuidados específicos em relação ao seu uso. Podem apresentar teores de contaminantes ou características que exijam restrições para o seu uso em determinadas aplicações. Nesse caso, é necessário realizar avaliações técnicas e estudos específicos para garantir sua utilização adequada, atendendo aos requisitos estabelecidos pela legislação.

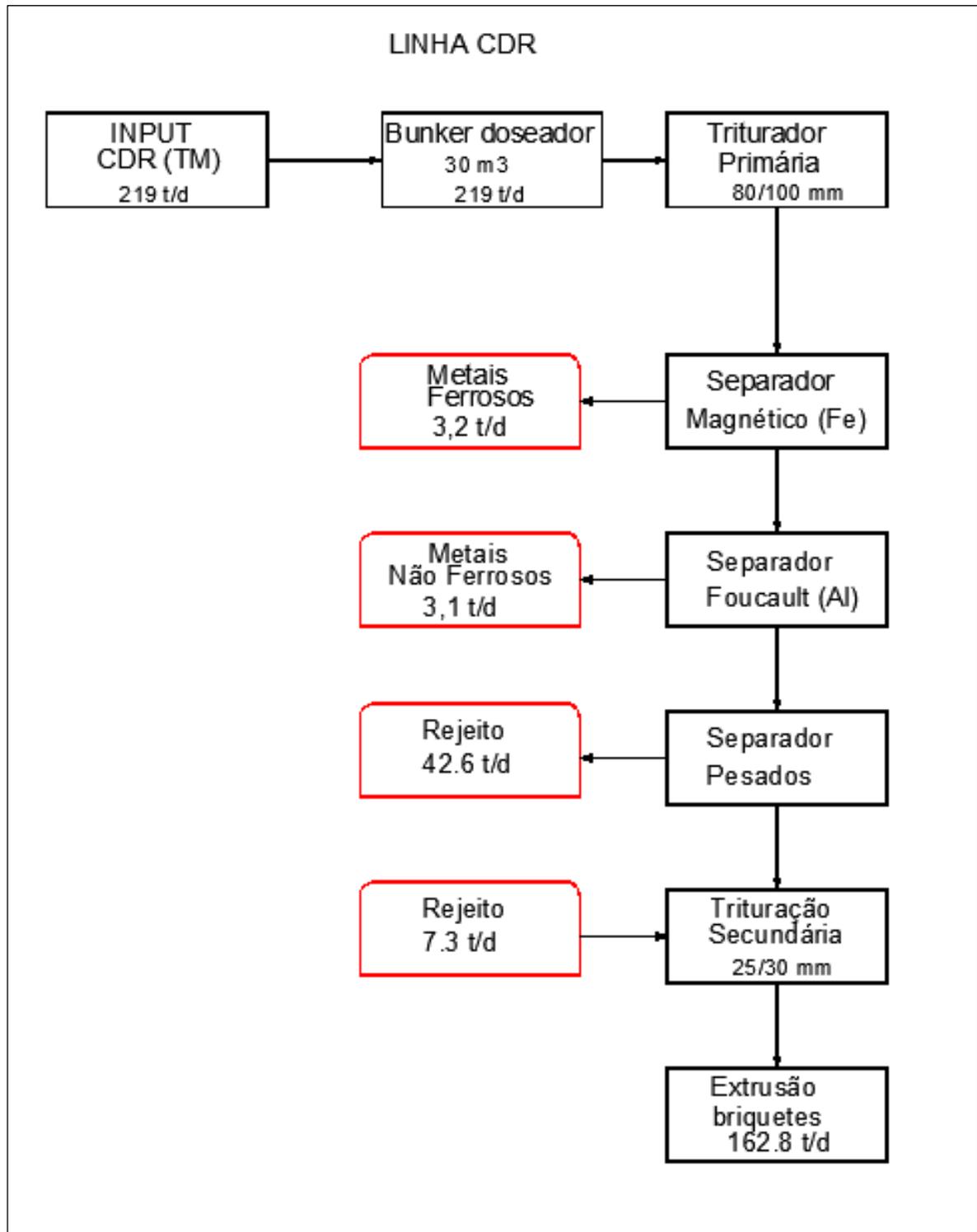
A prática do coprocessamento de resíduos na indústria de cimento tem se expandido devido à necessidade crescente de uma destinação ambiental e socialmente mais adequada de resíduos provenientes de diversos processos industriais.

O processo de fabricação de cimento é, essencialmente, a calcinação e a fusão de um material constituído aproximadamente de 94,0% de calcário, 4,0% de argilas e 2,0% (p/p) de óxidos de ferro e alumínio em um forno rotativo operando em temperaturas de 1.450°C para os sólidos, em que a temperatura de chama oscila em torno de 2.000°C. Nesse forno é produzido o clínquer, um dos constituintes do cimento. A indústria cimenteira é uma consumidora em larga escala de recursos naturais não renováveis e combustíveis fósseis. Dessa forma, as cimenteiras são confrontadas com os dilemas da sustentabilidade, que vão desde a garantia de suprimentos de matéria-prima e de insumos energéticos até o cumprimento de normas e padrões.

As exigências do setor ultrapassam as resoluções CONAMA que classificam o CDR nas 2 classes atrás enumeradas, o que pode ser conseguido na unidade de preparação do CDR, em que os plásticos à base de PVC devem ser segregados e não incluídos no processo.

A Figura 6.3-7, apresenta a linha de CDR que terá à entrada um bunker doseador de 50 m<sup>3</sup> que alimentará progressivamente o triturador primário que cortará o material a 80/100 mm. A separação dos metais ferrosos e não ferrosos se dá através de separadores magnético e de corrente de “Foucault” após passar pelo crivo de discos dinâmicos, tanto para as frações de dimensão > de 80 mm, como para a fração < 80 mm.

Figura 6.3-7 – Fluxograma da linha de produção do CDR.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Nesta linha são separados os metais, para reciclagem, rejeitos não aproveitáveis que vão para a célula de aterro e o restante do material alimenta a trituração secundária onde a

dimensão final é de 25/30 mm e que entra no extrusor para produção de briquetes de CDR para a comercialização.

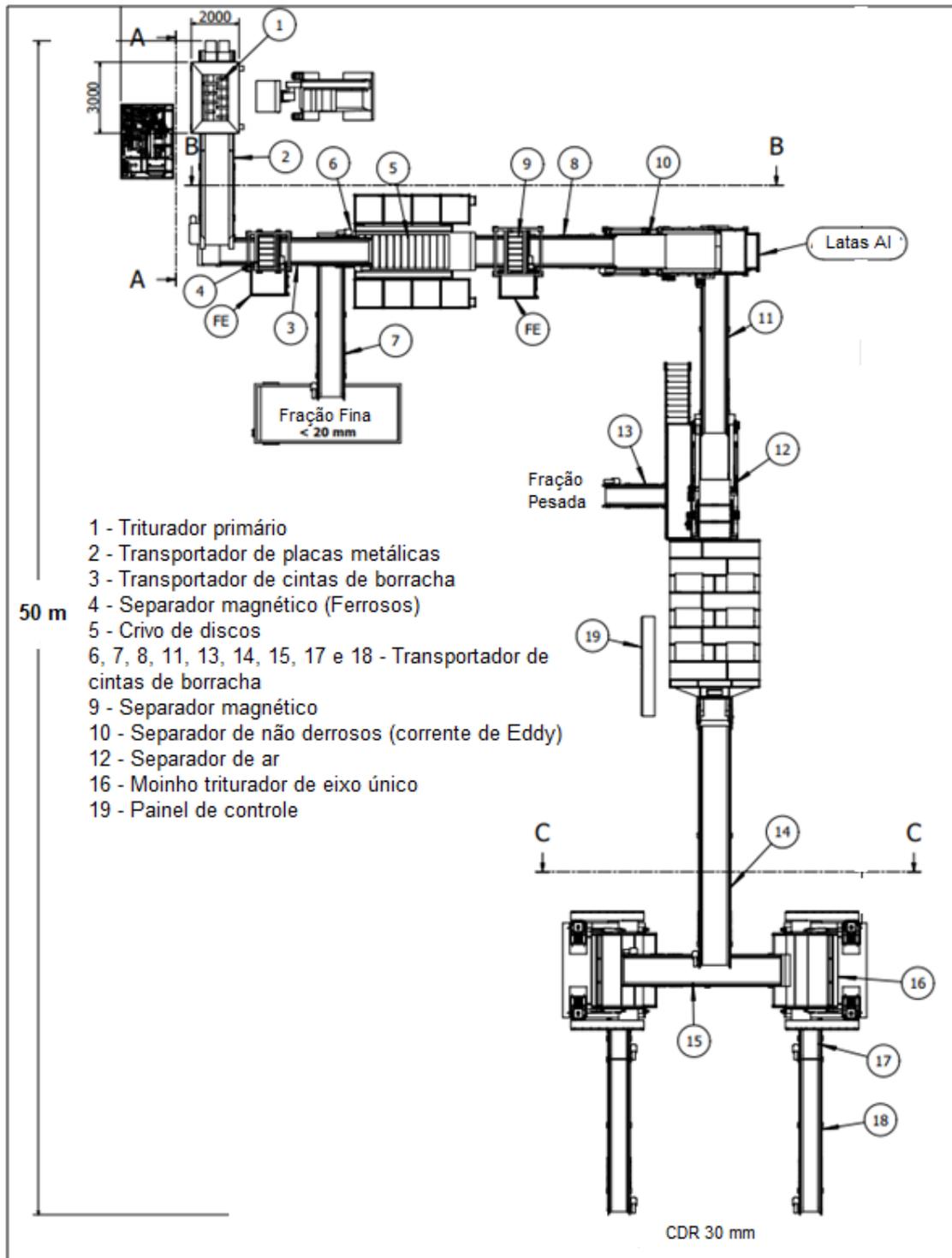
Os briquetes de CDR são combustíveis para clientes como cimenteiras, fabricantes de refrigerantes, olarias, matadouros e todas as empresas que necessitam de combustível para caldeiras para produção de vapor ou água quente. A transformação em briquetes facilita a sua utilização, com cargas contínuas e, por outro lado, barateia o custo de transporte. Pode se optar pelo enfardamento do CDR produzido com cintagem, pois o material produzido permite a compressão do material.

Antes dos granuladores o material passará por uma unidade de separação de pesados onde serão retirados todos os contaminantes que possam deteriorar os granuladores a instalar a jusante, como areias, pedras e pedaços de vidro. Depois do separador de pesados o material seguirá até um tapete reversível que alimentará alternadamente dois granuladores que produzirão o CDR de 30/25 mm.

O CDR passará pela extrusão para produção de briquetes, sendo depois armazenado para a venda, ou compactados em fardos por prensa. Na Figura 6.3-8 apresenta-se uma ilustração em planta de uma unidade de preparação de CDR, com os equipamentos previstos.

A fração de refugo que alimentará a produção de Combustível Derivado de Resíduo (CDR), é tipicamente constituída por papel, papelão e plásticos sujos que não servem para a reciclagem multimaterial, assim como têxteis, fraldas, absorventes higiênicos, papel higiênico, alguns resíduos orgânicos de menores dimensões, couros, entre outros, que têm elevado PCI (poder calorífico inferior), que depois de triturados e prensados em briquetes são produto de venda como combustível.

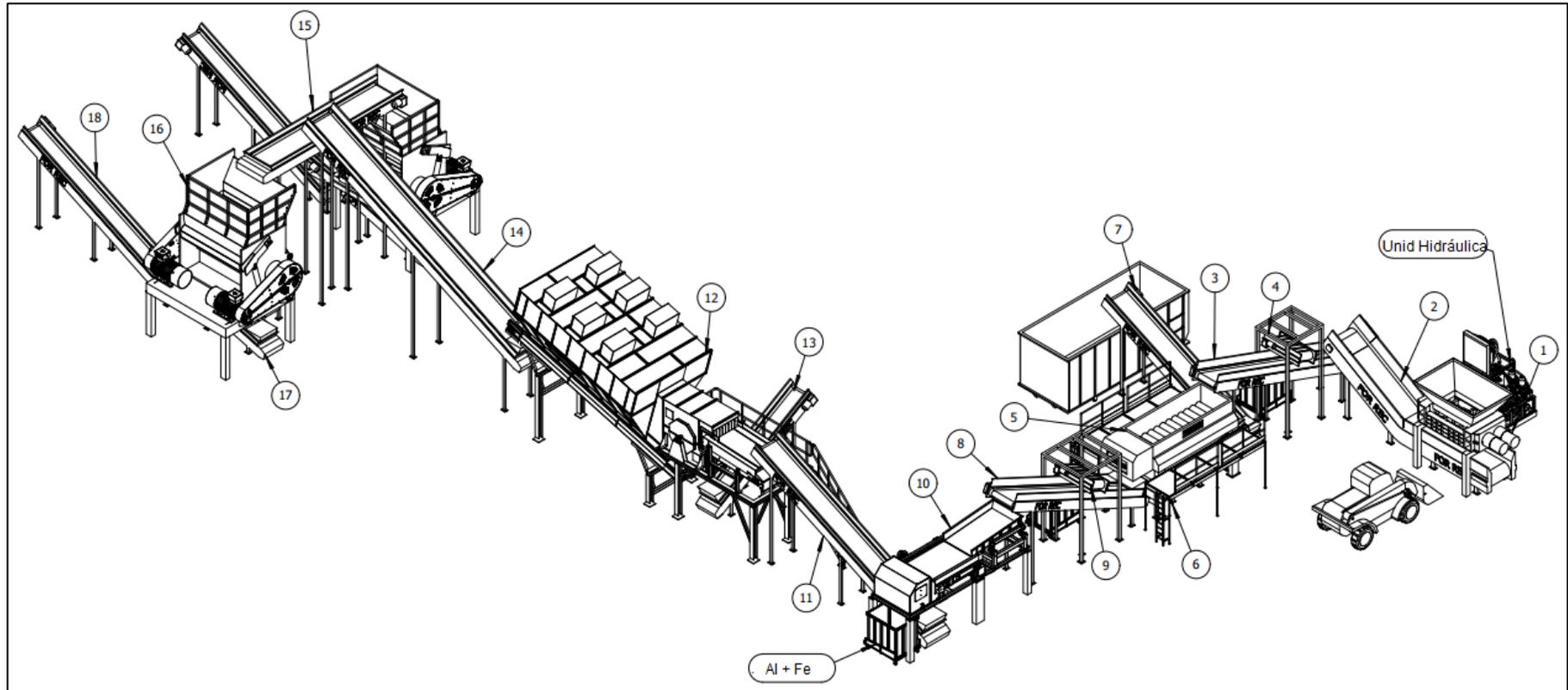
Figura 6.3-8 – Esquema de implantação da linha de produção do CDR.



Fonte: Adaptado, Ghofle (2023).

A Figura 6.3-9 representa a unidade de preparação de CDR em perspectiva 3D para dar uma melhor visualização.

Figura 6.3-9 – Esquema da linha CDR em perspectiva 3D.



Fonte: Adaptado, Ghofle (2023).

### 6.3.6 PAVILHÃO DE COMPOSTAGEM

O processo de compostagem proposto no Pavilhão de Compostagem é o de revolvimento (*windrow*) por meio de duas fases, uma primeira de Degradação Ativa, 30 dias, em que é fundamental o suprimento de oxigênio para os microrganismos (bactérias, fungos e actinomicetes) responsáveis pela degradação dos resíduos orgânicos, uma segunda, que é a fase de maturação, 30 dias, onde sobra a fração lentamente biodegradável, em que predominam mais fungos e actinomicetes para degradar inclusive lenhina, hemiceluloses e similares.

A compostagem acelerada tem esta denominação porque são adotados mecanismos para garantir o arejamento (oxigenação) necessário para suprir a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) das bactérias responsáveis pela degradação microbiana dos resíduos orgânicos. As pilhas terão revolvimento promovido por equipamentos tipo volteadora de compostagem (ilustração abaixo na Figura 6.3-10), que promovem o revolvimento dos resíduos, potenciando o seu contato com o ar ambiente e, conseqüentemente o oxigênio.

**Figura 6.3-10 - Exemplo de máquina de revolvimento de leiras de composto.**

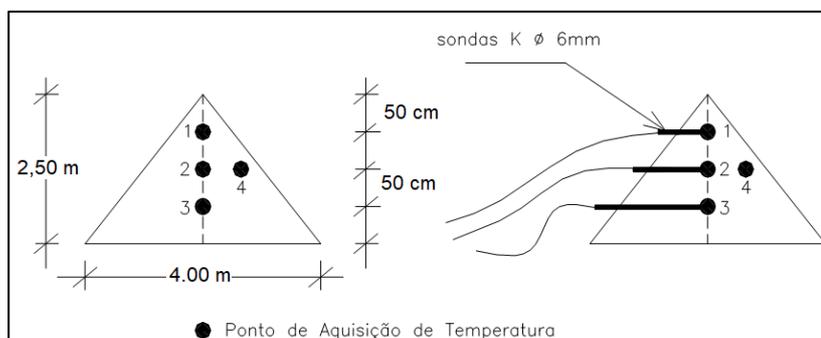


Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

No início do processo, que dura em torno de 30 dias, ocorre a degradação da matéria orgânica pela ação de microrganismos com diferentes metabolismos; há elevação da temperatura do material em decomposição, que pode variar até 60 °C. Não se deve deixar passar desta temperatura para evitar a morte dos microrganismos responsáveis pela degradação, que não são termotolerantes. Para tanto deve proceder-se ao revolvimento da leira, baixando de imediato a temperatura, iniciando-se novo ciclo de aquecimento, que dura em média 3 dias. Ao fim desse período, novo revolvimento é necessário, para diminuir a temperatura.

O padrão de temperatura numa pilha aeróbia é o que se apresenta na Figura 6.3-11, em que o núcleo se apresenta com temperatura mais elevada, sendo essa uma das características de uma pilha bem aerada.

**Figura 6.3-11 - Pontos de aquisição de temperatura em pilhas.**



Fonte: Russo, M 1998.

O teor de humidade também é outro parâmetro importante, devendo estar compreendido entre 40 e 60%, devido à necessidade de água que os microrganismos para o seu metabolismo. Elevados teores de humidade (>60%) conduzem a que a água ocupe os espaços vazios da matriz sólida em compostagem, impedindo a livre passagem do oxigénio, o que poderá provocar aparecimento de zonas de anaerobiose e cheiros desagradáveis (gás sulfídrico, cheiro a couve podre ou ovos podres).

Na fase seguinte do processo, a maturação, em que a celulose, hemicelulose, lignina e materiais similares são degradados pela ação de outros microrganismos, como os fungos, as temperaturas baixam para a faixa de 30°C a 45°C, e ocorre a maturação ou humificação em que as temperaturas baixam ainda mais para 20° e 35°C. Por esta razão, a temperatura é um dos principais elementos para controlar o processo de compostagem.

O tempo em que ocorre cada uma dessas fases pode variar em função dos diversos fatores que influem no processo, pois se trata de um processo bioquímico vivo. Estima-se que o processo de bioestabilização dure cerca de 60 dias até que o composto atinja a humificação. Os nutrientes principalmente carbono, como fonte de energia, e o nitrogénio, para síntese de proteínas e fundamental para o crescimento e reprodução são fundamentais para os microrganismos presentes.

A relação Carbono/Nitrogénio(C/N) ideal para início do processo de compostagem deve ser de 30:1. Para relações C/N inferiores a 30:1, o nitrogénio ficará em excesso e poderá ser perdido como amoníaco causando odores desagradáveis, como referido. Para relações C/N mais elevadas, a falta de nitrogénio irá limitar o crescimento microbiano e o carbono não será

todo degradado conduzindo a que a temperatura não aumente, e que a compostagem se processe mais lentamente e, conseqüentemente exigir mais espaço para novas leiras.

Os parâmetros de controle operacional da compostagem são apresentados no Quadro 6.3-1.

**Quadro 6.3-1 - Resumo dos parâmetros de controle operacional da compostagem**

FATOR	RELEVÂNCIA	VALORES MÉDIOS ACONSELHÁVEIS
<b>Temperatura</b>	Indica o equilíbrio biológico e eficiência do processo. Garante higienização	Função da fase do processo. Deve situar-se entre 50 e 60°C, mas não deixar ultrapassar 60°C (elimina microrganismos patogênicos)
<b>Teor de Umidade</b>	Garante a atividade dos microrganismos para realizarem a decomposição da matéria orgânica.	45-60%
<b>Relação C/N (Carbono/Nitrogênio)</b>	Garante à população de microrganismos condições nutricionais e metabólicas não limitantes. Importante para a reprodução microbiana.	25:1 a 30:1
<b>Tamanho das partículas</b>	Menor o tamanho significa maior área superficial em contacto com os microrganismos, sendo necessário manter níveis adequados de porosidade.	Função do material a ser compostado.
<b>Arejamento</b>	Afeta atividade microbiana e conseqüente degradação de matéria orgânica. Permite controle da distribuição da temperatura	Concentração de oxigênio inferior a 10% implica anaerobiose; Níveis ótimos entre 14-17%. Recomenda-se revolvimentos a cada 3 dias no mínimo

Fonte: Russo, M., 1998

Os itens parâmetro de projeto da Unidade de compostagem encontram-se apresentados no Quadro 6.3-2.

**Quadro 6.3-2 - Itens de projeto do Pátio de Compostagem**

ITEM DE PROJETO	CARACTERÍSTICA
Leiras com seção triangular	Altura de 2,0 metros e Base de 4,00m
Fase de degradação ativa	30 dias
Fase de maturação	30 dias
Armazenamento	15 dias
Massa volúmica dos resíduos orgânicos	420 kg/m <sup>3</sup>
Perda de volume na degradação Ativa	50,0% v/v
Fator de área (p/garantia do revolvimento)	1,0
Massa de resíduos a compostar	165 toneladas/dia
Volume diário	392 m <sup>3</sup>
Comprimento diário da leira	98,0 metros
Área diária da leira	392 m <sup>2</sup> /dia
Área da Degradação Ativa	11.760 m <sup>2</sup>
Área de Maturação:	5.880 m <sup>2</sup>
Área de armazenamento	1.042 m <sup>2</sup>
Área líquida total	18.682 m <sup>2</sup>

Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

A degradação ativa é muito sensível à umidade excessiva, dado não poder ser superior a 60%, sob pena de entrar em anaerobiose. Nesse sentido, a área será coberta, tendo uma área líquida calculada de 11.760 m<sup>2</sup>, porém, em projeto a área é de 16.675 m<sup>2</sup>, para espaços de movimentação de máquinas. Área para a maturação será em pátio, uma vez não ser afetada pela água, dado não ser objeto de revolvimento. Em termos operacionais poderá ser necessário em épocas de excessiva pluviosidade se proceder à sua cobertura com lonas próprias para o efeito.

Também está prevista uma área de armazenamento do produto pronto, antes da sua comercialização, determinado com base na disposição das leiras nas duas fases do processo e a posterior armazenagem temporária antes da comercialização, assim como uma área para implantação dos equipamentos de afinação e melhoramento do composto. A área da maturação, de afinação e de armazenamento totaliza 19.271 m<sup>2</sup>. No total a área da unidade de compostagem é de 35.946 m<sup>2</sup>.

### 6.3.7 UNIDADE DE TRIAGEM DE RESÍDUOS REICLÁVEIS

Os resíduos recicláveis da separação mecânica serão encaminhados à unidade de triagem, que se juntarão com os resíduos das coletas seletivas realizadas nos municípios para uma segregação mais profissional dos diversos componentes para potencializar o seu valor de mercado.

A unidade de triagem de RSU é constituída por diversos Tapetes rolantes de Triagem (TT) e equipamentos mecânicos, em que estará implantada em galpão específico anexo ao pavilhão do CDR, com área de 1.504 m<sup>2</sup>. A esta unidade chegam apenas recicláveis separados na mesa de separação manual de resíduos do TMB, que estejam secos (papel, papelão, plásticos, metais), que se juntam a estes resíduos os das coletas seletivas realizadas nos municípios, para uma separação fina por categoria de material.

Torna-se importante esta separação profissional para maximizar o valor dos recicláveis no mercado, em particular os plásticos, cujo valor é elevado, desde que sejam separados convenientemente de maneira a ser possível a reciclagem de materiais compatíveis. Acontece que há 7 famílias de plásticos e nem todos são compatíveis em termos de reciclagem. Misturas indevidas desvaloriza muito o produto e a sua receita.

O primeiro equipamento da unidade de triagem simples é um tapete transportador metálico dotado de uma tremonha de grande capacidade (4 tonelada/h). Em termos processuais, este equipamento permite a regulação da alimentação da unidade de triagem graças à sua velocidade variável através de variador de frequência.

Este transportador/alimentador depositará os resíduos num transportador, equipado com tela de borracha, também de velocidade variável que constitui a mesa de triagem.

Os resíduos são assim depositados na mesa de triagem manual onde os operadores de triagem, colocados de ambos os lados da mesa e trabalhando em triagem negativa sobre rejeitados, vão retirar deste fluxo os materiais suscetíveis de valorização.

A sequência de triagem é apresentada no Quadro 6.3-2, de forma separada, os materiais referidos nas posições 7 e 8 serão conduzidos para uma prensa de metais. Os materiais que foram rejeitados são os refugos do TMB, que são conduzidos para um contentor de 30 m<sup>3</sup> no fim da linha e daí expedidos para a unidade de produção de CDR.

**Quadro 6.3-2 – Descrição da sequência do processo de triagem manual**

POSIÇÃO CONFORME SEQUÊNCIA	DESCRIÇÃO DA SEQUÊNCIA DO PROCESSO DE TRIAGEM
<b>Posição 1 – 2 - 4</b>	Operadores procedem à seleção do filme plástico lançando-o para as condutas gravíticas, caindo na baía respectiva no plano inferior
<b>Posição– 3 - 2</b>	Operadores procedem à seleção de embalagens de cartão e papel lançando-os para as condutas gravíticas, caindo na baía respectiva no plano inferior
<b>Posição 4 – 2</b>	Operadores procedem à seleção de embalagens de PET lançando-as para as condutas gravíticas, caindo na baía respectiva no plano inferior
<b>Posição 5 – 2</b>	Operadores procedem à seleção de embalagens de PEAD lançando-as para as condutas gravíticas, caindo na baía respectiva no plano inferior
<b>Posição– 6 - 2</b>	Operadores procedem à seleção de embalagens tipo tetrapak, lançando-as para as condutas gravíticas, caindo na baía respectiva no plano inferior
<b>Posição 7 -</b>	Procede-se à separação automática dos ferrosos, através de Overband, que caem através de condutas para um contentor
<b>Posição 8 – 2</b>	Operadores separarão os materiais de alumínio que serão lançados por condutas gravíticas para um contentor

Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

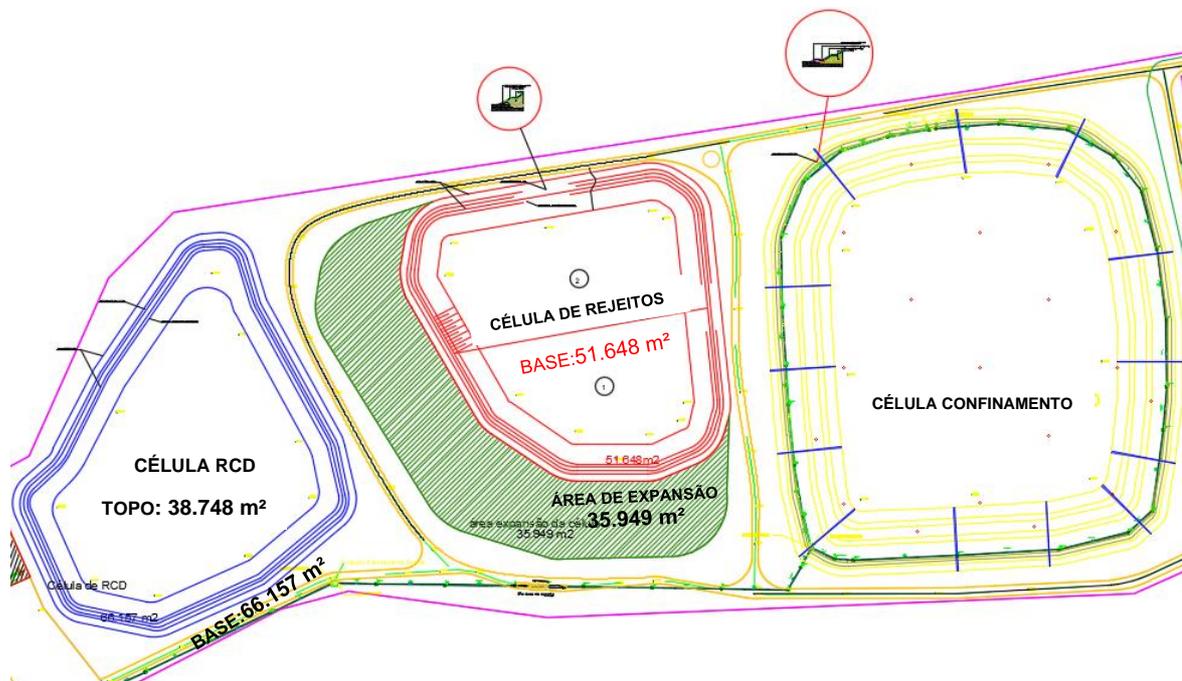
### 6.3.8 ATERRO SANITÁRIO

O Aterro Sanitário receberá uma quantidade de rejeitos mínima, provenientes das unidades de pré-tratamento e de resíduos indiferenciados, ou em caso de avaria, paralização e manutenção do TMB, que se preconiza ser muito esporádica.

Deste modo, ao se processarem os resíduos, em vez de enterrar e acumular no solo, a vida útil deste CGIRS será muito acima do previsto, podendo chegar a mais de 50 anos, uma vez que os resíduos são processados e não enterrados. Neste período, os equipamentos do TMB e unidades de valorização poderão ser renovadas, porém, sempre no mesmo local.

O Aterro Sanitário com três células, apresentado na Figura 6.3-12, no qual a Célula de RCD terá 66.157 m<sup>2</sup> de área de base, a Célula de Rejeito 51.648 m<sup>2</sup>, no qual possui uma a área de 35.949 m<sup>2</sup>, em que poderá ser expandida, e Célula Confinamento com capacidade de confinar até 84.057 m<sup>3</sup>.

Figura 6.3-12 – Planta as Células de RCD, de Rejeitos e Confinamento.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

### 6.3.8.1 Célula de Confinamento

A célula de confinamento destina-se a confinar os resíduos sólidos atualmente dispostos de maneira irregular na área do CGIRS do CONCISSS, no qual terá uma base impermeável (com geomembrana) que previne a infiltração de resíduos no solo, um sistema de drenagem de lixiviados para promover o tratamento de líquidos resultantes da decomposição de compostos orgânicos, uma cobertura final que garante a contenção adequada e um sistema de captura de gases para evitar emissões nocivas provenientes da decomposição anaeróbia dos resíduos, como o metano (CH<sub>4</sub>).

### 6.3.8.2 Célula de Rejeitos

A Célula de Rejeitos é planejada para o descarte de rejeitos oriundos do TMB, os quais não apresentam possibilidade de reaproveitamento ou reciclagem. A célula de rejeitos envolve uma base impermeável (com geomembrana) que previne a infiltrações no solo, um sistema de drenagem de lixiviados para controlar líquidos provenientes da decomposição da matéria orgânica, uma cobertura final que assegura a contenção adequada e um sistema de controle de gases para evitar emissões nocivas ao meio ambiente.

### 6.3.8.3 Célula de Resíduos de Construção e Demolição (RCD)

A célula de RCD é uma infraestrutura destinada à gestão e disposição de resíduos provenientes de atividades de construção, demolição e reformas. Essas células são projetadas para receber, armazenar e tratar os resíduos de maneira adequada, minimizando os impactos ambientais.

A célula de RCD ocupará uma área de 66.157 m<sup>2</sup> e altura de 10 metros, com área no topo de 38.748 m<sup>2</sup>, dando margem a expansão em altura. Esta célula ficará implantada adjacientemente à célula de rejeitos.

Considerou-se que os resíduos de construção civil e de demolição são muito diversos, podendo inclusive conter materiais tóxicos e perigosos, que não serão admitidos nesta unidade. Para uma correta gestão considerou-se uma célula para os RCD inertes, não recicláveis, e um pátio para receber resíduos de maiores dimensões, incluindo verdes, cujo destino será algum modo de reciclagem e valorização.

Para os resíduos volumosos, não passíveis de disposição em aterro, está previsto a construção de um pátio adjacientemente à célula de aterro dos rejeitos nas operações do CGIRS do CONCISSS, uma célula para a recepção de RCD, não perigosos.

Alguns exemplos comuns de resíduos de construção e demolição não perigosos são apresentados no Quadro 6.3-3.

**Quadro 6.3-3 – Classificação do RCD**

TIPOS DE RCD	CARACTERÍSTICAS
<b>Concreto e Alvenaria</b>	Blocos de concreto quebrados; Pedras e tijolos quebrados; Concreto armado Azulejos e pisos cerâmicos quebrados; Telhas e tijolos cerâmicos ou de concreto quebradas
<b>Madeira</b>	Tábuas e caibros; Compensados e painéis de madeira; Vigas e traves de madeira; Móveis antigos
<b>Metal</b>	Vergalhões de aço; Perfis metálicos; Tubos metálicos; Chapas de metal
<b>Plástico</b>	Tubos de PVC, PEAD, PR; Materiais de isolamento térmico e elétrico; Revestimentos de parede de plástico
<b>Gesso</b>	Placas de gesso quebradas, Molduras de gesso, Gesso em pó (resíduo gerado durante a instalação do gesso)
<b>Vidro</b>	Vidro quebrado, Vidros de janelas e portas
<b>Resíduos Mistos</b>	Entulho misto (uma combinação de diferentes materiais de construção); Materiais de revestimento mistos; Lâmpadas queimadas e equipamentos eletrônicos
<b>Solo e Terra</b>	Solo escavado durante a construção; Terra contaminada por produtos químicos
<b>Resíduos Orgânicos</b>	Plantas e árvores removidas durante a construção/demolição; Restos de alimentos (se houver refeitórios no local)

Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

É importante destacar que muitos desses resíduos podem ser reciclados e reutilizados, ou, em alternativa devidamente descartados na célula de RCD preconizada.

#### 6.3.8.4 Cálculo da célula para receber os rejeitos

Para o dimensionamento da célula pressupõe-se que haverá um compromisso de escavação de modo a se obter o volume de solo necessário para a operação de disposição dos rejeitos na célula. Por outro lado, considera-se que na operação de aterramento os rejeitos sejam conformados em taludes exteriores de 1:2 bem compactados e recobertos com solo de escavação, compactada e espessura de cerca de 60 cm após compactados e uma camada de 30 cm de terra preta para o estabelecimento de uma cobertura vegetal.

O Quadro 6.3-3 apresenta os principais itens de projeto do Aterro Sanitário. Para determinação da área média assume-se configuração retangular com o comprimento igual a duas vezes a largura (apenas para determinação da área média, uma vez que a configuração final depende da topografia do local e deve ter adequada inserção paisagística).

**Quadro 6.3-3- Itens de projeto do Aterro Sanitário**

ITEM DE PROJETO	CARACTERÍSTICA
Taludes exteriores	1:2
Taxa de compactação	800 kg/m <sup>3</sup> (conforme estado de degradação que se encontram os rejeitos)
Altura média (hmed)	10 m célula (pode crescer até 20 m de altura, garantindo uma substancial capacidade adicional de recebimento de rejeito)
Área de base	51.150 m <sup>2</sup>
Total capacidade de encaixe de rejeitos	588.727 m <sup>3</sup>
Dias de trabalho	313 dias/ano
Matéria Orgânica	39,6%
Recicláveis recuperados TMB	5,0%
Perda volumétrica na Compostagem	50,0%
Composto produzido	20,0%
Rejeitos da compostagem	16,0%
CDR produzido	75,0%

Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

A altura de rejeitos no aterro é de 10 metros, porém, a célula tem capacidade para o dobro da vida útil, e poderão ser adicionados rejeitos até atingir 31 metros com a utilização da área adjacente à célula, de expansão.

### **6.3.8.5 Proteção dos taludos contra erosão**

A cobertura vegetal que se preconiza sobre a superfície do reperfilamento é suportado por uma camada de terras pretas (ricas em matéria orgânica) resultantes das supressões de vegetação previstas na implantação das infraestruturas do CGIRS. Esse material proveniente da supressão vegetação, estocado para este fim, permite constituir áreas com 20 a 30cm de espessura e capacidade de suportar a plantação de gramíneas, espécies arbustivas e arbóreas, ou tapetes de gramas, ou até de sistema de revegetalização em áreas de inclinação, se for necessário, para estabilizar o solo local e evitar erosão em época de chuvas. No entanto, o objetivo é que a cobertura final seja autóctone semelhante ao que se estabeleceu no local do lixão de Castanhal.

### **6.3.9 PÁTIO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD)**

Os resíduos volumosos e não passíveis de descarte na célula de RCD, bem como resíduos verdes serão descartados no pátio de RCD, com uma área de 28.313 m<sup>2</sup>. Também aqui se localizam as lagoas de recepção dos lixiviados coletados na célula de confinamento de rejeitos.

Nesta área, que se poderia chamar de zona de emergência, serão recebidos os resíduos fora do padrão das coletas regulares onde poderão ser submetidos a processos de destroçamento ou trituração para a sua conveniente valorização.

Os resíduos verdes podem ser triturados e encaminhados para a unidade de compostagem para serem misturados aos bioresíduos.

#### Quadro 6.3-4– Classificação do RCD

TIPOS DE RCD	CARACTERÍSTICAS
<b>Concreto e argamassa</b>	Inclui restos de concreto, blocos de alvenaria, tijolos, argamassa, telhas e cerâmicas
<b>Metais</b>	Engloba sucatas de ferro, aço, cobre, alumínio, entre outros metais utilizados em estruturas, tubulações e equipamentos
<b>Madeira</b>	Abrange resíduos de madeira provenientes de formas de concreto, escoramentos, embalagens e madeira utilizada em estruturas e mobiliário
<b>Gesso</b>	Inclui restos de gesso provenientes de paredes, forros e revestimentos
<b>Vidro</b>	Abrange cacos de vidro provenientes de janelas, espelhos, vidros quebrados, entre outros
<b>Plástico</b>	Engloba resíduos de plástico provenientes de tubulações, embalagens, revestimentos, entre outros
<b>Papel e papelão</b>	Inclui restos de papel, papelão e embalagens de papel utilizadas na construção
<b>Resíduos cerâmicos</b>	Abrange produtos cerâmicos não reutilizáveis, como vasos sanitários, pias, louças e azulejos

Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

### 6.3.10 ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE LIXIVIADO

A concepção da ETL envolverá as seguintes etapas principais descritas abaixo.

O Tanque de equalização destina-se a realizar a etapa de equalização do lixiviado bruto gerado nas células de disposição do Aterro Sanitário, de maneira a promover a regularização da vazão, homogeneização das características físico-química do lixiviado bruto (T, pH, DBO, DQO, N, P, ST, Dureza Total (Ca<sup>2+</sup>; Mg<sup>2+</sup>), Sulfato, Sulfeto, Cloreto (Cl<sup>-</sup>), etc.) e a oxidação prévia do sulfeto mediante o uso de aeradores superficiais. A unidade em questão envolverá o uso de dois tanques escavados, revestidos com geomembrana.

A Unidade de Tratamento Físico-Química (UFQ) destina-se a realizar a etapa de tratamento preliminar, no qual se pretende atenuar a carga de poluentes existentes no lixiviado equalizado, submetendo-se esse a ação das seguintes unidades principais: torre de arraste de ar, unidade de mistura rápida, tanque de floculação e decantador tipo Dortmund.

A passagem do lixiviado equalizado pela torre de arraste de ar, com leito de enchimento em PVC, pretende realizar a remoção de parte do conteúdo nitrogenado, ao se elevar ou não o pH do lixiviado equalizado, com a posterior distribuição deste na seção transversal da torre em sentido descendente sob a ação fluxo de ar ascendente.

O efluente da torre de arraste de ar, seguirá para a fase de coagulação/floculação, a qual irá realizar a agregação das partículas (suspensas e dissolvidas) em flocos, mediante a adição de produto (s) químico (s). A coagulação será realizada in-line, a qual acontecerá num conjunto constituído de misturador estático, em formato cilíndrico, mais unidade de misturador

hidráulico por tubulação para complementar a homogeneização e tempo de contato entre o produto químico e o lixiviado da torre de arraste de ar, gerando assim o lixiviado coagulado. Esse último, seguirá para floculação, a qual acontecerá em floculador mecanizado de 03 câmaras em série, cujo gradiente de velocidade, será escalonado e decrescente no sentido da 1ª a 3ª câmara [ $G (s^{-1})$  1ª câmara >  $G (s^{-1})$  2ª câmara >  $G (s^{-1})$  3ª câmara], visando-se ter a melhor condição hidráulica para formação dos flocos químicos.

Uma vez produzido o lixiviado floculado, esse será encaminhado para decantação, a qual acontecerá por gravidade e na qual se tem a separação das fases líquida (lixiviado decantado) e sólida (lodo sedimentado). A decantação será realizada em 03 decantadores Dortmund, em formato cilíndrico.

O lixiviado decantado tratado irá posteriormente para tanque de transição que promoverá a separação adicional das partículas em suspensão que não foram removidas nos decantadores Dortmund.

O lodo químico gerado na UFQ será encaminhado para tanque de lodo e daí será desidratado com auxílio de decanter centrífuga, para a torta então ser disposto nas células do Aterro Sanitário.

Na ETL será também uma Unidade de Tratamento por Membranas (UTM), unidade destinada a remover do lixiviado decantado da UFQ, os poluentes residuais como: matéria orgânica-DQO/DBO, nitrogênio amoniacal total (NAT), P, sais, poluentes orgânicos persistentes (POPS), etc, mediante o uso da técnica de Osmose Reversa (OR) que consiste em submeter o lixiviado decantado tratado a processo de filtração tangencial nos vasos de pressão que integram tal unidade. Para o caso em questão está sendo previsto a utilização de OR de 3 estágios de filtração mais uma torre de stripping para remoção dos gases dissolvidos e ajuste de pH necessários.

A UTM será realizada em 01 unidade em formato retangular, em que o permeado gerado nessa unidade será encaminhado para armazenamento temporário, para posterior utilização em atividades: 1) Lavagem de veículos-leve ou pesado; 2) Lavagem de pisos; 3) Controle de poeiras; e 4) Produção de água industrial.

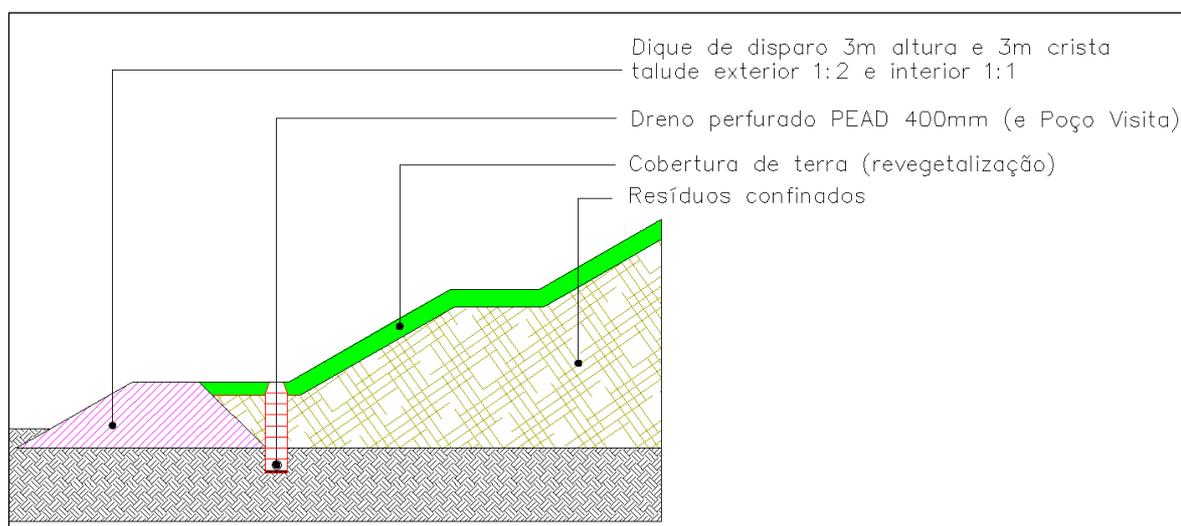
O lodo químico gerado na UTM será encaminhado para tanque de lodo e daí será desidratado com auxílio de decanter centrífuga, para a torta então ser disposto nas células do Aterro Sanitário.

### 6.3.10.1 Drenagem de Lixiviado

A drenagem dos lixiviados tem um papel importante na eficácia da descontaminação da área, porque impede que o mesmo seja drenado para o exterior da projeção das células. Apesar dos resíduos no fundo da célula estarem sobre pressão das camadas superiores e o volume de vazios ser menor que em camadas superiores, há presença de líquido no fundo que tende a drenar para zonas de descompressão, como é o caso de uma tubulação drenante periférica em vala preenchida com brita.

A drenagem será feita no entorno da área das células do Aterro Sanitário, na área interna do dique de disparo, via tubulação perfurada instalada em vala na cota inferior à base da célula, conforme apresentado de forma ilustrativa na Figura 6.3-13.

**Figura 6.3-13 – Esquema da contenção periférica e dreno perimetral ao maciço das células**



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

O volume de terras para operar a célula e trabalhos de encerramento, é estimado em cerca de 155.000 m<sup>3</sup>, compreendendo dique de disparo com gasto de 20.394 m<sup>3</sup>, coberturas intermédias na fase de operação com cerca de 100.000 m<sup>3</sup> e encerramento com 35.000 m<sup>3</sup>. A escavação a ser realizada de modo a se obter o volume necessário sem uso de área de empréstimo é a que resulta da escavação na área superficial da célula, como se referiu anteriormente.

A drenagem de lixiviados conforme estabelecido vai receber o lixiviado que encontra uma descompressão e flui por gravidade. Considerando a topografia do local, a fluxo na rede perimetral será maioritariamente gravitacional e o escoamento será direcionada para a área onde será implantada a lagoa de lixiviados a uma cota de 28 metros.

Além disso, é importante citar sobre a gestão dos efluentes e os processos de transformação nas células do aterro. O lixiviado que podemos encontrar na célula do aterro de rejeitos é a proveniente de várias fontes, a seguir elencadas:

- Líquido dos rejeitos provenientes do TMB e das unidades de processamento, designadamente da preparação do CDR e da Compostagem, (umidade dos resíduos). No caso dos resíduos gerados no CGIRS do CONCISSS, o teor de umidade estimado será inferior a 20%, pelo facto de não haver matéria orgânicos, que foi separada no TMB com destino à compostagem;
- Água contida nos solos de coberturas, que é negligenciável;
- Água das chuvas que percolam pelo maciço dos rejeitos e que é a de maior volume/vazão e se transforma em lixiviados que é drenado pelo fundo da célula.

O componente que tem maior responsabilidade pela vazão de lixiviados é a precipitação, pelo que se torna fundamental o seu estudo. A média mensal do mês de maior pluviosidade (março) é de 507,4mm, sendo o pico observado em 742,5 mm e média anual de 3.350,6 mm, com pico anual de 3.775,6 mm.

### **6.3.11 SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE BIOGÁS**

O biogás é gerado em ambiente anaeróbio através da biodegradação da matéria orgânica presente nos resíduos urbanos. O histórico de exploração da área de disposição irregular de resíduos de Castanhal, revela períodos longos de resíduos ardendo no local, sugerindo diminuição de Matéria Orgânica Fermentável (MOF) geradora de biogás. O fato de não haver coberturas dos resíduos com terras, promoveu emissões gasosas para a atmosfera ao longo do tempo.

#### **6.3.11.1 Geração de Biogás**

O potencial de geração de biogás depende das características químicas dos resíduos dispostos na área, ou seja, da fração do resíduo que de fato pode ser transformada bioquimicamente em gás e das condições ambientais que permitirão esta degradação (MACIEL, 2009).

Para a previsão do potencial de biogás existente na área de Castanhal foi utilizado o Modelo de Decaimento de Primeira Ordem, o qual incorpora o efeito do tempo de degradação dos resíduos assumindo que a degradação dos resíduos segue a cinética de primeira ordem. Este modelo é adotado pelo Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) e pela Agência de Proteção Ambiental Americana (US-EPA).

A simulação da geração do biogás foi realizada com o software LandGem 3.03 da USEPA (Agência Americana de Proteção Ambiental, descrito nas siglas), com a introdução de dados relativos ao local, tendo em conta as condições de umidade e temperatura, que influencia a capacidade potencial de geração de metano, a taxa de geração de metano (k) e percentagem de metano no biogás (L0). O LandGEM é baseado em uma equação de taxa de decomposição de primeira ordem para quantificar as emissões da decomposição de resíduos depositados em aterros sanitários de RSU.

Foram considerados os seguintes parâmetros de usuário:  $K = 0.20 \text{ ano}^{-1}$ ; geração de metano:  $96 \text{ m}^3/\text{t}$ ; conteúdo de metano no biogás = 50,0%, em que estes dados são da autoria do usuário, com base nas características dos resíduos e locais. A área de disposição irregular de resíduos de Castanhal, iniciou a sua atividade em 1993, para este ano, chegou-se à captação de  $0.48 \text{ kg}/\text{hab.dia}$ . Apresenta-se na Figura 6.3-14 a seguir o resultado da simulação em forma gráfica.

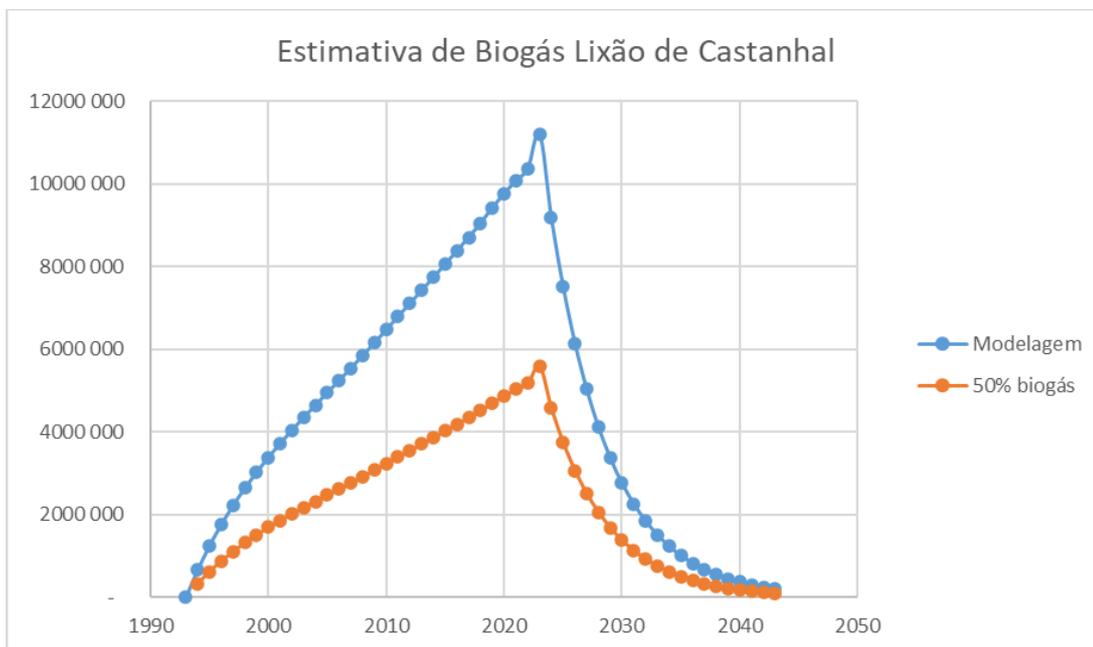
Assumiu-se na modelagem matemática que a geração e a drenagem seguem um modelo tradicional de aterro sanitário, com poucas perdas de emissões fugitivas. Porém é uma realidade pouco provável, porque trata-se de um lixão, considerado tecnicamente e na literatura e na experiência, que a retenção de biogás num lixão é inferior a 25%. Num aterro sanitário que funcione como bioreator anaeróbico considera-se até 75% (Jucá, et al, 2013)<sup>1</sup> e Barbara Huton (2020)<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Jucá, JF, et al (2013) - Análise das Diversas Tecnologias de Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos no Brasil, Europa, Estados Unidos e Japão. FADE, BNDES.

<sup>2</sup> Barbara Huton (2020) - Quantifying greenhouse emissions from landfill, composting and incineration: A critical review of methodology, and implications for climate change mitigation. Tese doutoramento Universidade RMIT, Austrália.

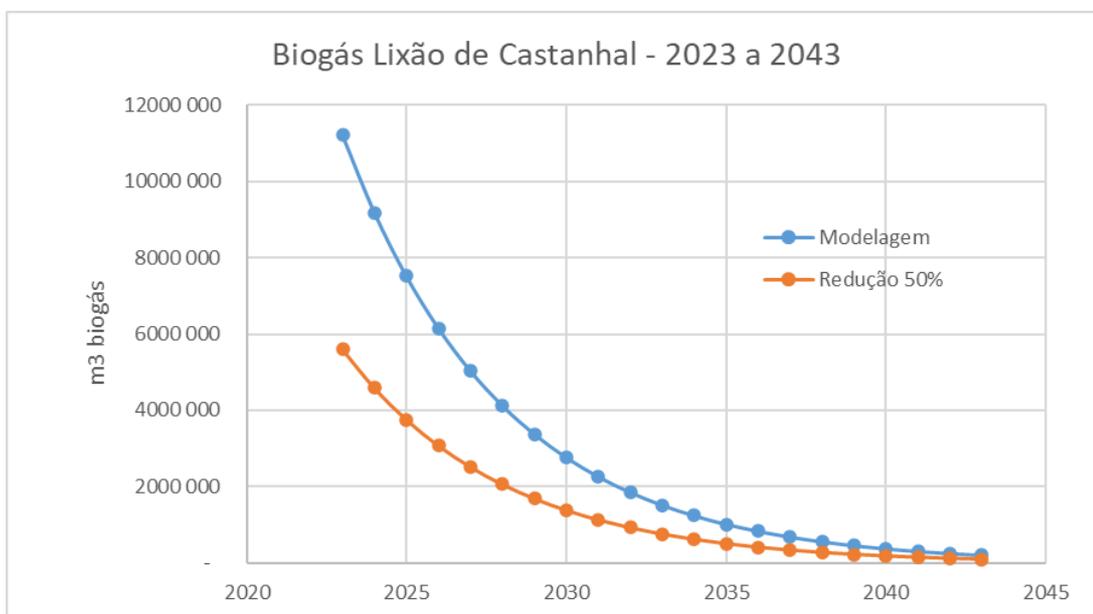
Figura 6.3-14 – Estimativa de geração de biogás na área de Castanhal



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Na Figura 6.3-15 abaixo apresenta-se a modelagem do biogás a 100% e com redução conservadora de 50%, devido a emissões características de lixões.

Figura 6.3-15 – Estimativa de geração de biogás após o encerramento



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Como pode-se observar, a geração de biogás atingiu o valor mais elevado na época do encerramento, observando-se uma forte queda na geração nos anos seguintes. No pico, a geração de biogás representa cerca de 1180 m<sup>3</sup>/h de gás. A queda começa a ser mais acentuada a partir de 2027, com 575 m<sup>3</sup>/h e chegando a apenas 23 m<sup>3</sup>/h no fim da vida útil do aterro, como se pode observar na Tabela 6.3-2. No entanto, considerando a redução a 50%, por emissões que escaparam para a atmosfera por falta de qualquer cobertura que evite em parte, as vazões otimistas calculadas serão no pico, de 640m<sup>3</sup>/h em 2023, decrescendo para 429m<sup>3</sup>/h no ano 2025.

**Tabela 6.3-2 – Estimativa de biogás gerado a partir de 2022 de Castanhal**

ANO	BIOGÁS (M3/H)	ANO	BIOGÁS (M3/H)	ANO	BIOGÁS (M3/H)
2022	1.183	2030	316	2038	64
2023	1.280	2031	258	2039	52
2024	1.048	2032	212	2040	43
2025	858	2033	173	2041	35
2026	702	2034	142	2042	29
2027	575	2035	116	2043	23
2028	471	2036	95	-	-
2029	385	2037	78	-	-

Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Salienta-se que devido à baixa quantidade de biogás existente e gerado na área, não se vislumbra soluções tecnológicas de aproveitamento energético de biogás. No entanto, não significa que por motivos de segurança não seja necessário um apertado controle das emissões, porque, como se verificou na simulação matemática, há gases no maciço que vão continuar a ser gerados, o que recomenda pesquisa *in loco*, para determinar a real situação dos gases no maciço e se estabelecer uma solução de desgaseificação.

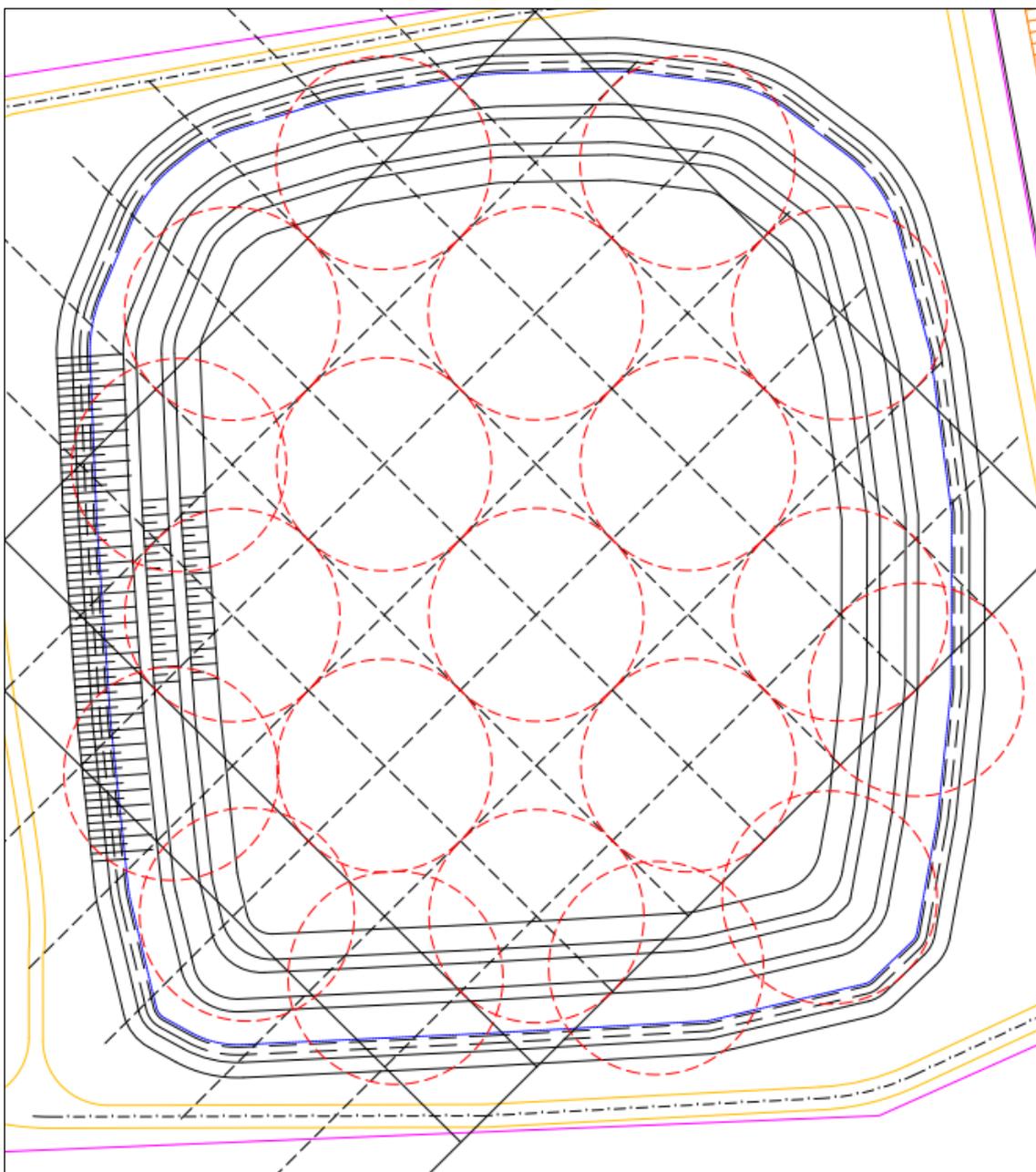
Com base na modelagem matemática da geração do biogás e sem haver uma pesquisa *in loco* sobre a real situação do biogás (vazão e concentração na massa de lixo) propõem-se drenagem passiva por poços com flare acoplado por 22 poços verticais instalados na área do maciço da célula de confinamento. Os poços serão executados com perfuratriz à rotação de D = 500/600 mm, onde se instala o poço do biogás conforme pormenores.

### 6.3.11.2 Drenagem Passiva do Biogás

A Figura 6.3-16 apresenta-se a concepção do sistema de drenagem passiva (natural), no qual é baseada vazões de biogás muito baixas, isto é, sem expressão e com concentração dos gases, em especial CH<sub>4</sub> e CO e H<sub>2</sub>S pequenas. Considerando pequenas vazões, este sistema de drenagem será baseado nas seguintes premissas: Localização de drenos verticais em

pontos estratégicos para a eliminação de possíveis bolsões de gases, a ser localizados a partir dos ensaios de campo (vazão e concentração realizados); e Queima do biogás em cada poço a ser implantado.

**Figura 6.3-16 – Planta dos poços de desgaseificação da célula de resíduos descartados em Castanhal**



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

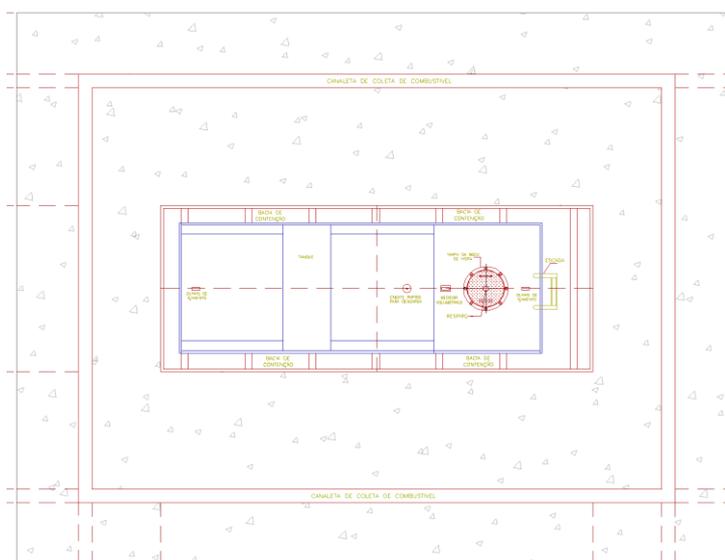
### 6.3.12 POSTO DE COMBUSTÍVEL

A construção do posto tem o intuito de atender as máquinas que vão ser operadas das unidades do CGIRS, lhes dando uma autonomia de cerca de 15 dias de trabalho. O posto será construído em estrutura metálica, a área de abastecimento será de piso de concreto com pintura epóxi para melhor impermeabilização em caso de vazamento, ao redor do piso será utilizado uma canaleta de ferro que vai auxiliar na contenção de vazamentos de óleo, diesel e afins, todo esse líquido vai ser direcionado para uma Caixa Separadora de Água e Óleo (SAO), como apresentado na Figura 6.3-19.

A bomba de abastecimento terá 1 (um) bico e abastecerá apenas Diesel S-10. Além disso, será instalada em um piso de concreto com 30 centímetros de altura a mais da área de abastecimento. Antes do diesel ir para bomba de abastecimento ele passará um filtro que será instalado ao lado da bomba, esse filtro serve para eliminar os contaminantes para o perfeito funcionamento da bomba de abastecimento e do motor da máquina.

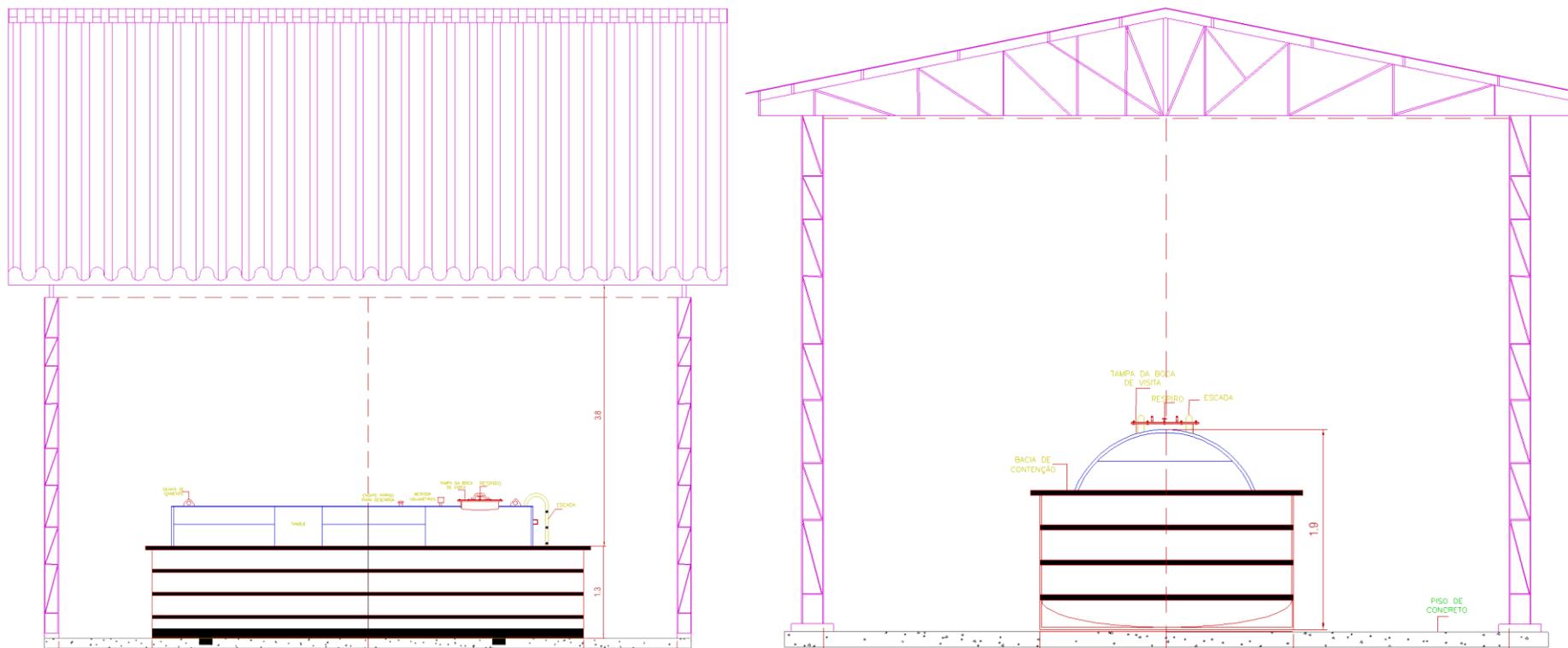
As Figura 6.3-17 e Figura 6.3-18 apresentam o tanque de combustível, que será de superfície com as instalações aéreas e capacidade de até 15 m<sup>3</sup>, com dupla parede, na parte interna de aço e a externa fibra de vidro ou plástico de alta resistência. Junto ao tanque teremos um medidor eletrônico que vai informar o quanto de combustível ainda resta no reservatório. Ao redor do tanque será instalado um monitoramento para analisar qualidade do solo. Em cima do tanque teremos a “boca de visitas” que terá um diâmetro entorno de 1,07 m, é um único contato do tanque com a superfície, dentro dela existe as conexões da tubulação ao tanque.

**Figura 6.3-17 - Planta inferior do tanque de armazenamento de combustível.**



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Figura 6.3-18 – Vista lateral e frontal do tanque de armazenamento de combustível.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

### **6.3.13 OFICINA MECÂNICA**

Prédio destinado a atender às necessidades de manutenção, limpeza e reparo de caminhões e veículos leves. Com uma área total de 511,75 m<sup>2</sup>, ele é subdividido em diferentes compartimentos, cada um dedicado a uma atividade específica:

a) Área de Lavagem: Com 83,710 m<sup>2</sup>, esta área destina-se a higienização e limpeza de caminhões e veículos leves. O espaço é equipado com sistemas de lavagem de alta pressão, sistemas de reciclagem de água e canais de drenagem para garantir a remoção eficaz de sujeira, graxa e resíduos dos veículos.

b) Borracharia: Espaço destinado a reparos e troca de pneus, abrangendo uma área total de 61,714 m<sup>2</sup>. O compartimento engloba alguns equipamentos como balanceadora de rodas, Calibrador de Pneus e macacos hidráulicos.

c) Lubrificação: Com 61,538 m<sup>2</sup>, destina-se à manutenção dos sistemas de lubrificação dos veículos operacionais do CGIRS. O local conta com bombas de óleo e equipamentos adequados para garantir a lubrificação dos componentes.

d) Manutenção: Com 83,909 m<sup>2</sup>, este compartimento consiste em uma oficina equipada para a realização de manutenções e reparos mecânicos nos veículos do CGIRS.

e) Almoarifado: Com 89,228 m<sup>2</sup>, o almoarifado é um espaço destinado ao armazenamento de peças de reposição, ferramentas e materiais utilizados na manutenção e reparos de veículos.

f) Casa de máquinas: Com 8,531 m<sup>2</sup>, este espaço tem a finalidade de abrigar equipamentos técnicos de maneira acessível e organizada, contribuindo para a manutenção contínua das operações do prédio.

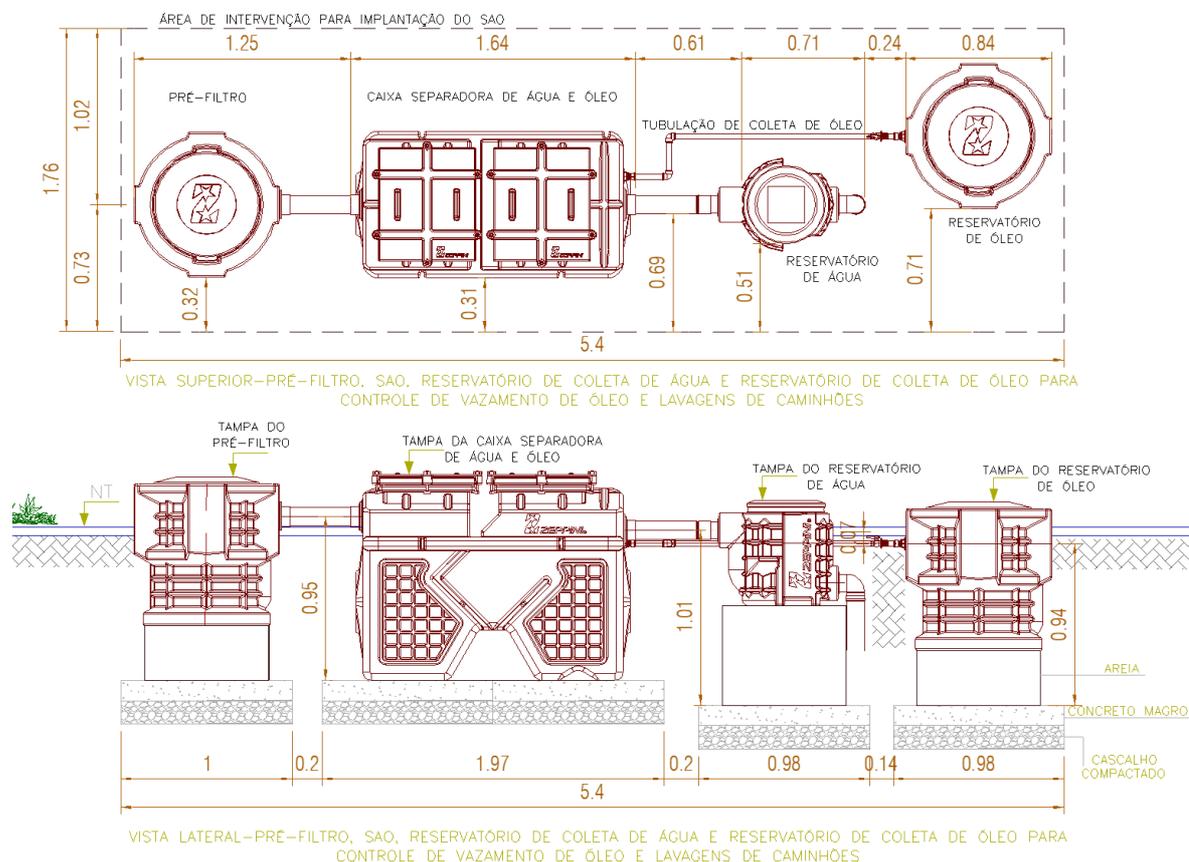
g) Escritório: Com 14,937 m<sup>2</sup>, este espaço é designado para a realização de trabalhos administrativos, onde são coordenadas as operações e planejadas as atividades.

h) Banheiros: Este espaço, ocupando uma área de 6,296 m<sup>2</sup> e subdividido em setores masculino e feminino é equipado com lavatório, duchas higiênicas, vasos sanitários e mictório. O ambiente destina-se aos cuidados de higiene pessoal dos membros da equipe técnica encarregada das operações na oficina mecânica.

Assim como no posto de combustível, a área de oficina, será de piso de concreto com pintura epóxi para melhor impermeabilização em caso de vazamento, ao redor do piso será utilizado uma canaleta de ferro que vai auxiliar na contenção de vazamentos de óleo, diesel e afins,

todo esse líquido vai ser direcionado para uma Caixa Separadora de Água e Óleo (SAO), como apresentado na Figura 6.3-19.

**Figura 6.3-19 – Sistema de tratamento para Oficina Mecânica**



### 6.3.14 LAVA PNEUS

O sistema de Lava Rodas é ideal para limpeza de rodas, chassis de caminhões, equipamentos da construção civil, caminhonetes e outros veículos. Sua estrutura é dividida em duas partes, uma unidade monobloco para a passagem dos veículos e um tanque de reuso.

## 6.4 INFRAESTRUTURA GERAL

As áreas de construção de pavilhões (galpões) e edifícios é apresentada no Quadro 6.4-1:

**Quadro 6.4-1 – Áreas das construções e edifícios do CGIRS**

CONSTRUÇÃO DE PAVILHÕES (GALPÕES) E EDIFÍCIOS	ÁREA
Pavilhão da compostagem para a degradação ativa e maturação	16.675 m <sup>2</sup>
Unidade do TMB	6.617 m <sup>2</sup>
Linha de Produção de CDR (inclui recepção):	1.504 m <sup>2</sup>
Unidade de Triagem de Resíduos Recicláveis	1.504 m <sup>2</sup>
Armazém e Oficina	449 m <sup>2</sup>
Edifício técnico-administrativo, refeitório e vestiário	883 m <sup>2</sup>

Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Toda a área deste Centro será pavimentada e drenada em termos de águas pluviais. As pilhas no pavilhão de compostagem serão dispostas no pátio por dia de constituição, ocupando área de base de 4,00 x 104,00 m e altura de 2,00 m de forma triangular, com placa de indicação do dia da sua formação, para controle de qualidade do ar.

É importante evidenciar que a Célula de Confinamento, com cerca de 132.000 m<sup>2</sup> trata-se da unidade que irá confinar os resíduos atualmente disposto na área. Esta implantação exige, uma operação de reabilitação, com a reunião dos resíduos dispersos em toda a área, no núcleo central onde se concentram a maioria dos resíduos descartados pelo município e que ocupa cerca de 6 hectares até à cota aproximada de +47,00 m.

A Célula de Rejeito, com cerca de 90.500 m<sup>2</sup>, irá receber novos rejeitos em que não foi possível reciclar ou recuperar, após seu confinamento, serão espalhados, uniformizados e compactados, no qual terá seu volume reduzido com melhor segurança estrutural das células. Depois da compactação, procede-se ao reperfilamento adequado e cobertura dos rejeitos com as camadas descritas no projeto.

Dado que existe matéria orgânica na composição dos resíduos descartados, terá de se executar poços de desgaseificação em número apropriado à drenagem e queima do biogás que ainda persiste no local.

Os lixiviados gerados devem ser drenados de modo que não contaminem o entorno do local, ficando confinados à projeção da área do maciço que se formará numa única célula. Esta drenagem será promovida por drenos de PEAD envolvendo o maciço de rejeitos perimetricamente pelo interior do dique de disparo que será construído na envolvente do maciço de rejeitos para os confinar na área estabelecida.

Esta operação permitirá o saneamento da área total do lixão e libertando terrenos limpos e saneados para a implantação das unidades previstas no modelo técnico.

O objetivo de redução ao mínimo o descarte em célula de aterro sanitário é plenamente conseguido porque os resíduos são processados e não enterrados. Todos os resíduos indiferenciados coletados nos municípios do CONCISSS que representam mais de 98% do total gerado, dão entrada nas instalações do TMB, onde são separados em 3 frações (orgânicos, refugos e recicláveis para reciclagem).

Os orgânicos são encaminhados para compostagem, os recicláveis secos são encaminhados para triagem juntamente com resíduos de coletas seletivas e os refugos, que representam uma parcela significativa, são encaminhados para a produção do CDR, em vez de serem dispostos em aterros, como é feito em diversos contextos, perdendo-se um combustível que pode substituir combustível fóssil ou biomassa em unidades industriais como cimenteiras, cerâmicas, matadouros, e outras indústrias que usam caldeiras no seu processo.

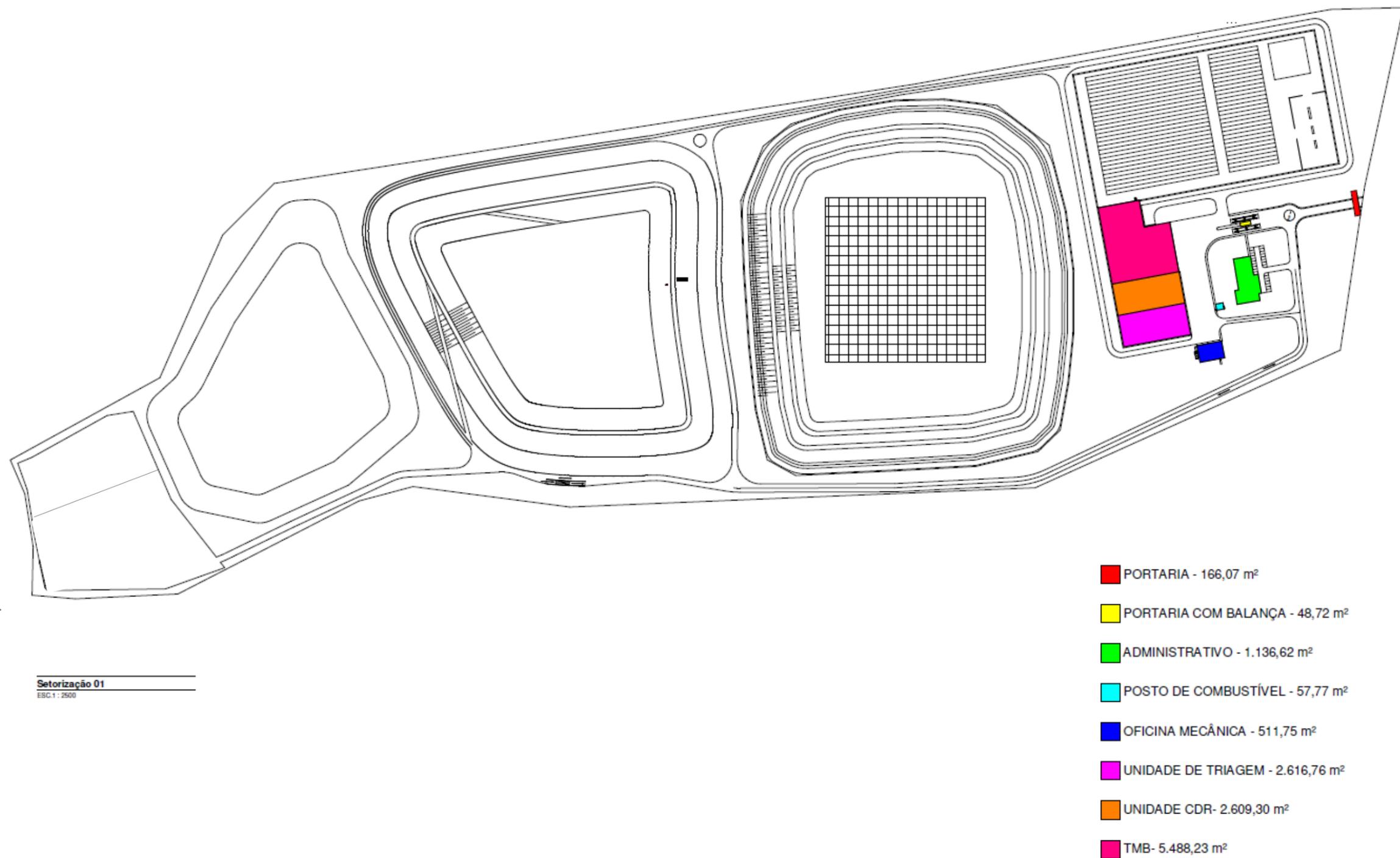
O Quadro 6.4-2 apresenta as unidades que irão compor o CGIRS, por setores. Quanto à localização das infraestruturas a serem propostas para o modelo técnico selecionado, conforme Projeto Básico do empreendimento, ilustradas nas Figura 6.4-1 e Figura 6.4-2 a seguir uma planta de implantação.

**Quadro 6.4-2 – Setorização com as unidades do CGIRS**

SETORIZAÇÃO 1	SETORIZAÇÃO 2
Portaria	Unidade de Composta em - <i>Windrow</i> (Pátio de compostagem da fração orgânica de resíduos biodegradáveis da coleta indiferenciada separada no TMB, após o 10º ano de funcionamento)
Portaria com balança (Recepção, controle e de pesagem dos resíduos)	Maturação
Administrativo	Stock Composto Pronto
Posto de Combustível	Afinação do Composto
Oficina Mecânica	Célula Confinamento
Unidade de Triagem de Resíduos Recicláveis	Célula de Rejeitos (Recebimento dos rejeitos de resíduos urbanos indiferenciados provenientes do TMB, com vida útil de 20 anos)
Linha de Produção de CDR	Célula para deposição de Resíduos de Demolição e Construção - RCD (Recepção de resíduos volumosos e podas de árvores e resíduos verdes de jardins)
Unidade de Tratamento Mecânico Biológico (TMB)	Pátio RDC e Tratamento de Efluentes Lixiviados

Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

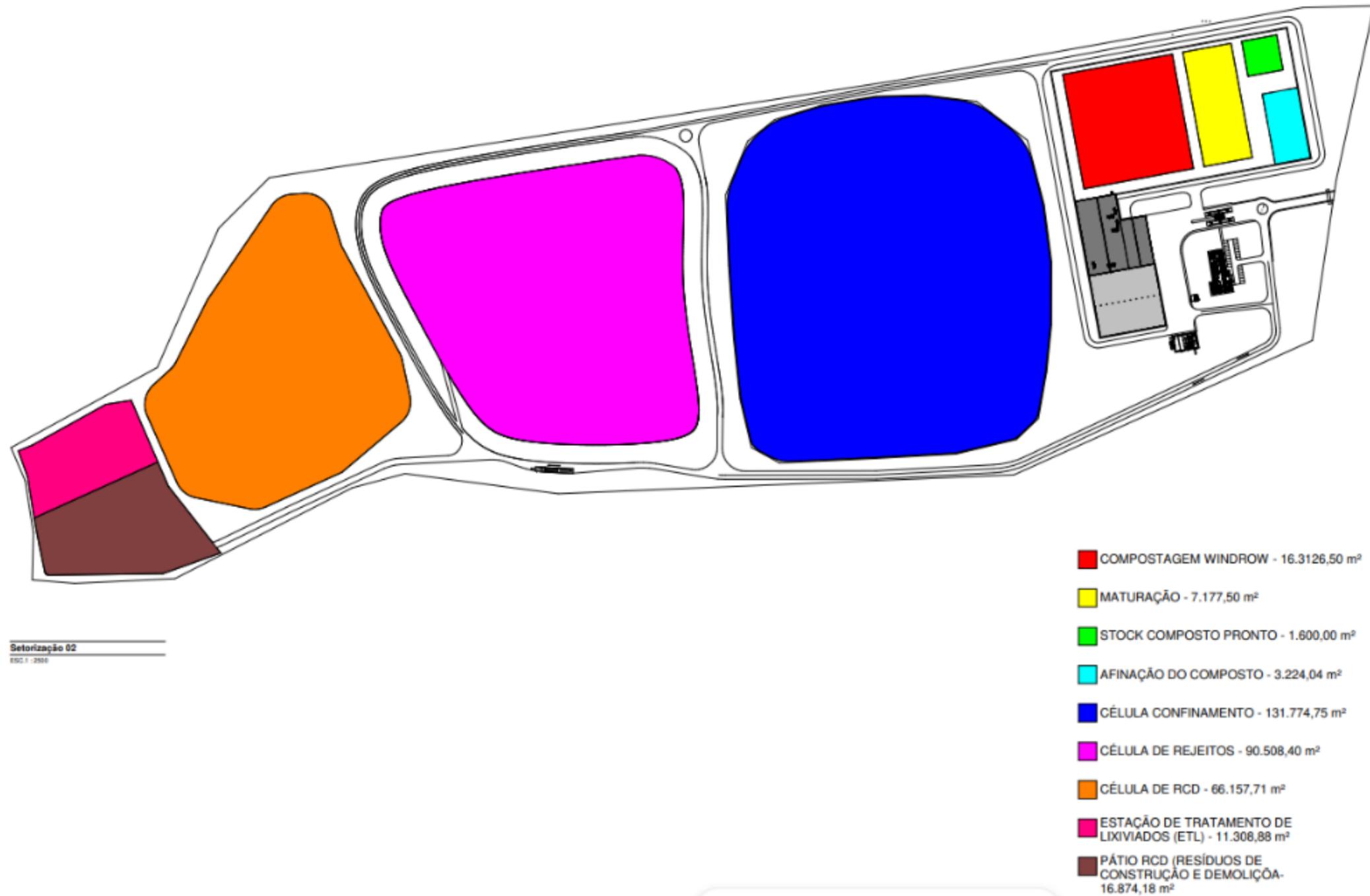
Figura 6.4-1 -Setorização 1 da área do CGIRS



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

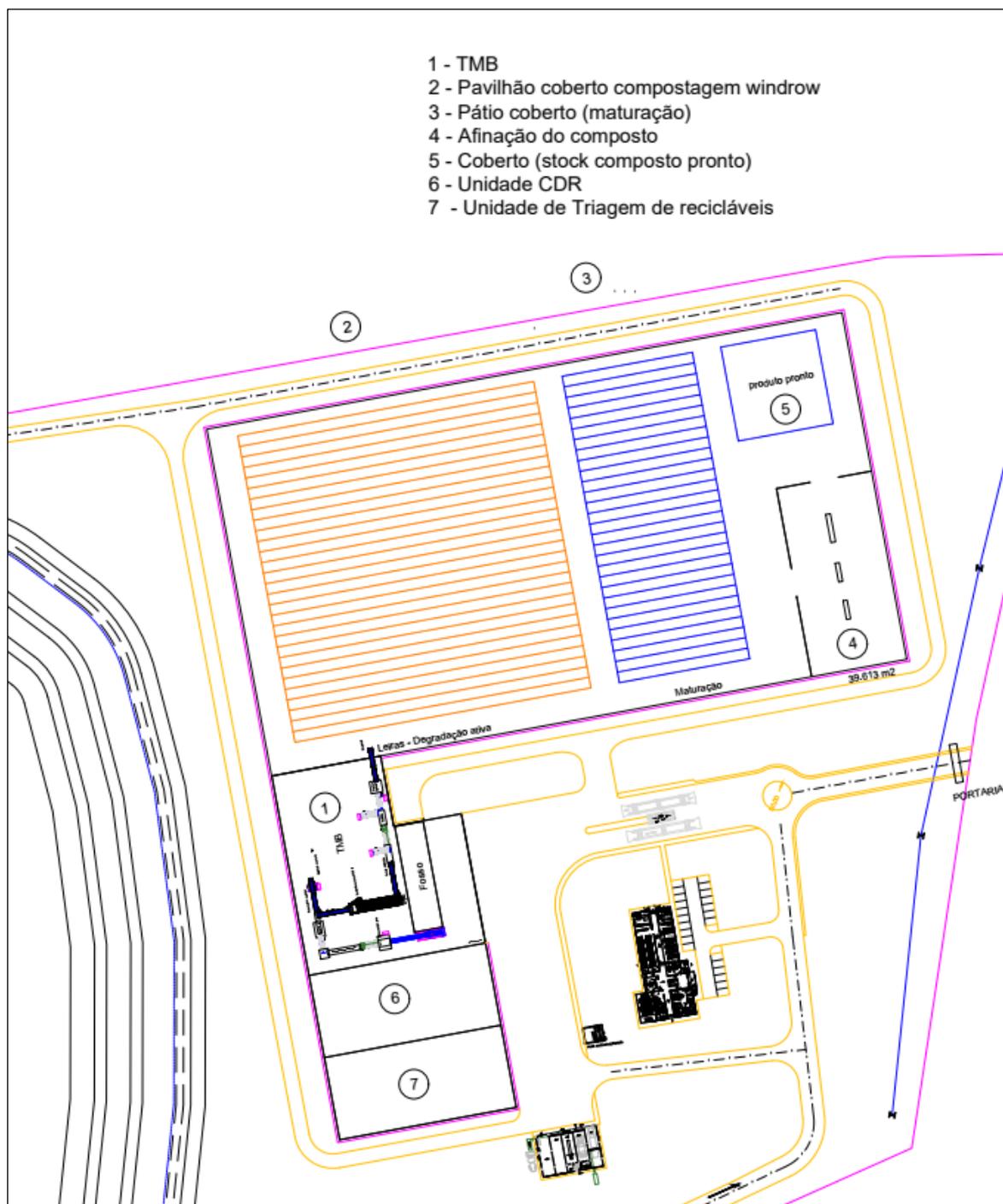


Figura 6.4-2 -Setorização 2 da área do CGIRS



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

**Figura 6.4-3 – Planta de implantação da área tecnológica do modelo técnico do CGIRS do CONCISSS**



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023

Apresenta-se na Tabela 6.4-1 o dimensionamento geral do quantitativo de resíduos por frações da Coleta Seletiva, TMB, Aterro Sanitário, Compostagem e dos Recicláveis durante a vida útil do CGIRS, conforme estimativa populacional.

A produção de composto orgânicos é estimada em cerca de 20 toneladas/dia no início da operação do CIGRS e apresenta crescimento contínuo até atingir produção de cerca de 33 toneladas/dia no fim do período, em 2045.

Durante os processos de separação no TMB e posteriormente na triagem de recicláveis secos, na compostagem e na preparação do CDR, há geração de rejeitáveis cujo destino é a célula do aterro. A quantidade total destes rejeitos pode variar, em função do eventual aproveitamento de parte destes rejeitáveis na preparação de CDR, após trituração. Porém, para dimensionamento da célula do aterro, considera-se a máxima geração de rejeitáveis.

Estimativa de rejeitáveis com destino ao aterro é de 38 a 63 toneladas/dia.

Tabela 6.4-1– Projeção populacional e de resíduos sólidos do CONCISSS

ANO	POPULAÇÃO	PER CAPITA	RESÍDUOS	COLETA SELETIVA	MOF	TMB (T/DIA) – 6 DIAS/SEMANA				REJEITOS P/ ATERRO SANITÁRIO		COMPOSTAGEM (T/D)		RECICLÁVEIS (T/DIA) 313 DIAS/ANO				
	HAB	KG/HAB.DIA	T/ANO	%	T/ANO	T/ANO	T/ANO	ENTRADA	MOF	RECICLÁVEIS	REFUGO P/ CDR	T/DIA	T/ANO	1ª FASE	2ª FASE	RETOMA TMB	COLETA SELETIVA	TOTAL
2026	261.291	0,82	77.778	2,00%	1.556	30.804	76.232	244	98	12	133	38,1	11.935	98,4	19,6	12	5,0	17,1
2027	264.492	0,83	79.922	2,04%	1.630	31.649	78.291	250	101	13	137	39,1	12.254	101,1	20,2	13	5,2	17,7
2028	267.731	0,84	82.114	2,08%	1.709	32.517	80.405	257	104	13	140	40,2	12.582	103,9	20,8	13	5,5	18,3
2029	271.011	0,85	84.367	2,12%	1.791	33.409	82.576	264	107	13	144	41,3	12.919	106,7	21,3	13	5,7	18,9
2030	274.330	0,87	86.681	2,16%	1.877	34.326	84.804	271	110	14	148	42,4	13.264	109,7	21,9	14	6,0	19,5
2031	277.690	0,88	89.059	2,21%	1.967	35.267	87.092	278	113	14	152	43,5	13.618	112,7	22,5	14	6,3	20,2
2032	281.092	0,89	91.502	2,25%	2.061	36.235	89.441	286	116	14	156	44,7	13.982	115,8	23,2	14	6,6	20,9
2033	284.534	0,91	94.012	2,30%	2.160	37.229	91.852	293	119	15	160	45,9	14.354	118,9	23,8	15	6,9	21,6
2034	288.020	0,92	96.591	2,34%	2.263	38.250	94.327	301	122	15	164	47,1	14.737	122,2	24,4	15	7,2	22,3
2035	291.547	0,93	99.241	2,39%	2.372	39.299	96.869	309	126	15	168	48,3	15.130	125,6	25,1	15	7,6	23,1
2036	295.118	0,95	101.963	2,44%	2.486	40.377	99.477	318	129	16	173	49,6	15.533	129	25,8	16	7,9	23,8
2037	298.733	0,96	104.760	2,49%	2.605	41.485	102.155	326	133	16	178	50,9	15.946	132,5	26,5	16	8,3	24,6
2038	302.392	0,98	107.634	2,54%	2.730	42.623	104.904	335	136	17	182	52,3	16.370	136,2	27,2	17	8,7	25,5
2039	306.096	0,99	110.586	2,59%	2.861	43.792	107.725	344	140	17	187	53,7	16.805	139,9	28	17	9,1	26,3
2040	309.845	1,00	113.620	2,64%	2.998	44.994	110.622	353	144	18	192	55,1	17.252	143,7	28,7	18	9,6	27,3
2041	313.640	1,02	116.737	2,69%	3.142	46.228	113.595	363	148	18	197	56,6	17.709	147,7	29,5	18	10,0	28,2
2042	317.482	1,04	119.939	2,75%	3.293	47.496	116.646	373	152	19	202	58,1	18.179	151,7	30,3	19	10,5	29,2
2043	321.371	1,05	123.229	2,80%	3.451	48.799	119.778	383	156	19	208	59,6	18.661	155,9	31,2	19	11,0	30,2
2044	325.307	1,07	126.610	2,86%	3.617	50.138	122.993	393	160	20	213	61,2	19.155	160,2	32,0	20	11,6	31,2
2045	329.291	1,08	130.083	2,91%	3.790	51.513	126.293	403	165	20	219	62,8	19.662	164,6	32,9	20	12,1	32,3
<b>TOTAL</b>			<b>2.036.436</b>	-	<b>50.358</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

## 6.5 EQUIPAMENTOS

No Quadro 6.5-1 apresenta-se o resumo dos principais equipamentos do TMB do CONCISSS e a correspondente função e operação.

**Quadro 6.5-1 - Resumo dos equipamentos do TM/TMB e respectivas funções**

EQUIPAMENTO	FUNÇÃO	OPERAÇÃO
<b>Abre Sacos</b>	Tornar acessíveis às operações de separação a jusante os materiais que são alimentados ao sistema	Funcionamento mecânico – discos rotativos cortantes, por exemplo – ou por termofusão do plástico.
<b>Separadores Magnéticos</b>	Permitem a recuperação de metais ferrosos do fluxo dos resíduos, tirando partido das suas propriedades magnéticas.	Exige a correta seleção da força do campo magnético – função do peso dos resíduos e da distância ao magneto - a aplicar por forma a vencer a altura e peso dos resíduos e retirar os metais ferrosos do fluxo.
<b>Separadores de metais não ferrosos</b>	Permitem a recuperação de metais não ferrosos do fluxo dos resíduos	Envolve a geração de campos magnéticos repulsivos para os metais não-ferrosos a partir de correntes elétricas induzidas por um campo magnético variável (corrente de Foucault).
<b>Aspirador de filme plástico</b>	Suga por aspiração os filmes plásticos que passam pela esteira de catação (mesas de triagem)	São posicionados sobre as mesas de triagem com campânula e ligado a um soprador que faz a aspiração com ar encaminhando os filmes plásticos, muito leves, por um duto até cair num contentor
<b>Mesas de triagem</b>	Permitem a recuperação de materiais a serem definidos no processo.	Permite obter materiais separados com menor teor de contaminantes. No entanto, conduz a maiores quantidades de rejeitados, em virtude de alguns materiais não serem facilmente identificados, prejudicando a sua separação da mistura.
<b>Prensas</b>	Dois tipos de prensa, uma para embalagens de papel e papelão e de plásticos e outra para metais. A dimensão dos fardos é diferente em cada tipo de prensa	Os resíduos entram numa câmara fechada e são compactados por um êmbolo acionado por um macaco hidráulico que exerce grande pressão, sendo posteriormente cintados para o fardo manter a forma da câmara de compressão.

Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023

## 7 CRONOGRAMA

### 7.1 FASE DE IMPLANTAÇÃO

No Quadro 7.1-1 é apresentada as atividades previstas para implantação do CGIRS, no qual sua duração será em torno de 24 meses. Nesta fase está previsto cerca de 60 colaboradores para atuarem nas obras de implantação das unidades do CGIRS, sem contar com os fornecedores e empresas terceirizadas.

**Quadro 7.1-1 – Atividades da fase de implantação do projeto do CGIRS**

ITEM	FASE IMPLANTAÇÃO
<b>1</b>	<b>Procedimentos Iniciais</b>
1.1	Divulgação do Empreendimento
1.2	Reorganização das atividades dos catadores
1.3	Aquisição de Insumos e serviços
1.4	Contratação de mão de obra
<b>2</b>	<b>Instalação do Canteiro de Obras</b>
2.1	Remoção da vegetação
2.2	Movimentação de veículos e equipamentos
2.3	Abastecimento de água (provisório / terceirizada)
2.4	Instalação elétrica
2.5	Abastecimento de combustível por caminhão comboio
2.6	Instalação de infraestrutura de apoio
2.7	Melhoria de acessos na ADA
2.8	Implantação de Sistema de drenagem pluvial (provisório)
<b>3</b>	<b>Preparação da Área</b>
3.1	Remoção de resíduos dispersos na ADA com carga e transporte para a célula confinamento
3.2	Terraplenagem, escavação, compactação, movimentação de solo e rocha
3.3	Preparação da célula confinamento; Instalação de sistema de drenagem e impermeabilização no fundo e nos taludes laterais
3.4	Espalhamento, compactação dos resíduos, reperfilamento e cobertura do maciço de resíduos descartados na área
3.5	Perfuração de Poços para desgaseificação
3.6	Preparação e Instalação da Lagoa para lixiviados; Impermeabilização de fundo e laterais
<b>4</b>	<b>Infraestrutura em Geral</b>
4.1	Terraplenagem, escavação, compactação, movimentação de solo e rocha
4.2	Preparação das células de rejeitos e Resíduos de Construção e Demolição (RCD); Instalação de sistema de drenagem e impermeabilização no fundo e nos taludes laterais
4.3	Instalação do sistema de desgaseificação do biogás
4.4	Instalação do sistema de tratamento de lixiviados (ETL)
4.5	Implantação de sistema de drenagem de águas pluviais
4.6	Perfuração de poços de monitoramento das águas subterrâneas
4.7	Construção de unidades de apoio operacional
4.8	Instalação de cerca perimetral e Implantação de cortina vegetal arbórea

ITEM	FASE IMPLANTAÇÃO
<b>5</b>	<b>Procedimentos Finais</b>
5.1	Comissionamento de equipamentos
5.2	Dispensa de mão de obra
5.3	Encerramentos de contratos
5.4	Desmobilização de canteiro

Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

## 7.2 FASE DE OPERAÇÃO

No Quadro 7.2-1 é apresentada as atividades previstas para operação da CGIRS, no qual conforme descrito anteriormente, o período de alcance do projeto foi dimensionamento para 20 anos de operação, no entanto caso operado de forma adequada poderá ter vida útil de 50 anos ou mais. Nesta fase está previsto cerca de 120 a 150 colaboradores para atuarem no funcionamento das unidades do CGIRS, sem contar com os fornecedores e empresas terceirizadas.

**Quadro 7.2-1 – Atividades da fase de operação do projeto do CGIRS**

ITEM	FASE DE OPERAÇÃO
<b>1</b>	<b>Mobilização de pessoal, serviços, equipamentos e insumos</b>
1.1	Treinamento para Inclusão dos catadores
1.2	Recrutamento e contratação de mão de obra permanente
1.3	Aquisição de Equipamentos, Insumos e Serviços
1.4	Transporte de Equipamentos, Insumos e Pessoal
<b>2</b>	<b>Infraestrutura do CGIRS</b>
2.1	Circulação dos caminhões de coleta de resíduos
2.2	Movimentação de veículos e equipamentos
2.3	Recepção e descarregamento de resíduos no fosso
2.4	Separação dos Resíduos no Tratamento Mecânico Biológico
2.5	Triagem manual dos resíduos recicláveis
2.6	Processo de compostagem (Pátio de Compostagem)
2.7	Linha de produção do Combustível Derivado de Resíduo (CDR)
2.8	Espalhamento, compactação, reperfilamento e cobertura de rejeitos
2.9	Sistema de gerenciamento de Biogás
2.10	Sistema de gerenciamento de efluentes líquidos
<b>3</b>	<b>Estruturas de apoio e complementares</b>
3.1	Operacionalização do Posto de combustível
3.2	Fornecimento de energia elétrica (concessionária)

ITEM	FASE DE OPERAÇÃO
3.3	Abastecimento de água para consumo humano e atividades de apoio (concessionária)
3.4	Oficina (Manutenção Mecânica, Hidráulica, Elétrica, Lubrificação e Borracharia)
4	<b>Controle ambiental (unidades de apoio)</b>
4.1	Sistema de gerenciamento de resíduos sólidos
4.2	Sistema de drenagem pluvial

Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

### 7.3 FASE DE FECHAMENTO

No Quadro 7.1-1 é apresentado as atividades previstas para fechamento do CGIRS. Neste contexto, de fechamento das células dimensionadas para disposição de rejeitos, cabe informar que, uma unidade de processamento de resíduos, como TMB pode ser renovada, tal como uma unidade industrial qualquer. Não é como um aterro que tem uma vida útil. O TMB e unidades complementares processam resíduos e podem ter vida muito longa, teoricamente infinita, com renovação dos equipamentos, permanecendo no mesmo local por séculos, se for o interesse e decisão política.

**Quadro 7.3-1 – Atividades da fase de encerramento do projeto do CGIRS**

ITEM	FASE DE ENCERRAMENTO
1	<b>Desmobilização de Pessoal e Serviços</b>
1.1	Descomissionamento de equipamentos
1.2	Demolição das estruturas de apoio
1.3	Desmontagem e transferência dos equipamentos
1.4	Dispensa de mão de obra
1.5	Encerramento de contrato de fornecedores
2	<b>Área do CGIRS</b>
2.1	Levantamento topográfico, investigação geológica, geotécnica e hidrogeológica
2.2	Reconformação geométrica do maciço e proposição de cobertura final;
2.3	Sistema de drenagem, acumulação e tratamento de lixiviado;
2.4	Sistema de drenagem de águas pluviais;
2.5	Sistema de drenagem de gases;
2.6	Recuperação ambiental das áreas e cercamento

Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

## **8 REFERENCIAL DE ANÁLISE LEGAL**

### **8.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS**

O objetivo deste capítulo é analisar os principais aspectos da legislação ambiental aplicável, como forma de avaliar a adequação e a compatibilidade do CGIRS.

Em matéria ambiental, a legislação se define em normas gerais editadas pela União, que são complementadas pelo Estado, em competência concorrente (quando tanto a União como o Estado podem dispor sobre os mesmos temas e sob o mesmo enfoque, valendo sempre o que for mais restritivo) e também em caráter suplementar (situações em que o Estado pode editar normas para suprir a ausência de legislação federal sobre determinados assuntos ou quando supre lacunas das normas federais), cabendo aos municípios a edição de normas de interesse local, assim entendido como o interesse circunscrito aos limites do território municipal.

Em termos de aplicabilidade dessas normas, as estruturas locais e setoriais privilegiam o controle e a fiscalização, podendo inclusive ser mais restritivas quanto à regulamentação de procedimentos e medidas administrativas nesse âmbito.

A Lei de Política Nacional de Meio Ambiente - Lei nº 6.388/81 - consagrou o licenciamento ambiental, desde então passou a ser importante instrumento de gestão do meio ambiente a ser exercido pela Administração Pública.

O reconhecimento do papel imprescindível do licenciamento ambiental ocorreu, também, pelo fato deste instrumento tornar-se um requisito indispensável na aprovação de empreendimentos que necessitam de financiamentos e incentivos de órgão e/ou entidades governamentais e privadas, quando vincula a liberação destes incentivos e financiamentos à aprovação do licenciamento.

Não obstante, a Lei nº 6.938/81 ter sido o ponto de partida, havia a necessidade de melhorar a regulamentação sobre a matéria, pois faltava estabelecer critérios para o procedimento licenciatório, porque até então o assunto era tratado de forma pontual em outras matérias acerca da temática, como por exemplo, a Resolução CONAMA nº 01/1986 que trata do Estudo de Impacto Ambiental e Resolução CONAMA nº 009/1987, que trata sobre audiência pública; como se o licenciamento fosse parte e não o todo da questão.

A edição do Decreto nº 99.274/90 trouxe regulamentação a vários dispositivos da Lei nº 6.938/81. No que se refere ao licenciamento estipulou os tipos de licença que são emitidas conforme cada fase do processo a que se submete o empreendimento:

- Licença Prévia (LP): É a primeira licença para os projetos/empreendimentos obrigatórios à apresentação do EIA/RIMA. Tem por objetivo fazer a avaliação da viabilidade técnica, ambiental, econômica e locacional do projeto, desde a sua instalação até operação;

- Licença de Instalação (LI): É a licença que aprova o início da instalação do empreendimento depois de observado o plano executivo aprovado;
- Licença de Operação (LO): Aprova a operação do projeto e o pleno funcionamento dos equipamentos de controle ambiental já previsto nas fases da licença prévia e de instalação. É emitida sempre após a licença de instalação.

A Resolução CONAMA nº 237/97 alterou e complementou alguns artigos da Resolução CONAMA nº 001/86 incluindo, por exemplo, a exigência de equipe multidisciplinar responsável pela execução do EIA/RIMA e atribuindo responsabilidade à equipe e ao empreendedor, no caso das informações prestadas no EIA/RIMA, sujeitando-os às sanções penais, civis e administrativas, o que converge na aplicação do § 3º do art. 225 da Constituição Federal de 1988, sem maiores novidades, e que na verdade já se encontrava prevista na norma.

Neste aspecto, a Lei de Política Estadual de Meio Ambiente do Estado d- Pará - Lei nº 5.887/95, em seu art. 93, parágrafo único, para licenciar deve levar em consideração as peculiaridades da região, quando determina estudos que comprovem as influências socioeconômicas nas comunidades locais dos empreendimentos a serem licenciados, avaliação das consequências diretas e indiretas sobre outras atividades praticadas na região.

Os principais dispositivos legais relacionados ao licenciamento ambiental são apresentados no Quadro 8.1-1.

**Quadro 8.1-1 - Principais instrumentos da legislação ambiental.**

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
<b>Constituição Federal de 1988, art. 23, inciso VI</b>	É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios protegerem o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas.
<b>Lei nº. 6.938, de 31/08/1981, art. 9</b>	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Os instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente estão descritos nos incisos I ao XIII.
<b>Resolução CONAMA nº. 01, de 23/01/86</b>	Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.
<b>Resolução CONAMA nº. 237, de 22/12/97</b>	Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.
<b>Lei Estadual nº. 5.887, de 09/05/1995</b>	Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências.

Em decorrência da sistemática do licenciamento ambiental, das características do empreendimento e sua localização, incidirá sobre as atividades a legislação ambiental vigente oriunda da União Federal, do Estado do Pará e dos municípios envolvidos.

Desta forma, nos itens seguintes, buscou-se contemplar todos os requisitos legais associados às atividades que serão desenvolvidas nas diferentes etapas (implantação e operação) do CGIRS do CONCISSS. Os aspectos legais foram focados na atividade de abrangência do empreendimento, e nas exigências ambientais, envolvendo todos os impactos previstos em decorrência do projeto, conforme apresentados neste EIA.

## **8.2 LEGISLAÇÃO FEDERAL E ESTADUAL APLICÁVEL**

De acordo com o artigo 18 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, a organização político-administrativa da República Federativa do Brasil compreende a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, todos autônomos.

De acordo com o Princípio da Hierarquia das Normas Jurídicas e com o estabelecido na Constituição de 1988, a competência da União limita-se a estabelecer normas gerais, podendo os Estados legislar complementarmente. Caso não existam normas federais sobre essas matérias, os Estados exercem a competência legislativa plena, porém nunca estas podendo contrariar a Carta Magna.

Além dessa repartição constitucional de competências, foram atribuídas ao artigo 23 da Constituição Federal algumas obrigações em comum entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, das quais se destacam: proteger os documentos, as obras e outros bens de valor histórico, artístico e cultural, os monumentos, as paisagens naturais notáveis o sítio arqueológicos; proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer das suas formas; preservar as florestas, a fauna e a flora. No Quadro 8.2-1 são apresentadas as principais leis aplicáveis nos âmbitos federal e estadual.

**Quadro 8.2-1 - Principais instrumentos da legislação Federal e Estadual aplicada ao Projeto do CGIRS do CONCISSS.**

ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
<b>FEDERAL (Constituição Federal)</b>	CRF-/1988 - Art. 21; 22, 23; 170; 216, V; e, 225.	Dispõe sobre os bens da União e a competência comum da dela com Estados e Municípios; além de discorrer sobre a defesa do meio ambiente e patrimônio cultural.	Originam as leis, decretos, resoluções e portarias. Através destes é que se desenvolvem as normas e diretrizes para a exploração do meio ambiente.
	CRF-/1988 - Art. 24, Incisos I e VI.	Dispõe sobre a competência concorrente entre os entes federados para legislar sobre proteção do meio ambiente.	Originam as leis, decretos, resoluções e portarias. Através destes é que se desenvolvem as normas e diretrizes para a exploração do meio ambiente.
	CRF-/1988 - Art. 24, Parágrafos 1º, 2º e 3º.	Prevalência das normas federais na expedição de normas gerais, com competência suplementar dos Estados.	Originam as leis, decretos, resoluções e portarias. Através destes é que se desenvolvem as normas e diretrizes para a exploração do meio ambiente.
	CRF-/1988 - Art. 30	Competência Municipal para assuntos de interesse local. Competência suplementar às normas da União e do Estado em âmbito geral.	Originam as leis, decretos, resoluções e portarias. Através destes é que se desenvolvem as normas e diretrizes para a exploração do meio ambiente.
<b>FEDERAL (Política Nacional do Meio Ambiente)</b>	Lei nº 6.938 de 31/08/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.	Estabelece padrões de qualidade ambiental, a avaliação de impactos ambientais, além de determinar o licenciamento das atividades potencialmente poluidoras.
	Lei nº 6.766 de 19/12/1979	Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências	Determina a competência dos Estados para aprovar os loteamentos e desmembramentos realizados pelos municípios em áreas de interesses especiais, tais quais a proteção aos mananciais, patrimônio cultural, histórico, paisagístico e arqueológico.

ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Lei nº 7.735 de 22/02/1989	Cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e dá outras providências.	É criado o IBAMA com a finalidade de exercer o poder de polícia ambiental e executar ações das políticas nacionais de meio ambiente, entre outras.
	Decreto nº 97.632 de 10/04/1989	Dispõe sobre o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, regulamenta o planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais.	Empreendimentos deverão apresentar ao órgão ambiental competente o plano de recuperação de áreas degradadas, quando da apresentação do Estudo Ambiental.
	Portaria Normativa do IBAMA nº 01 de 4/01/1990	Institui a cobrança no fornecimento de licença ambiental, como também dos custos operacionais relativos à análise e vistoria de projetos.	O licenciamento de atividades dependerá de elaboração de estudos de Impacto Ambiental, para a obtenção de cada uma das Licenças.
	Decreto nº 99.274 de 06/06/1990	Regulamenta a Lei nº 6.938, de 31/08/1981.	Estrutura o Sistema Nacional do Meio Ambiente, e dispõe sobre a criação das Estações Ecológicas, dentre outras.
	Portaria do IBAMA nº 113 de 25/09/1997	Discorre sobre o cadastro técnico federal.	Elenca as atividades poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais que são obrigadas a realizar o registro no cadastro técnico.
	Lei nº 9.795 de 27/04/1999	Dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental.	Atribui às empresas o dever de promover programas destinados à capacitação dos trabalhadores, visando à melhoria e ao controle efetivo do ambiente do trabalho.
	Lei nº 9.985 de 18/07/2000	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.	Discorre sobre os procedimentos para empreendimentos de impacto ambiental, bem como sua compensação.
	Lei nº 10.257 de 10/07/2001	Estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.	Promulgou o Estatuto das Cidades, o qual valoriza a qualidade de vida e a preservação ambiental, impondo o conceito de cidades sustentáveis.

ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Instrução Normativa IBAMA nº 10 de 17/08/2001 (Revogado pela Instrução Normativa IBAMA nº 96, de 30.03.2006, DOU 31.03.2006 e pela Instrução Normativa IBAMA nº 97, de 05.04.2006, DOU 06.04.2006).	Dispõe sobre a obrigatoriedade da inscrição de pessoas físicas e jurídicas no Cadastro Técnico Federal.	Enumera os atores que são obrigadas à inscrição no Cadastro Técnico Federal tais quais as pessoas físicas e jurídicas que se dedicam à consultoria técnica relacionada a questões ambientais, as que se dedicam à atividade potencialmente poluidoras do meio ambiente, dentre outras.
	Decreto nº 4.281 de 25/06/2002	Regulamenta, parcialmente, a Lei nº 9.795/99, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental:	Atribui aos Ministérios do Meio Ambiente e da Educação a competência para definir as diretrizes para a implementação da Política Nacional de Educação Ambiental.
	Decreto nº 4.297 de 10/07/2002	Estabelece os critérios para o Zoneamento Ecológico- Econômico do Brasil (ZEE).	Estabelece medidas e padrões de proteção ambiental destinados a assegurar a qualidade ambiental, dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade.
	Decreto nº 4.339 de 22/08/2002	Institui princípios e diretrizes para a implementação da Política Nacional da Biodiversidade.	Objetiva a promoção, de forma integrada, da conservação da biodiversidade e da utilização sustentável de seus componentes.
	Decreto nº 4.340 de 22/08/2002	Dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.	O empreendimento estará submetido às normas das UC's, sendo observados aspectos como plano de manejo, compensação por impacto ambiental e outros.
	Lei nº 10.650 de 16/04/2003	Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações ambientais existentes no Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA).	Qualquer indivíduo terá acesso às informações de que trata esta Lei, no qual assumirá a obrigação de não utilizar as informações colhidas para fins comerciais.
	Lei nº 11.445 de 05/01/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.	A política nacional de saneamento básico busca minimizar os impactos ambientais relacionados à implantação e desenvolvimento das ações, obras e serviços.

ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	LEI nº 14.026, de 15/07/2020	Atualiza o marco legal do saneamento básico.	Atribui à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento. Trata dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.
	Lei nº 11.516 de 28/08/2007	Cria o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade	O Instituto Chico tem como a finalidade: executar ações da política nacional de unidades de conservação da natureza e aquelas relativas ao uso sustentável dos recursos naturais renováveis e as suas populações, dentre outras.
	Decreto nº 6.848 de 22/08/2009	Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto nº 4.340 de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental.	O IBAMA estabelecerá o grau de impacto a partir do estudo ambiental, ocasião em que considerará, exclusivamente, os impactos ambientais negativos. O impacto causado levará em consideração os indicadores do impacto gerado e as características do ambiente a ser impactado.
<b>FEDERAL (CONAMA)</b>	Resolução CONAMA 001 de 23/01/1986	Discorre sobre atividades geradoras de impacto ambiental e respectivos estudos ambientais.	Define os critérios básicos e diretrizes gerais para o estudo ambiental.
	Resolução CONAMA 001-A de 23/01/1986	Dispõe sobre o transporte de cargas perigosas.	O transporte de cargas perigosas próximos a áreas densamente povoadas ou áreas de proteção de mananciais deve respeitar os preceitos deste título legal.
	Resolução CONAMA 006 de 24/01/1986	Dispõe sobre a aprovação de modelos para publicação de pedidos de licenciamento.	Apresenta modelos e procedimentos para pedidos de licença, renovação e concessão de renovação de licença.
	Resolução CONAMA nº 009 de 03/12/1987	Dispõe sobre a realização de Audiências Públicas no processo de licenciamento ambiental.	A Audiência Pública decorre do princípio constitucional da publicidade dos estudos de impacto ambiental e do princípio da publicidade. Seu objetivo é expor aos interessados o conteúdo do estudo

ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Resolução CONAMA nº 001 de 16/03/1988	Dispõe sobre o Cadastro Técnico Federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental.	Objetiva o registro de cadastro técnico de pessoas físicas ou jurídicas que se dediquem a prestação de serviços no que tange a impactos ambientais.
	Resolução CONAMA nº 005 de 15/06/1989	Institui o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar (PRONAR).	Define como estratégia para o controle da poluição do ar a fixação de limites de emissão de gases e adoção de padrões.
	Resolução CONAMA nº 016 de 07/12/1989	Dispõe sobre o Programa de Avaliação e Controle da Amazônia Legal.	O Programa tem como objetivo geral a criação de mecanismos técnicos e operacionais que subsidiarão os órgãos ambientais no controle das atividades potencialmente impactantes.
	Resolução CONAMA 001 de 08/03/1990	Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política.	A emissão de ruídos, de qualquer fonte, deverá seguir a norma 10.152 da ABNT.
	Resolução CONAMA nº 003 de 28/06/1990 (revogada e substituída pela Resolução CONAMA nº 491/2018)	Estabelece os padrões de qualidade do ar.	O empreendedor deve monitorar a emissão de seus gases poluentes, respeitando os padrões existentes.
	Resolução CONAMA nº 008 de 06/12/1990	Estabelece, em nível nacional, limites máximos de emissão de poluentes do ar para processos de combustão externas em fontes fixas de poluição.	Estabelece os limites de emissão de poluentes no ar para processos de combustão externa. Esse processo de combustão foi definido como toda a queima de substâncias.
	Resolução CONAMA nº 237 de 19/12/1997	Dispõe sobre conceitos, sujeição, e procedimento para obtenção de Licenciamento Ambiental, e dá outras providências.	Estabelece procedimentos afetos ao licenciamento ambiental e à avaliação de impactos ambientais, alterando e complementando a Resolução CONAMA nº 001/86. Os empreendimentos e atividades serão licenciados em um único nível de competência, conforme estabelecido nos artigos anteriores.

ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Resolução CONAMA nº 273 de 29/11/2000	Dispõe sobre a instalação de sistemas de armazenamento de derivados de petróleo e outros combustíveis.	Por possuir instalação com equipamentos e sistemas de armazenamento, o empreendimento deve observar tal dispositivo.
	Resolução CONAMA nº 281 de 12/07/2001	Dispõe sobre modelos de publicação de pedidos de licenciamento.	Os órgãos competentes poderão estabelecer modelos simplificados de publicação dos pedidos de licenciamento, de sua renovação e concessão
	Resolução CONAMA nº 286 de 30/12/2001	Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos nas regiões endêmicas de malária.	Os empreendimentos sujeitos ao licenciamento ambiental, cujas atividades potencializem os fatores de risco de malária deverão desenvolver estudos e conduzir programas para o controle da doença e vetores.
	Resolução CONAMA nº 303 de 20/03/2002	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.	Deverão ser observadas as regras a respeito da supressão de vegetação em Área de Proteção Permanente.
	Resolução CONAMA nº 357 de 17/03/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes.	É importante observar qual a classificação dos corpos d'água afetados pelo empreendimento, para que se possa melhor mensurar como será efetuado o lançamento de efluentes nestes.
	Resolução CONAMA nº 362 de 23/06/2005	Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.	Estabelece definições e torna obrigatório o recolhimento e destinação adequada de todo o óleo lubrificante usado ou contaminado, devendo ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente.
	Resolução CONAMA nº 369 de 28/03/2006	Dispõe sobre casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que a intervenção ou supressão de vegetação em APP.	Expõe as exigências que devem ser atendidas, além da apresentação de estudo ambiental para a intervenção ou supressão de vegetação em APP.

ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Resolução CONAMA nº 378 de 19/06/2006	Define os empreendimentos potencialmente causadores de impacto ambiental nacional ou regional para fins do disposto no inciso, § 1o, art. 19 da Lei no 4.771/1965.	A autorização para manejo ou supressão de florestas e formações sucessoras em zona de amortecimento de unidade de conservação e nas Áreas de Proteção Ambiental - APAs somente poderá ser concedida pelo órgão competente mediante prévia manifestação do órgão responsável por sua administração.
	Resolução CONAMA nº396 de 03/04/2008	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.	Define a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento, prevenção e controle da poluição das águas subterrâneas.
	Resolução CONAMA nº428 de 17/12/2010	Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA- RIMA e dá outras providências.	Define a necessidade de anuência das UC's quanto aos empreendimentos.
	Resolução CONAMA nº430 de 13/05/2011 (Complementa e altera a Resolução nº 357/2005 sobre efluentes)	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes.	Define sobre as condições, parâmetros, padrões e diretrizes para gestão do lançamento de efluentes em corpos de água receptores.
	Resolução CONAMA nº490 de 16/11/2018	Estabelece a Fase PROCONVE P8 de exigências do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE para o controle das emissões de gases poluentes e de ruído para veículos automotores pesados novos de uso rodoviário e dá outras providências.	Define os limites de emissão de ruído de passagem a serem atendidos pelos veículos pesados da Fase PROCONVE P8.

ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Resolução CONAMA nº491 de 19/11/2018	Dispõe sobre padrões de qualidade do ar.	O empreendedor deve monitorar a emissão de seus gases poluentes, respeitando os padrões de qualidade do ar recomendados pela Organização Mundial da Saúde - OMS.
<b>FEDERAL (Proteção a Flora)</b>	Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012.	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, institui o Código Florestal e dá outras providências, altera artigos do Código Florestal, caracterizando condições e restrições à realização de intervenções em APPs.	Introduziu a categoria da vegetação de preservação permanente. Supressão de vegetação deve passar pelo aval do IBAMA e define a proibição e limitação de vegetação em vias de extinção.
	Instrução Normativa MMA nº 01 de 05/09/1996	Dispõe sobre a reposição florestal obrigatória e sobre o Plano Integrado Florestal.	Fica obrigada à reposição florestal a pessoa física ou jurídica que explore, utilize, transforme ou consuma matéria-prima florestal além de manter ou formar florestas destinadas à sustentabilidade da atividade desenvolvida.
	Instrução Normativa MMA nº 04 de 04/03/2002	Dispõe sobre os procedimentos relativos às atividades de Manejo Florestal Sustentável de Uso Múltiplo na Amazônia Legal.	Definem procedimentos de conversão de uso do solo através de autorização de desmatamento e os procedimentos relativos às atividades de Manejo Florestal Sustentável na Amazônia Legal.
	Decreto nº5.975 de 30/11/2006	Delibera sobre diversos pontos no que tange a proteção à flora brasileira.	A exploração de florestas e formações sucessoras que implique a supressão a corte raso de vegetação arbórea natural somente será permitida mediante autorização de supressão para o uso alternativo do solo expedido pelo órgão competente do SISNAMA.
	Instrução Normativa MMA nº 03/2003 e 05/2004	Expõem as espécies ameaçadas de extinção no que tange a invertebrados aquáticos, peixes e outras espécies	Promulgaram a Lista Nacional das Espécies de invertebrados aquáticos e peixes ameaçadas de extinção e Espécies da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.
	Lei nº 5.197 de 03/01/1967	Dispões sobre a proteção à fauna e dá outras providências.	Objetiva proteger a fauna silvestre, sendo proibida a sua utilização, perseguição, destruição, caça ou apanha. Somente poderá ocorrer caso haja licenciamento, em caráter de utilidade pública ou interesse social da atividade do empreendimento.

ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Lei nº 7.584 de 06/01/1987	Acrescenta parágrafo ao artigo 33 da Lei nº 5.197 de 03/01/1967 que dispõe sobre a proteção à fauna.	Estabelece procedimentos nos casos de apreensão de material (animais) não-perecível por autoridade competente.
	Lei nº 7.653 de 12/02/1988	Altera a redação da Lei nº 5.197 de 03/01/1967 que dispõe sobre a proteção à fauna.	Determina uma série de condutas classificadas como crimes inafiançáveis sujeitos a reclusão, além de estabelecer novos procedimentos para a apreensão de caça e pesca.
<b>FEDERAL (Recursos Hídricos)</b>	Lei nº 9.433 de 08/01/1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.	Esta política baseia-se nos fundamentos de que a água é um bem de domínio público e um recurso natural limitado, dotado de valor econômico. Ainda enquadra os corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água; a outorga dos direitos de uso de recursos hídricos e a cobrança pelo seu uso.
	Lei nº 9.984 de 17/07/2000	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional das-Águas - ANA	Estabelece que a ANA seja responsável, dentre outras funções, supervisionar, controlar e avaliar as atividades que utilizam os recursos hídricos e outorgar o direito de uso de recursos hídricos em corpos de água. Dessa forma, o empreendimento deve observar normas da ANA.
	Resoluções CNRH 16/2001 e 145/2012	Estabelecem condições e procedimentos para concessão de outorga de direito de uso de recursos hídricos federais e dispõem sobre a elaboração dos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas.	Os Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas serão elaborados pelas competentes Agências de Água. Por sua vez, a outorga confere o direito de uso de recursos hídricos condicionado à disponibilidade hídrica e ao regime de racionamento.
	Resoluções CNRH 05/2000 e 30/2002	Dispõe sobre o funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas e definem metodologia para codificação de bacias hidrográficas, no âmbito nacional	Os Comitês de Bacias Hidrográficas, integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, serão instituídos, organizados e terão seu funcionamento em conformidade com disposto nos art. 37 a 40, da Lei nº 9433, de 1997.

ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Decreto nº 4.613 de 11/03/2003 (Revogada pelo Decreto nº 10.000 de 2019)	Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos	Compete à Secretaria-Executiva CNRH: prestar apoio administrativo, técnico e financeiro ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos; e, instruir os expedientes provenientes dos Conselhos Estaduais; elaborar programa de trabalho e respectiva proposta orçamentária anual.
	Resoluções ANA nº 317 e 318 de 26/08/2003	Institui o Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos para registro obrigatório de pessoas físicas e jurídicas de direito público ou privado, usuárias de recursos hídricos e aprova os procedimentos para a emissão e retificação de boletos de cobrança, arrecadação e controle de pagamento pelo direito de uso de recursos hídricos.	Vale dizer que o uso de Recursos Hídricos é definido como aqueles decorrentes de quaisquer atividades, empreendimentos ou intervenções que alterem o regime ou a quantidade ou a qualidade de um corpo de água, sendo que a cobrança pelo uso de recursos hídricos terá periodicidade anual.
	Resolução CNRH nº 32 de 15/10/ 2003	Institui a Divisão Hidrográfica Nacional.	Considera-se como região hidrográfica o espaço territorial brasileiro compreendido por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares, com vistas a orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos.
	Resolução CNRH nº 48 de 21/03/2005	Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.	Serão cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga, conforme legislação pertinente.
	Resolução CNRH nº 58 de 30/01/2006	Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos.	A Agência Nacional de Águas-ANA deverá elaborar anualmente, bem como dar publicidade, a relatório denominado "Conjuntura dos Recursos Hídricos no Brasil".

ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Resolução CNRH n° 65 de 07/12/2006	Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental.	A outorga de direito de uso de recursos hídricos deve ser apresentada ao órgão ambiental licenciador para a obtenção da Licença de Operação. Nos empreendimentos ou atividades em que os usos ou interferências nos recursos hídricos sejam necessárias para sua implantação, a outorga de direito de uso de recursos hídricos deverá ser apresentada ao órgão ambiental licenciador para obtenção da Licença de Instalação.
<b>FEDERAL (Patrimônio Cultural e Monumentos Arqueológicos)</b>	Portaria n° 7 do IPHAN de 01/12/1988	Estabelece os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios previstos na Lei n° 3.924/1961.	A implantação de obra ou atividade em região onde existam sítios de valor histórico e cultural, somente poderá sê-lo feito, mediante prévia autorização do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Vale ressaltar que a solicitação deverá ser realizada pelo empreendedor ou proponente da obra.
	Portaria n° 230 do IPHAN de 17/12/2002	Dispõe sobre procedimentos para obtenção das licenças ambientais prévia, de instalação e de operação.	Para obter os licenciamentos ambientais, deve-se proceder à contextualização arqueológica e etno-histórica da área de influência do empreendimento em consonância às normas e diretrizes desta portaria.
<b>FEDERAL (Responsabilidade por Dano Ambiental)</b>	Lei n° 6.938 de 17/01/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.	O poluidor é obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar danos causados ao meio ambiente e a terceiros afetados por sua atividade.
	Lei n° 7.347 de 24/07/1985	Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico.	Em casos de danos, o empreendedor estará sujeito a uma ação civil pública de responsabilidade. Caso seja responsabilizado, o empreendedor poderá ser obrigado a indenizar ou cumprir obrigação de fazer ou não fazer.
	Lei n° 9.605 de 12/02/1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.	Os empreendimentos devem estar devidamente autorizados e em acordo com a licença, cabendo responsabilizar a pessoa jurídica, bem como seus dirigentes, caso não sejam

ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
			respeitadas as normas ou existindo desacordo com o plano de recuperação da área
	Decreto nº 6.321 de 21/12/2007	Dispõe sobre ações relativas à prevenção, monitoramento e controle de desmatamento no Bioma Amazônia, bem como altera e acresce dispositivos ao Decreto no 3.179/99.	O objetivo precípua da atualização cadastral do Bioma Amazônia é reunir dados e informações para monitorar, de forma preventiva, a ocorrência de novos desmatamentos ilegais, bem como promover a integração de elementos de controle e gestão compartilhada entre as políticas agrária, agrícola e ambiental.
	Decreto nº 6.514 de 22/07/2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações.	Todo empreendimento que porventura infringir o meio ambiente estará sujeita a sanções. Estas sanções e o respectivo procedimento administrativo está descrito neste Decreto.
<b>FEDERAL (Normas Regulamentadoras)</b>	Normas da ABNT (NBR) -: 7500/13; 11174/90;12235/92; 10004/04; 17505/15. Norma da ABNT (NBR) – 15680/2009	Estabelece as regras e características mínimas que determinado produto, serviço ou processo deve cumprir, permitindo uma perfeita ordenação e a globalização dessas atividades ou produtos.	Discorre sobre símbolos de risco e manuseio para transporte e armazenamento de materiais; armazenamento de resíduos classes II - Não inertes e III – inertes; armazenamento de resíduos sólidos; armazenamento de petróleo e seus derivados; Resíduos Sólidos na Construção Civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes - Para projeto implantação e operação; classificação de resíduos sólidos; armazenamento e manuseio de líquidos inflamáveis e combustíveis.
	Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho nº 20 e 26	Dispõe sobre líquidos combustíveis e inflamáveis e sinalização de segurança.	Estipulam as normas de segurança do trabalho sobre líquidos combustíveis e inflamáveis e sinalização de segurança.
	Norma ABNT (NBR) 15.680/2017	Especifica os requisitos de projeto para novas travessias rodoviárias, em passagens em nível público.	O empreendimento deverá respeitar as diretrizes deste novo dispositivo legal.

ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
<b>ESTADUAL</b> <b>(Constituição</b> <b>Estadual - Pará)</b>	Artigo 252 a 259 da Constituição do Pará de 24/01/2007	Dispõe sobre o meio-ambiente no estado do Pará	A Constituição Estadual do Pará fornece as diretrizes para a preservação e conservação do meio ambiente, estabelecendo critérios para que as leis e decretos estaduais possam garantir a otimização da relação homem-natureza.
	Lei nº 5600 de 15/06/1990	Dispõe sobre a promoção da educação ambiental em todos os níveis, de acordo com o Artigo 255, inciso IV da Constituição Estadual.	A Educação deverá possuir metodologia participativa dando ênfase à ecologia Amazônica, capaz de produzir integração com as mais disciplinas e um processo permeador das atividades discentes.
	Portaria SECTAM nº 39 de 27/11/1992	Dispõe sobre a realização de audiências públicas, como parte do processo de licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente.	Audiências públicas são reuniões com o objetivo de debater, conhecer e informar a opinião pública sobre a implantação de determinada obra ou atividade potencialmente causadora de significativo impacto ambiental.
<b>ESTADUAL (Política</b> <b>Estadual do Meio</b> <b>Ambiente - Pará)</b>	Lei nº 5887, de 09/05/1995	Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente e dá outras providências.	Proíbe a poluição e obriga o licenciamento ambiental para os empreendimentos que impactam o meio ambiente.
	Lei nº 6.462 de 04/07/2002	Trata da Política Estadual de Florestas e demais formas de vegetação	Conjunto de princípios objetivos e instrumentos de ação fixados nesta Lei com fins de preservar, conservar e recuperar o patrimônio e a flora natural, além de contribuir para o desenvolvimento socioeconômico do Estado Pará, em consonância com a Política Estadual do Meio Ambiente.
	Lei nº 6.506 de 02/10/2002	Institui as diretrizes básicas para a realização do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) no Estado do Pará.	O Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) constitui instrumento de ação da Política Estadual do Meio Ambiente, visando compatibilizar o desenvolvimento com a preservação e conservação do meio ambiente.

ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Resolução COEMA n° 22 de 13/12/2002	Fixa critérios para o licenciamento de atividades e obras efetivas ou potencialmente poluidoras do meio ambiente.	Aprova Termos de Referência para licenciamento ambiental de projetos de: Aterro sanitário; abertura/melhoria de estradas; drenagem de águas pluviais; atividades agroflorestais ou industriais e centrais de carbonização.
	Decreto n° 5.742 de 19/12/2002 (Alterado pelo decreto n° 855 de 30/01/2004)	Regulamenta o Cadastro Técnico de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais.	A inscrição no Cadastro Técnico de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Ambientais é requisito indispensável ao licenciamento ambiental para a realização de atividades e para a execução de obras.
	Lei n° 6745, de 06/05/2005 (Alterado pela lei n° 7213 de 2008).	Institui o Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Pará e dá outras providências.	A área territorial do Estado do Pará fica distribuída em quatro grandes zonas, definidas a partir de dados atuais relativos ao grau de degradação ou preservação da qualidade ambiental e à intensidade do uso e exploração de recursos naturais.
	Instrução Normativa SECTAM n° 01 de 02/06/2006 (Alterada pela IN n° 06, de 13 de setembro de 2006).	Estabelece critérios de recuperação, recomposição e reabilitação de áreas alteradas ou degradadas.	Revela que áreas seguirão os critérios técnicos estabelecidos nesta IN, inclusive as situadas em Reserva Legal, bem como em Área de Preservação Permanente, através de sistemas florestais e/ou agroflorestais para fins energéticos, madeireiros, socioambientais, frutíferos, industriais e outras finalidades.
	Lei n° 5887, de 09/05/1995	Fixa obrigatoriedade para renovação de licenças estaduais às empresas que provocarem danos ambientais no Estado do Pará.	Todas as empresas que provocarem danos ambientais de qualquer natureza, no âmbito do Estado do Pará, para renovação de suas licenças estaduais de funcionamento, deverão comprovar documentalmente o ressarcimento dos prejuízos causados, tanto de caráter financeiro como de recomposição ambiental.

ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
<b>ESTADUAL</b> <b>(Recursos Naturais -</b> <b>Pará)</b>	Lei nº 5864 de 21/11/1994	Estabelece a classificação das Áreas de Preservação Permanente, em consonância com o art. 255, II, da Constituição do Pará.	Consideram-se APP as florestas e demais formas de vegetação natural situadas nas nascentes e num raio mínimo de 50 metros de largura. A execução de obras, planos, atividades ou projetos nestas áreas só serão permitidos mediante prévio estudo de Impacto ambiental do órgão público estadual competente.
	Decreto nº 2.141 de 31/03/2006	Regulamenta dispositivos da Lei nº 6.462, de 4 de julho de 2002, que dispõe sobre a Política Estadual de Florestas e demais Formas de Vegetação e dá outras providências.	Objetiva o incentivo à recuperação de áreas alteradas e/ou degradadas e à recomposição de reserva legal, para fins energéticos, madeireiros, frutíferos, industriais ou outros, mediante o repovoamento florestal e agroflorestal com espécies nativas e exóticas e dá outras providências.
	Decreto Estadual nº 2033 de 21/12/2009	Disciplina e adequa a compensação ambiental por empreendimento com significativo impacto ambiental.	A SEMA-PA é responsável pelo estabelecimento do grau dos impactos negativos não mitigáveis aos recursos ambientais, a partir de estudo ambiental.
<b>ESTADUAL (Proteção</b> <b>à Flora - Pará)</b>	Lei nº 5.440 de 10/05/1986	Cria o Instituto Estadual de Florestas do Pará e dá outras providências	Ao IEF compete à promoção, coordenação e execução da política florestal do Estado do Pará, com observância do Código Florestal, Lei de Proteção à Fauna e outros dispositivos legais pertinentes, sendo que se sujeitam ao controle e a fiscalização as atividades de exploração e consumo dos produtos e subprodutos de origem florestal.
	Lei nº 6.963 de 16/04/2007	Dispõe sobre a criação do Instituto de Desenvolvimento Florestal do Estado do Pará - IDEFLOR e do Fundo Estadual de Desenvolvimento Florestal - FUNDEFLORE	Fica criado o Instituto de Desenvolvimento Florestal do Estado do Pará - IDEFLOR tendo por finalidade exercer a gestão de florestas públicas para produção sustentável e a gestão da política estadual para produção e desenvolvimento da cadeia florestal no Estado.

ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Lei Estadual nº 6.194 de 12/01/1999	Dispõe sobre a proibição de extração das plantas arbustivas e arbóreas, denominadas de mangues e dá outras providências.	Deve ser observado se existem plantas arbustivas e arbóreas, ou seja, mangues no entorno do empreendimento, observado que é proibido a extração das mesmas.
	Lei nº 6462, de 04/07/2002	Dispõe sobre a Política Estadual de Florestas e demais Formas de Vegetação e dá outras providências.	Define o conjunto de princípios, objetivos e instrumentos de ação com fins de preservar, conservar e recuperar o patrimônio de flora natural e contribuir para o desenvolvimento socioeconômico do Estado do Pará, em consonância com a Política Estadual do Meio Ambiente e na forma da Legislação Federal aplicável.
	Instrução Normativa nº 07 de 27/09/2006	Dispõe sobre o Plano de Manejo Florestal Sustentável - PMFS.	O PMFS deverá conter metodologia para a extração de resíduos florestais (quando for o caso), segundo Normas Técnicas a serem publicadas pela SECTAM e permitir o rastreamento das árvores extraídas.
	Decreto nº 2.141 de 31/03/2006	Dispõe sobre a Política Estadual de Florestas e demais Formas de Vegetação e dá outras providências.	A recuperação de áreas alteradas e/ou degradadas e a recomposição de reserva legal, através do repovoamento florestal e agroflorestal para fins energéticos, madeireiros, socioambientais, frutíferos, industriais e outros, serão realizadas com espécies nativas, podendo admitir-se espécies exóticas, mediante a implantação de sistemas florestais puro e/ou consorciado.
	Decreto nº 2592 de 27/11/2006 (Alterado pelo Decreto nº 216 de 2011 e pelo Decreto nº 757 de 2008).	Institui o Cadastro de Exploradores e consumidores de Produtos Florestais do Estado e o Sistema de Comercialização e Transporte de Produtos Florestais do Estado do Pará e seus documentos operacionais.	Demonstra a necessidade do Cadastro de Atividade Florestal no caso de existir Supressão de Vegetação Autorizada em Licenças de Instalação.

ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
	Decreto nº 174 de 16/05/2007 (Revogado o inciso 2º do art. 18 e o art. 32 pelo Decreto Estadual nº 216/ de 2011).	Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências.	As empresas que utilizarem matéria-prima florestal são obrigadas a se suprir de recursos florestais oriundos de supressão da vegetação natural, devidamente autorizada.
<b>ESTADUAL (Proteção à Fauna - Pará)</b>	Lei nº 5.977 de 10/07/1996	Dispõe sobre a proteção à fauna silvestre no Estado do Pará.	As espécies da fauna brasileira, que vivam naturalmente no habitat selvagem, constituem a fauna silvestre.
	Resolução COEMA nº 54 de 24/10/2007	Uso de suas atribuições legais na forma e procedimentos previstos no seu regimento interno.	Deve-se reconhecer e declarar a lista como um instrumento de política e gestão ambiental.
	Decreto nº 802 de 20/02/2008	Cria o Programa Estadual de Espécies Ameaçadas de Extinção - Programa Extinção Zero, declara as espécies da fauna e flora silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Pará.	As espécies da fauna consideradas como ameaçadas de extinção estão proibidas de serem capturadas nos termos da legislação em vigor, exceto para fins científicos, mediante autorização especial da SEMA, dando destinação preferencial do material a coleções de instituições do Pará.
	Lei nº 5.630 de 20/12/1990	Estabelece normas para a preservação de áreas dos corpos aquáticos, principalmente as nascentes, inclusive os "olhos d'água" de acordo com o artigo 255, inciso II da Constituição Estadual.	As áreas onde existem corpos aquáticos deverão ser preservadas a partir do plantio ou manutenção de mata ciliar. É importante ressaltar que esta lei estabelece a necessidade de autorização do órgão competente para lançamento de resíduos sólidos ou líquidos em águas interiores, costeiras, superficiais ou subterrâneas.
<b>ESTADUAL (Recursos Hídricos - Pará)</b>	Lei nº 6381 de 25/07/2001	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.	Define como se dará o procedimento de outorga de uso dos recursos hídricos do Estado do Pará, bem como estabelece como se procederá à fiscalização e a aplicação de penalidades nas situações que forem verificadas as infrações.
	Decreto nº 2.070 de 20/02/2006	Regulamenta o Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH.	Estabelece as funções do Conselho Nacional de Recursos Hídricos do Pará, bem como a sua contribuição para uma melhor política de gestão dos recursos hídricos.

ÂMBITO	REGULAMENTAÇÃO	TEMA	RELEVÂNCIA
<b>ESTADUAL</b> <b>(Patrimônio</b> <b>Histórico, Artístico,</b> <b>Natural e Cultural -</b> <b>Pará)</b>	Lei nº 5.629 de 20/12/1990	Dispõe sobre a Preservação e Proteção do Patrimônio Histórico, Artístico, Natural e Cultural do Estado do Pará.	Estabelece a proteção a sítios arqueológicos, paleontológicos e ecológicos, desde que tombados. Aqueles que desrespeitarem as disposições destas leis estarão sujeitos a sanções. Urge, portanto, que se verifique a existência destes sítios na área de influência do empreendimento.

## 8.3 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PARA IMPACTOS MAIS SIGNIFICATIVOS

Nos subitens seguintes, são apresentados os aspectos legais ambientais com base nos impactos reais e potenciais mais significativos, previstos neste estudo. As legislações foram agrupadas por esferas de governo.

### 8.3.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

#### 8.3.1.1 Qualidade do Ar

Com relação à qualidade do ar, a legislação vem regulando os patamares máximos de lançamento de efluentes atmosféricos a partir do controle e do monitoramento das fontes móveis ou estacionárias geradoras de efluentes.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 03 de 28/06/1990, entende-se como poluente atmosférico qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar:

- Impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde;
- Inconveniente ao bem-estar público;
- Danoso aos materiais, à fauna e flora;
- Prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

Os demais aspectos legislativos relacionados à qualidade do ar atmosférico são citados no Quadro 8.3-1 em ordem cronológica.

**Quadro 8.3-1 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados ao ar atmosférico.**

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
<b>Resolução CONAMA nº 018, de 06/05/1986</b>	Dispõe sobre a criação do Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores - PROCONVE. Alterada pelas Resoluções nº. 15, de 1995, nº. 315, de 2002, e nº. 414, de 2009.
<b>Resolução CONAMA nº 05, de 15/06/1989</b>	Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR. Complementada pelas Resoluções nº 03, de 1990, nº 08, de 1990, e nº 436, de 2011.
<b>Resolução CONAMA nº 03, de 28/06/1990</b>	Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR. Complementada pela Resolução nº 08, de 1990, nº 03, de 1990 e nº 436, de 2011.
<b>Resolução CONAMA nº 08, de 06/12/1990</b>	Dispõe sobre o estabelecimento de limites máximos de emissão de poluentes no ar para processos de combustão externa de fontes fixas de poluição. Complementa a Resolução nº 5/89 e nº3/90.
<b>Resolução CONAMA nº 015, de 13/12/1995</b>	Estabelece nova classificação de veículos automotores, para o controle de emissão veicular de gases, material particulado e evaporativa,

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
	considerando os veículos importados. Alterada pela Resolução nº. 242, de 1998.
<b>Resolução CONAMA nº 242, de 30/06/1998</b>	Dispõe sobre limites de emissão de material particulado para veículo leve comercial e limite máximo de ruído emitido por veículos com características especiais para uso fora de estradas.
<b>Resolução CONAMA nº 264 26/08/1999</b>	Licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de coprocessamento de resíduos; Limites de emissão e monitoramento ambiental.
<b>Resolução CONAMA nº 315, de 29/10/2002</b>	Dispõe sobre a nova etapa do Programa de Controle de Emissões Veiculares-PROCONVE. Complementada pela Resolução nº 354, de 2004.
<b>Resolução CONAMA nº 316 29/10/2002</b>	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos. Alterada pela Resolução nº 386, de 2006.
<b>Resolução CONAMA nº. 382, de 26/12/2006</b>	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas. Complementada pela Resolução nº 436, de 2011.

### 8.3.1.2 Níveis de ruído

As normas que tratam dos níveis de ruído ambiental encontram-se na Resolução CONAMA nº 01, de 08/03/1990.

Conforme previsto no inciso I do mencionado diploma normativo, a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta Resolução.

No Quadro 8.3-2 pode ser observada a identificação dos principais instrumentos da legislação ambiental relacionada aos ruídos.

#### Quadro 8.3-2 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados aos ruídos.

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
<b>Resolução CONAMA nº. 001, de 08/03/1990</b>	Dispõe sobre critérios e padrões de emissão de ruídos, das atividades industriais. Inciso I - A emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta Resolução; Inciso II - São prejudiciais à saúde e ao sossego público, para os fins do item anterior, os ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela Norma NBR-10.151 (Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade), da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT.
<b>ABNT NBR 10151/2000</b>	Esta Norma fixa as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, independentemente da existência de reclamações. Complementada pela Errata nº1 de JUN 2003.

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
ABNT NBR 10152/1987	Esta Norma fixa os níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos. Incorpora Errata, de JUN 1992.

### 8.3.1.3 Resíduos Sólidos

Com relação aos sistemas de disposição dos resíduos serão atendidas leis e normas vigentes que dispõem sobre as atividades de seleção, manuseio e coleta, transporte, tratamento, processamento, disposição e destino final dos resíduos sólidos.

No Quadro 8.3-3 está relacionada a Legislação aplicável à gestão de resíduos ao CGIRS. A Associação Brasileira de Normas Técnicas também discorre sobre este assunto. As normas técnicas estão identificadas no Quadro 8.3-4.

**Quadro 8.3-3 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados aos resíduos.**

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
Resolução CONAMA nº. 06, de 19/09/1991	Dispõe sobre o tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
Resolução CONAMA nº 452, de 2012.	Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.
Resolução CONAMA nº 401, de 2008.	Estabelece que pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, tenham os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequados – Status: Revogada pela Resolução nº –01/08 - Alterada pela Resolução nº 263/99 (acrescentado inciso IV no art. 6)
Resolução CONAMA nº 401, de 2008.	Inclui no art. 6º da Resolução CONAMA 257/99, inciso IV. - Com até 25 mg de mercúrio por elemento, quando forem do tipo pilhas miniatura e botão.
Lei 9.974, de 06/06/2000	Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Altera a Lei no 7.802, de 11 de julho de 1989
Resolução CONAMA nº. 275, de 25/04/2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
Resolução CONAMA nº. 313, de 29/10/2002	Dispõe sobre o inventário nacional de resíduos sólidos industriais.
Resolução CONAMA nº. 348, de 16/08/2004.	Altera a Resolução CONAMA nº. 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
Resolução CONAMA nº. 358, de 29/04/2005	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.
Resolução CONAMA nº. 401, de 04/11/2008	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Alterada pela Resolução nº 424, de 2010.

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
<b>Resolução CONAMA nº 416, de 30/09/2009</b>	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências.
<b>Lei nº. 12.305, de 08/08/2010</b>	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
<b>Lei nº. 7.404, de 23/12/2010 (Revogado pelo DEC 10936 de 12/01/2022).</b>	Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. O Art. 56 define que os responsáveis pelo plano de gerenciamento de resíduos sólidos deverão disponibilizar ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do SISNAMA e às demais autoridades competentes, com periodicidade anual, informações completas e atualizadas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade, consoante as regras estabelecidas pelo órgão coordenador do Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos - SINIR, por meio eletrônico. O Art. 68 obriga as pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos a se cadastrarem no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos.
<b>Resolução CONAMA nº 452, de 2012.</b>	Dispõe sobre os procedimentos de controle da importação de resíduos, conforme as normas adotadas pela Convenção da Basileia sobre o Controle de Movimentos Transfronteiriços de Resíduos Perigosos e seu Depósito.

**Quadro 8.3-4 - Principais normas técnicas aplicáveis à gestão de resíduos.**

NORMA APLICADA	DESCRIÇÃO
<b>NBR 10.157/1987</b>	Esta Norma fixa as condições mínimas exigíveis para projeto e operação de aterros de resíduos perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.
<b>NBR 11.174/1990</b>	Esta Norma fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos classes II-não inertes e III-inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
<b>NBR 8.419/1992</b>	Esta Norma fixa as condições mínimas exigíveis para a apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Incorpora Errata Nº 1, de ABR 1996.
<b>NBR 12.235/1992</b>	Esta Norma fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
<b>ABNT NBR 17505-4:2015</b>	Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis Parte 4: Armazenamento em recipientes e em tanques portáteis até 3 000 L
<b>NBR 13.896/1997</b>	Esta Norma fixa as condições mínimas exigíveis para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos, de forma a proteger adequadamente as coleções hídricas superficiais e subterrâneas

NORMA APLICADA	DESCRIÇÃO
	próximas, bem como os operadores destas instalações e populações vizinhas.
<b>NBR 13.221/2000. Substituída por ABNT NBR 13.221/2010</b>	Esta Norma especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a minimizar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública.
<b>NBR 10.004/2004</b>	Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.
<b>NBR 10.005/2004</b>	Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos
<b>NBR 10.006/2004</b>	Esta Norma fixa os requisitos exigíveis para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos, visando diferenciar os resíduos classificados na ABNT NBR 10004 como classe– II A - não inertes – e classe II B – inertes.
<b>NBR 10.007/2004</b>	Esta norma fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos.
<b>NBR 17.505-6/2006 substituída pela NBR 17.505-6/2013</b>	Requisitos para instalações e equipamentos elétricos referentes ao armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis
<b>NBR 13.221:2010</b>	Esta Norma especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a minimizar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública.
<b>NBR 16.725:2011 substituído pela NBR 16.725/2014</b>	Sobre resíduo químico — Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente — Ficha com dados de segurança de <b>resíduos</b> químicos (FDSR) e rotulagem
<b>NBR 17.505/2015 Versão Corrigida:2015</b>	Dispõe sobre o armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis, parte referente ao armazenamento em recipientes e em tanques portáteis até 3 000 L.

#### 8.3.1.4 Recursos Hídricos

No que se refere à gestão dos recursos hídricos, a definição de padrões de qualidade ambiental é realizada mediante o enquadramento dos corpos d'água em classes, conforme seus principais usos.

Tal enquadramento, nos termos do art. 9º da Lei nº 9.433/1997 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal.

A Política Nacional de Recursos Hídricos tem por objetivo assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas e diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

Portanto, observa-se que a aplicação dos instrumentos legais para gestão dos recursos hídricos, objetiva, primariamente, as advertências e bloqueio aos usos dos recursos hídricos que contribuam para sua degradação e perda de qualidade a níveis inferiores àqueles estabelecidos para a respectiva classe em questão. Por outro lado, estes instrumentos

também fixam as metas a serem alcançadas para que os recursos hídricos que se encontrem em desacordo com os padrões de sua classe possam ser restaurados.

Na legislação ambiental, as classes de enquadramento dos corpos de água são estabelecidas como norma geral pela Resolução CONAMA nº 357, de 17/03/2005, que classifica as águas doces, salobras e salinas.

Os principais instrumentos de gestão dos recursos hídricos podem ser observados no Quadro 8.3-5.

**Quadro 8.3-5 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados aos recursos hídricos.**

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
CF 1988, art. 20, inciso III	São bens da União os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais.
CF 1988, art. 21, inciso XIX	Compete à União instituir sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso.
CF 1988, art. 26, inciso I	Incluem-se entre os bens dos Estados as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.
Lei nº 9.433 de 08/01/1997, art. 1	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos: A água é um bem de domínio público; A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; Em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; A gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; Bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; Gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.
Lei nº. 9.433 de 08/01/1997, art. 2	São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos: Assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; A utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; A prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
<p><b>Lei nº. 9.433, de 08/01/1997, art. 5</b></p>	<p>São instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos:</p> <p>Os Planos de Recursos Hídricos;</p> <p>O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água;</p> <p>A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;</p> <p>A cobrança pelo uso de recursos hídricos;</p> <p>A compensação a municípios;</p> <p>O Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos.</p>
<p><b>Lei nº. 9.433 de 08/01/1997, art. 9</b></p>	<p>O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visa a:</p> <p>Assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas;</p> <p>Diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.</p>
<p><b>Lei nº. 9.433 de 08/01/1997, art. 12</b></p>	<p>Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos:</p> <p>Derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;</p> <p>Extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;</p> <p>Lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;</p> <p>Aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;</p> <p>Outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.</p> <p>§ 1º Independem de outorga pelo Poder Público, conforme definido em regulamento:</p> <p>O uso de recursos hídricos para a satisfação das necessidades de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural;</p> <p>As derivações, captações e lançamentos considerados insignificantes;</p> <p>As acumulações de volumes de água consideradas insignificantes.</p>
<p><b>Resolução CONAMA nº. 357, de 17/03/2005</b></p>	<p>Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Alterada pelas Resoluções nº 393, de 2007, nº 397, de 2008, nº 410, de 2009, e nº 430, de 2011. Complementada pela Resolução nº 393, de 2009.</p>
<p><b>Resolução CONAMA nº. 396 de 03/04/2008</b></p>	<p>Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.</p>
<p><b>Resolução CONAMA nº. 396 de 03/04/2008, art. 29</b></p>	<p>O enquadramento das águas subterrâneas será realizado por aquífero, conjunto de aquíferos ou porções desses, na profundidade onde estão ocorrendo as captações para os usos preponderantes, devendo ser considerados no mínimo:</p> <p>A caracterização hidrogeológica e hidrogeoquímica;</p> <p>A caracterização da vulnerabilidade e dos riscos de poluição;</p> <p>O cadastramento de poços existentes e em operação;</p>

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
	O uso e a ocupação do solo e seu histórico; A viabilidade técnica e econômica do enquadramento; A localização das fontes potenciais de poluição; e A qualidade natural e a condição de qualidade das águas subterrâneas.
<b>Resolução CONAMA nº. 397, de 03/04/2008</b>	Altera o inciso II do § 4o e a Tabela X do § 5o, ambos do art. 34 da Resolução CONAMA nº. 357, de 2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Alterada pela Resolução nº 410, de 2009.
<b>Resolução CONAMA nº. 410, de 04/05/2009</b>	Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, e no Art. 3o da Resolução nº. 397, de 3 de abril de 2008.
<b>Resolução CONAMA nº. 430, de 13/05/2011</b>	Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

### 8.3.1.5 Proteção da Biodiversidade e Gestão de Recursos da Fauna e Flora

Na busca por uma efetiva manutenção da biodiversidade, a legislação brasileira instituiu vários mecanismos de gestão, incumbindo ao Poder Público e à coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial a sadia qualidade de vida para as presentes e futuras gerações.

Incumbe ao Poder Público assegurar a efetividade desse direito:

- Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;
- Preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;
- Definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção;
- Exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;
- Proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.

No Quadro 8.3-6 podem ser observados os principais instrumentos da legislação ambiental relacionados à proteção da biodiversidade e gestão de recursos da fauna e flora.

**Quadro 8.3-6 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados à proteção da biodiversidade e gestão de recursos da fauna e flora.**

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
<b>Lei Federal nº 12.651, de 2012.</b>	Esta Lei estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos
<b>Lei nº. 5.197, de 03/01/1967</b>	Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências.
<b>Decreto nº 54, de 24/06/1975</b>	Aprovou o texto da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção, firmada em Washington, a 3 de março de 1973,
<b>Decreto nº. 76.623, de 17/11/1975</b>	Promulga a Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção.
<b>Lei nº. 6.938, de 31/08/1981</b>	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. A criação de espaços territoriais especialmente protegidos pelo Poder Público federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas, é definida como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente no art. 9, inciso VI.
<b>CF 1988, art. 23, inciso VII</b>	É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios preservar as florestas, a fauna e a flora.
<b>CF 1988, art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII</b>	Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade, defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. § 1º - Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público: Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas; Preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético; Definir, em todas as unidades da Federação, espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, sendo a alteração e a supressão permitidas somente através de lei, vedada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção; Proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade.
<b>Decreto nº. 99.274, de 06/05/1990, art. I</b>	Na execução da Política Nacional do Meio Ambiente cumpre ao Poder Público, nos seus diferentes níveis de governo: (disposto nos incisos I ao VII)
<b>Lei nº. 9.605, de 12/02/1998</b>	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Constitui crime contra a fauna, de acordo com Art. 33, provocar, pela emissão de efluentes ou carreamento de materiais, o perecimento de

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
	<p>espécimes da fauna aquática existentes em rios, lagos, açudes, lagoas, baías ou águas jurisdicionais brasileiras.</p> <p>Constituem crime contra a flora, de acordo com os Artigos 39, 44, 46 e 48: Cortar árvores em floresta considerada de preservação permanente, sem permissão da autoridade competente;</p> <p>Extrair de florestas de domínio público ou consideradas de preservação permanente, sem prévia autorização;</p> <p>Receber ou adquirir, para fins comerciais ou industriais, madeira, lenha, carvão e outros produtos de origem vegetal, sem exigir a exibição de licença do vendedor, outorgada pela autoridade competente, e sem munir-se da via que deverá acompanhar o produto até final beneficiamento;</p> <p>Impedir ou dificultar a regeneração natural de florestas e demais formas de vegetação.</p> <p>São considerados crimes ambientais, de acordo com os Artigos 54, 55, e 56:</p> <p>Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora;</p> <p>Processar, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos.</p>
<p><b>Instrução Normativa MMA nº. 3, de 27/05/2003</b></p>	<p>Art. 1º Reconhecer como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção, aquelas constantes da lista anexa à presente Instrução Normativa.</p> <p>Art. 2º As espécies constantes da presente Lista ficam protegidas de modo integral, de acordo com o estabelecido na legislação vigente.</p> <p>Art. 3º A inobservância desta Instrução Normativa sujeitará o infrator às penalidades previstas nas Leis nos 5.197, de 3 de janeiro de 1967, 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 2002.</p> <p>Art. 4º Esta Instrução Normativa entra em vigor na data de sua publicação.</p> <p>Art. 5º Revogam-se as disposições em contrário, em especial as Portarias nos 1.522, de 19 de dezembro de 1989, 06-N, de 15 de janeiro de 1992, 37-N, de 3 de abril de 1992 e 62, de 17 de junho de 1997.</p>
<p><b>Instrução Normativa MMA nº. 5, de 21/05/2004</b></p>	<p>Reconhecer como espécies ameaçadas de extinção e espécies sobre exploradas ou ameaçadas de sobre exploração, os invertebrados aquáticos e peixes, constantes dos Anexos a esta Instrução Normativa. Alterada pela Instrução Normativa MMA nº 52/2005 e revogada pela portaria nº 445/2014.</p>
<p><b>Instrução Normativa IBAMA nº. 146, de 10/01/2007</b></p>	<p>Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna, sujeitas ao licenciamento ambiental.</p>
<p><b>Instrução Normativa IBAMA nº. 146, de 10/01/2007, art. 4</b></p>	<p>O Levantamento de Fauna deverá ter conteúdo em conformidade com o disposto nos incisos I a VII.</p>

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
Instrução Normativa IBAMA nº. 146, de 10/01/2007, art. 5	Como resultados do Levantamento de Fauna em áreas de empreendimentos, deverão ser apresentados conforme disposto nos incisos I ao VI.
Instrução Normativa IBAMA nº. 146, de 10/01/2007, art. 13	Apresenta conteúdo mínimo de Programa de Resgate de Fauna.
Instrução Normativa IBAMA nº. 146, de 10/01/2007, art. 23	Para cada etapa do manejo de fauna deverão ser enviados ao Ibama, relatórios técnico-científicos, com descrição e resultados de todas as atividades realizadas na área de influência do empreendimento (dispostas nos parágrafos 1, incisos I a V e parágrafo 2, inciso I).

### 8.3.1.6 Patrimônio Arqueológico e Espeleológico

Assim como as cavidades naturais subterrâneas, o art. 20, inciso X da Constituição da República considera como bens de domínio da União os sítios arqueológicos e pré-históricos, os quais incluem nos termos da Lei nº 3.924, de 26/07/1961. Estas são:

- As jazidas de qualquer natureza, origem ou finalidade, que representem testemunhos de cultura dos paleoameríndios do Brasil, tais como sambaquis, montes artificiais ou tesos, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo da autoridade competente;
- Os sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios, tais como: grutas, lapas e abrigos sob rocha;
- Os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeamento, "estações" e "cerâmicos", nos quais se encontram vestígios humanos de interesse arqueológico ou paleoetnográfico;
- As inscrições rupestres ou locais como sulcos de polimentos de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoameríndios.

De acordo com a Portaria nº 230 de 17 de dezembro de 2002 do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), considerando a necessidade de compatibilizar as fases de obtenção de licenças ambientais, com os empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico, fazem saber que são necessários os procedimentos identificados no Quadro 8.3-7 para obtenção das licenças ambientais em urgência ou não, referentes à apreciação e acompanhamento das pesquisas arqueológicas no país.

Os demais aspectos legislativos aplicados ao tema patrimônio arqueológico e espeleológico são citados no Quadro 8.3-8.

#### Quadro 8.3-7 - Procedimentos para obtenção das licenças ambientais.

LICENÇA	PROCEDIMENTOS	RESULTADO
Licença Prévia (LP)	Deve-se proceder à contextualização arqueológica e etno-histórica da área de influência do empreendimento, por meio de levantamento	Relatório de caracterização e avaliação da situação atual do patrimônio arqueológico da área

LICENÇA	PROCEDIMENTOS	RESULTADO
	exaustivo de dados secundários e levantamento arqueológico de campo.  No caso de projetos afetando áreas arqueologicamente desconhecidas, pouco ou mal conhecidas que não permitam inferências sobre a área de intervenção do empreendimento, deverá ser providenciado levantamento arqueológico de campo pelo menos em sua área de influência direta. Este levantamento deverá contemplar todos os compartimentos ambientais significativos no contexto geral da área a ser implantada e deverá prever levantamento prospectivo de subsuperfície.	de estudo, sob a rubrica de Diagnóstico.
<b>Licença de Instalação (LI)</b>	Implantar o Programa de Prospecção proposto na fase anterior, o qual deverá prever prospecções intensivas (aprimorando a fase anterior de intervenções no subsolo) nos compartimentos ambientais de maior potencial arqueológico da área de influência direta do empreendimento e nos locais que sofrerão impactos indiretos potencialmente lesivos ao patrimônio arqueológico, tais como áreas de reassentamento de população, expansão urbana ou agrícola, serviços e obras de infraestrutura.  Estimar a quantidade de sítios arqueológicos existentes nas áreas a serem afetadas direta ou indiretamente pelo empreendimento e a extensão, profundidade, diversidade cultural e grau de preservação nos depósitos arqueológicos para fins de detalhamento do Programa de Resgate Arqueológico proposto pelo EIA, o qual deverá ser implantado na próxima fase.	Programa de Resgate Arqueológico fundamentado em critérios precisos de significância científica dos sítios arqueológicos ameaçados que justifique a seleção dos sítios a serem objeto de estudo em detalhe, em detrimento de outros, e a metodologia a ser empregada nos estudos.
<b>Licença de Operação (LO)</b>	Deverá ser executado o Programa de Resgate Arqueológico proposto no EIA e detalhado na fase anterior.  Deverão ser realizados os trabalhos de salvamento arqueológico nos sítios selecionados na fase anterior, por meio de escavações exaustivas, registro detalhado de cada sítio e de seu entorno e coleta de exemplares estatisticamente significativos da cultura material contida em cada sítio arqueológico.	Relatório detalhado que especifique as atividades desenvolvidas em campo e em laboratório e apresente os resultados científicos dos esforços despendidos em termos de produção de conhecimento sobre arqueologia da área de estudo. Assim, a perda física dos sítios arqueológicos poderá ser efetivamente compensada pela incorporação dos conhecimentos produzidos à Memória Nacional.

**Quadro 8.3-8 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados à arqueologia.**

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
CF 1988, art. 20, inciso X	São bens da União, as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos.

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
<b>Lei nº. 3.924, de 26/07/1961</b>	Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. No art. 2º consideram-se monumentos arqueológicos ou pré-históricos: As jazidas de qualquer natureza, origem ou finalidade, que representem testemunhos de cultura dos paleoameríndios do Brasil, tais como sambaquis, montes artificiais ou tesos, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo da autoridade competente; Os sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios tais como grutas, lapas e abrigos sob rocha; Os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeamento, "estações" e "cerâmicos", nos quais se encontram vestígios humanos de interesse arqueológico ou paleoetnográfico; As inscrições rupestres ou locais como sulcos de polimentos de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoameríndios.
<b>Portaria IPHAN nº. 07, de 01/12/1988</b>	Estabelece procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisa e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos previstas na Lei nº. 3.927, de 26/07/61.
<b>Decreto 99.556, de 01 de outubro de 1990 (Revogado pelo decreto nº 10935 de 2022)</b>	Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências
<b>Portaria IPHAN nº. 230, de 17/12/2002</b>	Considerando a necessidade de compatibilizar as fases de obtenção de licenças ambientais, com os empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico, faz necessários os procedimentos descritos nesta Portaria para obtenção das licenças ambientais em urgência ou não, referentes à apreciação e acompanhamento das pesquisas arqueológicas no país (seguido pelos artigos 1 ao 6).
<b>Decreto 6.640, de 07 de novembro de 2008.</b>	Dá nova redação aos artigos 1º, 2º, 3º, 4º e 5º e acrescenta os artigos 5-A e 5-B ao Decreto nº 99.556, de 1º de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.
<b>Instrução Normativa nº. 02, de 20 de agosto de 2009, do Ministério do Meio Ambiente.</b>	Dispõe sobre o grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas será classificado de acordo com a metodologia estabelecida nesta Instrução Normativa.

### 8.3.1.7 Área Legalmente Protegida

Com a Lei 9.985, em 18 de julho de 2000, foi instituído o SNUC (Sistema Nacional de Conservação), um marco para a criação, implantação, consolidação e gestão das unidades de conservação. Essas unidades são definidas em seu Art. 2º, como “o espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídas pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”.

No Art. 7º, as unidades de conservação são divididas em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. O primeiro tem por princípio manter os ecossistemas

livres de alterações causadas por interferência humana, admitindo apenas o uso indireto de seus atributos naturais. O segundo grupo tem por princípio o uso de recursos naturais renováveis em quantidades ou com intensidade compatível à sua capacidade de renovação.

### 8.3.1.8 Crimes Ambientais

A Lei 9605, de 12 de fevereiro de 1998 e suas alterações, dispõem sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

### 8.3.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

No âmbito regional, a Lei nº 5.887, de 9 de maio de 1995, dispõe sobre a Política Estadual de Meio Ambiente e dá outras providências. Estabelecendo em seu parágrafo único do Artigo 1º: “As normas da Política Estadual do Meio Ambiente serão obrigatoriamente observadas na definição de qualquer política, programa ou projeto, público ou privado, no território do Estado, como garantia do direito da coletividade ao meio ambiente sadio e ecologicamente equilibrado”.

Para isso, estabelece como atividade de impacto ambiental na Lei Estadual nº 7389 de 01/04/2010, em seu art. 1º, qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

- A saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- As atividades sociais e econômicas;
- A biota;
- As condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;
- A qualidade dos recursos ambientais.

### 8.3.3 RECURSOS HÍDRICOS

No Quadro 8.3-9 são apresentadas as principais legislações estaduais associadas aos impactos reais e potenciais nos recursos hídricos.

**Quadro 8.3-9 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados aos Recursos Hídricos.**

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
<b>Lei nº 5.630, de 20/12/1990</b>	Estabelece normas para a preservação de áreas dos corpos aquáticos, principalmente as nascentes, inclusive os "olhos d'água" de acordo com o artigo 255, inciso II de Constituição Estadual.
<b>Lei nº 6.105, de 14/01/1998</b>	Dispõe sobre a conservação e proteção dos depósitos de águas subterrâneas no Estado do Pará e dá outras providências.

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
(Revogada pela Lei nº 6381 de 2001, DOE nº 29507 de 27/07/2001)	
Lei nº 6.116, de 03/04/1998	Dispõe sobre a proibição de construção de unidades habitacionais às proximidades de fontes de abastecimento de água potável no Estado do Pará e dá outras providências.
Lei nº 6.381, de 25/07/2001	Dispõe Sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.

### 8.3.3.1 Fauna e Flora

No Quadro 8.3-10 são descritas as principais legislações estaduais associadas aos impactos reais e potenciais na fauna e na flora previstos para o Projeto do CGIRS.

**Quadro 8.3-10 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados à Fauna e Flora.**

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
Lei nº 5.977, de 10/07/1996	O art. 11 dispõe sobre a proteção à fauna silvestre no Estado do Pará. Os empreendimentos implantados no território do Estado do Pará devem levar em consideração a preservação de áreas ou zonas endêmicas de animais silvestres. O proprietário ou concessionário de represa, além do estabelecido em outras disposições legais, é obrigado a tomar medidas de proteção à fauna silvestre, nos termos do regulamento. O órgão estadual ambiental fica obrigado a acompanhar as operações de resgate da fauna de áreas de implantação de projetos com alterações significativas no habitat das espécies existentes.
Lei Estadual nº 6.194, de 12/01/1999	Dispõe sobre a proibição de extração das plantas arbustivas e arbóreas, denominadas de mangues e dá outras providências.
Lei Ordinária nº 6.228, de 08/07/1999	Disciplina e a comercialização de mudas – plantas tiradas do viveiro para plantação definitiva e dá outras providências.
Lei nº 6462 de 04/07/2002	Dispõe sobre a Política Estadual de Florestas e demais Formas de Vegetação e dá outras providências.
Resolução COEMA nº 54, de 24/10/2007	Homologa a lista de espécies da flora e da fauna ameaçadas no Estado do Pará - art. 1º.
Decreto nº 802, de 20/02/2008	Cria o Programa Estadual de Espécies Ameaçadas de Extinção Programa Extinção Zero, declara as espécies da fauna e flora silvestre ameaçadas de extinção no Estado do Pará, e dá outras providências.
Lei nº 7381 de 16/03/2010	Dispõe sobre a recomposição da cobertura vegetal, das matas ciliares no Estado do Pará.

### 8.3.3.2 Preservação Ambiental

No Quadro 8.3-11 são apresentadas as principais legislações estaduais associadas a preservação ambiental vinculados ao Projeto do CGIRS.

**Quadro 8.3-11 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados à preservação.**

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
Lei nº 5.600, de 15/06/1990	Dispõe sobre a promoção da educação ambiental em todos os níveis, de acordo com o artigo 255, inciso IV da Constituição Estadual, e dá outras providências.
Lei nº 5.629, de 20/12/1990	Dispõe sobre a preservação e proteção do patrimônio histórico, artístico, natural e cultural do Estado do Pará.

### 8.3.3.3 Resíduos

No Quadro 8.3-12 são apresentadas as principais legislações estaduais associadas aos impactos reais e potenciais vinculados a resíduos previstos para o Projeto do CGIRS.

**Quadro 8.3-12 - Principais instrumentos da legislação ambiental relacionados a resíduos.**

LEGISLAÇÃO APLICADA	DESCRIÇÃO
Lei nº 7408 de 30/04/2010	Estabelece diretriz para a verificação da segurança de barragem e de depósito de resíduos tóxicos industriais e dá outras providências.

### 8.3.4 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

#### 8.3.5 ORDENAMENTO TERRITORIAL MUNICIPAL

A Lei Federal nº 10.257/2001 - Estatuto da Cidade - que regulamenta o capítulo sobre Política Urbana da Constituição de 1988, instituiu o “Plano Diretor Municipal” que é um dispositivo obrigatório para municípios com população igual ou maior que 20 mil habitantes.

O Plano Diretor Municipal (PDM) e o Planejamento de Estratégia Municipal (PEM) são instrumentos de planejamento e gestão de municípios, de grande importância. A realização de tais instrumentos deve mesmo ser compatibilizada com regulamentos de ordem superior, tais como a própria Constituição Federal, a Lei de Responsabilidade Fiscal e o Estatuto da Cidade.

Os princípios que norteiam o Plano Diretor estão contidos no Estatuto da Cidade (Lei 10.257 de 10 de julho de 2001), no qual é definido como instrumento básico para orientar a política de desenvolvimento e de ordenamento da expansão urbana do município. Os municípios com mais de 20 mil habitantes ou situados em áreas de influência de empreendimentos com significativo impacto ambiental devem ter Plano Diretor aprovado por lei municipal.

#### 8.3.5.1 Agenda 21

Quanto a Agenda 21 Global, a mesma foi concebida como plano de ação estratégico para o Desenvolvimento Sustentável, sendo o principal documento da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD), em 1992, no Rio de Janeiro. O documento trata de aspectos socioeconômicos, de conservação de recursos para o desenvolvimento, do fortalecimento do papel dos grupos sociais, de meios e recursos para implantação das ações propostas, e questões gerais relativas ao desenvolvimento

sustentável. Desta forma, vários países voluntários, inclusive o Brasil, comprometerem-se em realizar campanhas nacionais de Agenda 21, como estratégias de desenvolvimento sustentável.

Assim, as Agendas 21 Locais permitem, por sua vez, o afloramento de demandas e expectativas específicas das comunidades. Tendo como principal característica neste processo a perspectiva de valorização da ação local focada na reflexão do “pensar globalmente e agir localmente”.

## **9 BASES CARTOGRÁFICAS E ESCALAS ADOTADAS**

Conforme estabelecido no termo de referência (TR) para elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para O Projeto do CGIRS, o presente estudo, com objetivo de facilitar o entendimento quanto às questões ambientais, apresenta mapas temáticos<sup>3</sup> diversos considerando informações ambientais referentes aos limites das áreas geográficas a serem afetadas, direta ou indiretamente, pelo empreendimento.

Para a realização dos processos associados à análise de integrada de informações ambientais, se faz necessário a obtenção de dados diversos como: dados espaciais, onde estão descritas as características geográficas da superfície do terreno; banco de dados de atributos, onde estão descritas as qualidades das características espaciais; sistema de gerenciamento automático de dados; elemento de orientação espacial; ferramenta de modelagem; e ferramenta para mapeamento sistemático ou derivado. Para tanto, no tratamento computacional de dados geográficos foi utilizado Sistemas de Informações Geográficas (SIG).

A principal diferença de um SIG para um sistema de informação convencional é sua capacidade de armazenar tanto os atributos descritivos como as geometrias dos diferentes tipos de dados geográficos. (CASANOVA et al., 2005). Assim, a composição da base de dados cartográficos para o estudo apresentado se justifica pela possibilidade de, por meio do SIG, inserir e integrar, numa única base de dados, informações espaciais provenientes de meio físico-biótico, de dados censitários, de cadastros urbano e rural, e outras fontes de dados como imagens de satélite, dados de GPS e outros.

No Anexo IV pode ser conferido o levantamento de dados primários (*shapes*) para os Meios Físico, Biótico e Socioeconômico.

### **9.1 BASES CARTOGRÁFICAS**

Segundo o disposto no Cap. VIII do Decreto–Lei nº 243, de 28 de fevereiro de 1967, a definição, implantação, e manutenção do Sistema Geodésico Brasileiro (SGB) é de responsabilidade do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), assim como o estabelecimento das especificações e normas gerais para levantamentos geodésicos.

---

<sup>3</sup> Os mapas temáticos podem ser construídos levando-se em conta vários métodos; cada um mais apropriado às características e às formas de manifestação (em pontos, em linhas, em áreas) dos fenômenos da realidade considerados em cada tema, seja na abordagem qualitativa, ordenada ou quantitativa. (Martinelli, 2003)

Nesse sentido, a partir da data de 25 de fevereiro de 2015, ficou estabelecido como novo sistema de referência geodésico para o SGB e para o Sistema Cartográfico Nacional (SCN) o Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS), em sua realização do ano de 2000 (SIRGAS2000). Ou seja, o SIRGAS2000 é o único sistema geodésico de referência oficialmente adotado atualmente no Brasil.

Considerando o exposto acima, para a composição das bases cartográficas, com objetivo de atender o TR do CGIRS e a legislação brasileira, todas as bases utilizadas foram georreferenciadas no Datum SIRGAS2000. A base cartográfica adotada é de diversidade correspondente ao objetivo de se estabelecer sobre o ambiente analisado uma ótica multidisciplinar, característica esta, essencial aos estudos de impacto ambiental.

No contexto ambiental, para compreensão das áreas de influência do Projeto do CGIRS foram processados dados de topografia, clima, tempo, propriedades do solo, propriedades geológicas, cobertura da terra, uso da terra, hidrografia e outros. O resultado dos processamentos será apresentado principalmente por meio dos mapas temáticos.

## **9.2 PRINCIPAIS FONTES DE DADOS CARTOGRÁFICOS UTILIZADAS**

### **9.2.1 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE)**

Uma importante fonte de dados utilizada foi o Banco de Dados Georreferenciados da biblioteca de arquivos digitais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) onde foram obtidos dados referentes a informações gráficas e alfanuméricas atualizadas com um nível de detalhe compatível com a escala 1:250.000. Nesse ambiente virtual as informações estão estruturadas em banco de dados visando sua utilização em Sistemas de Informações Geográficas (SIG), possibilitando a análise integrada entre temas diversos.

Dessa forma foi utilizado os dados referentes a geologia, geomorfologia, pedologia local, o tipo de vegetação na região, informações das regiões e sub-regiões hidrográficas, os limites municipais, limites estaduais, sedes municipais, vilas e comunidades, fornecendo assim informações suficientes para a geração dos mapas e visitas de campo para coletas de dados primários.

### **9.2.2 SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM)**

Outra importante fonte de dados foi o acervo digital do Serviço Geológico do Brasil-CPRM. A CPRM é detentora do maior acervo de dados geológicos, hidrológicos e hidrogeológicos do país, fruto do intenso trabalho de mapeamento geológico desenvolvido em todo o território nacional, aliado às suas ações na operação da Rede Hidrometeorológica Nacional - RHN, na alimentação do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas - SIAGAS, além da operação da Rede Integrada de Monitoramento de Águas Subterrâneas - RIMAS, constituindo uma bem planejada rede de monitoramento de águas subterrâneas, já implantada e em processo de contínua expansão.

Nesse contexto, foi utilizado dados de geologia, geomorfologia, pedologia e unidades hidrogeológicas juntamente com os dados encontrados no acervo do IBGE.

### **9.2.3 CADASTRO AMBIENTAL RURAL (CAR)**

Segundo o Ministério de Meio Ambiente, o Cadastro Ambiental Rural (CAR) é um instrumento fundamental para auxiliar no processo de regularização ambiental de propriedades e posses rurais. Consiste no levantamento de informações georreferenciadas do imóvel, com delimitação das Áreas de Proteção Permanente (APP), Reserva Legal (RL), remanescentes de vegetação nativa, área rural consolidada, áreas de interesse social e de utilidade pública, com o objetivo de traçar um mapa digital a partir do qual são calculados os valores das áreas para diagnóstico ambiental. Ferramenta importante para auxiliar no planejamento do imóvel rural e na recuperação de áreas degradadas, o CAR fomenta a formação de corredores ecológicos e a conservação dos demais recursos naturais, contribuindo para a melhoria da qualidade ambiental, sendo atualmente utilizado pelos governos federal, estaduais e municipais.

Para o Serviço Florestal Brasileiro, unidade vinculada ao Ministério do Meio Ambiente cujo objetivo é a gestão das reservas naturais, em especial as florestas públicas do Brasil, o Cadastro Ambiental Rural – CAR é caracterizado como registro eletrônico obrigatório para todos os imóveis rurais, que tem por finalidade integrar as informações ambientais referentes à situação das Áreas de Preservação Permanente – APP, das áreas de Reserva–Legal - RL, das florestas e dos remanescentes de vegetação nativa, das Áreas de Uso Restrito e das áreas consolidadas das propriedades e posses rurais do país.

A utilização da base de dados do CAR, foi aplicado ao estudo ambiental para a obtenção dos dados relacionados aos imóveis rurais, para assim poder contactar os proprietários na finalidade de solicitar sua permissão as equipes de campo em poder adentrar seu terreno e se sua propriedade irá ser impactada com o Projeto do CGIRS, além da obtenção dos dados relacionados as Áreas de Proteção Permanente (APP) e Reserva Legal (RL).

### **9.2.4 SERVIÇO GEOLÓGICO DOS ESTADOS UNIDOS (USGS)**

Assim como foi se utilizado os dados do Serviço Geológico do Brasil, também fez se necessário utilizar os dados da USGS para fornecer imagens de satélite mais atualizadas que serviram de referência para as tomadas de decisões no estudo de impacto ambiental e as visitas de campo. As imagens utilizadas foram dos satélites LandSat – 7 e 8, além das imagens do satélite Sentinel – 2.

### **9.2.5 INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE)**

Foi utilizado os dados do Projeto TerraClass Amazônia com o ano base de 2014 haja vista que foi o último ano a ser monitorado, com a finalidade de saber o uso e ocupação do solo na região e suas transformações com o passar do tempo até o ano indicado.

### 9.2.6 INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET)

Foi utilizado os dados do INMET para obtenção das informações referentes ao monitoramento das estações meteorológicas automáticas.

### 9.2.7 MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA)

Através do site do Ministério do Meio Ambiente foi possível extrair os dados referentes as áreas especiais como por exemplo, dados relativos a cavidades que nos mostra quais seriam as cavernas mais próximas da área do projeto a fim de saber se poderá sofrer impactos danosos, florestas públicas, sítios arqueológicos, terras indígenas e territórios quilombolas.

### 9.2.8 SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE (SEMAS)

A SEMAS PA foi utilizada a fim de obter dados relacionados a hidrografia do Estado do Pará, sendo o órgão oficial a nível Estadual responsável pelo mapeamento das drenagens dos municípios, assim sendo a melhor base a ser utilizada para as tomadas de decisões de tudo relacionado as hidrografias locais.

### 9.2.9 DADOS PRIMÁRIOS

Dados obtidos em campo, através de visitas em loco dos colaboradores da Terra Meio Ambiente em diferentes período de tempo, auxiliados de GPS, mapas e equipamentos específicos que ajudaram nas coletas dos dados primários para averiguar a situação local como pontos de ruído, vibração, qualidade da água superficial, tipo de solo, tipo de fauna e flora local, qualidade do ar, comunidades e residências próximas dentre outros pontos importantes que são necessários para sondar os impactos ambientais que serão ocasionados com o Projeto do CGIRS.

No Quadro 9.2-1 se observa uma relação das principais fontes de base cartográfica utilizada na elaboração do EIA/RIMA do CGIRS.

**Quadro 9.2-1 - Bases Cartográficas utilizadas no mapeamento temático da AII e AID.**

FONTE	ENDEREÇO ELETRÔNICO	BASE DE DADOS
Instituto Nacional de Pesquisa Espacial (INPE)	<a href="http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/dados_terraclass.php">http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/dados_terraclass.php</a>	TerraClass – Uso e Ocupação do Solo.
U.S. Geological Survey (USGS)	<a href="https://earthexplorer.usgs.gov/">https://earthexplorer.usgs.gov/</a>	Imagens do Projeto Landsat: Landsat-8, Landsat-7 e Sentinel-2

FONTE	ENDEREÇO ELETRÔNICO	BASE DE DADOS
<b>Serviço Geológico do Brasil (CPRM)</b>	<a href="http://geobank.sa.cprm.gov.br">http://geobank.sa.cprm.gov.br</a>	Projeto SIG Disponibilidade Hídrica do Brasil com base de dados GIS Brasil e os bancos de dados de águas subterrâneas (SIAGAS) e superficiais - SIG - Escala 1:2.5-0.000 - 2007
<b>Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)</b>	<a href="http://www.ibge.gov.br">http://www.ibge.gov.br</a>	Banco de dados estatísticos e geociências.
<b>Ministério do Meio Ambiente (MMA)</b>	<a href="http://www.mma.gov.br">http://www.mma.gov.br</a>	Servidores de dados Geográficos MMA - (i3Geo); (Geonetwork); (Imagens Sat)
<b>Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)</b>	<a href="http://www.inmet.gov.br/sonabra/maps/automaticas.php">http://www.inmet.gov.br/sonabra/maps/automaticas.php</a>	Dados sobre o monitoramento das estações meteorológicas automáticas.
<b>Cadastro Ambiental Rural (CAR)</b>	<a href="https://www.car.gov.br/publico/imoveis/index">https://www.car.gov.br/publico/imoveis/index</a>	Dados relacionados aos imóveis rurais, dados das propriedades, Áreas de Proteção Permanente (APP) e Reserva Legal (RL).
<b>Sistema Nacional de Informações de Recursos Hídricos (SNIRH)</b>	<a href="http://www.snirh.gov.br/">http://www.snirh.gov.br/</a>	Mapas e Dados geográficos nos formatos shapefile.

Elaboração: Terra (2023).

## 9.2.10 ESCALAS ADOTADAS

Para compreensão do espaço terrestre um dos elementos fundamentais ao entendimento das dimensões espaciais estudadas é a escala. Escalas, segundo Câmara (1996), é a relação entre as dimensões dos elementos representados em mapas e a grandeza correspondente, medida sobre a superfície da Terra. A escala ideal de representatividade cartográfica dos fenômenos estudados deve permitir uma visão global, a fim de que se possa equacionar toda a problemática. Os aspectos particulares correspondentes a cada problemática exigem escala apropriada ao fenômeno estudado.

Assim, para compreensão de elementos cartográficos relacionados ao Projeto do CGIRS, as escalas adotadas foram determinadas considerando a necessidade de adequação a problemática analisada.

### 9.2.10.1 Diagnóstico Ambiental para o Meio Físico

Para o diagnóstico do meio físico foram considerados aspectos relacionados como clima, qualidade ar, ruído, vibração, geologia, geomorfologia, pedologia e recursos hídricos. Para todos esses temas foram considerados o contexto regional e local. Assim, de forma simplificada, as escalas adotadas para o meio físico são apresentadas no Quadro 9.2-2.

**Quadro 9.2-2 - Escalas consideradas na análise de aspectos relacionados ao Meio Físico.**

ASPECTOS RELACIONADOS AO MEIO FÍSICO	ESCALAS ADOTADAS
Clima	1:100.000
Qualidade do ar	1:80.000
Ruído	1:80.000
Vibração	1:80.000
Geologia	1:96.000
Geomorfologia	1:96.000
Pedologia	1:96.000
Mapeamento dos Solos	1:80.000
Mapas de Aptidão Agrícola	1:140.000
Carta Imagem Topodata	1:250.000
Recursos hídricos	1:80.000
Áreas de Influência	1:100.000

Elaboração: Terra (2023).

**9.2.10.2 Diagnóstico Ambiental para Meio Biótico**

Para o diagnóstico do meio biótico foram considerados aspectos relacionados como aos ecossistemas terrestres e biota aquática. Para todos esses temas foram consideradas escalas proporcionais ao objeto de análise. Assim, de forma simplificada, as escalas adotadas para o biótico são apresentadas no Quadro 9.2-3.

**Quadro 9.2-3 - Escalas consideradas na análise de aspectos relacionados ao Meio Biótico.**

ASPECTOS RELACIONADOS AO MEIO BIÓTICO	ESCALAS ADOTADAS	
ECOSSISTEMAS TERRESTRES	Flora	1:81.000 e 1:165.000
	Fauna Terrestre	1:82.000 e 1:80.000
ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS	Biota Aquática	1:80.000

Elaboração: Terra (2023).

**9.2.10.3 Diagnóstico Ambiental para Meio Socioeconômico**

Para o diagnóstico do antrópico foram considerados aspectos relacionados como à dinâmica econômica da região, uso e ocupação do solo, infraestrutura básica, dinâmica populacional, e patrimônio arqueológico. Para todos esses temas foram consideradas escalas proporcionais ao objeto de análise. Assim, de forma simplificada, as escalas adotadas para o socioeconômico são apresentadas no Quadro 9.2-4.

**Quadro 9.2-4 - Escalas consideradas na análise de aspectos relacionados ao Meio Socioeconômico.**

ASPECTOS RELACIONADOS AO MEIO ANTRÓPICO	ESCALAS ADOTADAS
Dinâmica Econômica	1:70.000
Uso e Ocupação do Solo	1:81.000
Infraestrutura Básica	1:70.000 e 1:75.000
Dinâmica Populacional	1:12.500
Patrimônio arqueológico	1:116.000

Elaboração: Terra (2023).

No geral as escalas adotadas compreendem dentre outros a localização geral do empreendimento do CGIRS e instalações previstas como sistema viário, rotas de acesso, áreas de lavra, alojamentos e áreas de influência. Para o mapeamento temático da Área de Influência Direta, Área de Influência Indireta e a Área de Influência Indireta dos meios físico e biótico, foi adotada a escala de 1:80.000. No caso do mapeamento temático do meio socioeconômico foi utilizada a escala de 1:25.000 para Área de Influência Direta. Para a caracterização das classes de uso e ocupação do solo e caracterização dos remanescentes florestais nas áreas de influência, os mapas foram elaborados na escala de 1:25.000 contemplando o grau de conservação do ambiente observado, os corredores e as conexões existentes entre corredores ecológicos.

No decorrer do diagnóstico ambiental são apresentadas ilustrações em escalas apropriadas aos temas abordados.

## **10 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA**

### **10.1 ASPECTOS GERAIS**

A delimitação das áreas de influência de um determinado projeto é um dos requisitos legais (Resolução CONAMA Nº 01/1986) para avaliação de impactos ambientais, constituindo-se em fator de grande importância para o direcionamento da coleta de dados, voltada para o diagnóstico ambiental.

Para o desenvolvimento dos estudos ambientais, efetuou-se a delimitação das áreas de influência preliminares do empreendimento e a definição das respectivas escalas de análise, com o mapeamento das disciplinas ou temas (elementos ambientais) que comporão o diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico, parte integrante do Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

As áreas de influência correspondem às porções territoriais suscetíveis, de forma direta ou indireta, às ações do empreendimento durante suas etapas de planejamento, implantação, operação e desativação. Assim, de acordo com a incidência de impactos, podem ser divididas em:

- Área Diretamente Afetada – ADA: representa os terrenos dedicados à implantação física das estruturas do empreendimento e onde ocorrerão os impactos diretos decorrentes da implantação, operação e desativação do empreendimento;
- Área de Influência Direta – AID: área geográfica, contígua e ampliada da ADA, cuja incidência dos impactos advindos da implantação, operação e desativação do empreendimento ocorrem de forma direta sobre os recursos ambientais, modificando a sua qualidade ou diminuindo seu potencial de conservação ou aproveitamento e sobre o uso e ocupação do solo; e
- Área de Influência Indireta – All: corresponde à porção do território onde os componentes dos meios Físico, Biótico e Socioeconômico estarão sujeitos, de forma real ou potencial, aos impactos indiretos decorrentes das atividades e processos, durante as etapas de implantação, operação e desativação do empreendimento.

Os critérios adotados para a delimitação das áreas de influência obedecem a particularidades específicas dos meios físico, biótico e socioeconômico, conforme considerados a seguir.

### **10.2 DEFINIÇÃO DOS CRITÉRIOS**

#### **10.2.1 MEIO FÍSICO**

Quanto ao meio físico, foram considerados os componentes ambientais abióticos da microbacia hidrográfica em que está situada a área selecionada para implantação do CGIRS do CONCISSS, no município de Castanhal. A bacia hidrográfica de uma região tende a apresentar um grau de homogeneidade física, particularmente no que diz respeito a geologia, geomorfologia, hidrologia, hidrogeologia e solo.

Em uma escala geográfica menor, a microbacia hidrográfica é toda área em que sua drenagem converge para um rio principal de uma sub-bacia, a qual, por sua vez, pode ser entendida como uma bacia hidrográfica menos complexa e tributária de outra rede de drenagem que é a principal (GOMES; BIANCHI; OLIVEIRA, 2021).

A microbacia é uma área que pode ser representada pela forma de uso dos recursos ambientais locais, onde há núcleos sociais que compartilham interesses comuns (água, serviços básicos, infraestrutura, organização, entre outros) (FAO, 2023). Com isso, há uma tendência de se considerar a microbacia como uma célula de análise propícia para a obtenção de dados e informações detalhadas dos elementos ambientais e socioeconômicos, viabilizando a proposição de planos de manejo e sua gestão territorial (GOMES; BIANCHI; OLIVEIRA, 2021).

Na escala geográfica da microbacia hidrográfica pode se identificar, por exemplo, os principais fatores capazes de mudar a quantidade e a qualidade da água, haja vista que uma eventual poluição em qualquer ponto de um curso d'água, dependendo de sua proporção, pode acarretar consequências em todas as áreas a jusante, além de comprometer a qualidade das águas subterrâneas.

### **10.2.2 MEIO BIÓTICO**

Para o meio biótico, além de considerar os componentes abióticos da microbacia hidrográfica na área selecionada para implantação do Projeto CGIRS, foram englobados os fragmentos de vegetação existentes no entorno da ADA e dos corpos hídricos, onde as características físicas mencionadas acima estão intimamente associadas à flora e, conseqüentemente, à fauna locais.

### **10.2.3 MEIO SOCIOECONÔMICO**

Quanto ao meio socioeconômico, a delimitação das áreas de influência respeitou os espaços que recebem (e potencialmente receberão) alterações diretas e indiretas durante as transformações previstas no âmbito do empreendimento, considerando-se a dinâmica socioambiental da população do entorno do Projeto, bem como, de forma mais ampla, os municípios envolvidos.

## **10.3 ÁREAS DE INFLUÊNCIA**

### **10.3.1 ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA**

A Área Diretamente Afetada – ADA, consiste na área com mais aptidão para a implantação do Projeto CGIRS, selecionada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM), conforme estudo técnico de seleção de área para implantação de um Aterro Sanitário regionalizado, supracitado no item 4.1.

A delimitação e localização geográfica da ADA pode ser observada no Mapa 10.3-1, correspondendo a 52,388 hectares, em que 46,46 hectares são de propriedade da Prefeitura de Castanhal.

A ADA está localizada na zona rural do município de Castanhal, inserida na Regional 4, próximo ao Bairro Pantanal. A distância entre o centro geométrico do centro urbano, até o local é de aproximadamente 6,0 km, sendo o acesso por meio da Rodovia BR-316.

A área de estudo foi selecionada pela CPRM dentre 07 (sete) áreas inseridas no município de Castanhal, considerando a construção e operação do CGIRS do CONCISSS, utilizando critérios técnicos, econômico-financeiro e político-social, de acordo com ABNT NBR 13.896/1997 e as legislações Federal e Estadual vigentes.

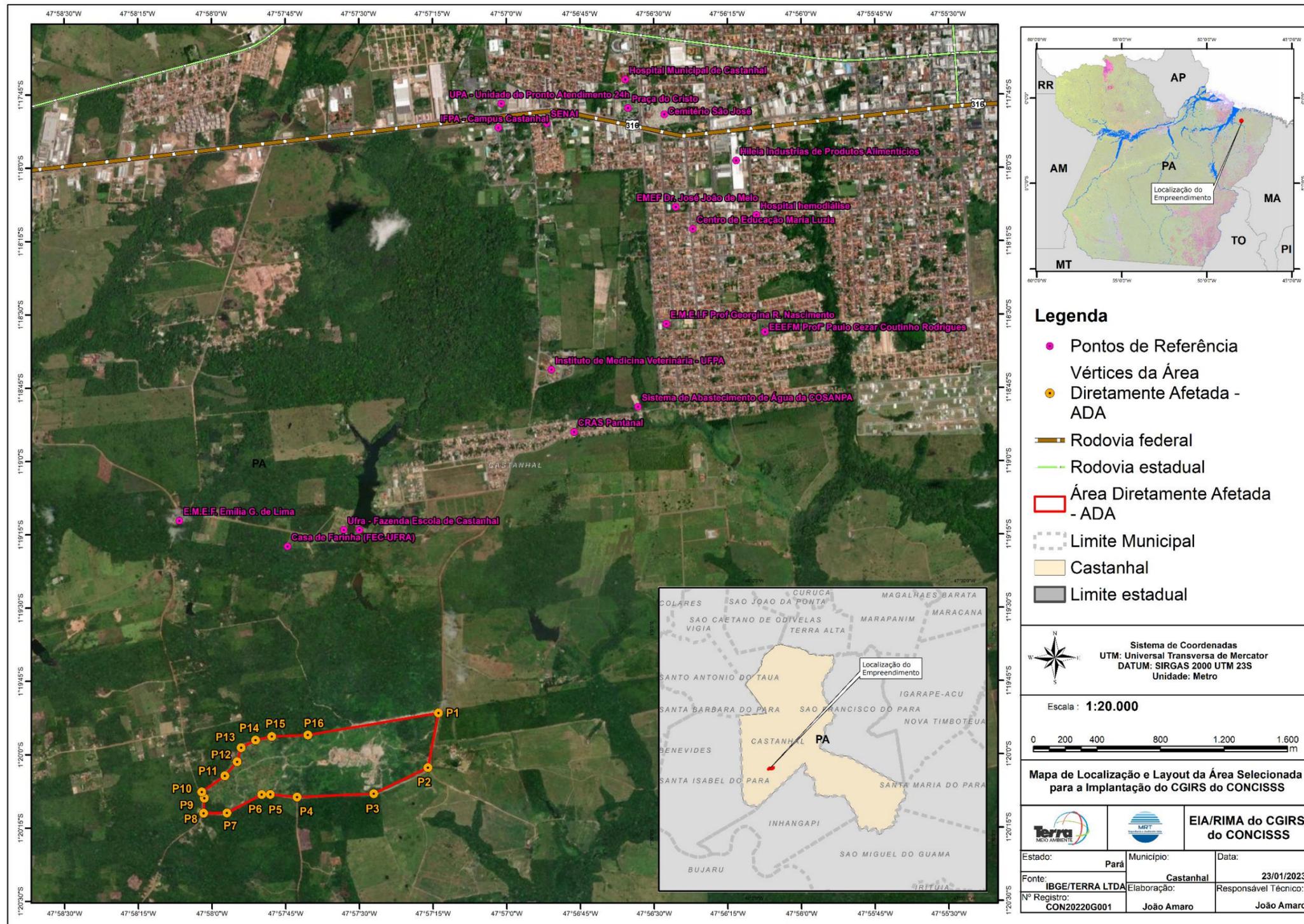
Em suma, a ADA consiste no local onde as alterações no ambiente serão diretas, seja pela substituição completa dos usos atuais, seja pela alteração das feições morfológicas, da vegetação e de outros fatores ambientais.

Adicionalmente, para se delimitarem as áreas de influência no âmbito da microbacia hidrográfica local, apresentada na Mapa 10.3-2, foi considerado como critério o fator topográfico, a fim de abranger áreas com potencial de propagação de ruídos, vibração, emissão de particulados e gases.

Com o intuito de propor as áreas de influência, foi utilizada a base de dados secundários do banco de dados geomorfométricos do Brasil, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), para gerar o Modelo Digital de Elevação (MDE) e posteriormente confecção das curvas de nível da área de estudo.

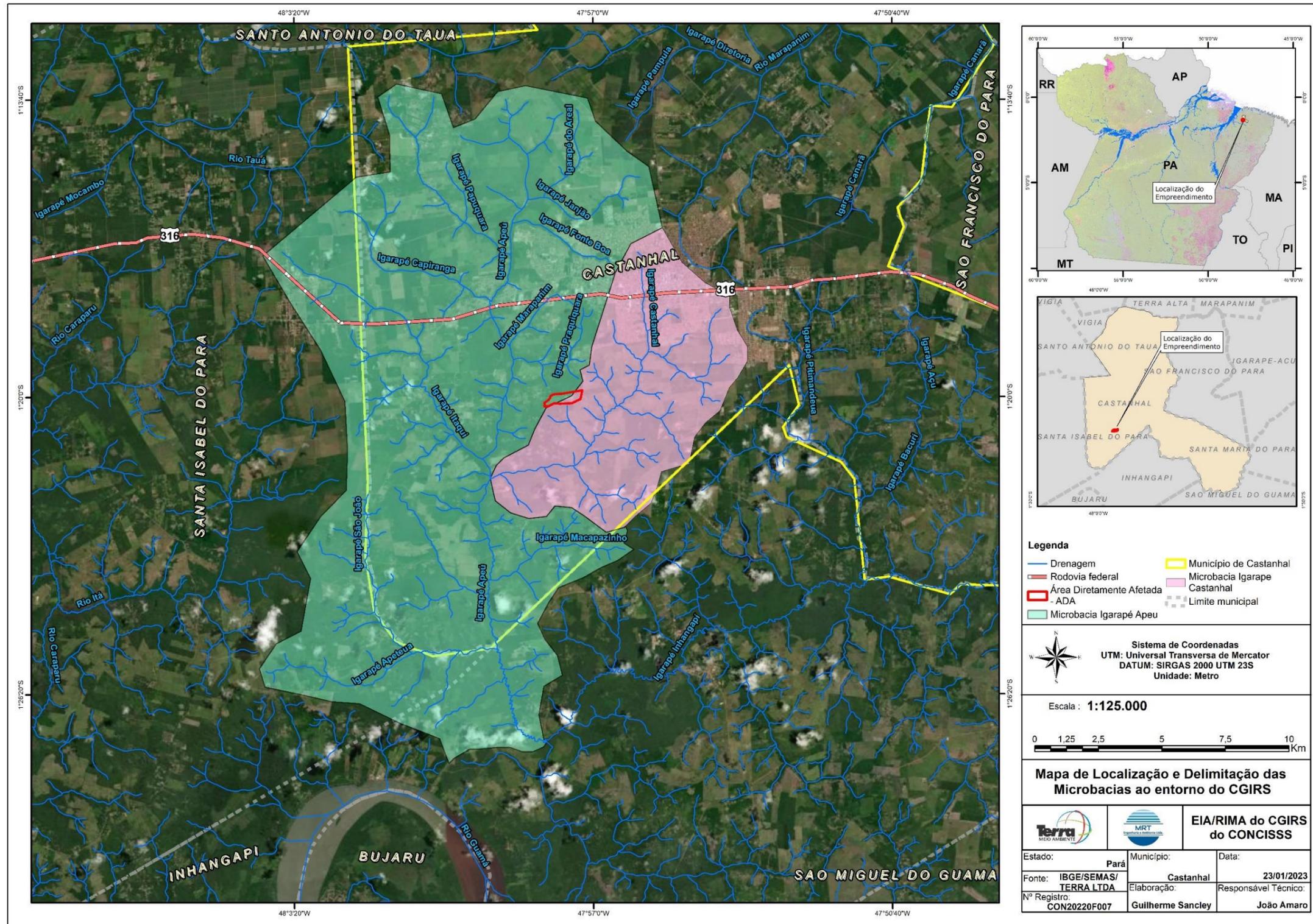
Também se utilizou a base de dados de hidrografia da SEMAS/PA, com intuito de identificar as principais drenagens do município e, especificamente, os cursos hídricos que poderão ser afetados pela implantação e operação das unidades previstas para o Projeto CGIRS.

Mapa 10.3-1 - Localização da Área Diretamente Afetada (ADA) do CGIRS.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Mapa 10.3-2 - Localização e Delimitação das Microbacias do Igarapé Apeú, Castanhal.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

## 10.3.2 MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

### 10.3.2.1 Área de Influência Direta - AID

A área de Influência Direta – AID, compreende o espaço onde as alterações nos componentes do meio ambiente dos meios físico e biótico resultam diretamente das atividades inerentes à implantação e operação do projeto (CGIRS). Os limites desta área podem variar de acordo com os aspectos e impactos ambientais analisados.

Visto que foi mínima a diferença de área da bacia hidrográfica da área de estudo (meio físico), acrescentada com os fragmentos de cobertura vegetal, que podem ter implicações para a fauna e flora do local (meio biótico), as áreas de influência do meio físico e biótico preliminares serão as mesmas. Desta forma, a AID para o meio físico coincidiu com a do meio biótico, sendo destacada a bacia hidrográfica (impactos aos corpos hídricos) situada ao entorno da área do projeto CGIRS, apresentada no Mapa 10.3-3.

No Mapa 10.3-4 é possível observar que as áreas de influência abrangem tanto a área rural, quanto urbana do município. Ressalte-se que essas microbacias estão inseridas na Região Hidrográfica Costa Atlântica-Nordeste e Sub-Bacia do Guamá-Moju (Mapa 10.3-5), em que se destaque as microbacias dos Igarapés Apeú e Castanhal, duas bacias de drenagem do município de Castanhal que terão influência direta com a implantação e operação do empreendimento. Já nos Mapa 10.3-6 e Mapa 10.3-7 são apresentadas as características topográficas das áreas, sendo o Modelo Digital de Elevação (MDE) e curvas de níveis, respectivamente.

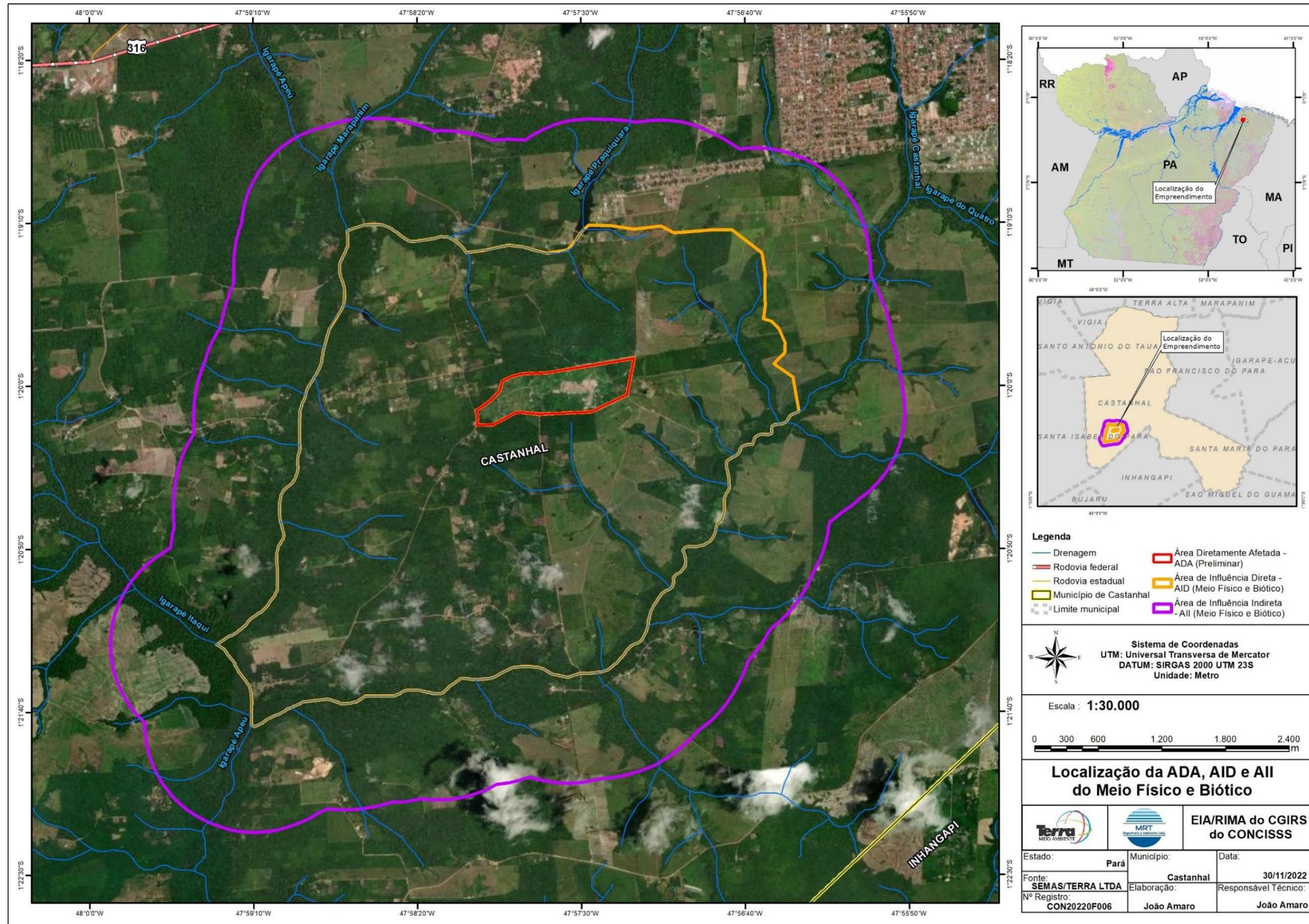
### 10.3.2.2 Área de influência indireta – AII

A Área de Influência Indireta (AII) para os meios Físico e Biótico foi definida como a região que circunscribe a AID, considerando-se uma envoltória com espaçamento de 1.000 metros em relação ao seu limite. Ela constitui uma área de segurança para se aplicarem ações de monitoramento e controle de potenciais impactos que possam ultrapassar os limites da AID. A Tabela 10.3-1 apresenta os quantitativos de área e porcentagem de área das áreas de influência do meio físico e biótico.

**Tabela 10.3-1 – Quantitativos absoluto e relativo das áreas de influência dos Meios Físico e Biótico.**

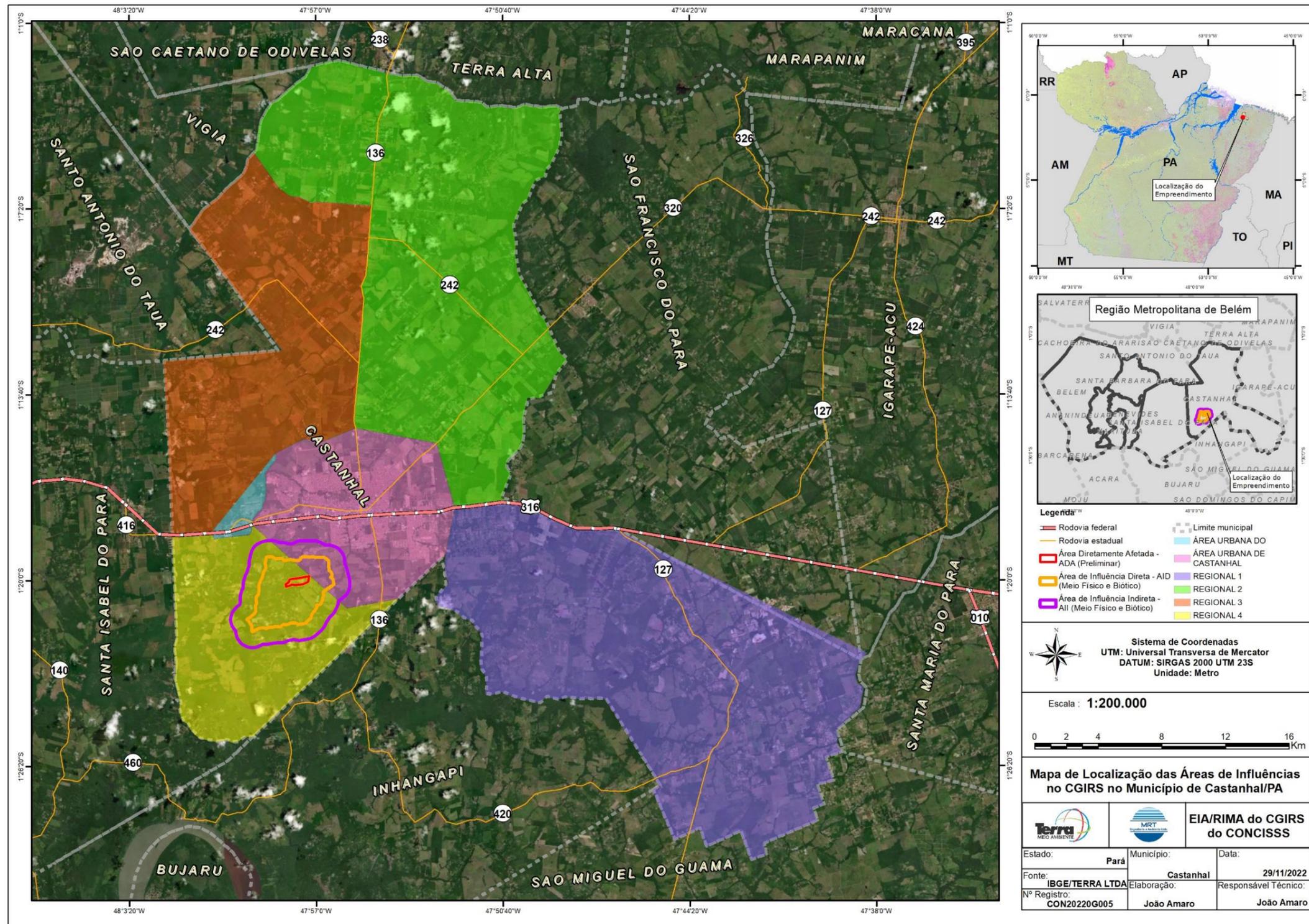
QUANTITATIVO DE ÁREAS		
ABRANGÊNCIA	EXTHÁSÃO (HA)	PORCENTAGEM (%)
ADA	52,4	1,4
AID	1.678,3	44,3
AII	2.060,8	54,4
<b>TOTAL</b>	<b>3.7091,5</b>	<b>100</b>

Mapa 10.3-3 - Localização da ADA, AID e AII dos Meios Físico e Biótico.



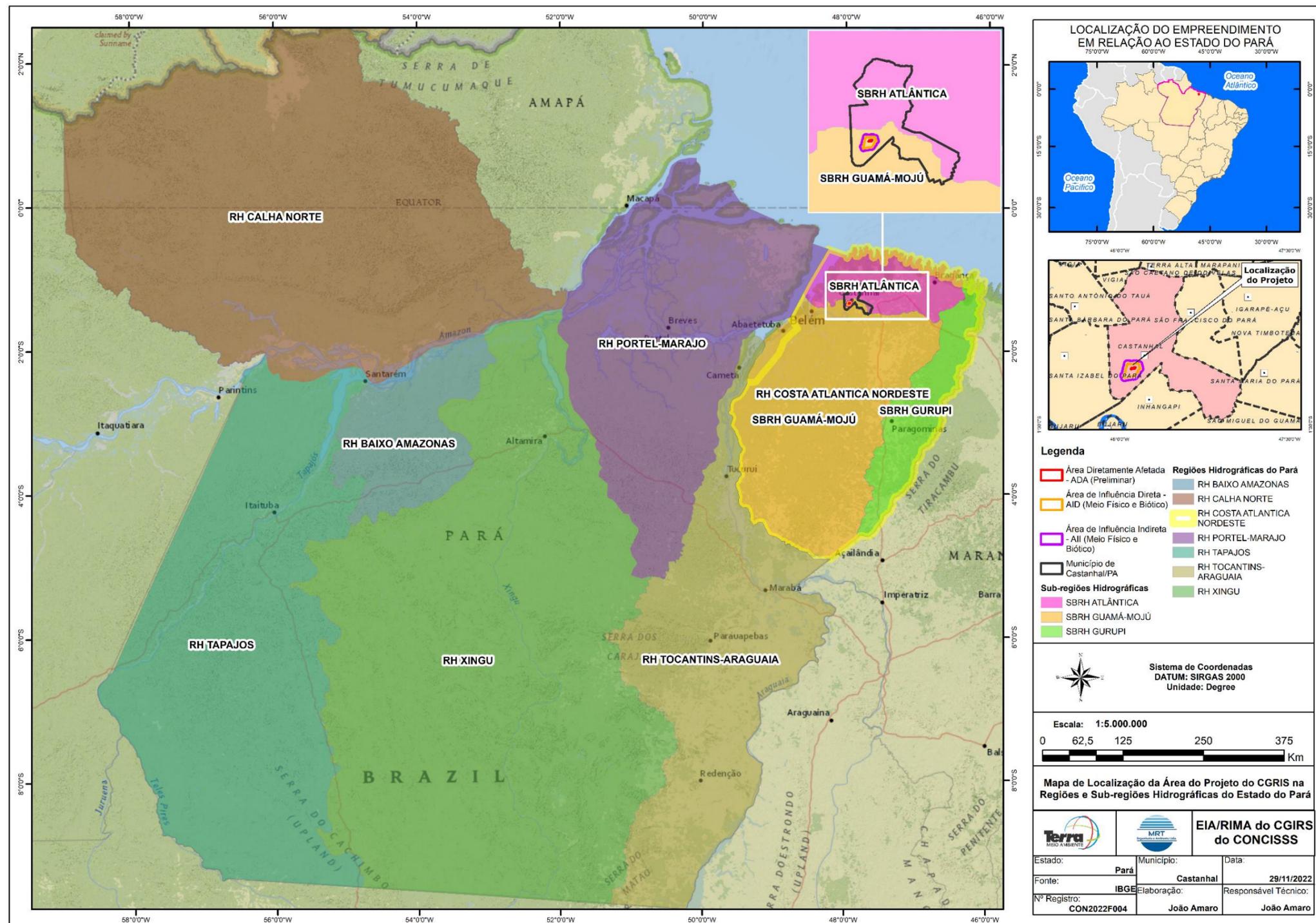
Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Mapa 10.3-4 - Localização das Áreas de Influência do CGIRS no município de Castanhal/PA.



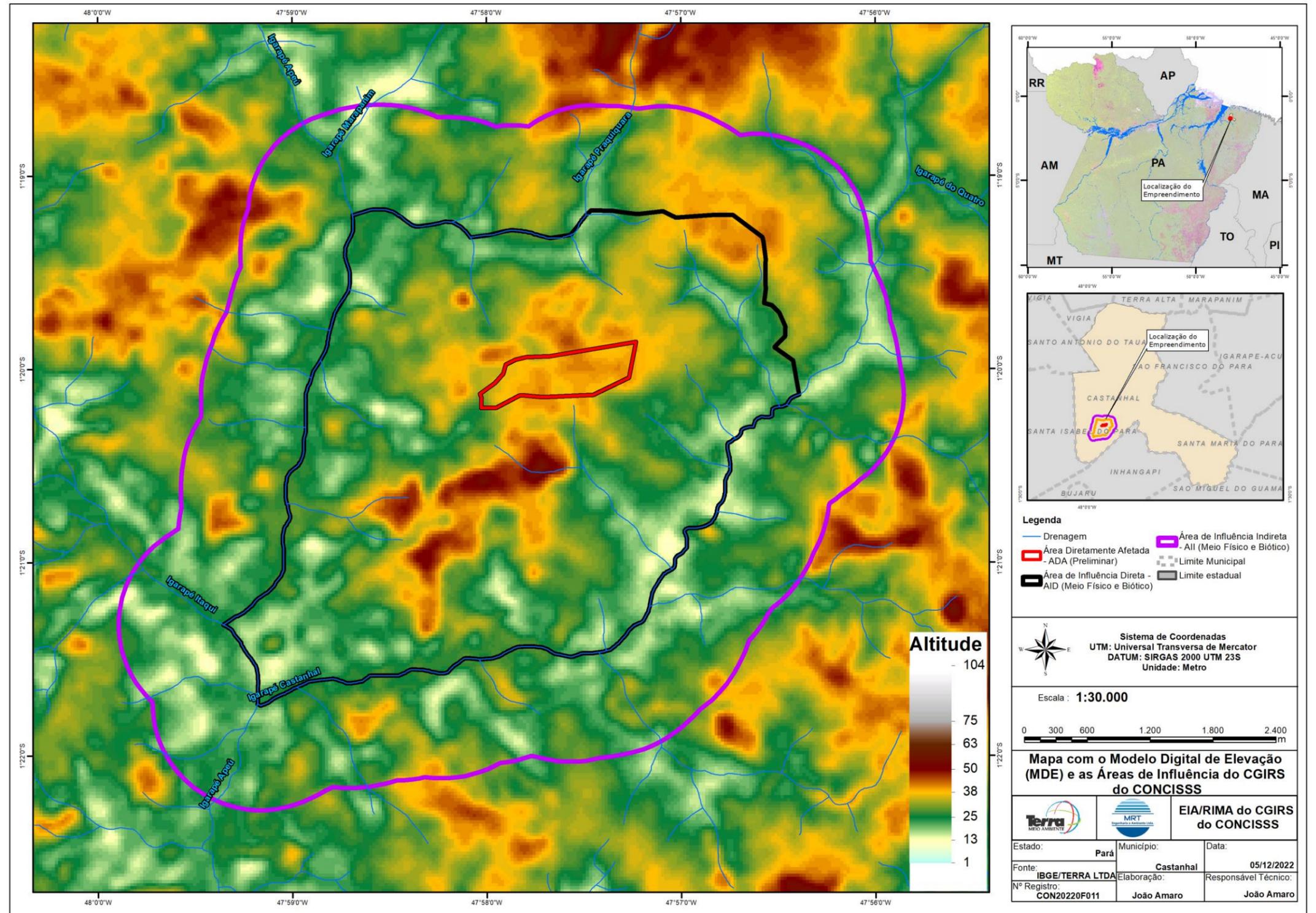
Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Mapa 10.3-5 - Localização das Áreas de Influência do CGIRS nas Regiões e Sub-regiões Hidrográficas do Estado do Pará.



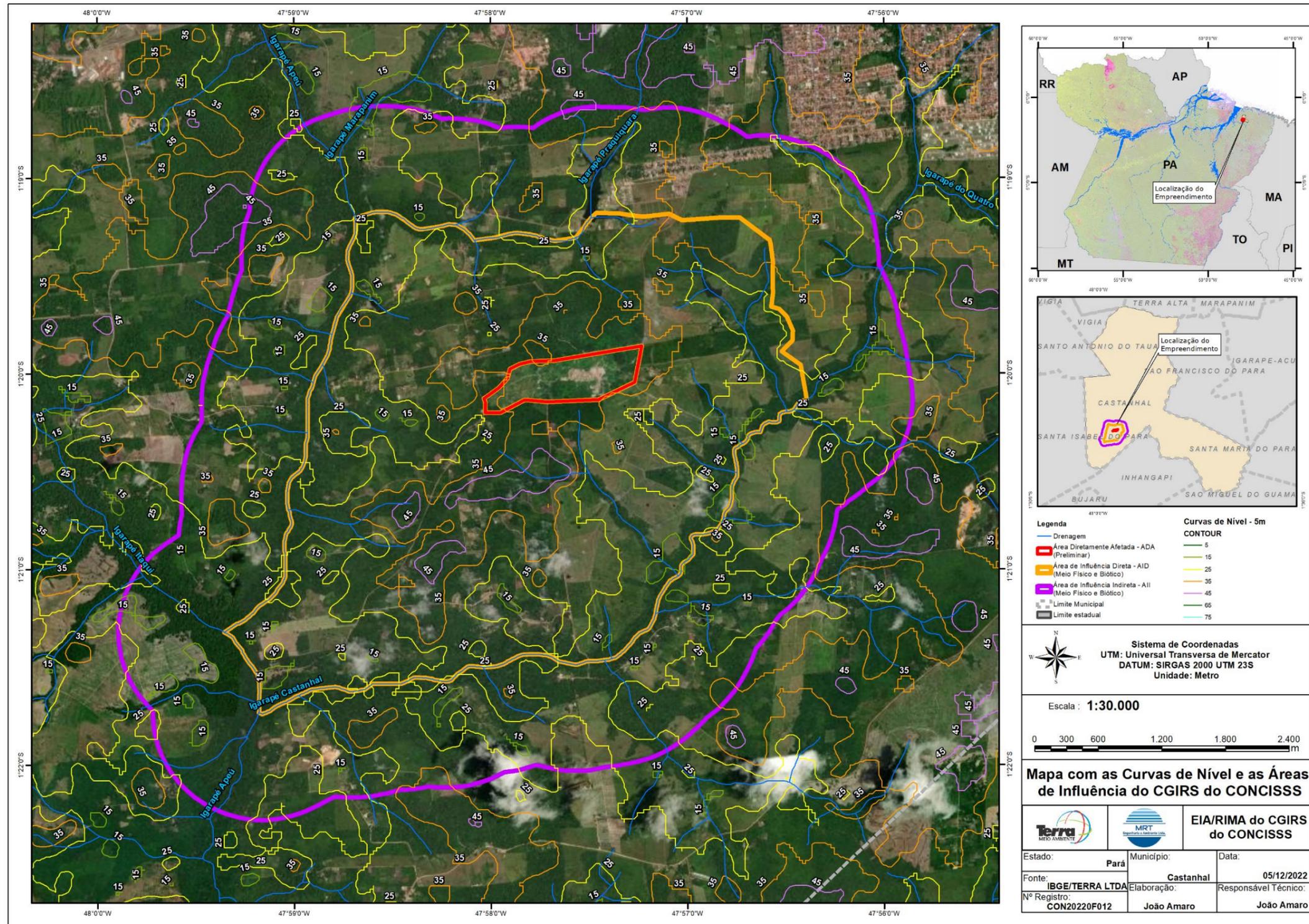
Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Mapa 10.3-6 - Modelo Digital de Elevação (MDE) das Áreas de Influência do CGIRS dos Meios Físico e Biótico.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Mapa 10.3-7 - Curvas de Nível e das Áreas de Influência do CGIRS para os Meios Físico e Biótico.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

### 10.3.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

#### 10.3.3.1 Área de Influência Direta - AID

Por sua vez, a AID para o meio socioeconômico compreende as comunidades e as propriedades rurais ao longo dos acessos presentes no entorno do Projeto, chamada de área de perambulação, as quais serão diretamente influenciadas pela implantação do CGIRS do CONCISSS, conforme demonstrado pelo Mapa 10.3-8, onde se evidenciam as residências, vilas, fazendas e sítios situados nos ramais do Bagico, Santa Lúcia, Santa Rita, Boa Vista e do Pantanal que abrangem:

- **Ramal Santa Lúcia:** 05, 07, 08, 20 e 30;
- **Ramal Santa Rita:** 02, 11, 16, 24 e 31;
- **Ramal Boa Vista:** 09, 10, 13, 14, 15, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 32;
- **Agrovila Boa Vista:** 01;
- **Ramal do Cenóbio:** 04, 17, 18, 19, 33;
- **Ramal Pantanal:** 03, 06, 12, 26 e 27.

Os quantitativos de área e porcentagem de área das áreas de influência do Meio Socioeconômico constam na Tabela 10.3-2 .

**Tabela 10.3-2 – Quantitativos absoluto e relativo das áreas de influência do Meio Socioeconômico.**

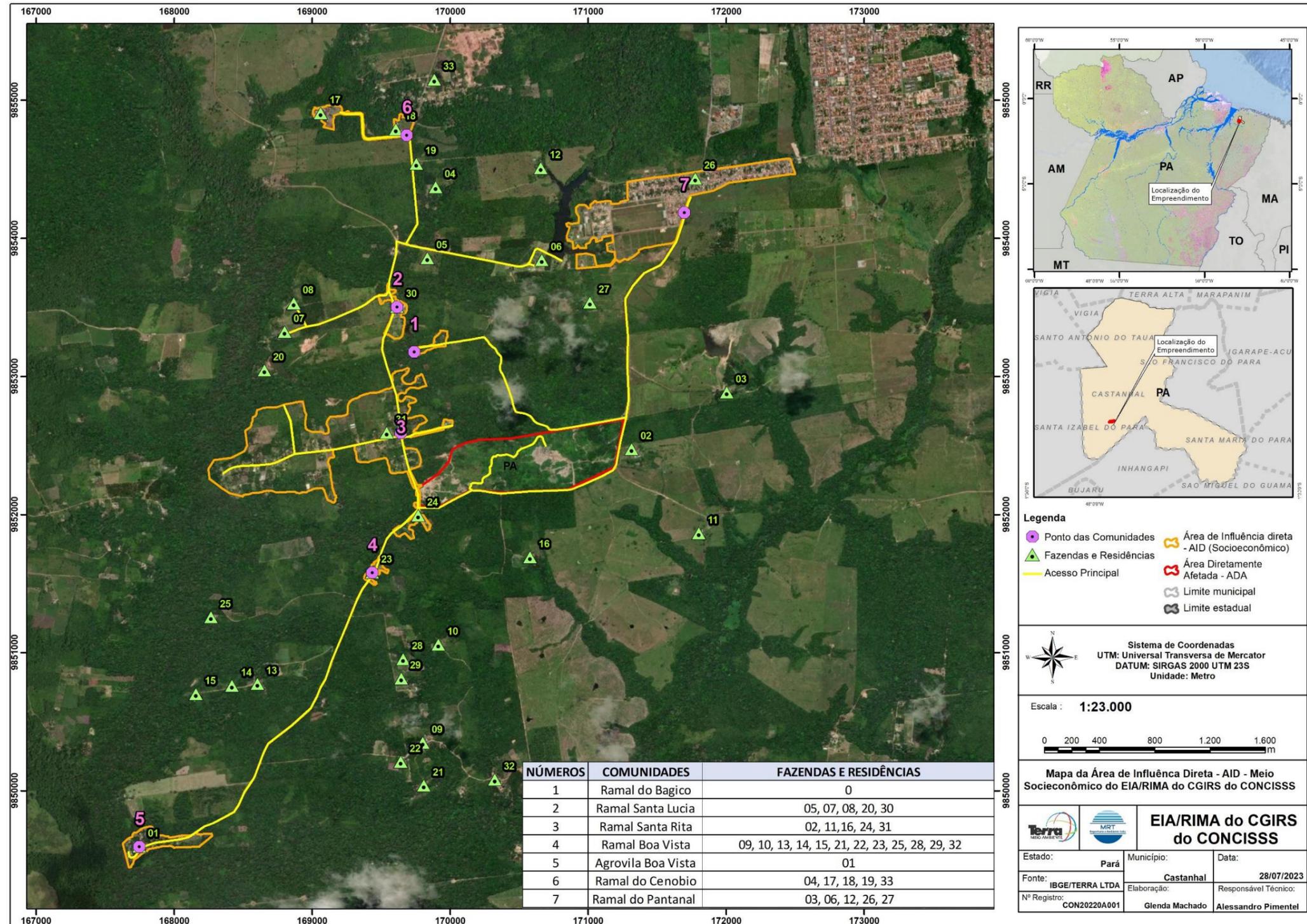
QUANTITATIVO DE ÁREAS		
ABRANGÊNCIA	EXTENSÃO (HÁ)	PORCENTAGEM (%)
ADA	30,9	0,14
AID	141,3	0,66
AII	20981,4	99,18
<b>TOTAL</b>	<b>21153,6</b>	<b>100</b>

Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

#### 10.3.3.2 Área de Influência Indireta – AII

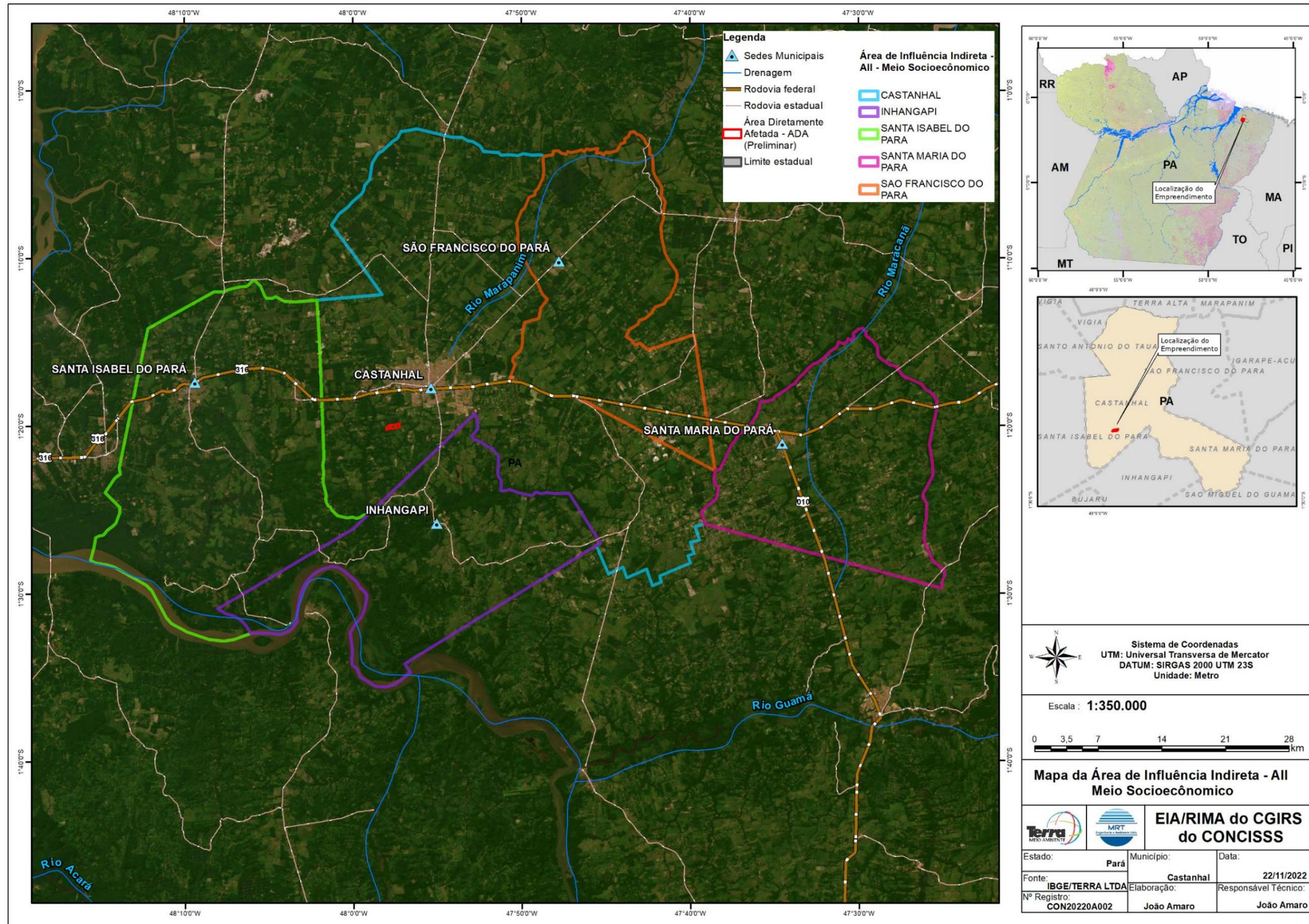
Definiu-se como área de influência indireta (AII) para o Meio Socioeconômico o espaço mais amplo que a AID, cujo limite foi estabelecido em conformidade com as especificidades da área onde se implantará o Projeto CGIRS e onde serão percebidos os potenciais impactos indiretos decorrentes de sua implantação e operação. A AII para o Meio Socioeconômico abrange, portanto, os municípios de Castanhal, Inhangapi, Santa Izabel do Pará, Santa Maria do Pará e São Francisco do Pará, conforme apresentado no Mapa 10.3-9.

Mapa 10.3-8 – Localização da Área de Influência Direta (AID) do CGIRS para o Meio Socioeconômico.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

Mapa 10.3-9 – Localização de Área de Influência Indireta – AII do CGIRS para o Meio Socioeconômico.



Fonte: CONSÓRCIO TERRA-MRT, 2023.

## REFERÊNCIAS

- ARTHUR, J.P. Notes On The Design And Operation Of Waste Stabilization Ponds In Warm Climates Of Developing Countries. Technical paper No 7. Washington DC: The World Bank. 1983
- BERAN, B.; KARGI, F. A Dynamic Mathematical Model for Wastewater Stabilization Ponds. Ecological Modelling 181(2005) 39 – 57. 2004.
- ABNT– Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 13896. Aterros de resíduos não perigosos - Critérios para projeto, implantação e operação, 1997–
- CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA nº. 01, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
- FAPESPA. Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas. Estatísticas Municipais Paraenses: Inhangapi. / Diretoria de Estatística e de Tecnologia e Gestão da Informação. Belém, 2022. Disponível em: [https://drive.google.com/file/d/1z83cYnIRkA6CNC1b62f3Kf\\_Vbn7kF2GC/view](https://drive.google.com/file/d/1z83cYnIRkA6CNC1b62f3Kf_Vbn7kF2GC/view). Acesso em 10 de maio 2023.
- FAO. Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura. Nota técnica N° 1 – La microcuencia como ámbito de planificación de los recursos naturales. Disponível em: <<https://www.fao.org/climatechange/30329-07fbead2365b50c707fe5ed283868f23d.pdf>>. Acessado em 20 de jan. de 2023.
- GOMES, R. C.; BIANCHI, C.; OLIVEIRA, V. P. V. Análise da Multidimensionalidade dos Conceitos de Bacia Hidrográfica. GEOGRAPHIA (UFF), v. 23, n. 51, p. 1-17. 2021.
- CASANOVA, M. A., Câmara G., et al. Banco de Dados Geográficos. Editora MundoGEO, Curitiba, PR, 2005
- CÂMARA, G.; CASANOVA, M. A, et al. Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica. Campinas: Instituto de Computação, UNICAMP. 197p., 1996a.
- CÂMARA, G; QUEIROZ, G. R. Arquitetura de Sistemas de Informação Geográfica. Geoinformática: Teoria e Aplicações. São José dos Campos, INPE, 2004, p, 2-35. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap3-arquitetura.pdf>. Acesso em: 16 de junho de 2023.
- COWEN, D.J. GIS versus CAD versus DBMS: what are the differences. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing. v. 54, p. 1551-1554, 1988.
- KELLNER, E.; PIRES E. C. Influence of The Thermal Stratification in the Hydraulic Behavior of Stabilization Ponds. In: CONFERÊNCIA LATINO AMERICANA EN LAGUNAS DE ESTABILIZACION Y REUSO, 1., 2000, Santiago de Cali, Colombia. Santiago de Cali, Colombia: [s.n], p.187-198. 2000

LU, J. C. S.; EICHENBERG, B.; TEARNS, R. J. Leachate from Municipal Landfills, Production and Management. Pollution Technology Review. New Jersey: Noyes Publications, n. 119, 1981.

MARA, D. D., PEARSON, H. Artificial Freshwater Environmental: Waste Stabilization Ponds. In Biotechnology, v. 8, p. 177-206, 1986.

MARQUES, J. J., D'AVILA, J. S. An Algorithm Optimization to Project and Simulate Aerobic and Facultative Stabilization Ponds. In: 3rd. IAWQ INTERNATIONAL SPECIALIST CONFERENCE AND WORKSHOP. Waste Stabilization ponds: Technology and Applications. (1995: João Pessoa, PB) João Pessoa: IAWQ, 1995.

MARTINELLI, M. Os mapas da geografia. In: XXI Congresso Brasileiro de Cartografia. Belo Horizonte: SBC, 2003.

MEDRI, W. Modelagem e Otimização de Sistemas de Lagoas de Estabilização para o Tratamento de Dejetos de Suínos. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

METCALF & EDDY. Tratamento de efluentes e recuperação de recursos; tradução: Ivanildo Hespanhol, José Carlos Mierzwa. – 5. Ed. – Porto Alegre AMGH, 2016.

VON SPERLING, M. Introdução à Qualidade das Águas e ao Tratamento de Esgotos. Belo Horizonte: UFMG. 243 p. 2002

PMC, PREFEITURA MUNICIPAL DE CASTANHAL. Diagnóstico do Plano Diretor de Castanhal, 2017.

SEBRAE/PA, Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Pará – Castanhal em números 2022. Disponível em: <http://www2.castanhal.pa.gov.br/multimidiaSGN/anexo/25.10.2022/00b9c231482146248d2ea3785d0834f9.pdf>. Acesso em: 09 de janeiro de 2023.

SEBRAE/PA, Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Pará – Santa Izabel em números 2020. Disponível em: [https://datasebrae.com.br/data/docs/datasebrae-para/Estudos-biblioteca/Estatisticas-municipais-SebraePA/cidadeempreendedora/cidade-em-numeros/CNv4%20-%20SEBRAE\\_Santa\\_Izabel\\_Em\\_Numeros.pdf](https://datasebrae.com.br/data/docs/datasebrae-para/Estudos-biblioteca/Estatisticas-municipais-SebraePA/cidadeempreendedora/cidade-em-numeros/CNv4%20-%20SEBRAE_Santa_Izabel_Em_Numeros.pdf). Acesso em: 09 de janeiro de 2023.

SETUR, SECRETARIA DE ESTADO DE TURISMO – Inventário da Oferta Turística do Pará, ano base 2022. Disponível em: [http://www.setur.pa.gov.br/sites/default/files/inventario\\_turistico\\_de\\_castanhal.pdf](http://www.setur.pa.gov.br/sites/default/files/inventario_turistico_de_castanhal.pdf). Acesso em: 10 de janeiro de 2023.

SETUR, SECRETARIA DE ESTADO DE TURISMO – Inventário Turístico, Inhangapi, ano base 2018. Disponível em: [http://www.setur.pa.gov.br/sites/default/files/iot\\_inhangapi\\_2018-ilovepdf-compressed.pdf](http://www.setur.pa.gov.br/sites/default/files/iot_inhangapi_2018-ilovepdf-compressed.pdf). Acesso em: 11 de janeiro de 2023.

SETUR, SECRETARIA DE ESTADO DE TURISMO – Inventariação da Oferta Turística de Santa Izabel do Pará, ano base 2014. Disponível em:

<http://www.setur.pa.gov.br/sites/default/files/pdf/iotsantaizabel.pdf>. Acesso em: 11 de janeiro de 2023.

SETUR, SECRETARIA DE ESTADO DE TURISMO – Inventariação da Oferta Turística de Santa Maria do Pará, ano base 2016. Disponível em: [http://www.setur.pa.gov.br/sites/default/files/pdf/iot\\_santa\\_maria\\_do\\_para\\_1.pdf](http://www.setur.pa.gov.br/sites/default/files/pdf/iot_santa_maria_do_para_1.pdf). Acesso em: 11 de janeiro de 2023.

SETUR, SECRETARIA DE ESTADO DE TURISMO – Inventariação da Oferta Turística de São Francisco do Pará, ano base 2015. Disponível em: [http://www.setur.pa.gov.br/sites/default/files/iot\\_sao\\_francisco\\_2015-2\\_0.pdf](http://www.setur.pa.gov.br/sites/default/files/iot_sao_francisco_2015-2_0.pdf). Acesso em: 11 de janeiro de 2023.

**ANEXOS**

**ANEXO I- ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART**

## **ANEXO II - CADASTRO TÉCNICO DE ATIVIDADES DE DEFESA AMBIENTAL - CTDAM**

**ANEXO III – CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DE ATIVIDADES E INSTRUMENTOS  
DE DEFESA AMBIENTAL - CTF/AIDA**

## **ANEXO IV - *SHAPEFILES* UTILIZADOS NO ESTUDO**

## **ANEXO V – PROJETO BÁSICO**