CAPA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL

PROJETO DE SANEAMENTO AMBIENTAL, MACRODRENAGEM E RECUPERAÇÃO DE IGARAPÉS E MARGENS DO RIO PARAUAPEBAS/PA – PROSAP

PARAUAPEBAS/PA

RELATÓRIO FINAL

Parauapebas – PA

Julho de 2019

Este EIAS foi desenvolvido conforme Contrato de Consultoria firmado em junho de 2018 entre o Banco Interamericano de Desenvolvimento e o Consultor Marcelo Antônio da Costa, no âmbito do PROSAP, programa em preparação para financiamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID

Permitida a reprodução total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte

CRÉDITOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS

Prefeito

Darci José Lermen

BID – BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO

Coordenação UPP

Daniel Benguigui

Consultor

Marcelo Antônio da Costa Silva

Julho de 2019

SUMÁRIO

1 Introdução 17
2 Descrição Geral do Programa 18
2.1 Identificação do Executor 21
2.2 Antecedentes do Programa 21
2.3 Objetivos do Programa 24
2.4 Descrição dos Componentes do Programa 24
2.4.1 Arranjo Institucional 33
2.4.2 Orçamento 36
2.4.3 Projetos da Amostra 37
2.4.4 Estruturas de Apoio 61
3 Definição das Áreas de Influência 62
4 Quadro Referencial 64
4.1 Capacidade Institucional 64
4.1.1 Estrutura Organizacional e Atribuições do Gabinete 64
4.1.2 Órgãos Municipais Envolvidos com o Projeto 66
4.2 Políticas e Salvaguardas do BID 71
4.3 Aspectos Legais 74
4.3.1 Esfera Federal 76
4.3.2 Esfera Estadual 87
4.3.3 Esfera Municipal 90
4.4 Situação Atual da Infraestrutura de Saneamento Básico 92
4.4.1 Situação dos serviços de abastecimento de água potável 92
4.4.2 Situação dos serviços de esgotamento sanitário 101
4.4.3 Situação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 112
4.4.4 Situação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas 118
5 Diagnóstico Socioambiental 122
5.1 Meio Físico 122
5.1.1 Clima 122
5.1.2 Geomorfologia 131
5.1.3 Geologia 142
5.1.4 Solos 145
5.1.5 Hidrologia 146
5.2 Meio Biótico 159
5.2.1 Vegetação 159
5.2.2 Fauna 170
5.3 Meio Socioeconômico 173

5.3.1 Origem da população 173
5.3.2 Nível de Escolaridade 178
5.3.3 Qualificação profissional 179
5.3.4 Índices Demográficos 181
5.3.5 Economia 183
5.3.6 Situação Sanitária e de Saúde 197
5.3.7 Fontes de Renda 199
5.3.8 Uso e Ocupação do Solo na Área de Influência 202
5.3.9 Infraestrutura urbana e de serviços 203
5.3.10 Patrimônio histórico-cultural 207
5.3.11 Organização Sociopolítica 209
6 Passivos e Avaliação Ambiental dos Projetos da Amostra 211
6.1.1 Igarapé Ilha do Coco e Estruturas Associadas 211
6.1.2 Lagoa de Detenção e Estruturas Associadas 216
6.1.3 Sistema de Esgotamento Sanitário 220
6.1.4 Área para Reassentamento 230
7 Sínteses dos riscos de desatres Ambientais 231
8 Gênero 232
9 Identificação e Caracterização dos Impactos Ambientais 233
9.1 Síntese dos Impactos e Método de Avaliação 234
9.2 Etapa de Planejamento 243
9.2.1 Especulação Imobiliária 243
9.2.2 Expectativas e Mobilização da População 243
9.3 Etapa de Construção 244
9.3.1 Impacto: Aumento de Pessoas Empregadas e Aumento da Renda 244
9.3.2 Impacto: Alteração na Quantidade de Áreas Verdes Naturais Preservadas 244
9.3.3 Impacto: Perdas Monetárias e Sociais aos Desapropriados 245
9.3.4 Impacto: Interferência em Patrimônio Histórico-Cultural e Arqueológico 245
9.3.5 Impacto: Alteração da Qualidade de Vida da População Residente nas Proximidades das Frentes de Obras. 246
9.3.6 Impacto: Aumento de volume de bota fora e áreas destinadas a canteiro de obras e empréstimo 247
9.3.7 Impacto: Contaminação e Acidentes 247
9.3.8 Impacto: Alteração no Terreno, Processos Erosivos e Comprometimento da Qualidade da Água 249
9.3.9 Impacto: Alteração no Uso do Solo 249
9.3.10 Impacto: Transtornos Temporários de Acesso às Edificações e Atividades de Serviços e Comércio Local 250

9.4 Etapa de Operação 250
9.4.1 Impacto: Melhoria na Saúde Da População E Salubridade Do Meio Ambiente 250
9.4.2 Impacto: Melhoria da Qualidade da Água do Rio Parauapebas 251
9.4.3 Impacto: Regulação do Microclima, Regulação das Ondas de Calor e Regime de Chuvas 251
9.4.4 Impacto: Regulação do Regime de Escoamento de Águas Pluviais 251
9.4.5 Impacto: Estabilidade dos Taludes 252
9.4.6 Impacto: Ampliação das Áreas de Habitats e Corredores Ecológicos 252
9.4.7 Impacto: Redução de Áreas Urbanas Alagadas 252
10 Referência Bibliográfica 254
11 Anexos 257
Anexo 1 – Mapa de Escoamento x Infiltração na Área de Influência 258
Anexo 2 – Mapa de Declividade na Área de Influência 260
Anexo 3 – Mapa de Altimetria na Área de Influência 267
Anexo 4 – Mapa de Áreas de risco na Área de Influência 274
Anexo 5 – Lista de espécies da flora encontradas na região da Flona dos Carajás 281
Anexo 6 – Mapa de Recobrimento vegetal na Área de Influência 295
Anexo 7 – Lista de espécies de mamíferos registrados na Flona dos Carajás no período entre 2011 a 2016. 302
Anexo 8 – Lista de espécies de aves levantadas pela Vale (2011) para a região do ramal ferroviário sudeste do Pará. 303
Anexo 9 – Lista de espécies da ictiofauna registrados na região de Parauapebas, no período entre 2014 a 2016. 321
Anexo 10 – Mapa de Uso do solo na Área de Influência 326
Anexo 11 – Mapa de Equipamentos urbanos na Área de Influência 333
Anexo 12 – Diagnóstico de Riscos de Desastres da Defesa Civil 340
Anexo 13 – Diagnóstico de Alagamento da Bacia do Ilha do Coco 341
Anexo 14 – Memorial Descritivo do Projeto Arquitetônico da ETE Rio Verde 342
Anexo 15 – Relatório da 1ª Consulta Pública 343
Anexo 16 – Relatório da 2ª Consulta Pública 344

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Áreas de Influência do Prosap 20
Figura 2 – Áreas de Intervenção do Prosap 26
Figura 3 – Trecho revestido do Igarapé Chácara das Estrelas 27
Figura 4 – Edificações sobre as margens do Igarapé Guanabara, à esquerda, e drenagem obstruída no mesmo, à direita 28
Figura 5 – Áreas de Intervenção de macro e micro drenagem 29
Figura 6 – Estações de Tratamento e Rede de Esgoto abrangidas no Prosap 31

Figura 7 – Áreas previstas para o urbanismo/paisagismo e reassentamento 33
Figura 8 – Modelo de Gestão do Projeto 35
Figura 9 – Conjunto de Intervenções na Amostra, junto ao Igarapé ilha do Coco 37
Figura 10 – Trecho do Igarapé Ilha do Coco definido como Amostra do Programa 40
Figura 11 – Seção transversal tipo do canal do Igarapé Ilha do Coco, na área da Amostra 41
Figura 12 – Projeto de da Lagoa de Detenção do Igarapé Ilha do Coco 41
Figura 13 – Microdrenagem da Bacia do Igarapé Ilha do Coco – Projeto geométrico e perfil longitudinal 43
Figura 14 – Localização da ETE Rio Verde 45
Figura 15 – Processo de tratamento que será adotado na ETE Rio Verde 46
Figura 16 – Sistema de Esgotamento Sanitário da Amostra 49
Figura 17 – Seção transversal tipo das vias marginais 50
Figura 18 – Vias marginais do Igarapé Ilha do Coco 51
Figura 19 – Localização das áreas de reassentamento, em relação a localização da área da Amostra 53
Figura 20 – Planta baixa e de cobertura da Unidade Habitacional Tipo 55
Figura 21 – Área previstas para o reassentamento 59
Figura 22 – Projeto de moradia 61
Figura 23 – Definição das áreas de Influência 63
Figura 24 – Organograma da Prefeitura Municipal de Parauapebas 64
Figura 25 – Organograma do Gabinete do Executivo Municipal 65
Figura 26 – Organograma atual da SEMMA 70
Figura 27 – Proposta de reestruturação da SEMMA 71
Figura 28 – Sistema de abastecimento de água do município de Parauapebas 93
Figura 29 – Formas de abastecimento de água no município de Parauapebas 97
Figura 30 – Infraestrutura de Saneamento em Parauapebas 103
Figura 31 – ETES (em operação e implantação) em Parauapebas 104
Figura 32 – Localização do Aterro de Parauapebas 116
Figura 33 – Bairros de Parauapebas atendidos por rede de macrodrenagem, pontos críticos e áreas sujeitas a inundações e / ou deslizamentos planares 121
Figura 34 – Principais Massas de Ar no Brasil sobre os Climas Zonais 123
Figura 35 – Classificação Climática do Brasil - Köppen 124
Figura 36 – Localização da Estação Marabá em relação a Parauapebas 125
Figura 37 – Escoamento x Infiltração 131
Figura 38 - Domínios Geomorfológicos do Pará 132
Figura 39 – Geomorfologia 135
Figura 40 – Declividade 136
Figura 41 – Localização das Seções 137
Figura 42 – Seção A 137
Figura 43 – Seção B 138
Figura 44 – Seção C 138
Figura 45 – Áreas de Risco 139
Figura 46 – Províncias existentes no Cráton Amazônico 143
Figura 47 – Setorização das Províncias adotada por Hasui et al (2012) 144
Figura 48 – Unidades Litoestratigráficas do Município de Parauapebas 145
Figura 49 – Pedologia 146
Figura 50 – Bacias hidrográficas de Parauapebas 147
Figura 51 – Bacia Hidrográfica Contribuinte ao Igarapé Ilha do Coco 153
Figura 52 – Perfil do Talvegue 156
Figura 53 – Cobertura vegetal na área de influência do projeto. 163
Figura 54 - Unidades de Conservação encontradas em Parauapebas 165
Figura 55 – APPs encontradas na área de influência do projeto. 169
Figura 56 – Microrregião de Parauapebas, destacada em vermelho 175
Figura 57 – Evolução da Mancha Urbana em Parauapebas (1984 - 2016) 176
Figura 58 – Uso e Ocupação do Solo 203
Figura 59 – Equipamentos Urbanos 204
Figura 60 – Infraestrutura de transportes 205

Figura 61 – Patrimônio histórico-cultural 209
Figura 62 – Projeto de retificação e aumento da seção do Igarapé Ilha do Coco 212
Figura 63 – Projeto de Urbanização e Paisagismo no Entorno do Igarapé Ilha do Coco 213
Figura 64 – Inserção urbana do Projeto de Urbanização e Paisagismo no Entorno do Igarapé Ilha do Coco 214
Figura 65 – Projeto de retificação e aumento da seção do Igarapé Ilha do Coco 215
Figura 66 – Projeto de retificação e aumento da seção do Igarapé Ilha do Coco 216
Figura 67 – Inserção urbana do Projeto de Urbanização e Paisagismo no Entorno da Lagoa de Detenção 217
Figura 68 – Vegetação afetada pela implantação da Lagoa de Detenção 218
Figura 69 – APP afetada pela implantação da Lagoa de Detenção 219
Figura 70 – Modelo Digital de Terreno no Entorno do Igarapé Ilha do Coco 220
Figura 71 – SES do Bairro da Paz 221
Figura 72 – ETE Rio Verde 222
Figura 73 – ETE Primavera, a ser desativada, com instalação de Estação Elevatória de Esgoto 223
Figura 74 – ETE Rua 10, a ser desativada, com instalação de Estação Elevatória de Esgoto 224
Figura 75 – ETE Rua 19, a ser desativada, com instalação de Estação Elevatória de Esgoto 225
Figura 76 – Detalhe de área destina ao reassentamento da área da amostra 230
Figura 77 – Áreas de Risco 232

LISTA DE FOTOS

Foto 1 – ETE Rio Verde na situação atual 47
Foto 2 – Área prevista para instalação do CTR 48
Foto 3 – Vista da área prevista para reassentamento no Vale do Sol 56
Foto 4 – Casas construídas no padrão da Prefeitura no Vale do Sol em investimento feito através do Programa Minha Casa Minha Vida 57
Foto 5 – ETE no bairro Vale do Sol que será ampliada para tratar o efluente doméstico do bairro. 58
Foto 6 – Estruturas de abastecimento de água 93
Foto 7 – Unidades da ETA 1 - Convencional 95
Foto 8 – Unidades da ETA 2 - Compacta 95
Foto 9 – Unidades das ETEs de Parauapebas 105
Foto 10 – Estruturas das unidades das ETEs de Parauapebas 106
Foto 11 – Características dos efluentes em Parauapebas 110
Foto 12 – Área adquirida pela Prefeitura Municipal para implantação do futuro aterro 116
Foto 13 – Detalhes do Aterro de Parauapebas 117
Foto 14 – Rede de drenagem de Parauapebas 119
Foto 15 – Inundações em Parauapebas 120
Foto 16 – Rio Parauapebas 133
Foto 17 – Igarapé Ilha do Coco 133
Foto 18 – Afluente do Igarapé Ilha do Coco 134
Foto 19 – Córrego Guanabara, antes de cruzar sob a rua Araguaia 134
Foto 20 – Alagamento em parte do Bairro Riacho Doce (chuvas em março). 140
Foto 21 – Casas às margens do Igarapé Ilha do Coco 141
Foto 22 – Trecho do Igarapé Ilha do Coco. 167
Foto 23 – Trecho do Riacho Doce 167
Foto 24 - Trecho do Córrego Guanabara 168
Foto 25 – Trecho Igarapé Açaizal 168
Foto 26 – Detalhe do canal hídrico do Igarapé Ilha do Coco, com bancos de areias 212
Foto 27 – Aspectos da vegetação na área de implantação da Lagoa de Detenção 218

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Comparativo: serviços de esgoto (Brasil, Pará e Parauapebas) – 2000, 2005, 2010, 2013 .108
Gráfico 2 - Serviços de esgoto em Parauapebas - 1998 a 2015 109
Gráfico 3 – Pluviometria Média e Temperatura – Estação Marabá (1973-2016).....126
Gráfico 4 –Temperatura Média Máxima e Mínima– Estação Marabá (1973-2016).....126
Gráfico 5 – Dias com Chuva– Estação Marabá (1973-2016). 127
Gráfico 6 – Dias com Chuva Acima de 100mm– Estação Marabá (1973-2016).....127
Gráfico 7 – Umidade Relativa do Ar– Estação Marabá (1973-2016).....128
Gráfico 8 – Evapotranspiração – Estação Marabá (1973-2016).....129
Gráfico 9 – Estatística Multidirecional – Estação Marabá (1973-2016). 129
Gráfico 10 – Ventos – Estação Marabá (1973-2016). 130
Gráfico 11 – Acompanhamento do Nível do rio Parauapebas 148
Gráfico 12 – Naturalidade de chefes de família entrevistados no âmbito do Relatório Socioeconômico das Famílias do Projeto "Orla do Rio Parauapebas" 174

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Orçamento resumido das obras do Programa 36
Tabela 2 - Orçamento resumido das obras da amostra 38
Tabela 3 – Unidades residenciais abrangidas no Programa 54
Tabela 4 – Colaboradores Existentes no Gabinete, por Natureza da Contratação 66
Tabela 5 – Diretrizes e Salvaguardar do BID e sua incidência no Prosap.....71
Tabela 6 – Quadro de licenças e autorizações exigidas para implantação e operação das obras do Prosap, por tipologia 75
Tabela 7 – População total atendida com rede de abastecimento de água (%): 2008 a 2014 96
Tabela 8 – Consumo médio de água per capita em Parauapebas e no Brasil – 2008 a 2014 98
Tabela 9 – Índice de atendimento urbano de água – 2008 a 2014.....98
Tabela 10 – Volume de água tratada (por desinfecção) em ETAs em relação ao volume total produzido – 2008 a 2014 99
Tabela 11 – Volume de água tratada em ETAs em relação ao volume total produzido – 2008 a 2014 ..99
Tabela 12 – Despesa de exploração por metro cúbico faturado – 2008 a 2014 100
Tabela 13 – Índice de evasão de receitas (%) – 2008 a 2014.....100
Tabela 14 – Índice de perdas por ligação (%) – 2008 a 2014.....100
Tabela 15 – População total atendida com esgotamento sanitário em Parauapebas (%) – 2008 a 2014 107
Tabela 16 – Tipos de esgotamento sanitário 109
Tabela 17 – Índice de tratamento de esgoto (%) – 2008 a 2014 110
Tabela 18 – Economias ativas e extensão da rede Índice de tratamento de esgoto (km) – 2008 a 2014 111
Tabela 19 – População urbana atendida pelos serviços de coleta de resíduos sólidos – 2012 a 2015 .113
Tabela 20 – Taxas de cobertura de serviços de coleta de Resíduos Domiciliares – 2012 a 2015 113
Tabela 21 – Frequência do atendimento do serviço de coleta de Resíduos Domiciliares– 2012 a 2015 113
Tabela 22 – Quantidade de Resíduos Domiciliares e Públicos coletados– 2012 a 2015 114
Tabela 23 – Valor contratado do serviço de coleta diurna (R$/tonelada) – 2012 a 2015 114
Tabela 24 – 10 dias com maior pluviosidade – Estação Marabá (1973-2016). 128
Tabela 25 – Superfície de Escoamento considerada por tipo de uso 130
Tabela 26 – Tipos de Usos por Áreas de Risco 141
Tabela 27 – Vazões Máximas, Mínimas e Médias – Bacia do rio Parauapebas 148
Tabela 28 – Vazões apuradas no Igarapé Ilha do Coco 150
Tabela 29 – Características Físicas – Subbacias do Canal Guanabara II.....151
Tabela 30 – Vazões apuradas - Subbacias do Canal Guanabara II.....151
Tabela 31 - Características das Sub-bacias 157
Tabela 32 – Valores de entrada e resultados obtidos do tempo de concentração de cada sub-bacia .157

Tabela 33 – Indicadores característicos estimados para a bacia hidrográfica na foz do Igarapé Ilha do Coco (confluência com o rio Parauapebas) 157
Tabela 34 – Espécies endêmicas da região de Carajás. 160
Tabela 35 – População e Área dos Municípios da Microrregião de Parauapebas 175
Tabela 36 – Evolução da população: Parauapebas x Pará (2009 a 2014) 176
Tabela 37 – População Residente, por Naturalidade em relação à Unidade de Federação e ao Município 2000/2010 176
Tabela 38 – Ensino Pré-escolar 178
Tabela 39 – Ensino Fundamental 178
Tabela 40 – Ensino Médio 178
Tabela 41 – Nível Educacional da População 1991, 2000 e 2010 180
Tabela 42 – População por Situação de Domicílio, 1991, 2000 e 2010 181
Tabela 43 – Razão de Sexo em Parauapebas, 1991, 2000 e 2010 182
Tabela 44 – Estrutura Etária, Razão de Dependência e Índice de envelhecimento (1991, 2000 e 2010) 182
Tabela 45 – PIB Total, Setorial, Percentual de Participação e Taxa Geométrica de Crescimento Anual 2000-2013 184
Tabela 46 – Empregos por Setor em Parauapebas 185
Tabela 47 – Empresas por Setor em Parauapebas 185
Tabela 48 – Indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade, 1991, 2000 e 2010 186
Tabela 49 – Beneficiários do Bolsa Família 187
Tabela 50 – População Economicamente Ativa, População em Idade Ativa, População Ocupada, População Desocupada, Taxa de Ocupação e Taxa de Desemprego (2010) 188
Tabela 51 – Área Plantada Total dos Primeiros Produtos da Lavoura Temporária 189
Tabela 52 – Área Plantada Total dos Primeiros Produtos da Lavoura Permanente 190
Tabela 53 – Valor da Produção dos Primeiros Produtos da Lavoura Temporária 191
Tabela 54 – Valor da Produção dos Primeiros Produtos da Lavoura Permanente 192
Tabela 55 – Efetivo de Rebanho por Tipo de Rebanho 193
Tabela 56 – Produção de Origem Animal por Tipo de Produto 193
Tabela 57 – Valor da Produção na Extração Vegetal 194
Tabela 58 – Receitas e Despesas de Parauapebas (2000-2015) 195
Tabela 59 – Distribuição Percentual das Internações e Mortes por Grupo de Causas 198
Tabela 60 – Indicadores de Longevidade, Mortalidade e Fecundidade (1991, 2000 e 2010) 199
Tabela 61 – PIB Total, Setorial, Percentual de Participação e Taxa Geométrica de Crescimento Anual 2000-2013 200
Tabela 62 – Empregos por Setor em Parauapebas 200
Tabela 63 – Empresas por Setor em Parauapebas 201
Tabela 64 – Indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade, 1991, 2000 e 2010 201
Tabela 65 – Uso e Ocupação do Solo na Área de Influência 202
Tabela 66 – Cobertura por Telefonia Ofertada em Parauapebas, 2016 206
Tabela 67 – Participação dos Setores no Consumo de Energia Elétrica em Parauapebas 207
Tabela 68 – Formas de Abatecimento de Água – Setores Censitários na área de influência das ETEs a serem desativadas 228
Tabela 69 – Valores indicativos para descarga de efluentes sanitários tratados 229
Tabela 70 – Ações de gênero previstas no âmbito do Prosap 233
Tabela 71 – Descrição dos Atributos dos Impactos 234
Tabela 72 – Matriz de Impactos Ambientais 235

LISTA DE SIGLAS

°C – Graus Celsius

AAE – Avaliação Ambiental Estratégica

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AD – Área Degradada

Af – Clima Tropical Úmido

Am – Clima Tropical Úmido De Monção

ANA – Agência Nacional de Águas

ANATEL – Agência Nacional de Telecomunicações

APA – Área de Proteção Ambiental

APP – Áreas de Preservação Permanente

ARL – Área de Reserva Legal

ASV – Autorização de Supressão de Vegetação

Aw – Clima Tropical Úmido

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento

CadÚnico – Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal

CAR – Cadastro Ambiental Rural

CBUQ – Concreto Asfáltico Usinado a Quente

CEA – Critérios de Elegibilidade Ambiental

CEL – Comissão Especial de Licitação

CELPA – Centrais Elétricas do Pará

CGM – Controladoria Geral do Município

CIA – Companhia

CID – Classificação Internacional das Doenças

CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes

CKS/SBCJ – Aeroporto de Carajás

CMPC – Conselho Municipal de Políticas Culturais

CMPE – Coordenadoria Municipal de Projetos Especiais, Captação de Recursos e Gestão de Convênios

CNES – Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CNSA – Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos

COEMA – Conselho Estadual de Meio Ambiente

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CONAP – Conselho Nacional de Aquicultura e Pesca

CPRM – Serviço Geológico do Brasil

CR – Criticamente em Perigo
CVRD – Companhia Vale do Rio Doce
DATASUS – Departamento de Informática do SUS
DLA – Dispensa de Licenciamento Ambiental
DME – Depósito de Materiais Excedente
DMTT – Departamento Municipal de Trânsito e Transporte
DOCEGEO – Rio Doce Geologia e Mineração S/A
EFC – Estrada de Ferro Carajás
EIA – Estudos de Impacto Ambiental
EIAS – Estudo de Impacto Ambiental e Social
EN – Em Perigo
ERB – Estações Rádio Base
ETA – Estação de Tratamento de Água
ETE – Estação de Tratamento de Esgoto
EW – Extinto
FADESA – Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia
FAEL- Faculdade Educacional da Lapa
FAMAP – Faculdade Master de Parauapebas
FAPESPA – Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisa do Pará
FCP – Fundação Cultural Palmares
FGV – Fundação Getúlio Vargas
FINBRA – Finanças do Brasil
FLONA – Floresta Nacional
FNDF – Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal
FUMASP – Fundação de Meio Ambiente e Saneamento Básico de Parauapebas
FUNAI – Fundação Nacional do Índio
FUNASA – Fundação Nacional de Saúde
GETAT – Grupo Executivo das Terras do Araguaia-Tocantins
HA – Hectare
IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IFPA – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
IGP-M – Índice Geral de Preços – Mercado
IN – Instrução Normativa

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas
INMET – Instituto Nacional de Meteorologia
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPC-A – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
ISA – Instituto Socioambiental
IUCN – União Internacional para Conservação da Natureza
KG – Quilogramas
KM – Quilômetros
KV – Quilovolt
LC – Pouco Preocupante
LED – Diodo Emissor de Luz
LI – Licença de Instalação
LO – Licença de Operação
M/S – Metros por Segundo
MDS – Ministério do Desenvolvimento Social
mEa – Massa de Ar Equatorial Atlântica
mEc – Massa de Ar Equatorial
MEC – Ministério da Educação
mg/L – Micrograma por Litro
MGAS – Marco de Gestão Ambiental e Social
MMA – Ministério do Meio Ambiente
MPEG – Museu Paraense Emílio Goeldi
MS – Ministério da Saúde
MTE – Ministério do Trabalho
MW/h – Megawatt-hora
NBR – Norma Brasileira
NR – Norma Regulamentadora
NT – Quase Ameaçada
OIT – Organização Internacional do Trabalho
OMS – Organização Mundial de Saúde
ONG – Organização Não-Governamental
OP – Políticas Operacionais
PA – Pará
PAC – Programa de Aceleração do Crescimento
PAM – Produção Agrícola Municipal

PARNA – Parque Nacional

PBF – Programa Bolsa Família

PCA – Plano de Controle Ambiental

PCAO – Plano de Controle Ambiental de Obras

PDR – Plano Diretor de Reassentamento

PEA – População Economicamente Ativa

PEAM – Programa Estadual de Educação Ambiental

PEVS – Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura

PER – Plano Executivo de Reassentamento

PGAS – Plano de Gestão Ambiental e Social

PGM – Procuradoria Geral do Município

PIA – População em Idade Ativa

PIB – Produto Interno Bruto

PMFNC – Plano de Manejo da Floresta Nacional de Carajás

PMP – Prefeitura Municipal de Parauapebas

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico

PMSBP – Plano Municipal de Saneamento Básico de Parauapebas

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

PNAP – Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas

PNEA – População Não Economicamente Ativa

PNRH – Plano Nacional de Recursos Hídricos

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PO – População Ocupada

PPA – Plano Plurianual

PRODES – Projeto de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite

PRONAR – Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar

PROSAP – Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas

PVC – Policloreto de Vinila

QMLT – Vazão Média de Longo Termo

RADAM – Radar na Amazônia

RAIS – Relação Anual de Informações Sociais

RAR – Reconhecimento das Áreas de Risco

RCA – Relatório de Controle Ambiental

RCC – Resíduos de Construção Civil

RDO – Resíduos Domiciliares
RIMA – Relatório de Impacto Ambiental
ROP – Regulamento Operacional do Programa
RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural
RPU – Resíduos Públicos
RS – Resíduos Sólidos
RSS – Resíduos de Serviços de Saúde
SAA – Sistemas de Abastecimento de Água
SAAEP – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Parauapebas
SCS – Soil Conservation Service
SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SECULT – Secretaria Municipal de Cultura
SEDEN – Secretaria Municipal de Desenvolvimento
SEFAZ – Secretaria Municipal da Fazenda
SEHAB – Secretaria Municipal de Habitação
SEMAD – Secretaria Municipal de Administração
SEMAS – Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade
SEMMA – Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SEMOB – Secretaria Municipal de Obras
SEMSUA – Secretaria Municipal de Serviços Urbanos e Ambientais
SEMURB – Secretaria Municipal de Serviços Urbanos
SEPLAN – Secretaria Municipal de Planejamento e Gestão
SFB – Serviço Florestal Brasileiro
SIAB – Sistema de Informação de Atenção Básica
SISBIO – Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade
SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente
SIVAM – Sistema de Vigilância da Amazônia
SMPMA – Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação
TAC – Termos de Ajustamento de Conduta
TGCA – Taxa geométrica de crescimento anual
TI – Terra Indígena
TSE – Tribunal Superior Eleitoral
TUP – Telefones Públicos
UC – Unidades de Conservação
UEP – Unidade de Execução do Programa

UFRA – Universidade Federal Rural da Amazônia

UNINTER – Centro Universitário Internacional

UNOPAR – Universidade Pitágoras

UPP – Unidade de Preparação do Programa

US$ – Dólares Americanos

USGS – Serviço Geológico dos Estados Unidos

UTM – Universal Transversa de Mercator

VU – Vulnerável

ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico

1 INTRODUÇÃO

O presente Estudo de Impacto Ambiental e Social (EIAS) tem por objetivo analisar o Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas – Prosap que será implantado na área urbana do município de Parauapebas.

O Programa, proposto pela Prefeitura para financiamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), deverá ser estudado nos seus efeitos, a partir das dimensões ambiental, social, econômica e institucional, identificando potenciais impactos ambientais e/ou sociais e propondo medidas de mitigação organizadas em um conjunto de programas MGAS/PGAS.

Além disso, o Programa deverá, por sua magnitude (área e população abrangidas), considerar efeitos que demandarão: (i) reassentamento de famílias, dadas as condições em que vivem, às margens dos igarapés, em Áreas de Preservação Permanente (APPs) ou palafitas; (ii) requalificação de áreas dos bairros cortados pelos igarapés Ilha do Coco, Guanabara, e Chácara das Estrelas, tributários do Parauapebas, com infraestrutura viária, saneamento básico, macro e micro drenagem, além de equipamentos sociais, atendendo as populações que lá habitam; (iii) proteção efetiva das APPs ao longo dos igarapés mencionados, implantando-se Parque(s) e/ou outras ações de proteção e recuperação de suas margens.

De outra parte, as alternativas de Projeto, à luz desse Relatório, devem ser amadurecidas e trabalhadas, tendo em vista o sucesso do Programa. Ressalte-se que a população de Parauapebas teve um crescimento vertiginoso nos últimos 10 anos, acumulando um contingente de cerca de 186.000 habitantes, conforme o IBGE (2010). Soma-se a esta realidade e segundo pesquisas e levantamentos feitos já no âmbito desse diagnóstico, na temática habitação, que (i) há necessidade de elaboração de cadastro único de famílias no Município para diminuir o “oportunismo” das famílias em receber unidades habitacionais; (ii) capacitação para gestão condominial em unidades habitacionais e (iii) ações de fiscalização, monitoramento e controle da ocupação territorial, incluindo a dinâmica migratória expressiva. Ou seja, muitas lições aprendidas devem ser resgatadas, levando-se em consideração experiências consolidadas em conjuntos habitacionais recentemente implantados no município.

Além disso, programas em implantação pela Secretaria de Desenvolvimento, em parceria com o SEBRAE ou com a Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA), envolvendo arranjos produtivos locais como Polo Moveleiro, Gema e Joias, ceramistas – Mulheres de Barro também devem ser analisados, para consubstanciar ações de desenvolvimento socioeconômico e melhoria de renda, como importantes agentes para acelerar a inserção das famílias a serem reassentadas na economia municipal. A UFRA também se caracteriza por ser fonte de pesquisas voltadas ao desenvolvimento de métodos, técnicas e tecnologias de reaproveitamento, reuso e reciclagem de materiais, proporcionando opções de investimento com alternativas sustentáveis no manejo dos recursos naturais e resíduos gerados.

Por fim, a avaliação de temas relacionados à dimensão institucional deverá dar base para se propor ações de gestão integrada, por exemplo, dos serviços relacionados ao saneamento no município que atualmente estão dispersos entre secretarias, como coleta/disposição de resíduos que se encontra na SEMURB e drenagem que está a cargo da SEMOB, e também de serviços de fiscalização, habitação e educação, muitas vezes com atividades sobrepostas atreladas às Secretarias de Meio Ambiente, Educação e Habitação.

2 DESCRIÇÃO GERAL DO PROGRAMA

O município de Parauapebas encontra-se na porção centro-leste do Estado de Pará, na microrregião de mesmo nome, no centro da maior reserva mineral do mundo, a Serra do Carajás, que vem sendo explorada pela Vale do Rio Doce.

Em 2013, Parauapebas foi o município brasileiro que mais exportou, US$ 10,08 bilhões em minério. O PIB do município supera o da capital, Belém, sendo de longe, o maior do Estado do Pará. O principal responsável por estes números é o minério de ferro. Em seguida vem o manganês, que juntos, representam 99,95% do valor vendido para o exterior.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estima que residam 202.882 habitantes (IBGE, 2018), em uma área de 6.886,208 km^2, o que resulta uma densidade demográfica de 29,46 habitantes/km^2. Acredita-se que este número deve aumentar ao longo dos anos futuros, tendo em vista a atração de população migrante pela oferta de empregos, colaborando com os altos índices de incremento populacional que ficaram entre 20% e 25% na última década. Boa parte da população de Parauapebas vive na área urbana do município, respondendo por 90,1% do total.

O município de Parauapebas foi criado em 10 de maio de 1988, desmembrado do município de Marabá e, como outros municípios brasileiros de recém criação, apresenta dificuldades de investimentos em infraestrutura (saneamento, principalmente) e altos déficits em educação e saúde.

Devido as características geográficas, áreas de várzeas inundáveis, ocupação irregular das margens de cursos d'água e ausência de infraestrutura adequada, certas áreas do município sofrem inundações frequentes, decorrentes da influência dos níveis de maré do Rio Parauapebas. Estima-se que aproximadamente 100 mil habitantes convivam com alto grau de degradação ambiental.

A deficiência de planejamento urbano continuado e o acelerado e desordenado crescimento da cidade acabaram por determinar a ocorrência de vários problemas ambientais em Parauapebas. Somado a isso, a cidade vem sofrendo também em consequência do expressivo crescimento populacional, com ocupação desordenada do solo, destruição da cobertura vegetal, deficiência de saneamento básico/poluição dos corpos d'água.

Enquanto a população, com melhor poder aquisitivo, ocupa as áreas regularmente instituídas no município, a de baixa renda se estabelece em áreas de risco, tais como, encostas/barrancos, margens dos canais que entrecortam a cidade e antigos depósitos de lixo.

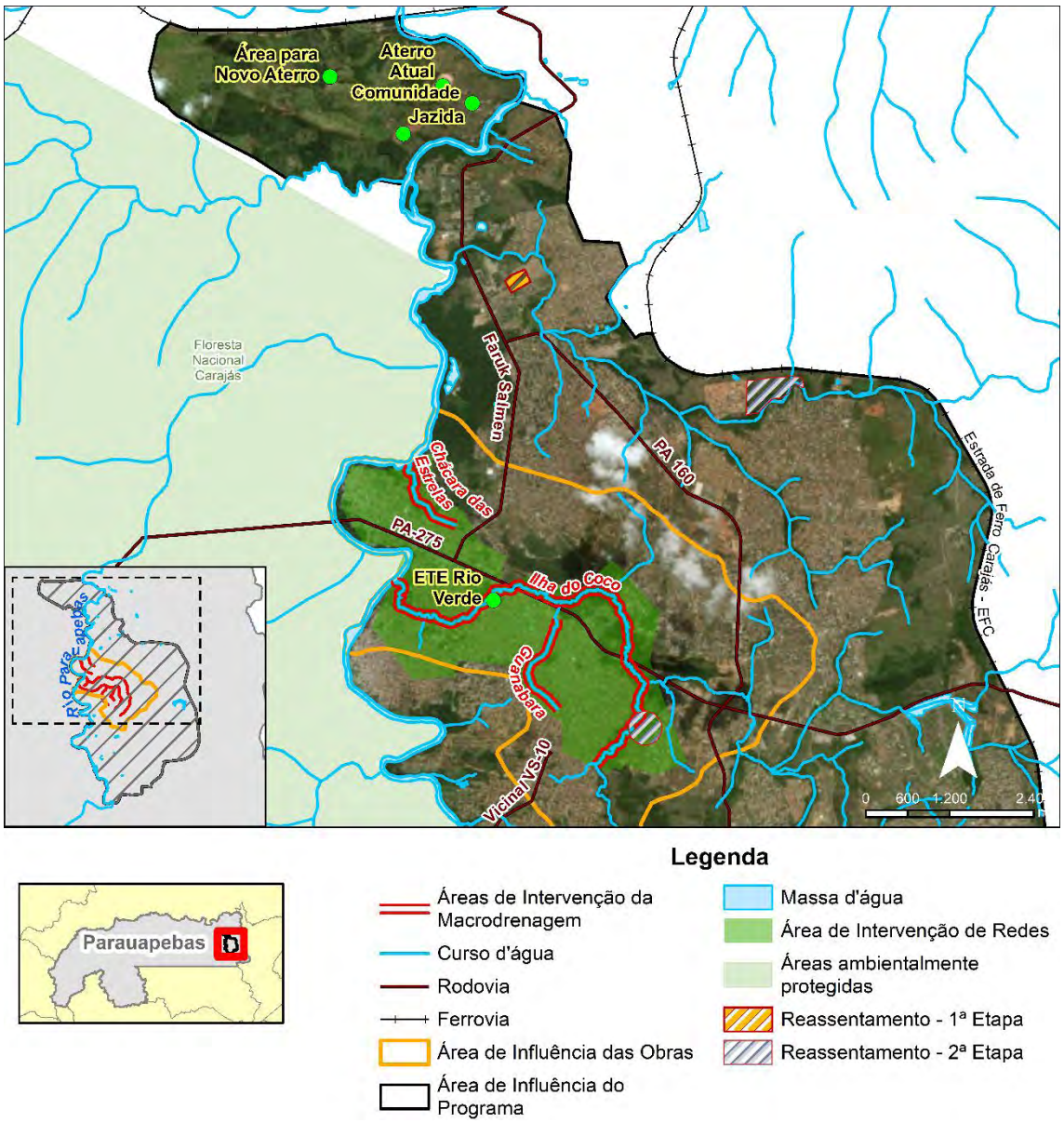
Essa ocupação inadequada das margens dos corpos hídricos favorece a instalação de processos erosivos, que põem em risco a integridade física dos habitantes destas áreas e também propiciam alterações no regime de escoamento da água, culminando com a geração de áreas alagadas, que agravam ainda mais as condições socioambientais locais, uma vez que a perda da qualidade ambiental é, ao mesmo tempo, causa e efeito da pobreza e/ou exclusão social.

Acrescenta-se a esses problemas:

1. Inexistência ou insuficiência de sistema de macro e micro drenagem, agravando o problema das cheias, que somada a ocupação do leito dos canais, cria condições favoráveis para a proliferação de doenças de veiculação hídrica;
2. Carência de habitações populares no município de Parauapebas favorecendo a ocupação irregular de áreas impróprias (igarapés);

3. Coleta de lixo deficiente e na maioria das vezes inexistente, sendo o lixo em grande parte despejado diretamente nos igarapés, o que contribui para seus assoreamentos, poluição e deterioração da qualidade de vida da população que habita suas margens e áreas próximas;
4. O sistema de esgotamento sanitário alcança apenas uma parcela ínfima da área da cidade, sendo que parte significativa é lançada diretamente nos cursos d'água.

Figura 1 – Áreas de Influência do Prosap



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2019

2.1 Identificação do Executor

Prefeitura Municipal de Parauapebas

Quadra Especial, s/n - Beira Rio II, Parauapebas - PA, 68515-000.

Telefone/fax: (94) 3346-2141

E-mail: coordenacao_prosap@parauapebas.pa.gov.br

Prefeito Darci José Lermen

2.2 Antecedentes do Programa

No final da década de 60, pesquisadores descobriram a maior reserva mineral do mundo, em Carajás, no então município de Marabá. Anos depois, o Governo Federal concedeu à Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) hoje, Vale, que na época era uma empresa estatal, o direito de explorar minério de ferro, ouro e manganês, no local antes habitado por índios Xikrins do Cateté.

Em 1981, deu-se início à implantação do Projeto "Ferro Carajás", quando então, no vale do Rio Parauapebas, começou a ser construída a Vila de Parauapebas. A notícia da construção do povoado de Parauapebas provocou um intenso deslocamento de pessoas para a área.

Em pouco tempo, o povoado do Rio Verde, apesar das condições inferiores em relação aos padrões do Núcleo Urbano em Carajás, cresceu descontroladamente. O movimento comercial também ocorreu rapidamente, justamente na área onde hoje é o Bairro Rio Verde. A vila, que havia sido projetada para atender até 5 mil habitantes, segundo dados do IBGE, já estava com cerca de 20 mil habitantes.

Os 165 quilômetros de poeira e buracos ligando Marabá à então vila de Parauapebas foram o caminho por onde chegaram os primeiros imigrantes. Gente de todo o país, atraída pela grande oferta de trabalho e esperança de riqueza fácil. Chegaram fazendeiros, madeireiros, garimpeiros e pessoas recrutadas para trabalhar no Projeto Ferro Carajás. Próximo à rodovia PA-275 começaram a surgir as construções das primeiras casas e barracas, dando início ao povoado do Rio Verde, que mais tarde se tornaria um dos maiores bairros da cidade.

O município de Marabá, que administrava o povoado de Rio Verde e a então CVRD construíram um núcleo urbano ao lado do povoado para abrigar os funcionários que iriam trabalhar nas obras da Estrada de Ferro Carajás, que ligaria o Pará ao Maranhão. A empresa iniciou ainda as construções da escola Euclides Figueiredo, Delegacia de Polícia, Hospital Municipal, prédio da Prefeitura e a instalação de rede elétrica.

Em 1983, o então Grupo Executivo das Terras do Araguaia-Tocantins (GETAT) distribuiu lotes agrícolas e usou máquinas para abrir as ruas do Rio Verde, onde o comércio já era bastante intenso.

No ano de 1984, garimpeiros de Serra Pelada invadiram o povoado para obrigar o governo a lhes dar o direito de explorar o ouro da Serra Pelada. Em 1985, deu-se início a luta pela emancipação política da Vila de Parauapebas. Mas Parauapebas só teve autonomia administrativa depois de intensos movimentos favoráveis ao desligamento de Marabá. A Vila, por meio de plebiscito, tornou-se município com a Lei Estadual do Pará nº 5.443/88, de 10 de maio de 1988, com uma área de 6 886,208 km².

Ainda em 1985, o então presidente da República, José Sarney, inaugurou a Estrada de Ferro Carajás. A partir daí a ferrovia passou a trazer pessoas de todos os estados para a região, acelerando ainda mais o processo de crescimento da população de Parauapebas. Com a emancipação, em 1988, ocorreu no ano seguinte, a primeira eleição para prefeito do município.

De 1981 a 2004, a população de Parauapebas cresceu mais de 10 vezes, chegando ao número de 110 mil habitantes. O número de eleitores cresceu 2,7 vezes entres os anos de 1989 e 2004, passando de 23.733 para 63.496 eleitores, uma média de crescimento anual de 6,8%. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estimou, em 2016, que a população de Parauapebas era de 196.259 habitantes, em seus quase 7 mil quilômetros quadrados. Esta estimativa é apoiada no número de eleitores que participaram das eleições municipais de 2016, que de acordo com o Tribunal Superior Eleitoral (TSE), foram de 161.905 eleitores.

Em estimativa mais recente (2018) o IBGE calcula que a população já esteja alcançando a marca de cerca de 203 mil habitantes.

São muitas as causas que fazem de Parauapebas um polo de atração populacional: a exploração dos minérios de ferro, ouro, manganês, cobre e outros, além do processo de colonização e da baixa qualidade de vida das regiões vizinhas.

Em 10 de maio de 2018, Parauapebas completou 30 anos. Uma cidade jovem que durante todos estes anos teve um grande e significativo desenvolvimento, tornando-se um dos municípios mais importantes da Amazônia. A cidade é habitada por pessoas vindas de diferentes partes do Brasil, como maranhenses, goianos, tocantinenses, mineiros, gaúchos, paulistas, capixabas etc., que migraram para a região em busca de trabalho e de uma vida melhor.

Parauapebas está localizado no centro da maior reserva mineral do planeta - a Serra dos Carajás - e é o município brasileiro que mais exportou em 2013. A cidade de Parauapebas está localizada a cerca de 700 quilômetros da capital do Estado, Belém. Em 2013, antes da crise econômica que abalou o Brasil e o Mundo, Parauapebas exportou US$ 10,08 bilhões, superando São Paulo, Rio Grande, Santos e qualquer outro município brasileiro.

Parauapebas também detém o primeiro lugar no ranking de balanças comerciais do País. Diante das importações de US$ 185,6 milhões, em 2013, o superávit foi de US$ 8,7 bilhões. Análises econômicas recentes apontam que o município se encontra em 1º lugar no Brasil.

Superando o PIB da capital, Belém, é de longe, o maior do Estado do Pará. O principal responsável por estes números é o minério de ferro. Esta Commodity representa o principal item das exportações. Em seguida está o manganês, que juntos, representam 99,95% do valor vendido para o exterior. O principal destino é a China. O país absorve 51,54% das exportações de Parauapebas. É seguido por Japão, Coreia do Sul, Alemanha e França.

A Estrada de Ferro Carajás (EFC) é uma ferrovia brasileira operada pela Vale S.A. Possui 5 estações, 16 paradas e percorre 892 km, ligando os municípios de São Luís, Santa Inês, Açailândia, Marabá e Parauapebas. É a maior ferrovia de transporte de passageiros em operação no Brasil, sendo, no entanto especializada no transporte de minérios, que extraídos das jazidas da Serra dos Carajás, em Parauapebas, Canaã dos Carajás e Marabá, até os portos da Baía de São Marcos em São Luís/MA. Os maiores trens do mundo trafegam na Estrada de Ferro Carajás. A maioria das composições chega a ter 330 vagões, puxados por três locomotivas.

O terminal ferroviário da EFC oferece passagens para São Luís, capital do Maranhão e outras localidades ao longo da ferrovia. Este serviço é considerado de grande importância para maranhenses e paraenses por se tratar de um transporte seguro e mais barato que a opção rodoviária. As partidas de Parauapebas com destino à Capital maranhense são às terças, sextas e domingos às 6hs da manhã, e de São Luís, no Maranhão com destino a Parauapebas é às segundas, quintas e sábados, às 8hs da

manhã. Os trens oferecem facilidades como lanchonete, restaurantes e ar condicionado. O transporte de passageiros é gerenciado pela mineradora Vale S/A.

O Aeroporto de Parauapebas (Aeroporto de Carajás com prefixo (CKS/SBCJ), inaugurado em 1982, foi construído pela então mineradora Companhia Vale do Rio Doce (Vale S/A), para atender à demanda das atividades da maior jazida de ferro do mundo, em exploração. Principal porta de entrada de investidores do mercado financeiro mundial em visitas ao complexo de Carajás, o aeroporto recebe um número cada vez maior de passageiros que pode duplicar com os novos investimentos da mineradora na região. Atualmente, o aeroporto é administrado pela Infraero e tem capacidade para atender até 300 mil passageiros por ano. No aeroporto operam duas companhias aéreas, Gol e Azul que realizam pouso/decolagem diariamente com destinos a Belém, Marabá, Belo Horizonte, Brasília, Rio de Janeiro, Campinas/SP e conexões. No aeroporto existe um serviço de locação de veículos operado pela Localiza, Dacar e Movida.

Devido as características geográficas da área urbanizada, além de problemas de infraestrutura e ineficiência dos canais de escoamento superficial que cortam a cidade em muitas áreas, acabam ocasionando um aumento no tempo de escoamento das águas pluviais, fazendo com que muitas áreas fiquem alagadas por horas durante as fortes chuvas, e que, também, ocasionam inundações decorrentes da influência das cheias do Rio Parauapebas sobre o sistema de drenagem pluvial. Principalmente nas margens dos canais que cortam a zona urbana da cidade e que serão o principal objeto do projeto de investimentos previsto nesta solicitação de crédito externo. Onde, aproximadamente, cerca de 100 mil habitantes convivem com esses problemas constantemente.

A deficiência de planejamento urbano, desde a criação do Município, em 1988, e o acelerado e desordenado crescimento populacional da cidade acabaram por determinar a ocorrência de vários problemas ambientais em Parauapebas, principalmente nos igarapés que cortam a área urbana. A cidade vem sofrendo, sobretudo em consequência do expressivo crescimento populacional fora de controle, ocasionado por ocupações desordenadas do solo, destruição da cobertura vegetal, poluição dos corpos d'água, deficiência da cobertura de serviços de saneamento básico, dentre outros.

A população com melhor poder aquisitivo ocupou as áreas regularmente instituídas no município, entretanto, a população de baixa renda se estabeleceu em áreas impróprias para habitação, tais como, áreas de alta declividade (encostas ou topos de morros) com risco de desmoronamento ou deslizamento de terra, margens do rio e dos canais que cortam a cidade, barrancos e antigos depósitos de lixo (áreas contaminadas por resíduos tóxicos). Parte considerável das residências são sub-habitações, como palafitas, barracos ou favelas sem infraestrutura adequada e intensa concentração, incluindo a falta de regularização fundiária.

Os danos ambientais provocados por tal situação não se restringem aos aspectos qualitativos do recurso natural e da saúde da população. A ocupação inadequada das margens dos corpos hídricos favorece a instalação de processos erosivos, que colocam em risco a integridade física dos habitantes destas áreas e propiciam alterações no regime de escoamento superficial da água, culminando com o surgimento de áreas alagadas, que agravam não só as condições ambientais locais, como também a problemática social, uma vez que a perda da qualidade ambiental é, ao mesmo tempo, causa e efeito da pobreza ou exclusão social.

O Rio Parauapebas, que banha grande parte do município, constitui o receptor final dos cursos d'água que atravessam a cidade e experimenta variação de níveis de amplitude nos períodos de cheia, causando impactos negativos às populações que vivem em áreas mais baixas. O regime do rio apresenta dois períodos: o de enchente, de janeiro

a junho, época chuvosa, com grande volume de água; e o de vazante, de julho a dezembro, com poucas chuvas. Nos períodos de cheia, o Rio Parauapebas invade as áreas de jusante dos canais, atingindo as palafitas e as habitações irregulares e, no período de estiagens, deixa-as livres.

Nas áreas de montante, no período das chuvas intensas as águas transbordam atingindo as moradias localizadas nas margens e no leito dos igarapés, fazendo com que as moradias localizadas abaixo da cota fiquem expostas a periódicas enchentes, isso após precipitações significativas, trazendo transtornos à população causando inundações e alagamentos, sendo consideradas áreas de risco.

A busca histórica pela solução dos problemas socioambientais encontrados nessas áreas se processou principalmente por meio de ações emergenciais e mitigadoras, sem uma solução concreta a médio e longo prazo. Algumas ações de caráter emergenciais foram desenvolvidas pelo Município, porém sem a orientação de um Plano de Desenvolvimento, voltado para uma solução integrada dos problemas urbanos da Cidade.

2.3 Objetivos do Programa

O Prosap tem por objetivo melhorar a qualidade de vida da população - em especial dos segmentos mais pobres - e promover o desenvolvimento social e econômico sustentável da área de intervenção, que compreende uma área significativa do Município. O objetivo proposto será alcançado mediante a oferta de infraestrutura básica de saneamento ambiental, acessibilidade e mobilidade urbana, qualificação dos espaços públicos, remanejamento de famílias e de atividades comercias, remanejados de pessoas das áreas de risco e a integração de áreas hoje isoladas, ao restante do tecido urbano da cidade de Parauapebas.

O Projeto ainda possui os seguintes objetivos específicos

I. Melhoria das condições ambientais, de saúde pública e de moradia na área de intervenção do projeto por meio da reabilitação e/ou implantação dos sistemas de drenagem (macro e microdrenagem);
II. Ampliação dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
III. Melhoraria das condições de moradia da população de baixa renda que vivem na área de intervenção do Projeto, mediante o reordenamento urbano, regularização fundiária, e a implantação de soluções habitacionais adequadas;
IV. Recuperação ambiental com a melhoria das condições ambientais (construção de parques), implantação de áreas de esporte, lazer e educação sanitária e ambiental para a população;
V. Implantação de infraestrutura urbana, incluindo vias marginais de manutenção e de acesso ao transporte urbano;
VI. Aumento da capacidade de gestão técnica, operacional e institucional do prestador de serviço de água e esgoto do Município (SAAEP), e de alguns órgãos públicos municipais;
VII. Promoção da sustentabilidade socioambiental por meio da implementação das ações do Plano de Gestão Sócio Ambiental do projeto, instalação de programas de geração de emprego e renda e a incorporação da participação comunitária no processo decisório.

2.4 Descrição dos Componentes do Programa

O empreendimento objeto deste Estudo Ambiental corresponde ao Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas – Prosap.

O Igarapé Ilha do Coco, com uma bacia hidrográfica de contribuição de, aproximadamente, 128,12 km² e uma extensão de talvegue de 27 km, é a principal artéria fluvial urbana do Rio Parauapebas e que, no passado, foi muito utilizada para lazer da população local, servindo de ambiente de recreação e, também, como fonte de abastecimento para as famílias assentadas às suas margens.

As obras do Prosap serão distribuídas em duas sub-bacias do Rio Parauapebas, em questão as do Igarapé Ilha do Coco (Subbacia 1 – SB1) e do Igarapé Chácara das Estrelas (Subbacia 2 – SB2). Ambas possuem parte de sua área de influência localizada na região central da zona urbana do município e desaguam neste rio. É também objeto de intervenção do Programa o Igarapé Guanabara, o qual deságua no Igarapé Ilha do Coco e, portanto, pode ser considerado uma microbacia da SB1, sendo sua área aqui denominada de Microbacia 1 (MB1).

A parcela da bacia hidrográfica do Igarapé Ilha do Coco a ser diretamente afetada pelas obras do Prosap corresponde a uma extensão de 6,91 km e está totalmente inserida na área urbanizada do município de Parauapebas, iniciando no deságue do igarapé Caetanópolis e seguindo até o Rio Parauapebas. O Igarapé Guanabara possui 1,81 km, prolongando-se do Bairro Nova Vida até o Igarapé Ilha do Coco. O Igarapé Chácara das Estrelas, por sua vez, possui um traçado mais curto, se estendendo por 1,5 km até seu contato com o Rio Parauapebas. Desta extensão somente será objeto de intervenção do Programa 0,75 km.

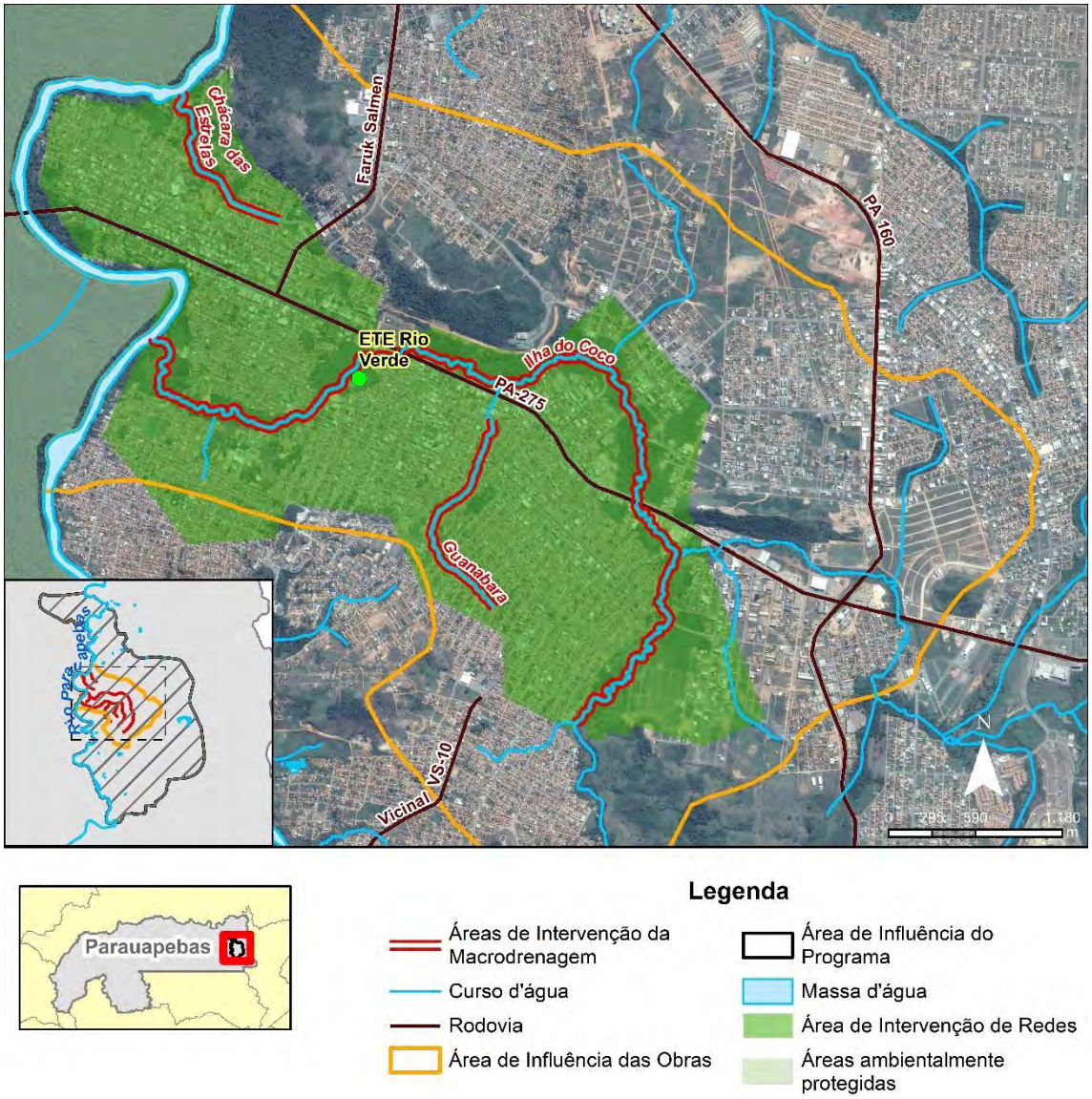
A bacia hidrográfica do Igarapé Ilha do Coco é uma das regiões que apresenta os maiores riscos à cidade de Parauapebas, consequência do processo de ocupação desordenada e que representou uma significativa agressão ao sistema de drenagem natural.

As atividades e obras a serem realizadas nesta área de abrangência do Prosap foram concebidas de forma integrada envolvendo os seguintes segmentos principais e que serão comentados na sequência:

- (i) Sistema de Drenagem Pluvial, com implantação e adequação dos sistemas de macro e micro drenagem;
- (ii) Sistema de Abastecimento de Água, consistindo na implantação de novas redes e melhoria nos serviços de abastecimento de água;
- (iii) Sistema de Esgotamento Sanitário, consistindo na implantação de novas redes e melhoria nos serviços de esgotamento sanitário;
- (iv) Sistema Viário, consistindo na implantação de vias às margens dos canais que serão construídos;
- (v) Urbanização e Paisagismo, serão também implantados parques lineares, dispostos ao longo dos igarapés, e um parque urbano no entorno da Lagoa de Detenção, além de equipamentos urbanísticos, mobiliário urbano, melhoria na habitação e o reassentamento e relocação da população das áreas de risco.

O mapa a seguir apresenta a área de intervenção do Prosap.

Figura 2 – Áreas de Intervenção do Prosap



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2019

I) Sistema de Drenagem Pluvial

O projeto prevê a intervenção em áreas naturais de escoamento superficial que cortam a cidade, a saber: Igarapé Ilha do Coco (SB1), Igarapé Guanabara II (MB1) e Igarapé Riacho Doce (Chácara das Estrelas) (SB2), que são afluentes do Rio Parauapebas. Nestas áreas serão executadas obras de macrodrenagem, respeitando ao máximo o traçado original dos corpos hídricos. Grande parte dos canais constituídos no âmbito do Programa serão abertos, com seção trapezoidal e permeável. Em alguns trechos, entretanto, está prevista a necessidade de construção de canais fechados, especialmente ao longo do Igarapé Guanabara. Além dos canais, foi também considerada como parte das obras de macrodrenagem do Prosap a construção de uma Lagoa de Detenção na região central do município, nas proximidades da sede da Prefeitura Municipal de Parauapebas, para a amortização das cheias do Igarapé Ilha do Coco.

O Programa envolverá obras de manejo de águas pluviais em 9.482 m de canal, sendo destes 6.910 m do Igarapé Ilha do Coco, 1.810 m do Igarapé Guanabara e 753 m do Igarapé Chácara das Estrelas, englobando áreas de baixadas, propícias a alagamentos, bem como regiões que sazonalmente sofrem influência das cheias do Rio Parauapebas e onde os canais naturais foram irregularmente ocupados pela população ao longo dos anos.

Destes igarapés, apenas o Igarapé Chácara das Estrelas apresenta parte de seu traçado já canalizado, revestido em concreto, por uma extensão de 527m, como mostra a figura a seguir. Entre a Rua 8 (Bairro Primavera) e o Rio Parauapebas, por outro lado, este corpo hídrico possui um trecho de 753 m em leito natural e irregular, o qual espalha-se por uma área alagável onde existem residências do tipo palafita.

Figura 3 – Trecho revestido do Igarapé Chácara das Estrelas



Fonte: BID - Anexo Técnico, 2019

O Igarapé Guanabara localiza-se na região central da cidade e deságua no Igarapé Ilha do Coco. Este corpo hídrico, como ilustra a figura a seguir, possui seu fluxo prejudicado por construções realizadas sobre suas margens, bem como por galerias subdimensionadas, instaladas junto às vias transversais, e que ainda retêm galhos de árvores e lixos provocando represamento e consequentes alagamentos. O Igarapé Ilha do Coco, em algumas partes de seu traçado, é acometido por problemas semelhantes. Além disso, tanto o Igarapé Ilha do Coco quanto o Igarapé Chácara das Estrelas sofrem anualmente com o retorno das cheias do Rio Parauapebas.

Figura 4 – Edificações sobre as margens do Igarapé Guanabara, à esquerda, e drenagem obstruída no mesmo, à direita





Fonte: BID - Anexo Técnico, 2019

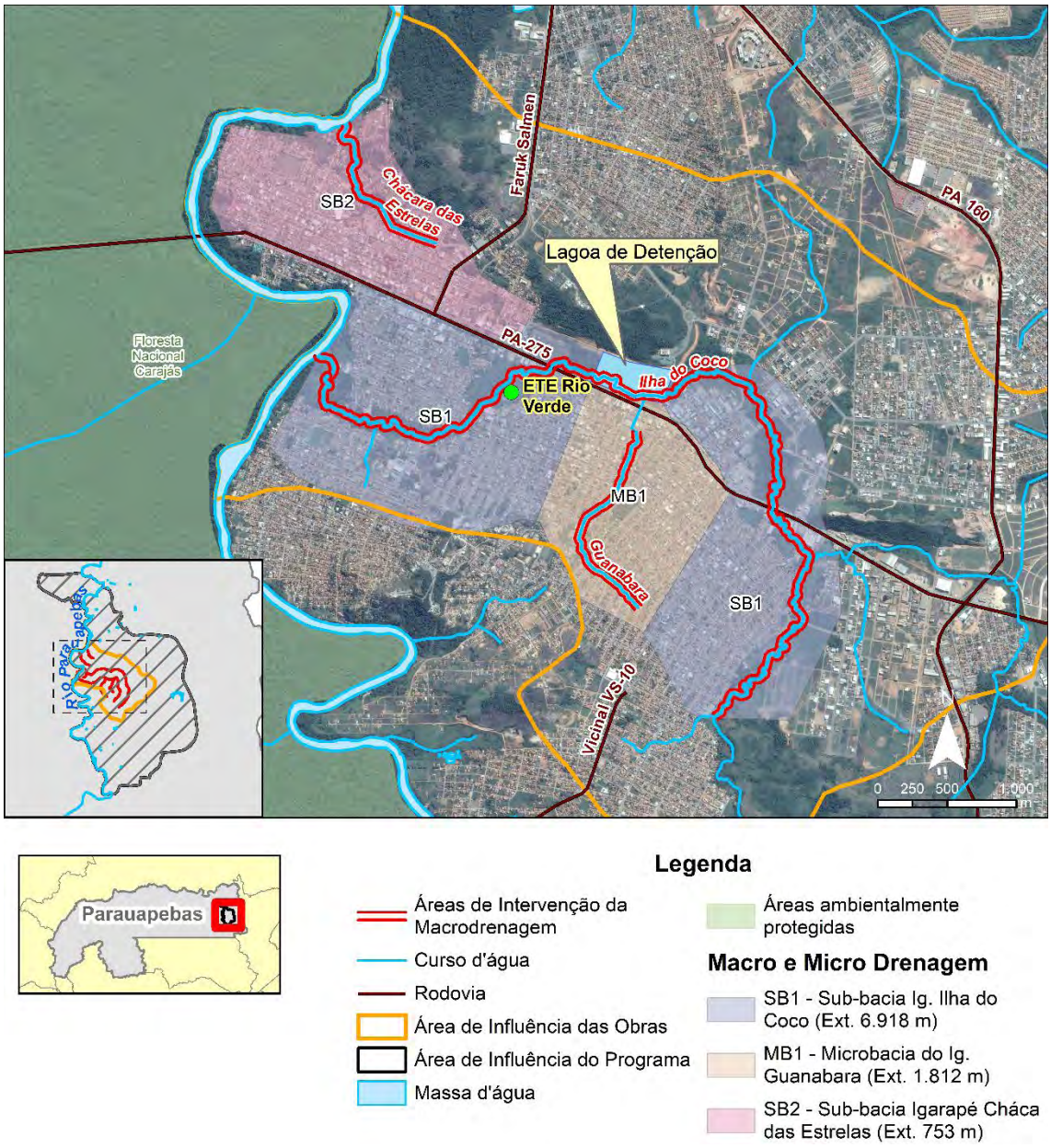
A Área de Estudo é composta pela Subbacia hidrográfica do Igarapé Chácara das Estrelas, com aproximadamente 3,59 km^2, e pela área da sub-bacia hidrográfica do Igarapé Ilha do Coco, com aproximadamente 128,12 km^2, a qual inclui a microbacia do Igarapé Guanabara. No total, a AID possui uma área de 131,71 km² e é ocupada por uma média de 75.000 habitantes.

A Área de Projeto é constituída por faixas localizadas: ao longo da calha do Igarapé Chácara das Estrelas, com largura variando entre 130 m e 140 m, e com 1,28 km de extensão, totalizando cerca de 0,174 km^2; ao longo da calha do Igarapé Guanabara, com largura variando de 160 m a 170m, e com 1,81 km de extensão, totalizando aproximadamente 0,300 km^2; e ao longo da calha do Igarapé Ilha do Coco, com largura variando entre 200 m e 210 m, e com 6,92 km de extensão, totalizando cerca de 1,392 km^2.

Para a melhoria do Sistema de Drenagem Pluvial do município, em especial da área de intervenção do Programa, serão realizadas além de obras de macrodrenagem também obras de microdrenagem, considerando a implantação de novas redes de drenagem em vias próximas aos Igarapés Ilha do Coco, Guanabara e Chácara das Estrelas. Entre os bairros que serão atendidos por estas novas redes, com suas respectivas bocas de lobo, poços de visita e dispositivos afins, estão o União, o Liberdade I, o Rio Verde, o Beira Rio I, o Beira Rio II, o da Paz, o Guanabara, o Nova Vida, o Caetanópolis, o Primavera, o Chácara das Estrelas e o Chácara da Lua.

Também, para regularização das vazões e cheias no igarapé Ilha do Coco, prevê-se a implantação de Lagoa de Detenção. Com lâmina d'água média de 1 metro, a cota da lagoa será permanentemente mantida através da operação das comportas instaladas na barragem e vertedouro. Este equipamento deverá amortizar o maior fluxo nas épocas de cheia.

Figura 5 – Áreas de Intervenção de macro e micro drenagem



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2019

II) Sistema de Abastecimento de Água

A área de abrangência do Programa encontra-se atendida quase que em sua totalidade pelo sistema de abastecimento público de água do Município, o qual não apresenta déficit em seu volume de captação nem em sua capacidade de produção de água tratada. Por isso, as intervenções do Prosap neste sistema estarão focadas na melhoria do mesmo, reduzindo as intermitências no atendimento à população bem como a magnitude atual das perdas de água tratada.

Para tanto, o Programa prevê a substituição de uma adutora de água tratada, disposta entre a Estação de Tratamento de Água 1 (ETA 01) e o Reservatório Elevado do Bairro Bela Vista; o financiamento de um estudo de automação do sistema existente, visando a redução de perdas de água, denominado Plano de Redução e Controle de Perdas de Água e Melhoria da Eficiência Operacional do Sistema de Abastecimento de Água (SAA)

e do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES); a contratação de uma consultoria para Reestruturação Organizacional do SAAEP, órgão responsável pela operação do SAA e do SES de Parauapebas; e a implantação de 20 (vinte) macromedidores em pontos estratégicos, definidos no âmbito do estudo de automação.

II) Sistema de Esgotamento Sanitário

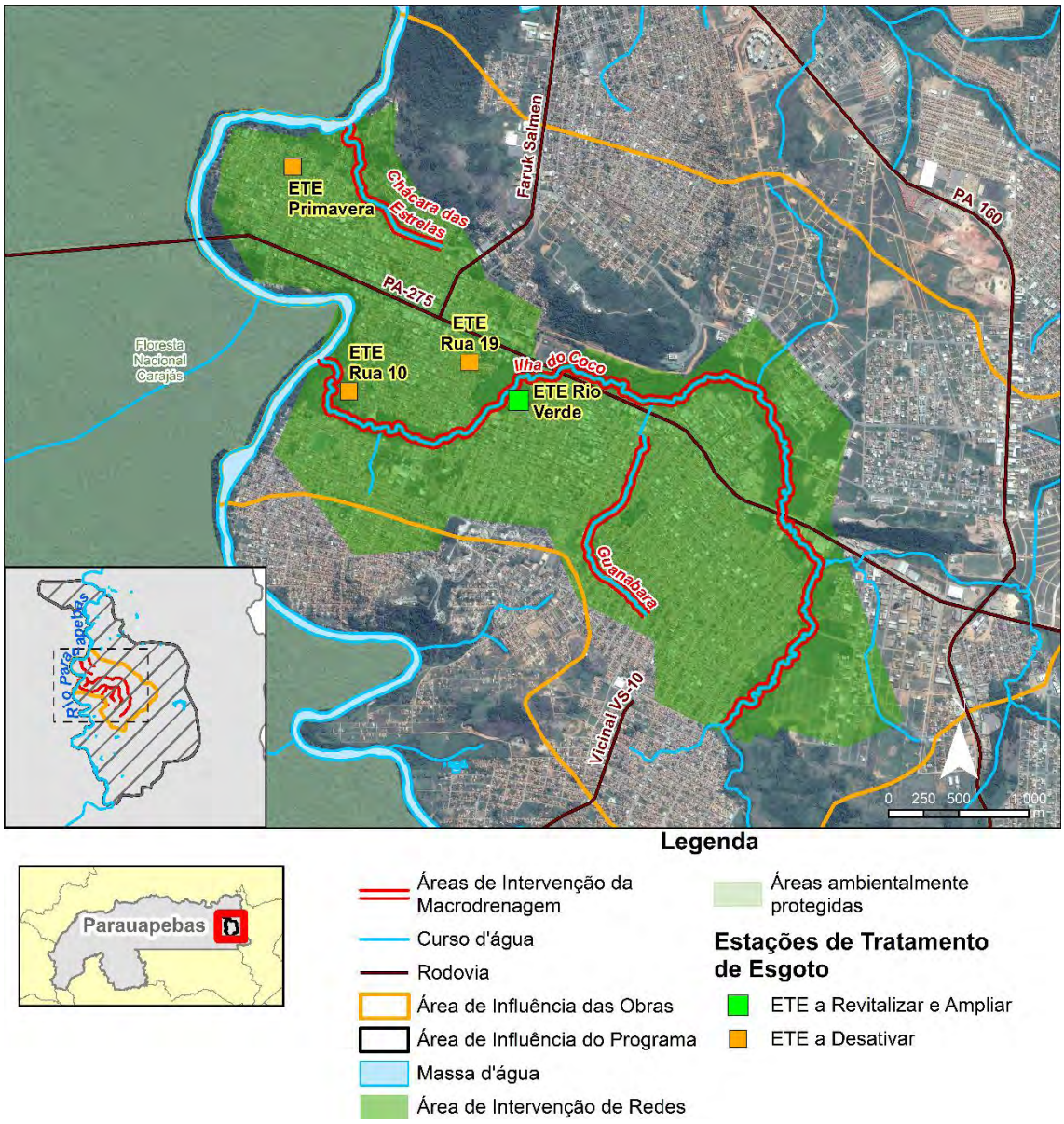
As intervenções do Prosap no Sistema de Esgotamento Sanitário de Parauapebas preveem a implantação de novas redes de coleta de esgoto em bairros da área de abrangência do Programa que até então não possuem, bem como de ligações domiciliares nestes locais; a revitalização e a ampliação de uma das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE's) do município; a desativação de três outras ETE's, com consequente recuperação de sua área; e a construção de Estações Elevatórias de Esgoto (EEE's), que permitam encaminhar os efluentes coletados nas novas redes e aqueles que chegam as ETE's que serão desativadas para a ETE que será revitalizada e ampliada.

Os bairros Rio Verde, da Paz, Liberdade I, Beira Rio I, Nova Vida, Chácara da Lua e Chácara das Estrelas receberão redes de coleta de esgoto em toda a sua área, enquanto que bairros como Guanabara, Caetanópolis, São Lucas I, Beira Rio II, Paraíso, Bela Vista e Águas Lindas terão redes de coleta implantadas apenas em algumas de suas ruas, em especial as mais próximas do corpo hídrico. O atendimento parcial de alguns bairros levou em consideração que, apesar da limitação dos recursos do Programa, devido à proximidade deles com o Igarapé Ilha do Coco, fazia-se necessário evitar o lançamento de seus efluentes diretamente no canal que será construído, permitindo sanear efetivamente a Sub-Bacia 1 e vedar a contaminação da água que será armazenada na Lagoa de Detenção.

A ETE que será revitalizada e ampliada pelo Prosap é a ETE do Bairro Rio Verde. As ETE's do Bairro Primavera e das Ruas 10 e 19, também instaladas dentro da área de intervenção do Programa, serão desativadas, sendo seus efluentes encaminhados para a ETE do Rio Verde, assim como aqueles coletados pelas novas redes que serão implantadas. A localização destas ETE's pode ser observada na figura a seguir.

Além do citado, serão também considerados enquanto custos do Programa com o Sistema de Esgotamento Sanitário o valor a ser despendido para a contratação da elaboração do projeto da Central de Tratamento de Resíduos (CTR), necessário para o devido licenciamento ambiental do terreno recentemente adquirido pela Prefeitura; bem como o montante que será destinado para a implantação de uma célula de tratamento neste local, capaz de receber uma média de 121.070 m^3 / 56.000m^3 de lodo, proveniente tanto das ETE's que serão desativadas quanto da ETE do Rio Verde, que será revitalizada.

Figura 6 – Estações de Tratamento e Rede de Esgoto abrangidas no Prosap



Fonte: PMSB de Parauapebas, 2019

IV) Sistema Viário

Está prevista ainda a implantação de vias às margens dos canais que serão construídos. Estas servirão de barreira física, impedindo a instalação de novas ocupações irregulares sobre os igarapés ou extremamente próximo a eles, em Áreas de Preservação Permanente (APP's). Além disso, elas contribuirão para a mobilidade urbana da região e para a manutenção e limpeza dos canais.

Como concepção global da solução viária para a área de estudo, as vias poderiam ser implantadas diretamente junto às margens dos igarapés, próximo a crista dos canais retificados, ou junto aos fundos de lotes existentes. Considerou-se mais vantajoso adotar a implantação de vias locais tangenciando fundos de lotes, de modo a inibir o avanço destes rumo aos leitos dos canais, com a consequente ocupação irregular de áreas públicas. As vias marginais serão locadas em cota livre de inundação, confinando áreas alagáveis, e construídas em CBUQ (Concreto Asfáltico Usinado a Quente),

contando com calçadas laterais, ciclovias ou ciclofaixas, elementos de drenagem superficial e profunda e sinalização viária vertical e horizontal.

IV) Urbanismo e Paisagismo

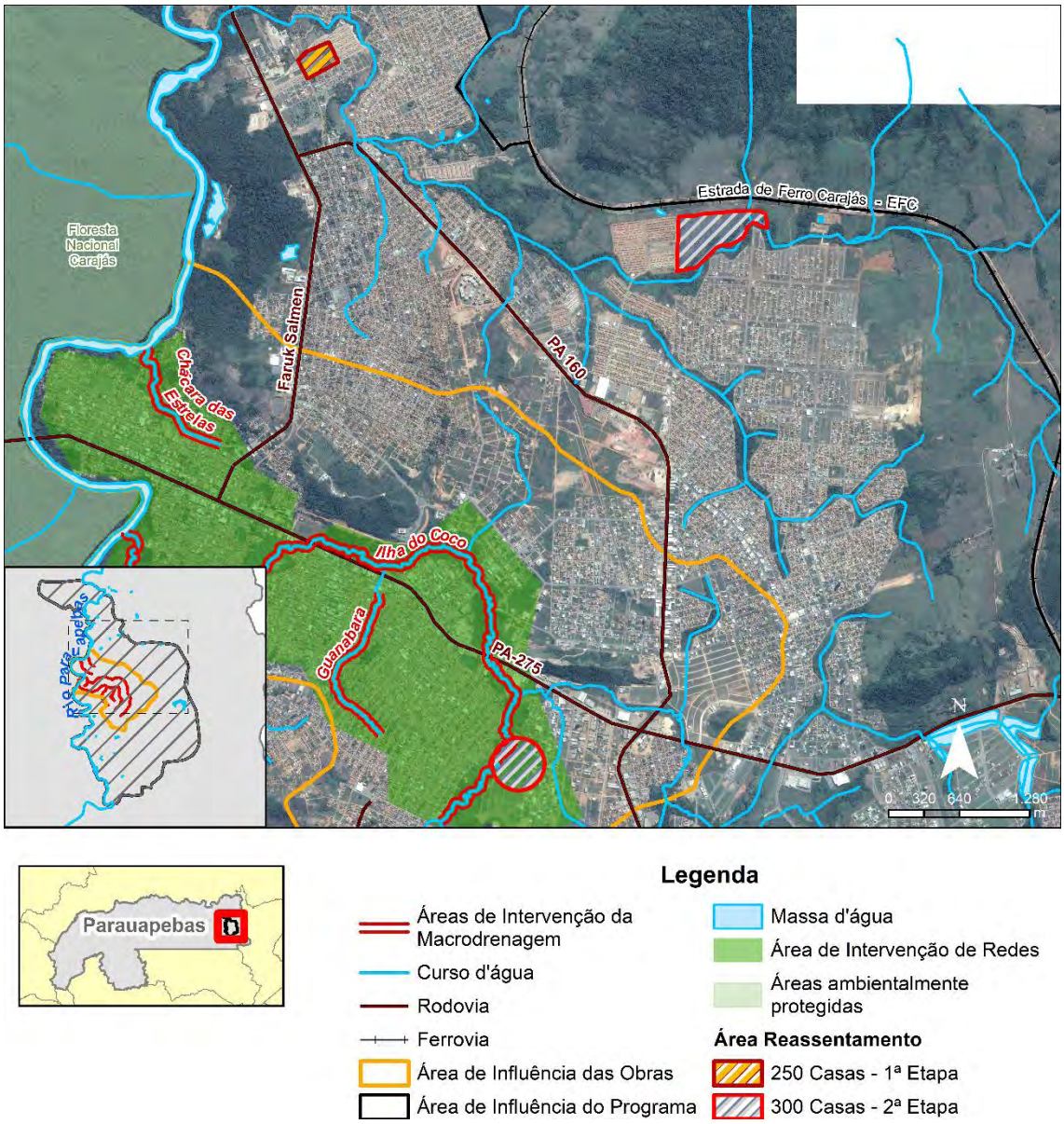
No âmbito do Programa serão também implantados parques lineares, dispostos ao longo dos igarapés, e um parque urbano no entorno da Lagoa de Detenção. Nestes parques serão construídas quadras esportivas, passarelas, academias ao ar livre, playgrounds, ciclovias e calçadões. Além disso, haverá investimento na iluminação pública destes locais, bem como das novas vias, com a instalação de luminárias de LED, seguindo o padrão atual da Prefeitura.

Será realizada a recuperação da área degradada próxima a Lagoa de Detenção, onde se encontra um aterro irregular. A referida área será reflorestada e fará parte de um parque urbano, garantindo a preservação das áreas próximas ao reservatório.

No âmbito da habitação, estão sendo previstas 704 moradias para reassentamento das famílias que deverão ser deslocadas, a fim de viabilizar o urbanismo (sistema viário, equipamentos urbanos e sistema de drenagem local), paisagismo e reflorestamento de áreas de risco e margens dos igarapés. As unidades habitacionais a serem construídas envolvem projetos de casas térreas e individuais em alvenaria estrutural. As áreas previstas para o reassentamento estarão municiadas da infraestrutura básica para atendimento das necessidades das famílias, considerando o abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, coleta e tratamento de lixo, iluminação pública, infraestrutura viária, transporte público, educação básica e atendimento básico de saúde.

A seguir, é apresentada figura que mostram a abrangência das infraestruturas previstas no urbanismos e reassentamento de famílias no âmbito do Prosap.

Figura 7 – Áreas previstas para o urbanismo/paisagismo e reassentamento



Fonte: PMSB de Parauapebas, 2019

2.4.1 Arranjo Institucional

O Gabinete do Executivo Municipal será o organismo executor do Programa por meio da Coordenadoria de Projetos Especiais, Captação de Recursos e Gestão de Convênios, onde será constituída a Unidade Executora do Projeto (UEP).

Caberão ao Gabinete, ainda, por meio da UEP: conduzir o diálogo com o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) sobre a execução das ações financiadas pelo Programa; e planejar, executar, acompanhar e avaliar o progresso do Projeto, incluindo a produção de Relatórios Semestrais e Relatórios Anuais Consolidados sobre a sua execução.

Com base no desenho do Prosap estão relacionadas abaixo as secretarias e demais órgãos municipais envolvidos. São áreas e órgãos que se prevê que tenham, ou possam vir a desempenhar, papéis específicos na execução do Programa, com atribuições de organismo executor, de suporte técnico, de alocação de recursos, de manejo de

recursos financeiros, de supervisão e acompanhamento das intervenções, de futura operação e manutenção dos sistemas resultantes, e de realização das licitações.

O Município de Parauapebas optou por uma execução centralizada, sem repasse efetivo de recursos aos demais órgãos envolvidos. Os recursos do empréstimo do BID serão internalizados por meio de conta bancária própria, a cargo da Secretaria Municipal da Fazenda.

A execução do Programa é centralizada no Gabinete do Executivo Municipal que se encarregará, por meio da CPECRGC (Coordenadoria de Projetos Especiais, Captação de Recursos e Gestão de Convênios), de planejar, programar, gerenciar, licitar, contratar, prestar contas, solicitar desembolsos, encaminhar à SEFAZ as solicitações de recursos para os pagamentos, coordenar a fiscalização de obras e ações previstas, monitorar e avaliar a execução do Programa.

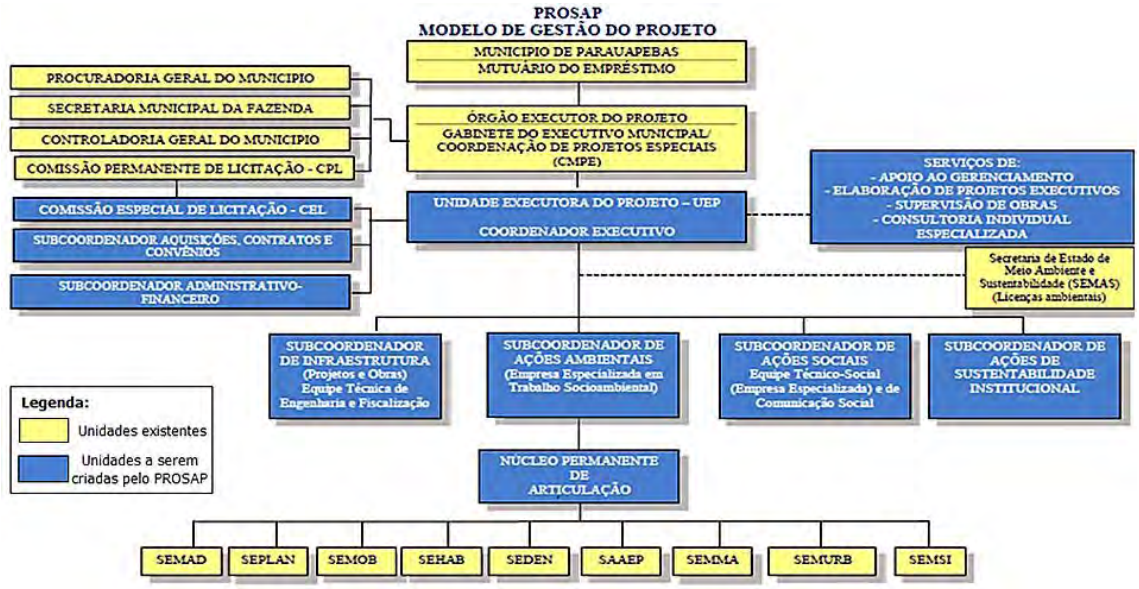
A seguir estão listadas as diversas entidades envolvidas na execução do Programa:

- Gabinete do Executivo Municipal;
- Coord. Municipal de Projetos Especiais, Captação de Recursos e Gestão de Convênios;
- Secretaria Municipal da Fazenda (SEFAZ);
- Secretaria Municipal de Planejamento e Gestão (SEPLAN);
- Secretaria Municipal de Administração (SEMAD);
- Procuradoria Geral do Município (PGM);
- Controladoria Geral do Município (CGM);
- Secretaria Municipal de Obras (SEMOB);
- Secretaria Municipal de Habitação (SEHAB);
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA);
- Secretaria Municipal de Serviços Urbanos (SEMURB);
- Secretaria Municipal de Desenvolvimento (SEDEN);
- Secretaria Municipal de Segurança Institucional e Defesa do Cidadão (SEMSI)
- Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Parauapebas (SAAEP).

Para dar apoio à UEP na elaboração e análise da documentação técnica será criado o Núcleo Permanente de Articulação, formado por técnicos representantes das entidades participantes da execução do Programa, que se responsabilizarão pelas informações e ações necessárias para a realização das ações previstas.

O planejamento, execução e monitoramento de todas as intervenções relacionadas com o Programa deverão ser de atribuição da UEP, de forma coordenada com o Núcleo Permanente de Articulação. A figura a seguir, apresenta o modelo de Gestão do Programa.

Figura 8 – Modelo de Gestão do Projeto



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2019

As Subcoordenadorias de Ações Ambientais e de Ações Sociais serão os núcleos responsáveis pela gestão ambiental e social, garantindo a execução plena das ações previstas neste MGAS. Devem realizar a gestão social e ambiental do programa, supervisionar as empresas contratadas, seja para a obra ou para atividades específicas das áreas sociais e ambientais, fazer a fiscalização, análise crítica e correção dos processos previstos neste documento. Deverão garantir, ainda, o cumprimento dos diplomas legais locais (esferas federal, estadual e municipal) além de monitorar e atuar nos cumprimentos necessários às devidas licenças autorizativas previstas na legislação. Por fim, serão responsáveis por garantir o cumprimento das Salvaguardas e Políticas Operacionais do BID, fazendo toda a interlocução com o ESG.

As Secretarias ligadas à pasta ambiental, seja em âmbito Estadual (SEMAS) ou Municipal (SEMMA), são entidades atuantes no processo de licenciamento e fiscalização ligadas aos processos governamentais no que tange aos diplomas legais brasileiros, participando de forma exógena aos processos estabelecidos neste MGAS. Assim, as subcoordenadorias diferem-se das Secretarias de Governo, pois, são responsáveis diretas pela execução e garantia de cumprimento dos programas/planos ambientais e sociais.

A seguir, é apresentado o pessoal alocado nas Subcoordenadorias de Ações Ambientais e Sociais.

Subcoordenação de Ações Ambientais

Subcoordenador

- Perfil Profissional: Especialista Ambiental e Recursos Hídricos com Formação em Gestão Ambiental e especialização em gerenciamento de projetos com ênfase na gestão Municipal.
- Atribuições: Responsável por coordenar, executar e auxiliar o Coordenador Executivo nos assuntos relacionados às ações de natureza ambiental, relativas às obras de urbanização, de drenagem, da construção do parque, das intervenções no sistema viário, de consultorias afins e de projetos de capacitação, entre outras, e no que se refere ao monitoramento ambiental das

intervenções previstas no PROSAP, realizando inspeções técnicas ou atividades correlatas. Em sua função de coordenação das ações ambientais do Projeto deverá se relacionar com os técnicos integrantes do Núcleo Permanente de Articulação e com a SEMMA e com a SEMAS, para a obtenção das licenças ambientais.

- Fonte de Recurso: Prefeitura Municipal de Parauapebas

Subcoordenação de Ações Sociais

Subcoordenador

- Perfil Profissional: Bacharel em Serviço Social e Pedagogia- Subcoordenadora de Ação Social.
- Atribuições: Planejar, coordenar e supervisionar as atividades relativas a estudos e projetos de caráter social, além de elaborar laudo e parecer técnico na área social, buscando interlocução com as diversas entidades e setores governamentais, e alinhamento das ações com as políticas públicas e políticas do BID.
- Fonte de Recurso: Prefeitura Municipal de Parauapebas

2.4.2 Orçamento

A tabela a seguir, apesenta o resumo da planilha orçamentária das Obras do Programa, levando-se em consideração o apresentado na Carta Consulta.

Tabela 1 – Orçamento resumido das obras do Programa

ITEM	COMPONENTES	BID (US$)	LOCAL (US$)	TOTAL
1	**ENGENHARIA E ADMINISTRAÇÃO**	**3.000.070,00**	**1.343.440,00**	**4.343.510,00**
1.1	Administração Geral	0,00	733.455,00	733.455,00
1.2	Gerenciamento	1.000.000,00	239.093,00	1.239.093,00
1.3	Estudos e Projetos	900.070,00	167.892,00	1.067.962,00
1.4	Supervisão	1.100.000,00	203.000,00	1.303.000,00
2	**CUSTOS DIRETOS**	**66.456.561,00**	**15.479.040,00**	**81.935.601,00**
2.1	Melhoria Ambiental e Habitacional	40.443.291,00	8.008.434,00	48.451.725,00
2.1.1	Drenagem Urbana	35.500.000,00	4.084.691,00	39.584.691,00
2.1.2	Reassentamento e Desapropriação	1.500.000,00	3.298.743,00	4.798.743,00
2.1.3	Urbanização	3.443.291,00	625.000,00	4.068.291,00
2.2	Infraestrutura Sanitária	14.500.000,00	4.375.087,00	18.875.087,00
2.2.1	Esgoto Sanitário	14.500.000,00	3.353.230,00	17.853.230,00
2.2.2	Água Potável	0,00	1.021.857,00	1.021.857,00
2.3	Infraestrutura Viária	8.746.000,00	1.919.562,00	10.665.562,00
2.3.1	Vias Urbanas Primárias e Secundárias	8.746.000,00	1.919.562,00	10.665.562,00
2.4	Sustentabilidade Social	2.767.270,00	1.175.957,00	3.943.227,00
2.4.1	Fortalecimento Institucional	1.670.000,00	175.957,00	1.845.957,00
2.4.2	Trabalho Socioambiental	1.097.270,00	1.000.000,00	2.097.270,00

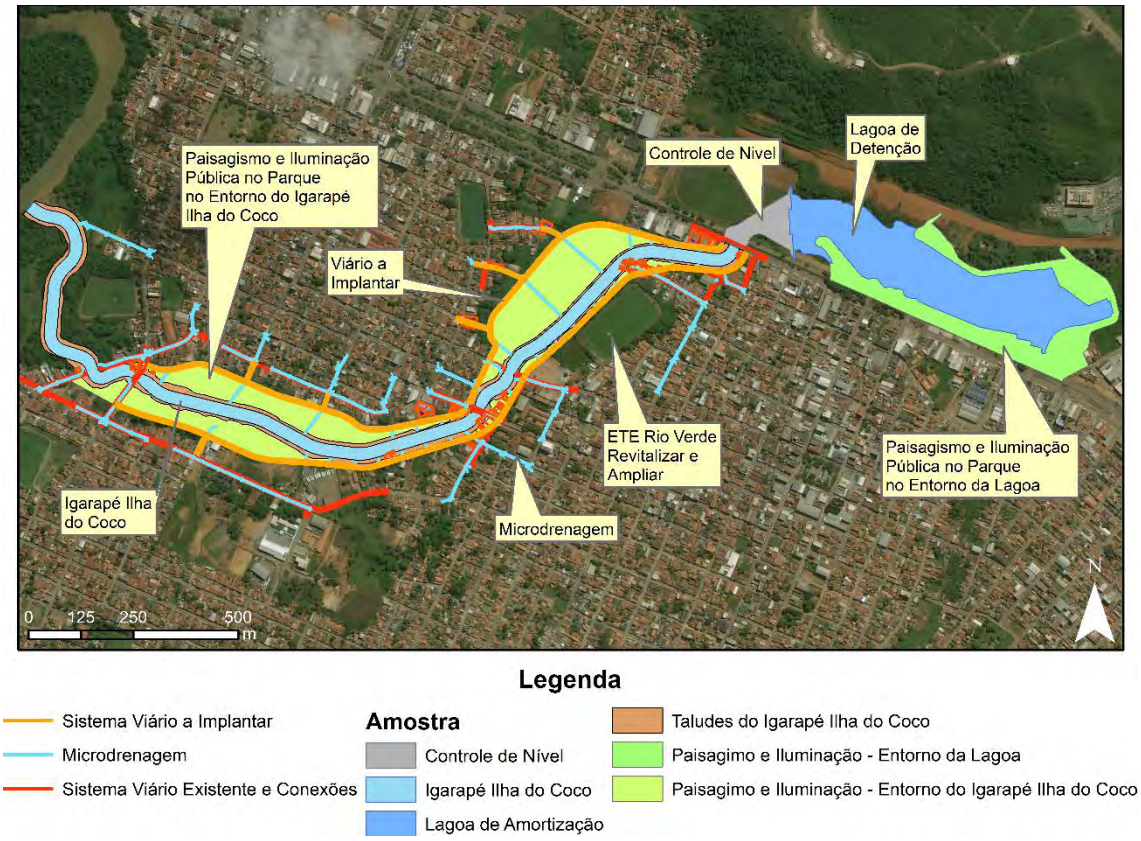
ITEM	COMPONENTES	BID (US$)	LOCAL (US$)	TOTAL
3	**CUSTOS CONCORRENTES**	**543.369,00**	**677.520,00**	**1.220.889,00**
3.1	Auditoria e Monitoramento	300.000,00	375.000,00	675.000,00
3.2	Avaliação do Programa	243.369,00	302.520,00	545.889,00
TOTAL GERAL		**70.000.000,00**	**17.500.000,00**	**87.500.000,00**
%		**80,00%**	**20,00%**	**100%**

Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2019

2.4.3 Projetos da Amostra

A seguir são detalhados os projetos analisados na amostra representativa, apresentados conjuntamente na figura a seguir:

Figura 9 – Conjunto de Intervenções na Amostra, junto ao Igarapé ilha do Coco



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, Consórcio Quanta-Sawaki - 2018

A avaliação dos investimentos necessários para o Projeto da Amostra foi baseada em referências de preços do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) e da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano e Obras Públicas – SEDOP. Os preços adotados tiveram como principal fonte o SINAPI, divulgado pela Caixa Econômica Federal. Complementarmente também foram adotados preços divulgados pela PINI, pelos sistemas EMOP-RJ E SEINFRA-CE, SICRO do DNIT, além de algumas poucas cotações de serviços para obras similares, com aplicação das devidas atualizações.

A tabela a seguir, apesenta o resumo da planilha orçamentária das Obras da Amostra.

Tabela 2 - Orçamento resumido das obras da amostra

ITEM	DESCRIÇÃO	PREÇO TOTAL (R$)	PREÇO TOTAL (US$)
1	**INSTALAÇÃO DA OBRA**	**236.105,64**	**67.458,75**
2	**ADMINISTRAÇÃO LOCAL DA OBRA**	**1.894.575,21**	**541.307,20**
3	**SISTEMA DE MACRODRENAGEM**	**34.576.904,92**	**9.879.115,69**
3.1	Requalificação do canal Ilha do Coco	31.134.818,17	8.895.662,33
3.2	Barragem da Lagoa de detenção	3.442.086,75	983.453,36
4	**SISTEMA DE MICRODRENAGEM**	**7.131.945,16**	**2.037.698,62**
4.1	Redes e galeria	6.088.480,11	1.739.565,75
4.2	Demolição e recomposição asfáltica	1.043.465,05	298.132,87
5	**SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**	**55.787.900,50**	**15.939.400,14**
5.1	Rede coletora	23.879.325,39	6.822.664,40
5.1.1	Rede coletora - União e Liberdade	714.280,84	204.080,24
5.1.2	Rede coletora - Da Paz	13.351.002,92	3.814.572,26
5.1.3	Rede coletora - Rio Verde	7.009.219,96	2.002.634,27
5.1.4	Ligações Intradomiciliares	2.804.821,67	801.377,62
5.2	11 Estações Elevatórias de Esgoto - EEE's	7.755.388,25	2.215.825,21
5.2.1	3 EEE's Sistema Rio Verde (1 Nova + 2 Substituições Novo Óleo e Araguaia)	1.719.860,25	491.388,64
5.2.2	3 EEE's Sistema Bairro da Paz (2 Nova + 1 Beira Rio)	2.319.792,31	662.797,80
5.2.3	2 EEE's Sistema União e Liberdade (2 Novas)	662.179,60	189.194,17
5.2.4	3 EEE's Substituição de ETE's	3.053.556,09	872.444,60
5.3	Ampliação ETE Rio Verde	16.486.918,00	4.710.548,00
5.4	Desativação ETE's (Rua 19, Rua 10 e Primavera)	7.666.268,86	2.190.362,53
6	**SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**	**7.759.593,02**	**2.217.026,58**
7	**SISTEMA VIÁRIO**	**4.959.511,85**	**1.417.003,39**
7.1	Implantação de 3,97km de vias marginais	4.702.227,46	1.343.493,56
7.2	Sinalização vertical e horizontal	257.284,39	73.509,83
8	**URBANIZAÇÃO DO CANAL**	**17.345.194,16**	**4.955.769,76**
8.1	Terraplenagem e Movimentação de Terra	8.716.983,34	2.490.566,67
8.2	Implantação de passeio, estacionamento e ciclovia	4.573.123,89	1.306.606,83
8.3	Urbanização e paisagismo da Lagoa de detenção	2.093.563,16	598.160,90
8.4	Urbanização e paisagismo do Canal Ilha do Coco	1.215.222,99	347.206,57
8.5	Iluminação Pública	746.300,78	213.228,79
9	**REASSENTAMENTO**	**20.707.049,84**	**5.916.299,95**
9.1	250 Unidade Habitacionais	17.114.103,60	4.889.743,89
9.2	Ampliação ETE Vale do Sol (2 Módulos)	1.871.258,56	534.645,30

ITEM	DESCRIÇÃO	PREÇO TOTAL (R$)	PREÇO TOTAL (US$)
9.3	Equipamentos Públicos (Centro Comunitário, Centro Comercial, Paradas de Ônibus, Playgrounds e Academia ao ar livre)	1.721.687,68	491.910,77
10	**SERVIÇOS COMPLEMENTARES ÀS OBRAS**	**786.528,95**	**224.722,56**
TOTAL GERAL		**151.185.309,25**	**43.195.802,64**

Sistema de Macrodrenagem

Serão obras de macrodrenagem realizadas na área da Amostra: uma Lagoa de Detenção, para amortização de cheias; uma estrutura para controle do nível da Lagoa; e a retificação do Igarapé Ilha do Coco, com a ampliação de sua seção de escoamento.

Na concepção do projeto de macrodrenagem foram levadas em conta duas condicionantes básicas: a interferência dos níveis do rio Parauapebas no trecho inferior do Igarapé Ilha do Coco e a influência de chuvas intensas no interior da bacia hidrográfica sobre os níveis de água a montante de seus canais.

Optou-se no Projeto de Macrodrenagem da Amostra pela retirada das famílias na área de inundação do Igarapé Ilha do Coco e a implantação de sistemas de macrodrenagem além de equipamento de regulação da vazão do igarapé através de uma lagoa de detenção acompanhada de vertedouro. Dessa forma, menos desapropriações serão realizadas, os custos operacionais serão reduzidos, uma vez que não demanda bombeamento da água do igarapé, e os cursos d'água não serão ambientalmente impactados, sendo mantidos próximo de suas condições naturais. Nesta solução controla-se o retorno das águas do Rio Parauapebas e limita-se a área desapropriada a regiões com cotas abaixo da cota máxima média de inundação, em questão a cota 149 m. A figura seguir aponta as obras de macrodrenagem que serão realizadas na Amostra do Programa, incluindo o canal do Igarapé Ilha do Coco, o vertedouro e a lagoa.

Figura 10 – Trecho do Igarapé Ilha do Coco definido como Amostra do Programa



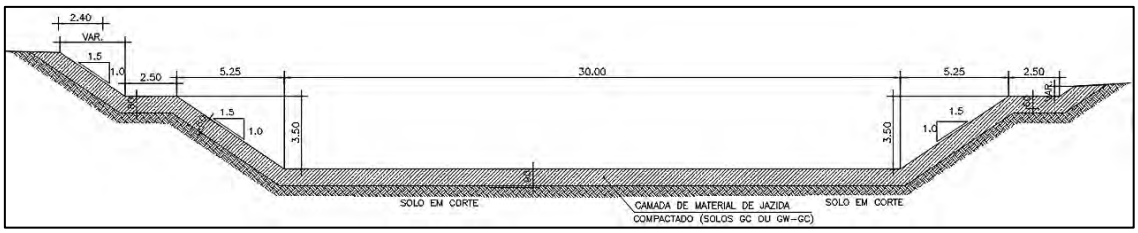
Fonte: Consórcio Quanta/Sawaki, 2018

A seguir, são apresentados detalhes básicos de cada uma destas obras:

a) *Canal de macrodrenagem: serão retificados 2.484 m do Igarapé Ilha do Coco, em seu trecho entre a PA-275 e o Rio Parauapebas, seguindo-se ao máximo o curso natural do mesmo. A seção de projeto será trapezoidal, com largura de fundo de 30 m e altura mínima de 3,50 m, como mostra a figura a seguir, sendo implantadas bermas de equilíbrio em trechos com profundidade superior a esta. Os taludes laterais do canal, de proporção 1:1,5 (vertical:horizontal), serão revestidos com uma camada de aterro compactado de 80 cm de espessura. A declividade de projeto é próxima à declividade natural do igarapé, variando entre 0,002 e 0,003 m/m. O Tempo de Recorrência adotado para o dimensionamento da seção do canal foi de 50 anos.*

Para ajustar a declividade projetada – ideal para o escoamento previsto, em terreno natural onde será implantado, evitando-se alturas maiores de escavações e para proteger o coletor dos efeitos das erosões – previu-se quedas constituídas por pequenas bacias de dissipação com profundidade de 0,50m e 4,00m de comprimento. Estas quedas terão a seção de escoamento revestida com gabiões tipo Colchão Reno com espessura de 0,60m. Os locais onde serão implantados o coletor e a lagoa encontram-se encharcados e, para a construção da barragem e canais serão realizadas pequenas obras de desvios com o próprio material de escavação ou a utilização de ensecadeiras, ambos associados à eventual esgotamento com bombas.

Figura 11 – Seção transversal tipo do canal do Igarapé Ilha do Coco, na área da Amostra



Fonte: Consórcio Quanta/Sawaki, 2018

b) Lagoa de detenção: será implantada a montante da Rodovia PA-275, nas proximidades da Prefeitura Municipal de Parauapebas (PMP), com uma área alagada permanente de aproximadamente 9,76 hectares, mantida sempre na cota 149 m (maior cota atingida pelo rio Parauapebas, de acordo com dados históricos coletados), possuindo lâmina d'água média de 1 m. A manutenção desta cota será possível por meio da construção de uma barragem com vertedouro e poderá ser regulada a partir da operação das comportas nela instaladas. A lagoa mais o parque urbano estabelecido em seu entorno totalizarão uma área de aproximadamente 15 hectares. Além da construção da lagoa, será realizada a recuperação da área degradada próxima a ela, na qual foi executado um aterro de forma irregular. A referida área será reflorestada e, será transformada em um parque urbano, garantindo a preservação da área lindeira a lagoa.

No perímetro molhado da lagoa não será necessário o revestimento, uma vez que a velocidade da água na lagoa será muito pequena, não havendo o risco de processos erosivos. **Capacidade de Contenção e Profundidade da Lagoa:** A área alagada será de 9,76 ha, com profundidade média de 1m, com volume estimado de **100.000 m³.**

Haverá ainda um trabalho de urbanização e paisagismo da Lagoa e do Canal, com previsão de ciclovias, calçadões, academias ao ar livre, quadras poliesportivas, quadras de areia, playground e estacionamento.

Figura 12 – Projeto de da Lagoa de Detenção do Igarapé Ilha do Coco



Fonte: Consórcio Quanta/Sawaki, 2018

c) *Obra de controle de nível para a Lagoa: será construída uma barragem, à jusante da Lagoa de Detenção, em estrutura mista de concreto armado e pedra argamassada. Nela será instalado um vertedouro, para manutenção do nível da lagoa na cota 149 m, com extensão de 76,00 m e altura de 3,50 m, projetado para possibilitar a passagem de uma vazão de projeto de 326,18 m³/s, considerando uma recorrência de 50 anos. Esta cota determinará as ações de urbanização no entorno da lagoa. Haverá também na barragem 14 comportas, operadas manualmente para regulagem de vazão e descarga da lagoa. Estas comportas serão acionadas por volantes, instalados na laje de cobertura do vertedouro. As 14 comportas abertas liberam juntas uma vazão de 37,21 m³/s, quando a vazão do igarapé superar esta o excedente de escoamento passará sobre a barragem, sem que prejudique sua estrutura. Em períodos normais, deve-se deixar 6 comportas abertas, para que se mantenha a vazão natural do rio, que é variável. Em períodos de seca, por sua vez, todas as comportas deverão permanecer fechadas, de modo que a lagoa possa ser mantida cheia.*

Sistema de Microdrenagem

As obras de microdrenagem na área da Amostra envolverão a implantação de redes profundas, coletoras de águas pluviais, em tubo de concreto armado, nos diâmetros de 600, 800, 1000 e 1200 mm; de poços de visita em concreto armado; e de bocas de lobo simples e duplas. Serão instalados 7.247 m de rede comum, além de uma galeria celular com 3,2 m x 2,5 m de seção e 124,11 m de extensão, em concreto armado.

A proposta do Sistema de Microdrenagem da Bacia do Igarapé Ilha do Coco é solucionar o problema de alagamento da área em estudo. Por se tratar de uma amostra do Programa, cujo escopo abrange 30% de cada sistema, o projeto proposto contempla a implantação de rede de microdrenagem nas áreas próximas ao igarapé, embora os coletores tenham sido dimensionados para atender toda a bacia a montante.

O Sistema consiste na instalação de sarjetas que conduzirão as águas pluviais com escoamento superficialmente até as bocas-de-lobo. Destas, as águas serão lançadas em uma galeria fechada que será implantada sob o canteiro central da avenida.

Nos locais que recebem grande volume de água superficial, serão instaladas bocas- de-lobo duplas, aumentando a capacidade de recepção das águas.

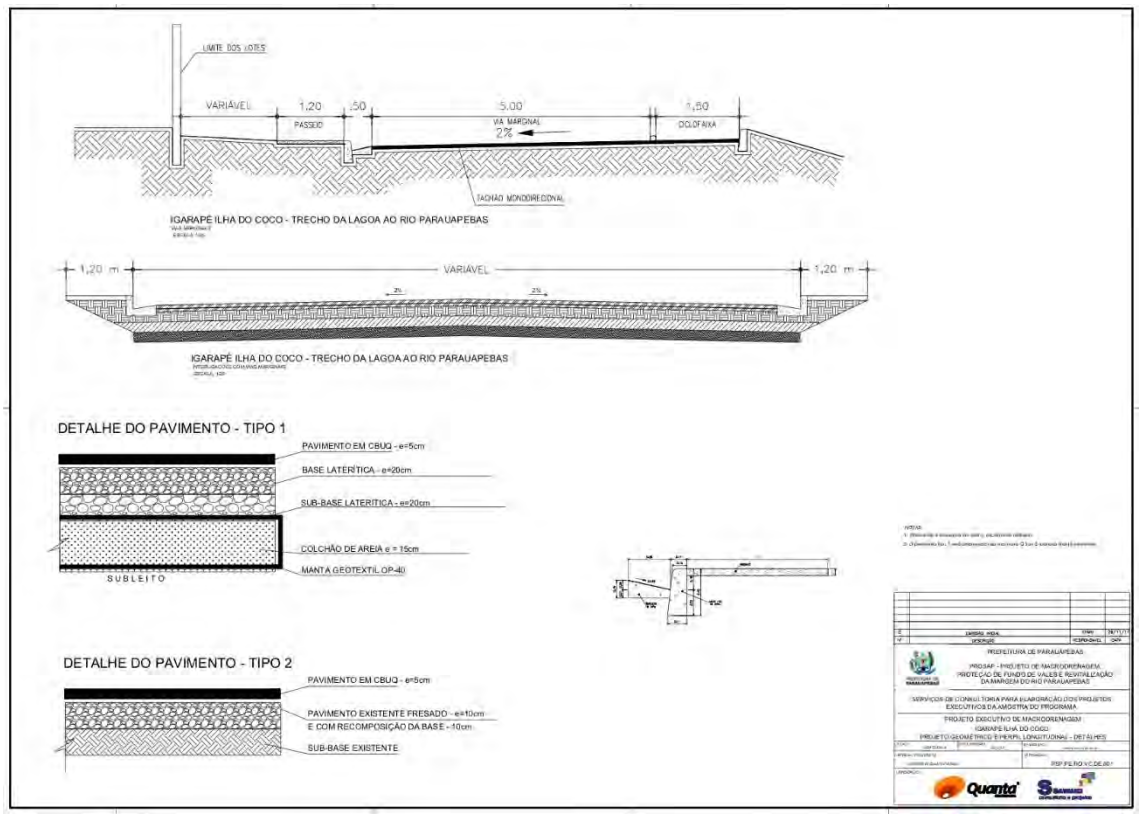
Nas vias marginais do Igarapé Ilha do Coco serão instalados bueiros de greide para evitar o represamento das águas em função das cotas das vias marginais, em geral mais elevadas que o terreno natural.

Os lançamentos das águas pluviais foram definidos em função da topografia do terreno, considerando o percurso natural das águas.

Para efeito de dimensionamento foi considerado que todo o volume de águas pluviais irá escoar para as sarjetas a serem instaladas nos bordos das vias, que terão caimento longitudinal direcionado para as bocas-de-lobo.

Para definição do comprimento máximo de sarjeta, ou seja, seguimento máximo de sarjeta entre duas bocas-de-lobo, foi considerado, além da capacidade de engolimento das bocas-de-lobo, a lâmina d'água formada pela própria sarjeta e parte da pista por onde ocorrerá o escoamento longitudinal

Figura 13 – Microdrenagem da Bacia do Igarapé Ilha do Coco – Projeto geométrico e perfil longitudinal



Fonte: Consórcio Quanta/Sawaki, 2018

O traçado da rede coletora possibilita drenar satisfatoriamente as contribuições pluviais otimizando, ao mesmo tempo, o uso das bocas de lobo e minimizando o custo do sistema. As galerias, por sua vez, serão constituídas de tubos de concreto armado, macho e fêmea.

São considerados, como acessórios do sistema, as bocas-de-lobo, os poços de visita e as alas de lançamento.

As bocas-de-lobo captam as águas pluviais nas sarjetas, em pontos adequados. Os tubos de ligação entre as bocas-de-lobo simples e os poços de visita serão de concreto armado CA-1 com diâmetro 500mm e declividade de 0,0100m/m. As ligações das bocas-de-lobo duplas serão com 600mm e declividade de 0,0100m/m.

Os poços de visita, locados em pontos convenientes, deverão possibilitar: i) as ligações das bocas-de-lobo; ii) a mudança de declividade das tubulações; iii) a mudança de diâmetro das galerias; iv) a mudança de direção das galerias; e v) as inspeções e limpezas das galerias.

Sistema de Esgotamento Sanitário

O Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário da Amostra está prevendo o atendimento a uma população de 31.233 habitantes que estão às margens do Igarapé Ilha do Coco e do Igarapé Guanabara, envolvendo os Bairros Rio Verde (parte até então não atendida) e da Paz. Projetou-se rede simples em PVC com diâmetro mínimo de 150mm, com uma extensão total de 62,45 km e 7.808 ramais domiciliares. Todo o sistema será coletado e recalcado através de 6 Estações Elevatórias de Esgoto, operadas automaticamente e farão todo o transporte de esgoto para tratamento em nível

terciário[1] na ETE Rio Verde, que será revitalizada e ampliada para vazão de 80 L/s (resolução 430 do CONAMA).

Será implantada uma rede de coleta nos Bairros União e Liberdade, nas ruas mais próximas ao Igarapé Ilha do Coco, de modo a proteger o canal de macrodrenagem que foi projetado para a Amostra de receber efluentes diretamente. Nestes bairros, serão instalados 3.528 m de rede, realizadas 414 ligações domiciliares e construídas mais 2 EEE's, as quais recalcarão os esgotos coletados para a ETE da Rua 10.

A ETE Rio Verde, que atualmente faz o tratamento secundário dos esgotos domésticos no bairro Rio Verde, encontra-se operando de forma precária, com problema nos aeradores e estações elevatórias de esgoto inoperantes. O tratamento secundário se dá por meio de uma lagoa aerada facultativa (biofiltro aerado submerso). Esta lagoa tem 85m de largura, 147m de comprimento e 3m de profundidade, com um potencial de recebimento de efluente 37.485m^3 e uma vazão de saída de 17 m^3/h. A ETE localiza-se ao final da Rua Tiradentes, no bairro Rio Verde, às margens do Igarapé Ilha do Coco, como mostra a figura a seguir. O projeto para ela elaborado prevê a implantação de um Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA) e de um Filtro Biológico Aerado Submerso (FBAS), alternativa caracterizada pela não utilização de decantador primário e nem de digestor de lodo.

Pela nova concepção desta ETE, o esgoto bruto irá passar por grades de limpeza antes de ser tratado, de modo a reter sólidos graúdos, sendo então encaminhado para uma caixa que removerá a areia nele contida, por sedimentação. Feito isto, o esgoto seguirá por um canal, até o medidor de vazão ou calha Parshall, e depois será bombeado para o reator anaeróbio, por meio de uma Estação Elevatória de Esgoto Bruto Final (EEEBF). O efluente será direcionado por uma caixa divisora de vazão, que o conduzirá ao fundo do reator, garantindo sua distribuição equitativa e propiciando a ocorrência do processo anaeróbio em todo o tanque, para a digestão da matéria orgânica. Gases gerados no processo anaeróbio serão direcionados por defletores para a parte superior do reator e o lodo em excesso, quando retirado por meio de tubulações próprias para descarte, deverá ser encaminhado para secagem e posterior descarte adequado. Quanto ao líquido drenado no leito de secagem, deverá retornar ao tratamento. No RAFA existirão tubulações de coleta de lodo situadas em diversos níveis, para permitir o monitoramento das características das camadas deste material geradas no processo.

Ao fim dessa etapa, o líquido parcialmente tratado será coletado no topo do reator e conduzido por gravidade até o FBAS, responsável por um tratamento complementar. O efluente será distribuído no fundo do biofiltro, iniciando sua trajetória de modo ascendente e permitindo um tratamento aeróbio. No filtro haverá um meio de suporte constituído por tubetes plásticos, que servirão de substrato para a fixação e desenvolvimento dos microrganismos aeróbios e para a retenção física dos sólidos suspensos do esgoto; e ainda difusores de ar, que fornecerão o oxigênio (O2) necessário ao tratamento. Com o passar do tempo, a perda de carga no interior do filtro aumentará devido à colmatação do material, sendo necessária à lavagem e o isolamento temporário do mesmo. É possível, nestes casos, aproveitar à carga hidráulica disponível acima do leito para que, por meio de descargas sucessivas de água e ar, o excesso de lodo seja eliminado. O descarte da lavagem do filtro deverá ser recirculado, voltando ao tratamento no reator anaeróbio.

[1] Conforme Resolução CONAMA 430/2011

Figura 14 – Localização da ETE Rio Verde



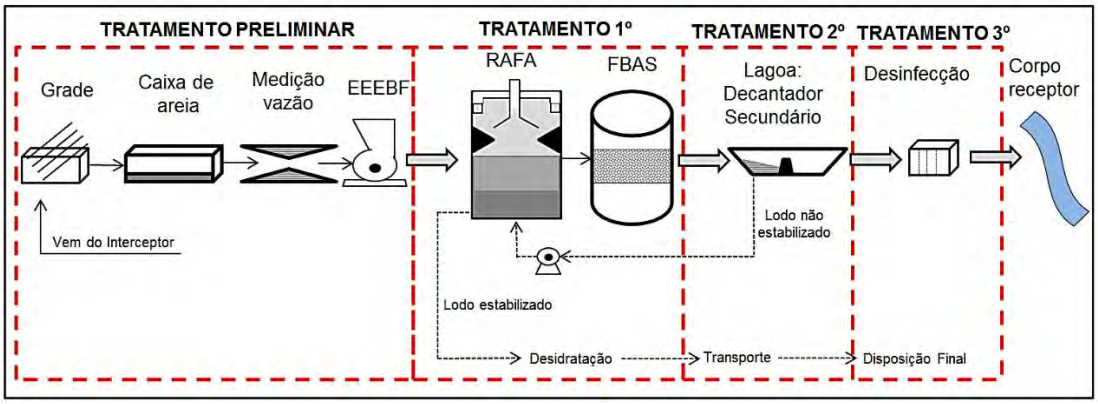
Legenda

- Estação de Tratamento de Esgoto
- Hidrografia
- Projeto de Retificação do Igarapé Ilha do Coco
- Controle de Nível
- Lagoa de Amortização

Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2019

Após atravessar o filtro, o esgoto será encaminhado para a lagoa (decantador secundário). Com a separação de fases, o material em suspensão, remanescente no filtro, sedimentará no fundo do equipamento e o efluente sairá bastante clarificado. Ao final do processo, será realizada a desinfecção no tanque de contato, localizado dentro dos limites da lagoa, onde o efluente clarificado receberá adição de dióxido de cloro. Depois de todas estas etapas, resumidas no esquema da figura a seguir, o efluente tratado será encaminhado por emissários até o corpo receptor.

Figura 15 – Processo de tratamento que será adotado na ETE Rio Verde



Fonte: Consórcio Quanta/Sawaki, 2018

Por meio deste sistema de tratamento, o efluente que inicia o processo com 600 mg/L de DQO e 420 mg/L de DBO pode chegar ao corpo receptor com 5,25 mg/L de DQO e 1,33 mg/L de DBO. Logo, o conjunto RAFA + FBAS + Lagoa consegue alcançar uma eficiência estimada de remoção de DQO de 85% e de remoção de DBO de 90 %. Deste modo, o sistema da ETE Rio Verde atenderá ao indicado nas Resoluções nº 357/2005 e nº 430/2011 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), valendo ressaltar que a Resolução nº 430/2011 estabelece um máximo de 5 mg/L de DBO no efluente, para lançamento adequado no corpo receptor.

Em uma análise realizada recentemente na água do Igarapé Ilha do Coco, observou-se que nas proximidades do bairro Rio Verde a mesma possui uma concentração de DBO da ordem de 16,8 mg/L e de DQO de 25,8 mg/L. Sendo que, em um ponto de coleta no bairro Águas Lindas, no primeiro contato do igarapé com a área urbana do município, sua água possui apenas 3,0 mg/L de DBO e 5,0 mg/L de DQO. Isto demonstra o nível de poluição deste corpo hídrico atualmente, especialmente devido ao excessivo volume de esgotos lançados diretamente no mesmo.

No **Anexo 14** é possível apreciar o memorial descritivo do projeto arquitetônico da nova concepção da ETE Rio Verde.

Foto 1 – ETE Rio Verde na situação atual



Fonte: Marcelo da Costa, 2019

Além da construção das redes de coleta e da revitalização e ampliação da ETE Rio Verde, o Projeto da Amostra do Sistema de Esgotamento Sanitário também prevê a desativação das 03 (três) outras ETE's situadas na área do Programa: (i) ETE do Bairro Primavera; (ii) ETE da Rua 10; e (iii) ETE da Rua 19, com a necessária recuperação de suas áreas; e a construção de Estações Elevatórias de Esgoto (EEE's), em cada uma destas ETE's, de modo a encaminhar seus efluentes para a ETE Rio Verde. Vale observar que a ETE Rio Verde, após a revitalização, terá a capacidade de ampliar seus módulos de tratamento, sendo por isso suficiente para o atendimento de toda a área do Programa.

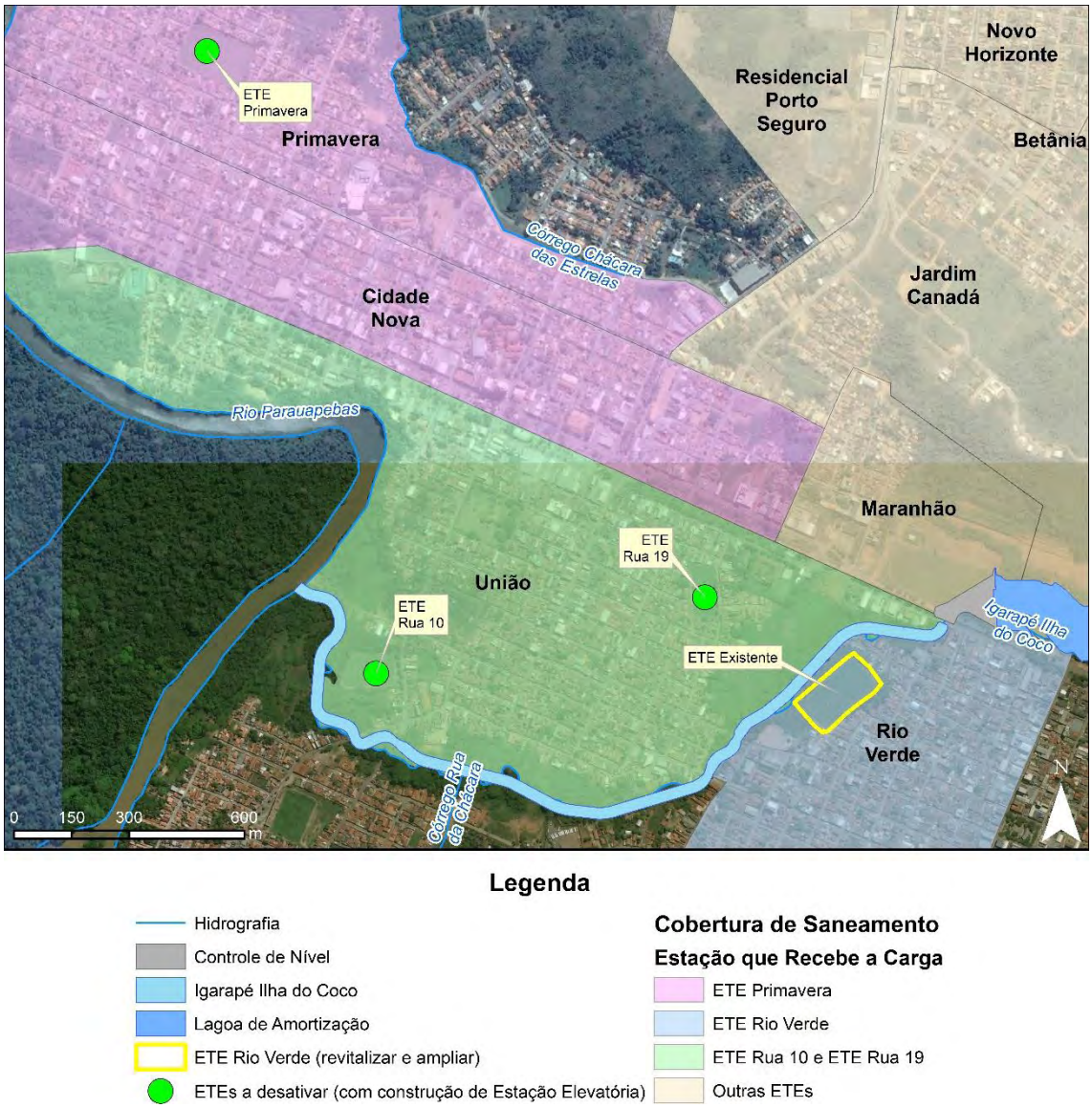
Com a desativação das três ETE's e a revitalização da ETE Rio Verde o lodo atualmente nas áreas de tratamento destes equipamentos necessitará de destinação final ambientalmente adequada, assim, foram inseridos nos custos da Amostra a elaboração de um Projeto de Implantação da Central de Tratamento de Resíduos (CTR), em uma área recentemente adquirida pela Prefeitura, bem como a implantação de uma célula de tratamento específica para a deposição do lodo proveniente das ETE's nesta área, visto que o Aterro Municipal não comportaria este material. As finalidades atribuídas às áreas recuperadas das ETE's desativadas ainda serão definidas pela Administração Municipal.

Foto 2 – Área prevista para instalação do CTR



Fonte: Marcelo da Costa, 2019

Figura 16 – Sistema de Esgotamento Sanitário da Amostra



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2018

Sistema de Abastecimento de Água

No caso das intervenções no Sistema de Abastecimento de Água do Município, como citado anteriormente, está prevista a substituição de uma adutora de água tratada, situada entre a Estação de Tratamento de Água 1 (ETA 01) e o Reservatório Elevado do Bairro Bela Vista. A adutora possui 400 mm de diâmetro e aproximadamente 700 m de comprimento. Haverá substituição do material desta tubulação, que atualmente é de Polímero Reforçado com Fibra de Vidro (PRFV) e será de Ferro Fundido (FoFo), sendo também alterado seu diâmetro para 500mm.

Além disso, também estão sendo considerados nos investimentos a contratação de um estudo de automação do sistema existente e de uma consultoria para Reestruturação Organizacional do SAAEP; e a implantação de 20 (vinte) macromedidores. Todas estas intervenções visam o aumento da eficiência do sistema e a redução de perdas de água por ele, bem como da intermitência em seu fornecimento.

Sistema Viário

A implantação das vias marginais do Igarapé Ilha do Coco, além de melhorar a mobilidade urbana e a manutenção e limpeza do igarapé, servirá de barreira física contra novas invasões das Áreas de Preservação Permanente – APPs.

A área em estudo foi dividida, conforme segue: i) Via Marginal Direita, sentido estaqueamento do canal; ii) Via Marginal Esquerda, sentido estaqueamento do canal; e iii) vias de entorno com interligação as marginais do canal. As vias marginais serão ainda dotadas de postes com luminárias em LED, formando a iluminação pública.

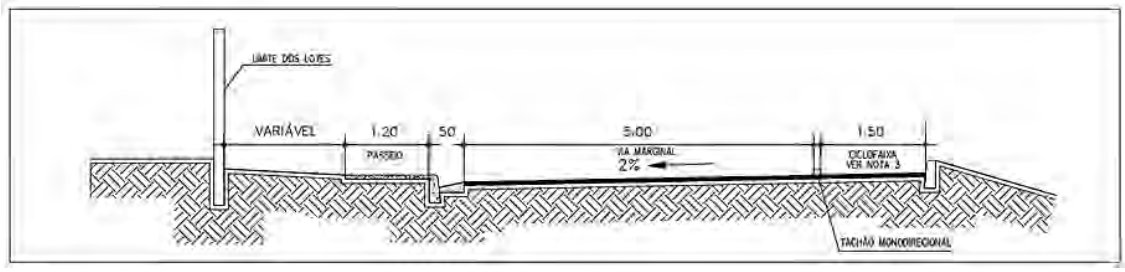
O Projeto da Amostra prevê a construção de 3,44 km de vias marginais ao longo Igarapé Ilha do Coco, em ambos os lados dos canais, no trecho entre a Rodovia PA-275 e a Rua 11, com revestimento em CBUQ (Concreto Asfáltico Usinado a Quente), com largura de 7,00m, incluindo sarjeta, meio-fio e ciclofaixa, além de passeio de concreto com largura de 1,20m. Serão também construídas 0,53 km de vias de interligação entre as vias existentes e as vias marginais.

As vias serão dotadas de calçadas laterais, ciclovia ou ciclofaixas, elementos de drenagem superficial e profunda, sinalização e iluminação pública. Entre as vias e o leito dos canais serão implantados trechos urbanizados e com pequenos elementos urbanísticos.

Essa proposta, além de limitar o avanço dos lotes em direção ao leito do Igarapé apresenta o menor custo de implantação, pois quanto mais se afasta do Igarapé, mais elevados são os terrenos naturais, ficando mais próximos da cota de implantação da via, com isso reduz bastante o movimento de terra. Além disso as características e resistência do solo são mais favoráveis em relação ao solo próximo do leito.

Conforme a figura a seguir, as vias marginais serão em CBUQ com larguras de 5 metros. Em um dos bordos serão instaladas sarjetas com meio fio e calçadas para pedestres. No bordo junto ao Igarapé será instalada ciclofaixa nos trechos onde não houver ciclovia proporcionada pela urbanização

Figura 17 – Seção transversal tipo das vias marginais



Fonte: Consórcio Quanta/Sawaki

A Figura a seguir, mostra a integração das vias existentes com as vias marginais, que acontecerá através da implantação de pequenos trechos novos de via transversais às vias marginais, conforme segue:

- Rua “I”: Interligará a marginal direita do Igarapé à Rua 19. Terá extensão de 115 metros e largura de 5m, calçadas em ambos os lados com largura de 1,2m;
- Rua “J”: Interligará a marginal direita do Igarapé à Rua 18. Terá extensão de 125 metros e largura de 5m, calçadas em ambos os lados com largura de 1,2m;
- Rua “M”: Interligará a marginal direita do Igarapé à Rua 18. Terá extensão de 88 metros e largura de 7m, calçadas em ambos os lados com largura de 1,2m;

- Rua “16”: Interligará a marginal direita do Igarapé à Rua “Q”. Terá extensão de 41 metros e largura de 5m, calçadas em ambos os lados com largura de 1,2m;
- Rua “14”: Interligará a marginal direita do Igarapé à Rua “Q”. Terá extensão de 53 metros e largura de 7m, calçadas em ambos os lados com largura de 1,2m;
- Rua Araguaia: Interligará a marginal esquerda do Igarapé à Avenida Dom Pedro I. Terá extensão de 44 metros e largura de 5m, calçadas em ambos os lados com largura de 1,2m;
- Rua SN-01: Interligará a marginal esquerda do Igarapé à Rua Perimetral Norte. Terá extensão de 63 metros e largura de 5m, calçadas em ambos os lados com largura de 1,2m;

Figura 18 – Vias marginais do Igarapé Ilha do Coco



Fonte: Consórcio Quanta/Sawaki

Urbanização e Paisagismo

As ações de urbanização e paisagismo nos projetos da Amostra serão empregadas no entorno da Lagoa e ao longo das vias marginais do Igarapé Ilha do Coco, no trecho entre a Rodovia PA-275 e a Rua Santa Catarina. Serão instaladas ciclovias, calçadões, academias ao ar livre, quadras poliesportivas, quadras de areia, playground e estacionamento.

A Lagoa de Detenção que será construída possui uma área alagada permanente de 9,76 hectares (ha). O entorno da Lagoa será urbanizado e contará com equipamentos públicos tais como, pista de caminhada, ciclovia, quadras de esportes, estacionamento, academia ao ar livre, playground e espaços de convivência. A lagoa tem como objetivo principal a utilização de um espaço alagável, localizado em área central da cidade, oferecendo à população um espaço de visitação e lazer, possuindo um total de área urbanizada de 15 ha.

Em toda a área urbanizada da Amostra serão instalados postes com luminárias em LED, compondo a iluminação pública no entorno da Lagoa e ao longo das vias marginais do Igarapé Ilha do Coco, no trecho entre a Rodovia PA 275 e a Rua Santa Catarina.

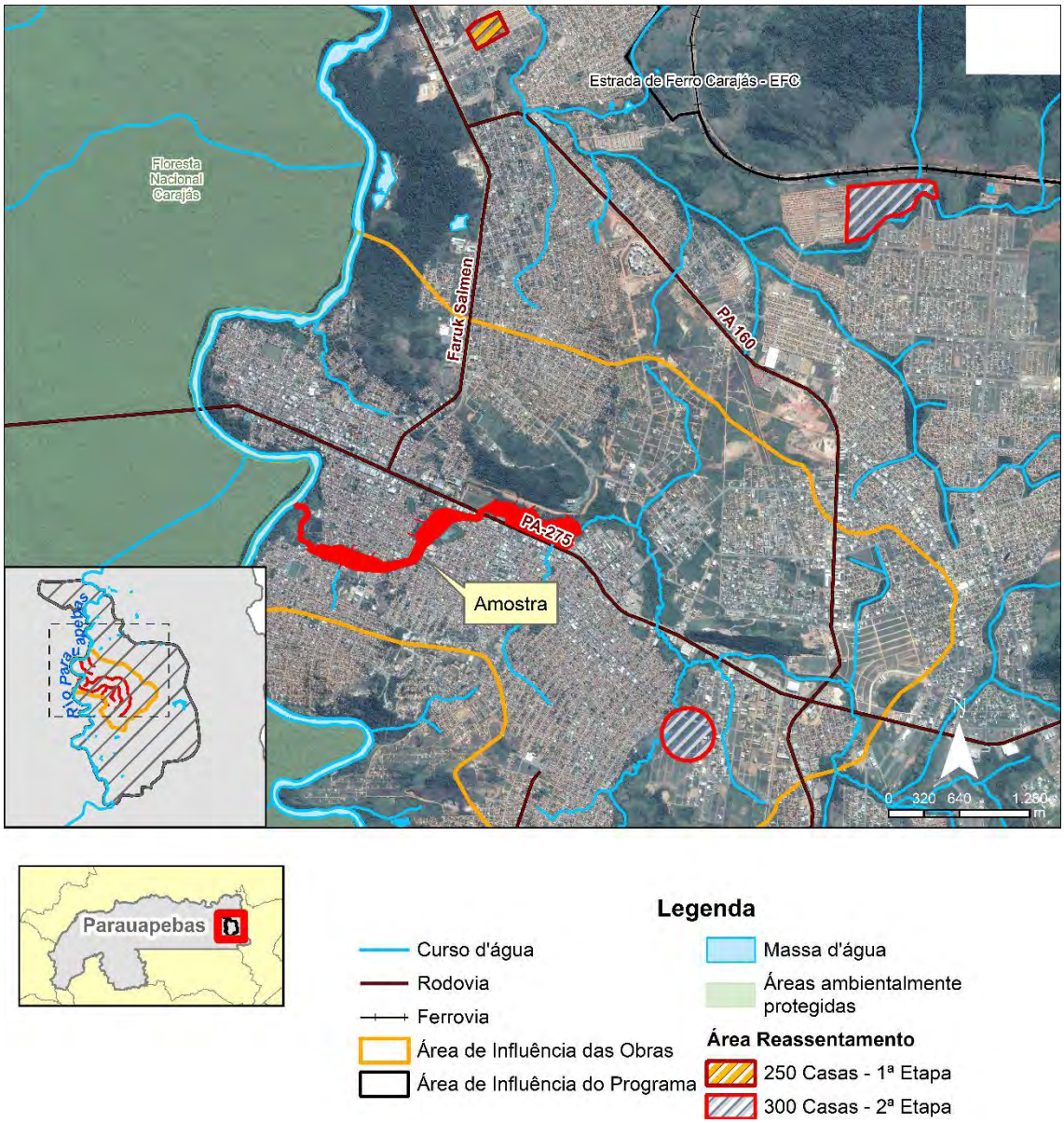
Reassentamento das Famílias Diretamente Afetadas

A necessária relocação das unidades afetadas pelas intervenções urbanísticas, incluindo o saneamento, ocorrerá dentro do perímetro urbano em um raio de 5 km, conforme figura a seguir, devendo contemplar, além de habitações adequadas, acesso aos serviços básicos e equipamentos de educação, saúde e apoio social, com intuito de minimizar o impacto social causado pela execução do Programa em área já consolidada.

A solução de reassentamento nas franjas da área urbana impacta diretamente a vida das pessoas, uma vez que tais áreas acabam tendo acesso mais restrito aos serviços públicos em relação as áreas mais centrais (serviços de saúde, escolas, transporte público, entre outros).

Há preocupação sobre a remoção de população que pode acabar retornando às áreas invadidas, uma vez que, quando deslocadas das moradias originais acabam encontrando muita dificuldade de adaptação simplesmente pelo fato de que os serviços públicos não chegam na mesma velocidade do afastamento da população mais pobre dos centros urbanos.

Figura 19 – Localização das áreas de reassentamento, em relação a localização da área da Amostra



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, Consórcio Quanta-Sawaki - 2018

Com base nos critérios de políticas sociais do país e do Banco, realizou-se levantamento socioeconômico e apurou-se o número de edificações que seriam atingidas nas áreas de intervenção do Programa: Bacia dos Igarapés Ilha do Coco, Guanabara e Chácara das Estrelas.

Para obter o quantitativo de famílias afetadas diretamente pelo Programa têm sido realizadas pesquisas de campo, com a seguinte metodologia:

- Visita domiciliar (aplicação de questionários com perguntas fechadas e semiabertas);
- Levantamento físico e registro fotográfico dos imóveis (para possível indenização);
- Selagem das habitações para congelamento;

- Análise de documentos;
- Identificação de áreas comerciais e mistas.

O Cadastro Social foi realizado para a elaboração do Plano Diretor de Reassentamento (PDR), adotado em casos de deslocamento involuntário de famílias de seu local de moradia ou de exercício de suas atividades econômicas.

Identificou-se 704 famílias diretamente afetadas nas bacias dos Igarapés Chácara das Estrelas, Ilha do Coco e Guanabara, 250 destas estão contempladas na Área da Amostra.

Tabela 3 – Unidades residenciais abrangidas no Programa

Bacia	Unidades Residenciais	Unidades Comerciais	Unidades Mistas	Total de Unidades por Bacia
Chácara das Estrelas	356	32	6	394
Ilha do Coco	124	9	11	144
Guanabara	136	25	5	171
Total por tipo	**616**	**66**	**22**	**704**
Área Amostra				**250**

Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2019

Para que o deslocamento involuntário seja realizado levando em consideração as necessidades das famílias e a garantia do mínimo impacto negativo para elas foram proporcionadas três alternativas, após a realização das audiências públicas, com seus respectivos critérios e medidas. Sendo elas:

- Indenização / Desapropriação;
- Permuta da moradia por outra adquirida no mercado imobiliário local;
- Reassentamento em conjunto habitacional (Construção de unidades habitacionais)

De acordo com levantamento feito pela equipe social do Prosap, nas áreas de interferência do Programa do total de terrenos/lotes, 439 contém edificações de madeira, 212 com edificações de alvenaria, 49 edificações mistas e 4 estão sem ocupação.

Com relação a faixa etária, 1.157 pessoas são adultas, 551 são crianças, 221 são adolescentes e apenas 95 são idosas.

Serão executadas obras de melhoria das condições ambientais da área e das condições de moradia da população de baixa renda, mediante as obras de saneamento ambiental e a recuperação das áreas alagáveis e margens dos canais. As famílias que hoje ocupam as áreas de risco e de alagamento, serão reassentadas em área segura, de propriedade da Prefeitura e dentro da poligonal da área de intervenção do projeto.

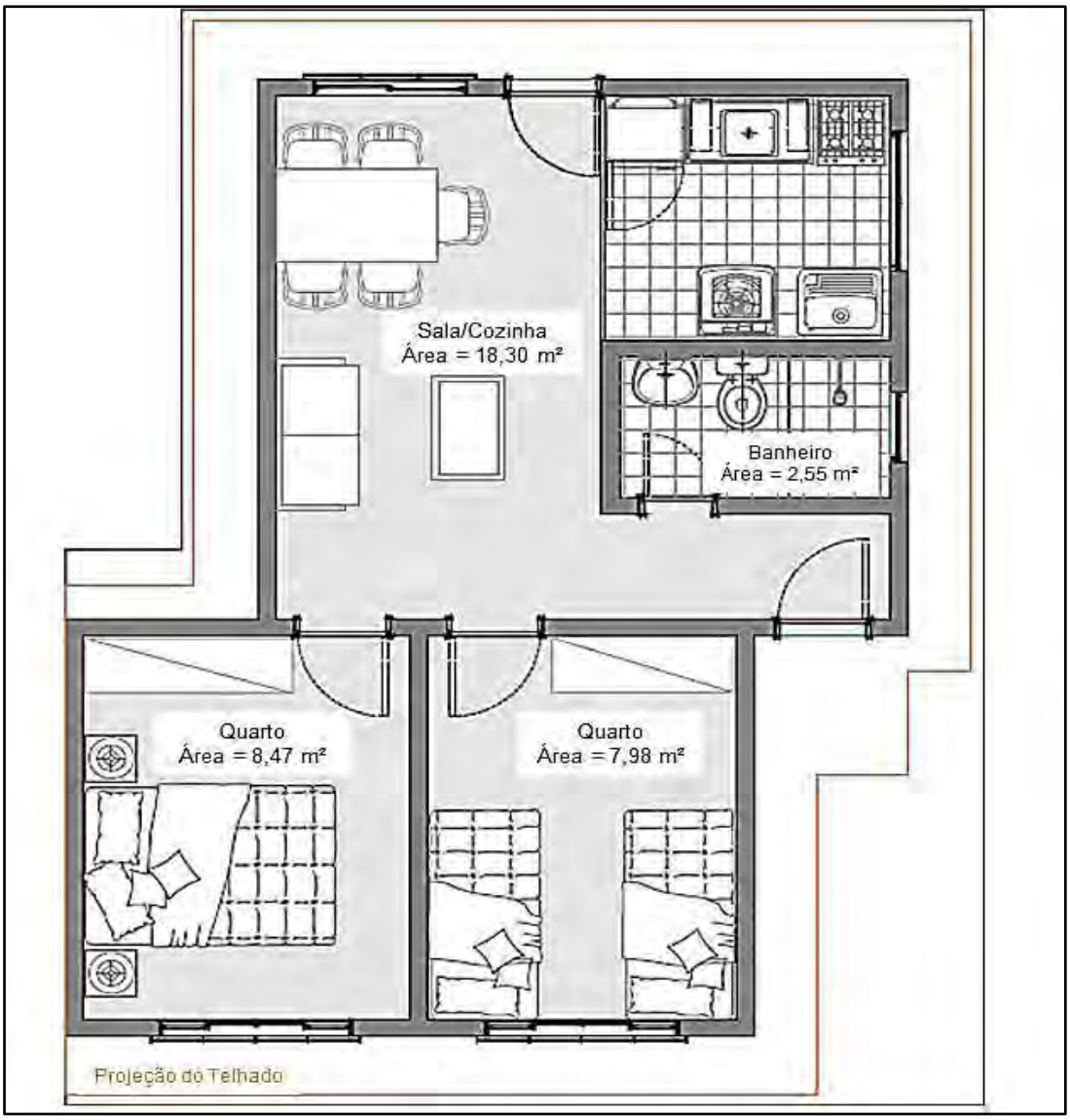
As diretrizes a serem seguidas para o processo de relocação das famílias afetadas pelas intervenções do Programa estão detalhadas no Plano Diretor de Reassentamento, que garante, dentre outras coisas, a melhoria das condições de moradia e de participação da comunidade em todas as etapas do Programa.

De acordo com a proposta urbanística algumas edificações precisarão ser removidas, abrindo espaço para implantação de sistema viário, equipamentos urbanos e sistema de drenagem local.

Tendo em vista a experiência negativa do município com a tipologia verticalizada, optou-se pela construção de unidades habitacionais térreas e individuais, estas unidades

habitacionais serão em alvenaria estrutural, com área construída de 43,14 m², contemplando 2 quartos, 1 banheiro e sala e cozinha conjugadas, conforme figura a seguir.

Figura 20 – Planta baixa e de cobertura da Unidade Habitacional Tipo



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2019

As famílias que residem na área de intervenção do programa serão reassentadas em duas etapas, a primeira etapa, área da amostra, serão reassentadas no Bairro Vale do Sol, onde serão construídas 250 unidades habitacionais. Este Bairro foi escolhido em decorrência da infraestrutura existente em seu entorno, tendo área reservada para Unidade Básica de Saúde e escola infantil, possuindo linha de transporte público, além de estação de tratamento de esgoto já implantada, e que passará por uma ampliação para atender as famílias reassentadas. Como contrapartida a prefeitura construirá uma escola infantil, pontos comerciais, um centro comunitário, praças, academias ao ar livre, playgrounds e uma feira de bairro. Vale ressaltar que os terrenos onde serão construídas estas unidades habitacionais da amostra, primeira etapa, já são de propriedade da Prefeitura.

Foto 3 – Vista da área prevista para reassentamento no Vale do Sol



Fonte: Marcelo da Costa, 2019

Foto 4 – Casas construídas no padrão da Prefeitura no Vale do Sol em investimento feito através do Programa Minha Casa Minha Vida



Fonte: Marcelo da Costa, 2019

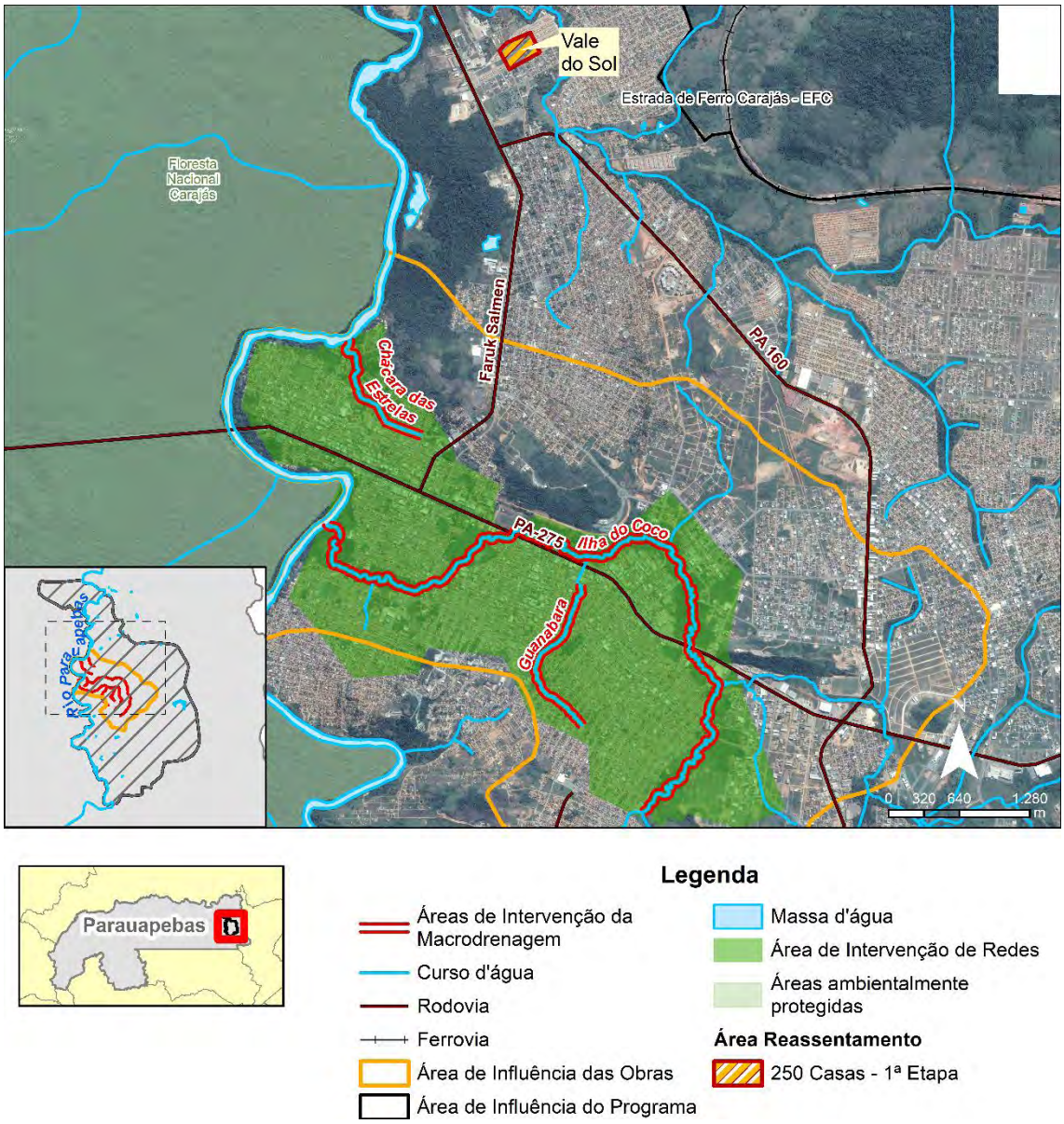
Foto 5 – ETE no bairro Vale do Sol que será ampliada para tratar o efluente doméstico do bairro.



Fonte: Marcelo da Costa, 2019

Para a segunda etapa do reassentamento está previsto a construção de mais 454 unidades habitacionais nas possíveis áreas que estão demarcadas na figura apresentada a seguir. A Prefeitura está negociando a área de acordo com as normativas determinadas pelo Banco, bem como, analisando as melhores condições de infraestrutura existentes no local.

Figura 21 – Área previstas para o reassentamento



Fonte: `Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2019

Tratamento das Áreas de Risco

O Projeto considera as seguintes soluções, que sempre serão acompanhadas por serviços preliminares, (limpeza de terrenos, contato com população, análise, elaboração de relatórios, quando necessários, etc.):

- Contenção de encosta: muro de arrimo por gravidade, em alvenaria de pedra, gabiões ou concreto armado;
- Proteção de Encosta: drenagem de encosta, constando de calhas superiores, intermediárias e de pé de encosta em concreto armado, com dispositivos para lançamento final à rede de drenagem pluvial; e revestimento em aterro compactado dos taludes dos igarapés, para maior proteção destes contra erosão e para garantia de maior estabilidade contra desmoronamentos;
- Redução da inclinação do talude, através de terraplenagem adequada;

- Remoção de habitações, quando a análise de riscos e a relação custo/benefício preconizarem esta solução como mais indicada.

Padrão de Moradias

Serão moradias de baixo padrão, com uma área total de 43,14m^2, inseridas em terreno com 20m de profundidade e 8m de largura. As moradias terão piso térreo, dois quartos, um banheiro e uma área de sala e cozinha comum, com uma parede em cobogó fazendo a separação dos dois ambientes (figura a seguir).

O método construtivo adotado é em alvenaria estrutural com bloco de concreto e cobertura com estrutura de madeira com telha cerâmica. Apenas o banheiro e corredor têm teto com laje pré-moldada em concreto aparente. Os demais espaços terão teto em painéis de gesso fixados na estrutura de madeira da cobertura. O piso interno será cimentado liso com espessura de 2mm, sob piso cerâmico de (20 x 20) cm.

As áreas molhadas serão impermeabilizadas com pintura asfáltica e contrapiso de espessura 1,5cm, sobre o qual será assentado piso cerâmico de (20 x 20) cm. As paredes serão de alvenaria estrutural com blocos de concreto revestidas no interior com argamassa polimérica e acabamento em tinta acrílica de cor branca. O revestimento do teto será composto por painéis de gesso em placas de (60 x 60) cm com espessura de 2 cm com fixação na estrutura de madeira da cobertura. No exterior o esquema se repete, no entanto é aplicada uma diferente cor de acabamento até à altura de 1,10m, sendo o restante pintado em cor branca. As paredes do banheiro serão revestidas com azulejo branco de (15 x 15) cm até à altura de 1,15m. Por cima da pia da cozinha, será feito um painel com o mesmo azulejo com 1,00m de comprimento e 0,60 m de altura.

A moradia tem dois acessos, um frontal e outro pela cozinha por meio de porta metálica de (0,75 x 2,10) m. Cada um dos quartos, com cerca de 8 m^2 cada, terá uma esquadria metálica de correr de (1,50 x 1,00) m com quatro folhas, sendo os dois panos laterais fixos. As duas esquadrias dos quartos serão equipadas com grelhas metálicas pelo exterior, para proteção.

Na lateral da sala terá uma esquadria metálica de correr com duas folhas (1,20 x 1,00 m) e, também, equipada com grelha metálica pelo exterior. Na cozinha uma janela metálica basculante, de duas seções com 4 peças móveis, garante ventilação natural.

O banheiro terá uma janela basculante com duas peças móveis e dimensões finais de 0,60 x 0,60 m. As portas internas serão em madeira, sendo as dos quartos de dimensões 0,75 x 2,10 m e do banheiro de 0,60 x 2,10 m

Figura 22 – Projeto de moradia



Fonte: Consórcio Quanta/Sawaki

2.4.4 Estruturas de Apoio

As facilidades associadas, ou estruturas que deverão apoiar a implantação das obras do Prosap, configuram-se em instalações temporárias. Estas envolvem:

- Canteiro de Obras - áreas de uso para manejo de máquinas, equipamentos, pessoal, almoxarifado e oficinas de manutenção e devem estar próximos à área de implantação.
- Áreas de Empréstimo e Jazidas – áreas de retirada de materiais com fins de utilização na execução de aterros constituintes das obras de instalação e recuperação.
- Aterro sanitário e de materiais inertes – área com estrutura para recebimento, tratamento, segregação, redução e disposição/destinação adequada de resíduos sólidos. Para as obras do Prosap serão necessários, principalmente, locais para recebimento e providências aos resíduos da construção civil e resíduos de ETE's (em especial, lodos). Aterros para recebimento de materiais perigosos e contaminantes também deverão ser previstos, tendo em vista os resíduos provenientes de manutenção de máquinas e equipamentos, geração de resíduos combustíveis, óleos e graxas.

A localização de tais estruturas ainda não estão definidas, tendo em vista que estes deverão ser definidos estrategicamente com as empreiteiras contratadas para implantação das obra. Esta situação se faz presente pela necessidade de avaliação e licenciamento dessas estruturas de acordo as normativas do órgão responsável. Uma escolha antecipada e/ou licenciamento antecipado de área destinada ao apoio da obra pode gerar um esforço no qual seu resultado poderá ser reconsiderado futuramente,

tendo em vista a melhor prática e estratégia de obra. Esta condicionante não engloba a questão de aterros para recebimento de lodos das ETE's que deverá estar definido antecipadamente à contratação de empreiteiras das obras de recuperação e revitalização das estruturas de tratamento de esgoto.

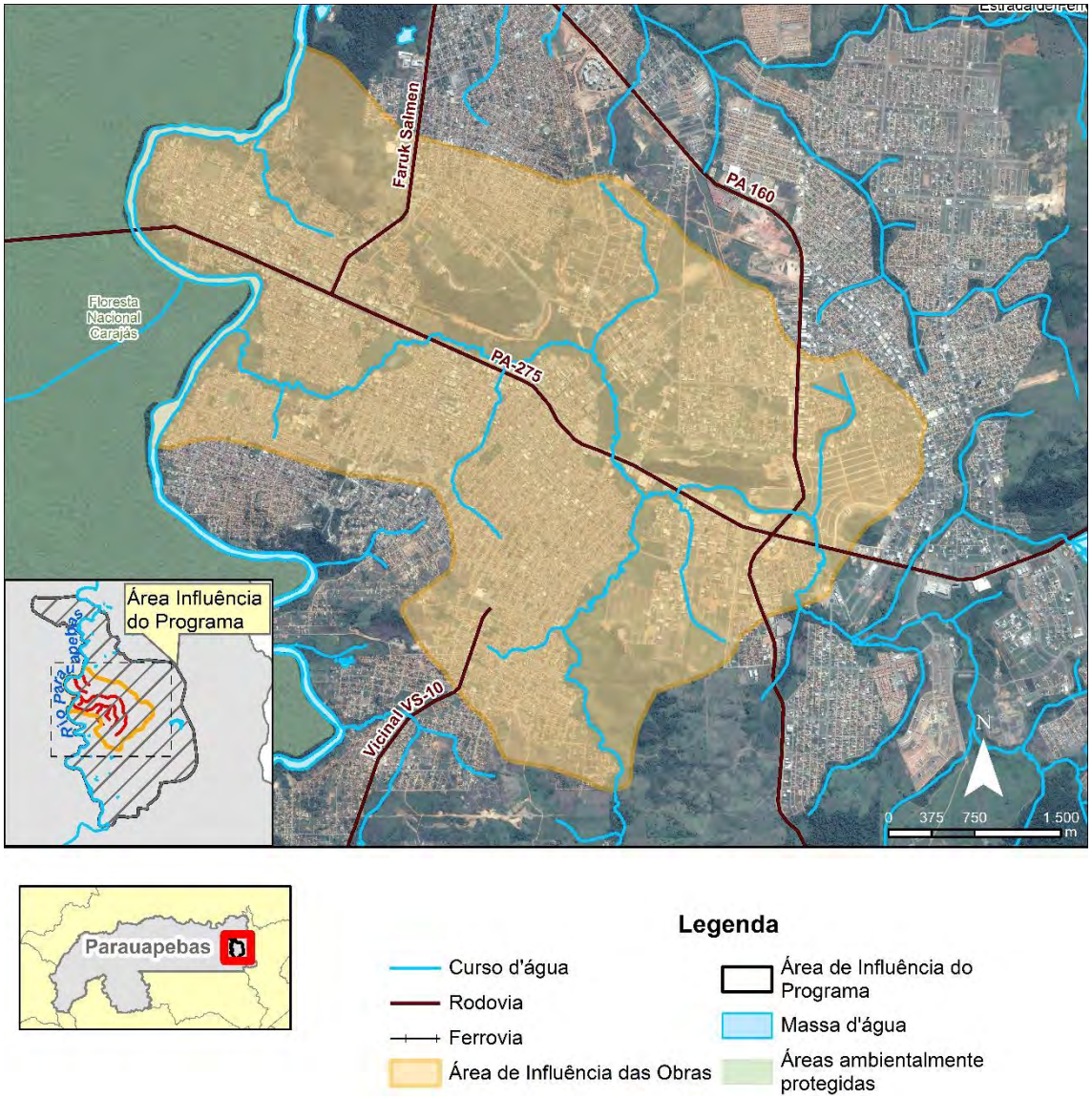
3 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

De forma a melhor organizar o estudo, foram definidas áreas de influência onde estão previstos os efeitos do Programa, tanto de forma direta como indireta, estas áreas são definidas a seguir:

- Área de Influência do Programa: Área onde se prevê as principais influências indiretas por conta da implantação do Programa, abrange principalmente a área urbana, sendo delimitada a Oeste pelo rio Parauapebas, a Leste pela Estrada de Ferro Carajás e nos extremos norte e sul por limites de bacias hidrográficas.
- Área de Influência da Obras: Áreas que devem sofrer de forma mais direta a influência do conjunto de obras (ruído, material particulado, intensificação no trânsito, entre outros), é delimitada pelas microbacias hidrográficas dos contribuintes do Igarapé Ilha do Coco no local.
- Área de Intervenção da Macrodrenagem: Áreas onde estão previstas intervenções de maior porte, nas margens e talvegues dos Igarapés, incluindo a implantação da Lagoa de Detenção.
- Área de Intervenção de Redes: Áreas em que haverá um conjunto de intervenção de microdrenagem, incluindo a instalação de sistemas de esgotamento e água tratada.

O mapa a seguir, apresenta as áreas descritas.

Figura 23 – Definição das áreas de Influência



4 QUADRO REFERENCIAL

4.1 Capacidade Institucional

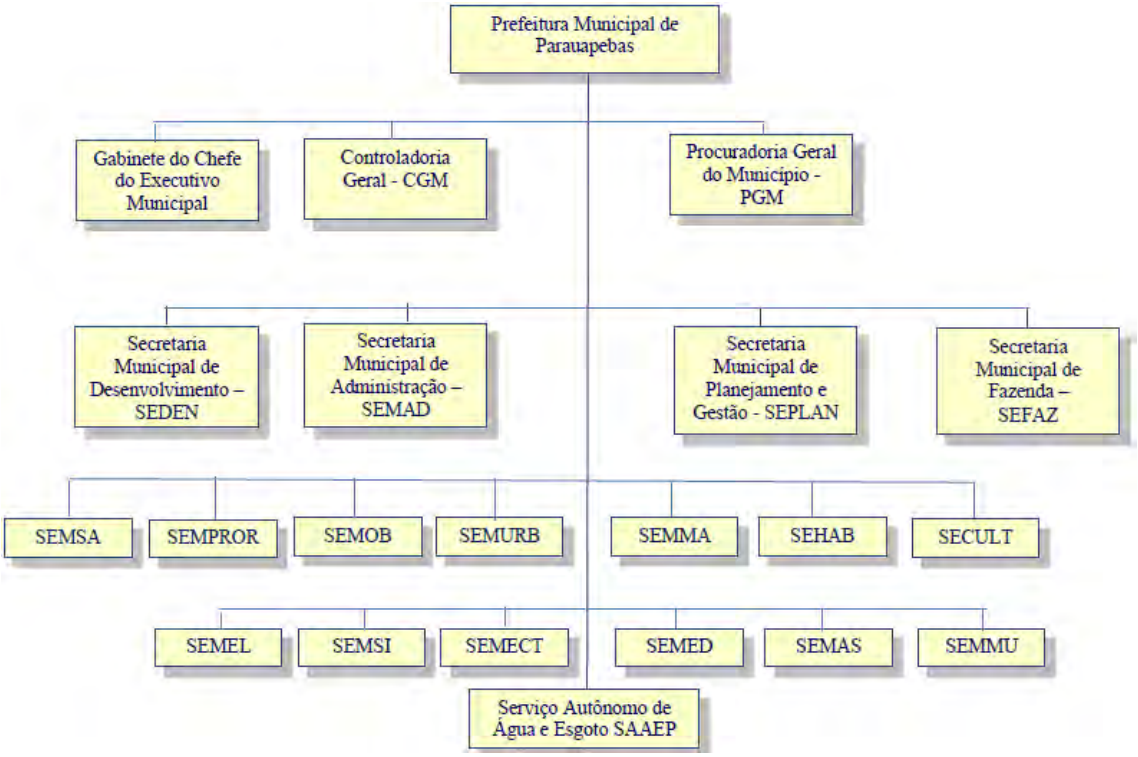
A Capacidade Institucional foi avaliada pelo Relatório de Avaliação Institucional.

4.1.1 Estrutura Organizacional e Atribuições do Gabinete

A Lei No. 4.213, de 29 de junho de 2001, atualizada posteriormente por diversas legislações, dispôs sobre a estrutura organizacional da administração do Município de Parauapebas. No que se refere ao Gabinete do Executivo Municipal, sua estrutura está disciplinada no Artigo 22 da referida lei.

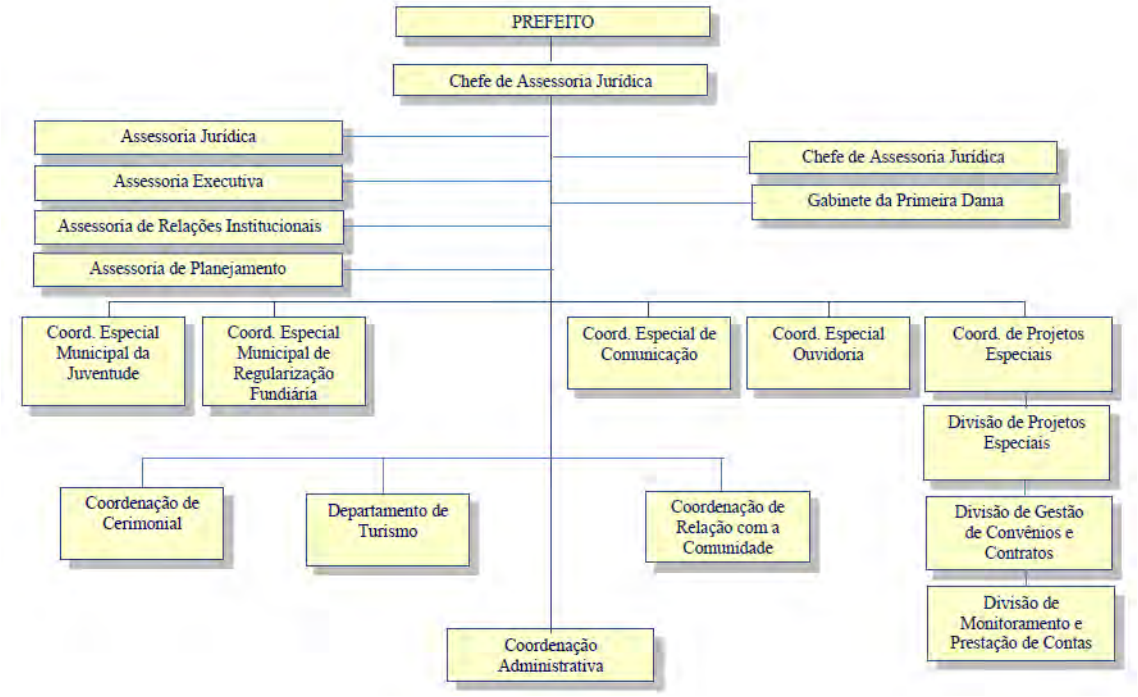
Os atuais formatos de funcionamento da administração municipal e do Gabinete apresentados nas figuras seguir, estando compatíveis com a mencionada legislação.

Figura 24 – Organograma da Prefeitura Municipal de Parauapebas



Fonte: Relatório de Avaliação Institucional de Parauapebas, 2017

Figura 25 – Organograma do Gabinete do Executivo Municipal



Fonte: Relatório de Avaliação Institucional de Parauapebas, 2017

De acordo com o Artigo 22 da Lei No. 4.213 cabem ao Gabinete do Executivo Municipal as seguintes atribuições:

I. Assistir pessoalmente ao Chefe do Executivo Municipal, bem como preparar, registrar e arquivar a correspondência oficial;
II. Redigir, registrar, fazer publicar e expedir os atos do Chefe do Executivo Municipal, em coordenação com a Procuradoria Geral;
III. Preparar, distribuir, controlar e arquivar documentos de interesse do Chefe do Executivo Municipal;
IV. Organizar a agenda de audiência, viagens, entrevistas e reuniões do Chefe do Executivo Municipal, em coordenação com a Assessoria de Comunicação;
V. Organizar e executar os serviços de cerimonial do Chefe do Executivo Municipal, em coordenação com a Assessoria de Comunicação;
VI. Recepcionar e manter contatos com lideranças políticas e parlamentares do Município, bem como outras autoridades governamentais locais, estaduais e federais;
VII. Recepcionar e orientar os munícipes e visitantes que se dirijam ao Gabinete;
VIII. Organizar e executar os procedimentos necessários à segurança do Chefe do Executivo Municipal; e
IX. Desempenhar outras atividades afins. Na prática, o gabinete desempenha, ainda, outras funções como: - Controlar a execução de contratos e convênios, vinculados ao Gabinete; - Aprovar a contratação de obras e serviços, bem como os aditivos destes contratos, que sejam do interesse de outras secretarias; - Controlar a execução orçamentária do Gabinete e suas coordenadorias; e - Manter um histórico dos atos do Executivo Municipal e das questões políticas relevantes;

A principal tarefa do Gabinete é dar subsídio administrativo ao Chefe do Executivo Municipal, que envolve um conjunto de relações internas e externas. Internamente, o Gabinete é responsável por articular as demais secretarias de forma que todas

trabalhem alinhadas, buscando um mesmo objetivo. Externamente, o Gabinete se relaciona com instituições públicas e privadas, sociedade civil organizada, associações, entre outras.

O Gabinete conta com quinhentos e cinquenta (550) colaboradores, sendo cento e cinquenta e três (153) efetivos, duzentos e quatro (204) contratados e cento e noventa e três (193) ocupantes de cargos em comissão. A estrutura de pessoal do Gabinete está apresentada a seguir, por natureza de contratação

Tabela 4 – Colaboradores Existentes no Gabinete, por Natureza da Contratação

Nome do Cargo	Contratado	Efetivo	Comissionado	Total
Assessor Especial	0	5	193	198
Administrador	2	2	0	4
Agente de Saneamento	2	0	0	2
Agrimensor	1	0	0	1
Analista Ambiental	0	1	0	1
Analista de Sistemas	0	1	0	1
Assistente Social	1	3	0	4
Auxiliar operacional	2	0	0	2
Auxiliar de Serviços Gerais	63	1	0	64
Auxiliar administrativo	8	97	0	105
Desenhista Projeto	0	1	0	1
Fiscal Urbano	0	5	0	5
Jornalista	4	1	0	5
Motorista	27	1	0	28
Psicólogo	2	0	0	2
Sociólogo	0	2	0	2
Telefonista	16	1	0	17
Técnico Administrativo	13	31	0	44
Vigia	63	1	0	64
Total	**204**	**153**	**193**	**550**

Fonte: Relatório de Avaliação Institucional de Parauapebas, 2017

4.1.2 Órgãos Municipais Envolvidos com o Projeto

Com base no desenho do Prosap estão relacionadas abaixo as secretarias e demais órgãos municipais envolvidos, com destaque para as funções relacionadas com sua execução. São áreas e órgãos que se prevê que tenham, ou possam vir a desempenhar, papéis específicos na execução do Projeto, com atribuições de organismo executor, de suporte técnico, de alocação de recursos, de manejo de recursos financeiros, de supervisão e acompanhamento das intervenções, de futura operação e manutenção dos sistemas resultantes, e de realização das licitações.

O Município de Parauapebas optou por uma execução centralizada, sem repasse efetivo de recursos aos demais órgãos envolvidos. Os recursos do empréstimo do BID serão internalizados por meio de conta bancária própria, a cargo da Secretaria Municipal da Fazenda.

Como se trata de uma execução centralizada no Gabinete do Executivo Municipal, que se encarregará, por meio da UEP, de planejar, programar, gerenciar, licitar, contratar, prestar contas, solicitar desembolsos, encaminhar à SEFAZ as solicitações de recursos

para os pagamentos, coordenar a fiscalização de obras e ações previstas, monitorar e avaliar a execução do Projeto, entre outras atribuições, os níveis de participação das diversas entidades envolvidas na execução do Projeto, foram identificados preliminarmente e estão apresentados a seguir.

- Gabinete do Executivo Municipal – órgão executor do Projeto terá, entre outras, a função de articulação com órgãos e entidades para o seu desenvolvimento. Além disso, realizará a gestão dos recursos aplicados na execução do Projeto, prestando contas à SEFAZ e ao Banco Interamericano de Desenvolvimento - BID.
- Coordenadoria Municipal de Projetos Especiais, Captação de Recursos e Gestão de Convênios – órgão vinculado diretamente ao Gabinete do Prefeito, deverá apoiar a UEP promovendo a cooperação técnica entre os diversos órgãos municipais envolvidos na execução do Prosap.
- Secretaria Municipal da Fazenda (SEFAZ) – deverá receber os repasses oriundos dos desembolsos do contrato de empréstimo do BID, acompanhá-los em conta específica do Município de Parauapebas, disponibilizando os recursos do empréstimo e da contrapartida do Tesouro Municipal para a operacionalização pela UEP, bem como garantir que as ações do Projeto estejam inseridas nas peças orçamentárias do Município (Plano Plurianual, Lei de Diretrizes Orçamentárias, Lei de Orçamento Anual).
- Secretaria Municipal de Planejamento e Gestão (SEPLAN) – responsável por, entre outras funções, acompanhar a gestão dos serviços municipais, supervisionando e controlando planos, programas e projetos de governo, por coordenar e acompanhar a elaboração e a implementação de planos estratégicos, diretores de governo, viários e setoriais, em articulação com as secretarias e órgãos afins e estabelecer diretrizes para elaboração dos planos plurianuais, deverá apoiar a UEP na supervisão e controle da execução do Prosap.
- Secretaria Municipal de Administração (SEMAD) – responsável por, entre outras funções, propor e executar a política de recursos humanos da Prefeitura e por programar, supervisionar e controlar as atividades de administração geral da Prefeitura, no que se refere à execução das atividades de natureza técnica da administração de pessoal e por elaborar e implantar normas relativas às atividades de recebimento, distribuição, controle do andamento, triagem e arquivamento dos processos e dos documentos em geral que tramitam na Prefeitura, deverá apoiar a UEP nas questões relativas à pessoal e na edição das normas para o trâmite dos processos do Projeto.
- Procuradoria Geral do Município (PGM) – responsável por, entre outras funções, prestar assessoramento jurídico-legal ao Chefe do Executivo Municipal e aos órgãos municipais da administração direta, indireta e fundacional, e assistir juridicamente o Chefe do Executivo Municipal nas atividades relativas às licitações, elaborando pareceres, bem como orientar às Comissões de Licitações da administração municipal, deverá analisar e aprovar os documentos legais e processos licitatórios necessários em consonância com a legislação vigente e as normas do BID.
- Controladoria Geral do Município (CGM) – responsável por, entre outras funções, proceder ao exame prévio dos processos originários de atos de gestão orçamentária, financeira e patrimonial dos órgãos e entidades da administração municipal e por manter com o Tribunal de Contas da União, do Estado e dos Municípios colaboração técnica e profissional relativamente à troca de

informações e dados relativos à execução orçamentária, objetivando maior integração dos controles internos e externos, deverá analisar e emitir parecer sobre os processos de aquisições de serviços e obras necessários, em consonância com a legislação vigente e as normas do BID.

- Secretaria Municipal de Obras (SEMOB) – responsável, entre outras funções, pela execução das atividades concernentes à construção, à manutenção e à conservação de obras públicas e instalações em geral; por promover a construção, pavimentação e conservação de estradas vicinais, bueiros, acostamentos, vias urbanas e logradouros, bem como das respectivas redes de drenagem pluvial; acompanhar as licitações de obras públicas; elaborar projetos de obras públicas municipais e os respectivos orçamentos, bem como a programação e o controle de sua execução; e por acompanhar, controlar e fiscalizar as obras públicas contratadas a terceiros pela Prefeitura, deverá apoiar a UEP na elaboração dos termos de referência e orçamentos para contratação de projetos executivos, prestando ainda assistência técnica nas ações relativas à execução e fiscalização das obras previstas no Prosap. Além disso, terá o papel de acompanhar a realização das obras nas áreas de intervenção, para garantir os recursos técnicos e orçamentários para a futura manutenção dos ativos e equipamentos previstos.
- Secretaria Municipal de Habitação (SEHAB) – responsável por, entre outras funções, estabelecer, de acordo com as diretrizes do Plano Diretor do município, programas destinados a facilitar o acesso da população de baixa renda à habitação, à melhoria da moradia e condições de habitabilidade; por promover programas de habitação popular em articulação com os órgãos federais, regionais e estaduais, através de consórcios municipais e pelas organizações da sociedade civil e internacionais; e por articular, conjuntamente com a PGM, a regularização e a titulação das áreas ocupadas pela população de baixa renda, passíveis de implantação de programas habitacionais, deverá apoiar a UEP na implantação do Plano Diretor de Reassentamento do Prosap.
- Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA) - responsável por, entre outras funções, formular políticas e diretrizes de desenvolvimento ambiental para o município; por planejar, coordenar e executar políticas, diretrizes e ações que visem à proteção, conservação e melhoria da qualidade ambiental do Município; por coordenar e implantar as atividades relativas ao licenciamento e fiscalizar o cumprimento das normas referentes ao meio ambiente do Município; por elaborar normas técnicas, visando o estabelecimento de padrões de sustentabilidade ambiental; e integrar a política ambiental às políticas setoriais previstas no Plano Diretor Urbano do Município, deverá apoiar a UEP na implantação do Marco de Gestão Ambiental e Social do Prosap (MGAS), incluindo o Plano de Comunicação Social (PCS).
- Secretaria Municipal de Serviços Urbanos (SEMURB) – responsável por, entre outras funções, promover a organização dos serviços de varrição e limpeza de vias e logradouros públicos e de coleta e destinação final do lixo; por coordenar a execução dos serviços relativos à manutenção da iluminação pública; por promover os serviços de sinalização e fiscalização de trânsito, em articulação com órgãos estaduais afins; por elaborar, acompanhar, avaliar e atualizar as normas urbanísticas para o Município, especialmente as referentes ao desenho urbano, zoneamento, parcelamento, estrutura viária, obras, edificações e posturas, deverá apoiar a UEP na implantação dos projetos de urbanização previstos no Prosap. Além disso, será responsável pela futura operação e manutenção dos sistemas de sua competência.

- Secretaria Municipal de Desenvolvimento (SEDEN) – a quem compete promover a realização de programas de fomento às atividades produtivas no âmbito municipal, deverá apoiar a UEP na implantação das ações relativas às políticas sociais do Projeto, realizadas na área de requalificação urbana, contempladas nos programas de capacitação de mão de obra da população que será afetada no âmbito do Plano Diretor de Reassentamento do Prosap.
- Departamento Municipal de Trânsito e Transporte (DMTT) - a quem compete coordenar as atividades relacionadas com o trânsito e o tráfego no Município, deverá apoiar a UEP nas ações que envolverem as questões relacionadas ao trânsito e sua regulação de acordo o Código de Trânsito Brasileiro, na implantação das obras e projetos de urbanização previstos nas áreas de intervenção do Prosap.
- Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Parauapebas (SAAEP) – como autarquia da administração indireta municipal, é responsável por promover os serviços de captação, tratamento e distribuição de água potável para a população, assim como pela coleta, tratamento e destinação final dos esgotos e deverá apoiar tecnicamente a UEP na realização das obras previstas, fornecendo dados, informações e apoio necessários à sua execução, avaliando e aprovando as documentações técnicas, a exemplo de projetos executivos, especificações, orçamentos, termos de referências e editais, no que couber. Sendo responsável, ainda pela posterior operação e manutenção dos sistemas de água e esgotos do Projeto. Para formalizar a participação da referida autarquia será necessário firmar um termo de cooperação técnica com o Município, estabelecendo as mútuas responsabilidades na execução das obras e na posterior operação e manutenção dos sistemas resultantes.

Destaca-se a fragilidade institucional da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA), que apresenta número bastante reduzido de colaboradores, necessitando de recursos humanos, físicos e financeiros para atender suas demandas e ao preconizado no MGAS e PGAS estabelecido para o Prosap.

Segundo informações coletadas na SEMMA, seu orçamento anual tem reduzido a cada ano, e com perspectivas de redução futura, o que mostra a necessidade de uma revisão orçamentária, tendo em vista o crescimento expressivo do município e a consecutiva crescente demanda nas questões ambientais. O total de colaboradores somam 48 efetivos, 16 contratados e 5 comissionados (69).

O município tem instituído Conselho Municipal de Meio Ambiente, o COMAM, e também um Fundo Municipal de Meio Ambiente, instrumentos importantes que auxiliam o aporte aos requisitos de gestão de recursos disponíveis ao meio ambiente no município. Torna-se, assim, importante uma integração desses instrumentos, tendo em vista essa disponibilidade.

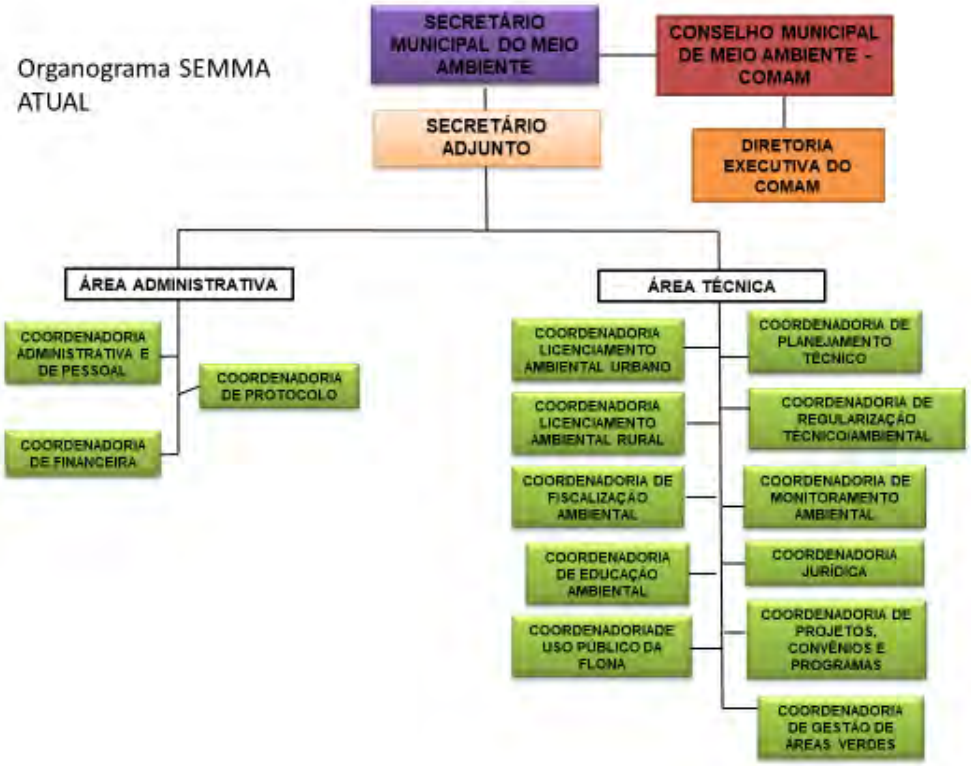
Esta fragilidade aliada à constante ocupação irregular de áreas por população migrante no município, agravam a capacidade de atuação da SEMMA no tocante a fiscalização e monitoramento objetivando a qualidade e preservação de áreas de interessa ambiental.

A SEMMA está propondo uma reestruturação do seu organograma, segundo os requisitos da reforma administrativa, contribuindo para uma nova administração de suas demandas, porém, esta configuração também carece de investimentos financeiros, aquisição de equipamentos e recursos físicos, além da ampliação do seu quadro de funcionários.

Encontra-se na iminência de iniciar sua operação, o Centro de Gestão Ambiental – CGA, construído pela empresa Vale e doado à Prefeitura. O local irá receber entidades ligadas à gestão ambiental do município, incluindo a própria SEMMA.

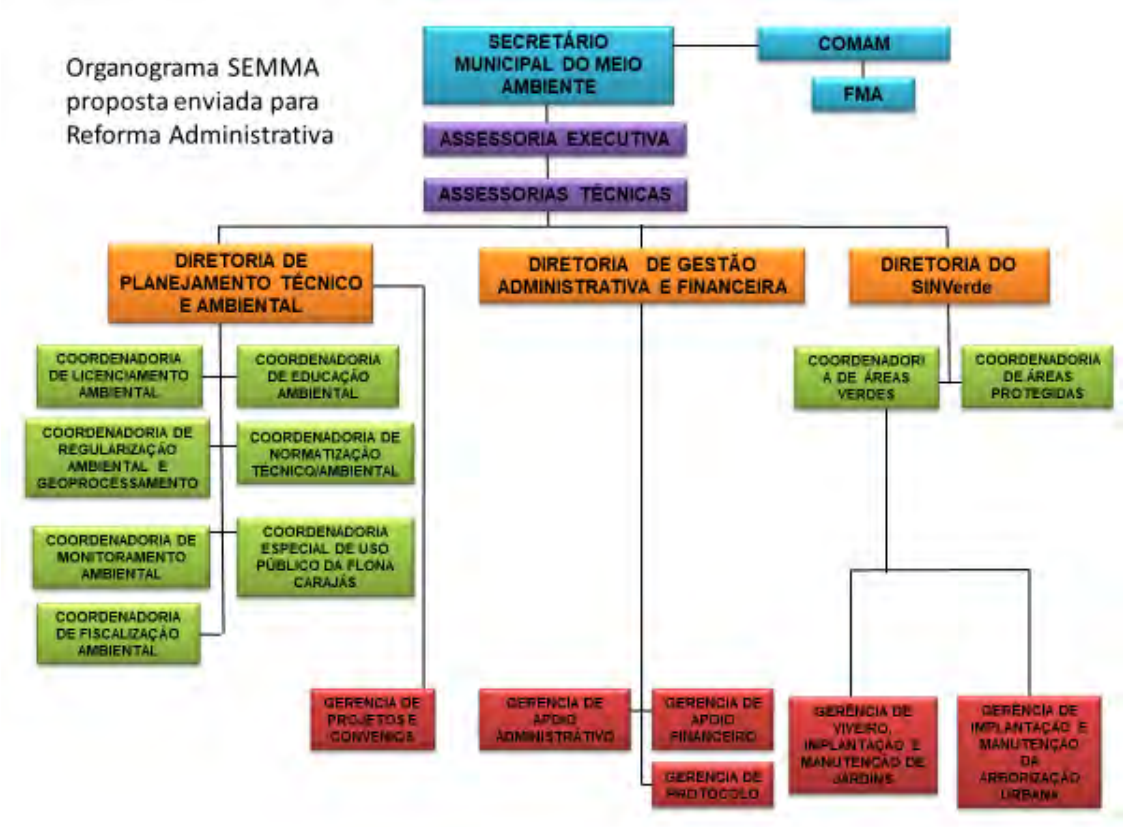
As figuras a seguir apresentam a atual estrutura da SEMMA e a proposta de organograma.

Figura 26 – Organograma atual da SEMMA



Fonte: SEMMA, 2019

Figura 27 – Proposta de reestruturação da SEMMA



Fonte: SEMMA, 2019

4.2 Políticas e Salvaguardas do BID

O BID possui diversas políticas operativas que regulam suas operações, desta forma, a seguir são apresentadas de forma resumida as Políticas Operacionais (OPs por seu acrônimo em inglês) relevantes na questão ambiental e que nortearam esse trabalho, estando descritas na tabela a seguir:

Tabela 5 – Diretrizes e Salvaguardar do BID e sua incidência no Prosap

DIRETRIZ	INCIDÊNCIA NO PROSAP	MEDIDAS E SALVAGUARDAS DE CUMPRIMENTO
POLÍTICA DE MEIO AMBIENTE E CUMPRIMENTO DE SALVAGUARDAS – OP703		
B1- A operação deve cumprir com as políticas do Banco.	• Elaboração do Marco de Gestão Ambiental (MGAS) do Prosap; • Elaboração do Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS) dos projetos da amostra; • Recomendação de Critérios de Elegibilidade Ambiental contemplando procedimentos de controle ambiental de obras, comunicação social e educação ambiental que deverão ser incluídos no Regulamento Operacional do Programa (ROP).	• Serão incorporados nos contratos de obras os procedimentos de controle ambiental das obras, que serão exigidos para a liberação dos recursos. Estes procedimentos dizem respeito ao atendimento das legislações ambientais e trabalhistas pertinentes (por exemplo: licenciamento ambiental, disposição de resíduos de obra, saúde e segurança do trabalhador etc.); • Critérios de Elegibilidade Ambiental (CEA), incluídos no ROP.

DIRETRIZ	INCIDÊNCIA NO PROSAP	MEDIDAS E SALVAGUARDAS DE CUMPRIMENTO
B.2- Cumprimento da legislação ambiental.	• Reuniões com representantes e técnicos da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade – SEMAS e Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SEMMA.	• Serão exigidos o cumprimento dos planos diretores municipais e da legislação relativa ao controle socioambiental de obras civis, à disposição de resíduos e a saúde e segurança do trabalhador. • Deverão ser obtidas todas as licenças e outorgas pertinentes
B.3- Classificação da operação.	• Operação classificada na Categoria A.	• Elaboração de AAE, EIAS, PGAS, MGAS e do Plano de Reassentamento.
B.4- Outros fatores de risco.	• Análise dos riscos ambientais decorrentes das obras, da capacidade de gestão ambiental do mutuário, dos riscos sociais e vulnerabilidade a danos ambientais.	• Os impactos socioambientais potenciais significativos associados às obras são considerados de pequena intensidade e magnitude, localizados e basicamente restritos à fase de construção, podendo ser controlados e mitigados com procedimentos de qualidade e controle ambiental das obras; • No que se refere à gestão ambiental das obras, deverá ser assegurada a inserção de medidas e cuidados ambientais nos projetos básicos e executivos. Essas medidas, assim como os seus custos, normas e especificações, deverão ser incluídas no orçamento dos projetos e, na sequência, nos editais de licitação das obras; • A Unidade de Coordenação do Programa (UCP) e as empresas supervisora e construtora deverão contar com especialistas em meio ambiente.
B.5- Requisitos da avaliação ambiental.	• AAE, EIAS, MGAS e PGAS; • Da empreiteira de obras será exigido o Plano de Controle Ambiental de Obras (PCAO), de acordo às diretrizes incluídas no PGAS.	• Exigência do cumprimento do PGAS e MGAS incluída nos Critérios de Elegibilidade Ambiental do ROP. Foram elaborados antes da missão de análise os seguintes documentos: i) AAE, ii) EIAS, iii) PGAS e iv) MGAS do Prosap.
B.6- Consultas com as partes afetadas.	• Sendo Categoria A, o Programa deverá organizar consultas com as comunidades afetadas.	• As obras Prosap estão em conformidade com as políticas públicas e os planos e programas setoriais dos governos estadual e municipais; • Em 17/01/2018 foi realizada a primeira Consulta Pública para a apresentação Programa e da AAE; • Novas consultas serão realizadas e os impactos e as medidas mitigadoras serão apresentados à comunidade, no contexto da apresentação e realização do EIAS, PGAS, PER e PDR; • Será elaborado dossiê contendo: i) reuniões setoriais, ii) inserções na mídia; e iii) o resultado das consultas públicas realizadas, que serão enviadas ao BID.
	• Discussão sobre a gestão socioambiental;	• A AAE, o EIAS, o MGAS, os programas de gestão do PGAS e o

DIRETRIZ	INCIDÊNCIA NO PROSAP	MEDIDAS E SALVAGUARDAS DE CUMPRIMENTO
B.7- Supervisão e cumprimento.	• Inclusão de cláusulas contratuais com exigências ambientais e penalidades no caso de não cumprimento.	PCAO deverão ser os efetivos documentos de gestão ambiental das obras. Todos os programas do MGAS devem ser incorporados ao ROP para seguimento pelos projetos que não estão incluídos na amostra representativa do Programa; • As exigências ambientais serão tratadas com o mesmo rigor técnico e gerencial das exigências de engenharia. *Assim, as atividades relativas ao controle ambiental deverão ser parte integrante da mesma planilha de custos e cronograma físico do projeto, além de motivo de apontamento no Diário de Obra, no caso de irregularidade, e objetos de medição e pagamento.*
B.9 – Habitats Naturais e Sítios Culturais.	• As obras serão instaladas em ambientes que já sofreram intensa degradação antrópica; • As interferências nas APP dos igarapés serão mitigadas e as áreas serão recuperadas após as obras.	• O PGAS a ser elaborado para as obras da amostra do Prosap deverá conter programas de controle e qualidade ambiental destinados a proteção ambiental nas áreas de influência das obras; • Ainda não existe confirmação da presença de sítios culturais nas áreas das obras. Entretanto, o Programa de Arqueologia para a fase de obras deverá proteger eventuais sítios existentes.
B.10 – Materiais Perigosos	• Análise dos projetos e discussão sobre o armazenamento de produtos químicos; e • Resíduos de amianto nas demolições de estruturas antigas.	• Deverá ser incluído no PGAS Programa específico de demolição e disposição de resíduos poluentes e contaminantes.
B.11 – Prevenção e redução da contaminação.	• Análise dos projetos e discussão sobre os resíduos sólidos e o tratamento de efluentes.	• Inclusão no memorial descritivo das obras e no PCAO dos procedimentos de controle ambiental. Esse controle será parte dos editais de licitação de obra, especificando manejo de resíduos e efluentes de canteiros e de áreas de intervenção – são requisitos exigidos para a liberação dos recursos; e • Os efluentes dos canteiros de obra serão lançados na rede pública de esgotos ou em fossa séptica construída especialmente para o canteiro.
B. 17 - Aquisições	• Por ser programa de obras múltiplas, poderá haver vários editais de licitação, onde os aspectos de salvaguardas ambientais e sociais serão incluídos, em especial os referentes à AAE, EIAS e PGAS.	• O ROP incluirá os procedimentos para a elaboração de análise ambiental especifica de cada nova obra; • O PCAO e os programas do Plano de Gestão Ambiental e Social serão parte integrante do ROP.
POLÍTICA DE REASSENTAMENTO INVOLUNTÁRIO – OP710		

DIRETRIZ	INCIDÊNCIA NO PROSAP	MEDIDAS E SALVAGUARDAS DE CUMPRIMENTO
Minimização do reassentamento; Consultas do PER; Análise do risco de empobrecimento; Elaboração do PDR; e Restauração do Modo de Vida	• O programa prevê o reassentamento de 550 famílias.	• Para atender com as diretrizes das políticas do BID, estão sendo elaborados o PER e o PDR; • Após a realização das consultas públicas, a UCP deverá preparar dossiês contento todas as informações sobre os eventos; • O PDR deverá indicar os objetivos, as metas, as normas e os procedimentos que deverão ser seguidos na implantação do processo de relocalização nas comunidades;
POLÍTICA DE IGUALDE DE GÊNERO EM DESENVOLIMENTO – OP761		
Enfrentamento de exclusão baseada em gênero. Acesso equitativo aos benefícios do projeto.	• As obras do programa devem gerar oportunidades de trabalho a serem compartilhadas por homens e mulheres. • Nas consultas públicas, deverá ser promovida a participação igualitária de gêneros.	• As empresas construtoras contratarão mão de obra local e devem oferecer oportunidades iguais a homens e mulheres, de acordo ao estabelecido em edital de licitação.
POLÍTICA DE ACESSO À INFORMAÇÃO – OP102		
Divulgação da AAE, EIAS, PGAS, MGAS, PER, PDR antes da Missão de Análise; Disponibilidade dos estudos socioambientais do Programa.	• O Prosap conta com AAE, EIAS, PGAS e MGAS; • Novas audiências Públicas então sendo programadas.	• Os documentos AAE, EIAS, PGAS, MGAS, PER e PDR deverão estar disponíveis para consulta em meio eletrônico e físico na UCP; • O Programa é divulgado pela Prefeitura em diferentes mídias e reuniões setoriais. Evidencias dessa divulgação serão encaminhadas ao Banco. • Serão realizadas reuniões de consulta pública dos PGAS, MGAS, PER e PDR. Um dossiê com os resultados da consulta será encaminhado ao Banco;

Fonte: BID

4.3 Aspectos Legais

Neste item estão relacionadas algumas das principais leis, decretos, normas e outros dispositivos legais que incidem sobre a área onde serão implantadas as obras do Projeto de Revitalização/Urbanização da Orla, Macro e Microdrenagem de Fundo de Vales em Parauapebas – Prosap. Esses dispositivos legais estão relacionados em ordem cronológica, descritos maneira sucinta e estão reunidos segundo os temas e a instância de governo responsável pela sua aplicação, no caso das leis e normas de âmbito federal.

Vale ressaltar que a Legislação Ambiental vigente tem como principal objetivo controlar as atividades que afetam ou modificam de forma significativa o meio ambiente. O Projeto de Revitalização/Urbanização da Orla, Macro e Microdrenagem de Fundo de Vales em Parauapebas – Prosap está classificado dentre aqueles que deverão ser submetidos ao Licenciamento Ambiental em razão das potenciais alterações que serão promovidas no meio ambiente, nas fases de planejamento, construção e operação.

A seguir, é apresentada tabela síntese apresentando as licenças e autorizações necessárias para cada tipologia de obra.

Tabela 6 – Quadro de licenças e autorizações exigidas para implantação e operação das obras do Prosap, por tipologia

Tipologia de obra	Setor	Esfera Federal	Esfera Estadual	Esfera Municipal	Avaliações BID
Rede de Esgoto	Saúde e Segurança	PCMSO, ASO, PPRA, CAT	N/A	N/A	-
	Ambiental	Anuência IPHAN	N/A	N/A	
	Social		N/A	N/A	
Rede de Água	Saúde e Segurança	PCMSO, ASO, PPRA, CAT	N/A	N/A	-
	Ambiental	Anuência IPHAN	N/A	N/A	
	Social		N/A	N/A	
ETE	Saúde e Segurança	PCMSO, ASO, PPRA, CAT Certificado Transporte Produtos Perigosos	N/A	N/A	AAS, PGAS
	Ambiental	Anuência IPHAN	N/A	LI SEMMA	
	Social	N/A	N/A	N/A	
Sistema de Macro Drenagem	Saúde e Segurança	PCMSO, ASO, PPRA, CAT	N/A	N/A	AAS, PGAS
	Ambiental	Anuência IPHAN	LI, Outorga SEMAS	N/A	
	Social	N/A	N/A	N/A	
Sistema de Microdrenagem	Saúde e Segurança	PCMSO, ASO, PPRA, CAT	N/A	N/A	-
	Ambiental	Anuência IPHAN	N/A	N/A	
	Social	N/A	N/A	N/A	
Infraestrutura Urbana	Saúde e Segurança	PCMSO, ASO, PPRA, CAT	N/A	N/A	-
	Ambiental	Anuência IPHAN	N/A	N/A	
	Social		N/A	N/A	
Sistema Viário	Saúde e Segurança	PCMSO, ASO, PPRA, CAT	N/A	N/A	AAS, PGAS
	Ambiental	Anuência IPHAN	N/A	N/A	
	Social	N/A	N/A	N/A	
Estruturas de Apoio	Saúde e Segurança	PCMSO, ASO, PPRA, CAT	N/A	N/A	-
	Ambiental	Anuência IPHAN	N/A	LI e LP SEMMA	

Tipologia de obra	Setor	Esfera Federal	Esfera Estadual	Esfera Municipal	Avaliações BID
	Social	N/A	N/A	N/A	
Aterro / Central de Tratamento de Resíduos	Saúde e Segurança	PCMSO, ASO, PPRA, CAT	N/A	N/A	AAS, PGAS
	Ambiental	Anuência IPHAN	LI SEMAS	N/A	
	Social	N/A	N/A	N/A	
Áreas de Reassentamento	Saúde e Segurança	N/A	N/A	N/A	AAS, PGAS
	Ambiental	Anuência IPHAN	N/A	N/A	
	Social	N/A	N/A	N/A	

N/A – Não se Aplica
Fonte: Prosap, 2019

4.3.1 Esfera Federal

Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 1988, inovou ao tratar das questões do meio ambiente dedicando ao tema o Capítulo VI – Do Meio Ambiente (Título VIII - da Ordem Social), que no Art. 225 determina: “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 o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Meio Ambiente

- Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação constituindo o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA). Determina que esta política: tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando a assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.
- Lei no 7.347, de 24 de julho de 1985 (alterada pelas Leis no 8.078, de 11/09/1990 e no 8.884, de 11/06/1994, no 9.494, de 10/09/1997 e no 10.257, de 10/07/2001 e pela Medida Provisória 2.180-35, de 27/08/2001), que 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 e paisagístico.
- Lei Federal no 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, que dispõe sobre a extinção de órgão e de entidade autárquica, cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e dá outras providências.
- Lei Federal no 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional de Meio Ambiente e dá outras providências.
- Lei Federal no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (alterada pela Lei no 9.985, de 18/07/2000 e pela MP 2.163-41, de 23/08/2001), que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (Lei de Crimes Ambientais).
- Decreto Federal no 2.519, de 16 de março de 1998, que promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992.

- Lei Federal no 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental.
- Decreto Federal no 3.179, de 21 de setembro de 1999, que dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (infração administrativa ambiental).
- Decreto Federal no 4.339, de 22 de agosto de 2002, que institui princípios e diretrizes para a implantação da Política Nacional da Biodiversidade.
- Lei Federal no 10.650, de 16 de abril de 2003, que dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA.
- Decreto Federal no 855, de 30 de janeiro de 2004, que altera os Decretos no 5.741 e 5.742, datados de 19 de dezembro de 2002, que regulamentam, respectivamente, o Cadastro Técnico de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadores de Recursos Ambientais e o Cadastro Técnico de Atividades de Defesa Ambiental.
- Decreto Federal no 5.877, de 17 de agosto de 2006, que dá nova redação ao art. 4º do Decreto no 3.524, de 26 de junho de 2000, que regulamenta a Lei no 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente.
- Instrução Normativa IBAMA no 154, de 1 de março de 2007, que institui o Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) e dispõe sobre licenças, coleta e captura de espécies da fauna e flora e acesso ao patrimônio genético.
- Lei Federal no 11.516, de 28 de agosto de 2007, que dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Instituto Chico Mendes.
- Decreto Federal no 6.514, de 22 de julho de 2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações.
- Lei Complementar no 140, de 08 de dezembro de 2011, que fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei n° 6.938, de 31 de agosto de 1981.

Cobertura Vegetal

- Lei Federal no 7.754, de 14 de abril de 1989, que estabelece medidas para a proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios e dá outras providências.
- Portaria IBAMA no 37-N, de 03 de abril de 1992, que dispõe sobre a lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção.
- Instrução Normativa no 06, de 23 de setembro de 2008, que traz a lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção.
- Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Novo Código Florestal Brasileiro), e suas alterações previstas na Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012, que dispõe

sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis no 6.938, de 31 de agosto de 1981, no 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e no 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis no 4.771, de 15 de setembro de 1965, e no 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 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. Estabelece no seu artigo 8° que a intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental.

Segundo o Art. 4º do Código Florestal Brasileiro, que define as áreas previstas de preservação permanente, em seu inciso III, são consideradas APP as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento.

Fauna

- Lei Federal no 5.197, de 03 de janeiro de 1967 (alterada pelas Leis no 7.584/87, no 7.653/88, no 97.633/89 e no 9.111/95), que instituiu o Código de Proteção à Fauna.
- Portaria IBAMA no 1.522, de 19 de dezembro de 1989, que dispõe sobre a lista oficial de espécies de fauna brasileira ameaçada de extinção.
- Instrução Normativa MMA no 03, de 27 de maio de 2003, com a lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção.
- Instrução Normativa IBAMA no 146, de 10 de janeiro de 2007, que estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei Federal n° 6938/81 e pelas Resoluções CONAMA no 001/86 e no 237/97.

Unidades de Conservação e outras Áreas Protegidas

- Decreto Federal no 84.017, de 21 de setembro de 1979, que aprova o regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros.
- Lei no 6.902, de 27 de abril de 1981, que dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas e de Áreas de Proteção Ambiental.
- Decreto Federal no 89.336, de 31 de janeiro de 1984, que dispõe sobre as Reservas Ecológicas e Áreas de Relevante Interesse Ecológico.
- Decreto Federal no 99.274, de 06 de junho de 1990, que regulamenta a Lei no 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.
- Resolução CONAMA no 13, de 06 de dezembro de 1990, que estabelece normas quanto ao entorno das Unidades de Conservação visando à proteção dos ecossistemas existentes.
- Decreto Federal no 1.298, de 27 de outubro de 1994, que aprova o Regulamento das Florestas Nacionais.

- Decreto Federal no 1.922, de 05 de junho de 1996, que dispõe sobre o reconhecimento de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).
- Decreto Federal no 2.119, de 13 de janeiro de 1997, que dispõe sobre o Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil e sobre a sua Comissão de Coordenação.
- Lei Federal no 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação, modificada pela Lei no 11.132/2005.
- Resolução CONAMA no 302, de 20 de março de 2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.
- Resolução CONAMA no 303, de 20 de março de 2002, que dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
- Decreto Federal no 4.340, de 22 de agosto de 2002, que regulamenta artigos da Lei 9.985/00 que dispõe sobre o Sistema de Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.
- Decreto Federal no 5.092, de 21 de maio de 2004, que define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente.
- Lei Federal no 11.132, de 04 de julho de 2005, que acrescenta artigo à Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.
- Lei Federal no 11.284, de 02 de março de 2006, que dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro - SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal - FNDF; altera as Leis nos 10.683, de 28 de maio de 2003, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, 4.771, de 15 de setembro de 1965, 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973.
- Resolução CONAMA no 369, de 28 de março de 2006, que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente (APP).
- Decreto no 5.746, de 05 de abril de 2006, que regulamenta o art. 21 da Lei no 9.985/00 que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. Este artigo trata da Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN.
- Resolução CONAMA no 371, de 05 de abril de 2006, que estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, e dá outras providências.
- Decreto Federal no 5.758, de 13 de abril de 2006, que institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias.

- Portaria no 09, de 23 de janeiro de 2007, que no seu artigo 1o estabelece que ficam reconhecidas como áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira as áreas referenciadas no seu § 2º denominadas Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade, para efeito da formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal voltados à: I - conservação in situ da biodiversidade; II - utilização sustentável de componentes da biodiversidade; III - repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado; IV - pesquisa e inventários sobre a biodiversidade; V - recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre exploradas ou ameaçadas de extinção; e VI - valorização econômica da biodiversidade.
- Resolução CONAMA no 429, de 28 de fevereiro de 2011, que dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs.

Recursos Hídricos

- Decreto Federal no 24.643, de 10 de julho de 1934, que estabelece o Código de Águas.
- Lei Federal no 7.990, de 28 de dezembro de 1989, que instituiu, para os Estados, Distrito Federal e Municípios compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, de recursos minerais em seus respectivos territórios, plataformas continentais, mar territorial ou zona econômica exclusiva.
- Lei Federal no 8.001, de 13 de março de 1990, que define os percentuais da distribuição da compensação financeira de que trata a Lei no 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- Lei Federal no 9.433, de 08 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do artigo 21 da Constituição Federal e altera o artigo 1o da Lei n° 8001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei 7.990, de 28 de dezembro de 1989. São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos (Art. 2º): I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável; III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.
- Resolução CNRH no 05, de 10 de abril de 2000, que estabelece diretrizes para a formação e funcionamento dos Comitês de Bacias Hidrográficas, de forma a implementar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, conforme estabelecido pela Lei no 9.433/1997.
- Instrução Normativa MMA no 4, de 21 de junho de 2000, que aprova os procedimentos administrativos para a emissão de outorga de direito de uso de recursos hídricos, em corpos d'água de domínio da União, conforme o disposto nos Anexos desta Instrução Normativa.
- Lei Federal no 9.984, de 17 de julho de 2000 (alterada pela Medida Provisória 2.216-37, de 31 de agosto de 2001), que dispõe sobre a Agência Nacional de Águas – ANA, entidade federal responsável pela implementação da Política

Nacional de Recursos Hídricos e pela coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

- Resolução CONAMA no 274, de 29 de novembro de 2000, que revisa os critérios de balneabilidade em Águas Brasileiras.
- Decreto Federal no 3.692, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece a estrutura regimental da Agência Nacional das Águas – ANA.
- Resolução CNRH no 15, de 11 de janeiro de 2001, que estabelece diretrizes gerais para a gestão de águas subterrâneas.
- Resolução CNRH no 16, de 08 de maio de 2001, que dispõe acerca da outorga de recursos hídricos.
- Decreto Federal no 4.613, de 11 de março de 2003, que regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.
- Resolução CNRH no 32, de 15 de outubro de 2003, que institui a Divisão Hidrográfica Nacional em Regiões Hidrográficas com a finalidade de orientar, fundamentar e implementar o Plano de Recursos Hídricos.
- Decreto Federal no 4.895, de 25 de novembro de 2003, que dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura.
- Decreto Federal no 5.069, de 05 de maio de 2004, que dispõe sobre a composição, estruturação, competências e funcionamento do Conselho Nacional de Aquicultura e Pesca (CONAP).
- Lei Federal no 10.881, de 09 de junho de 2004, que dispõe sobre os contratos de gestão entre a Agência Nacional de Águas e entidades delegatórias das funções de Agências de Águas relativas à gestão de recursos hídricos de domínio da União.
- Resolução ANA no 707, de 21 de dezembro de 2004, que dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga.
- Resolução CONAMA no 357, de 17 de março de 2005, que define a classificação dos corpos de água e suas diretrizes ambientais, bem como as definições das condições e padrões de descarga de efluentes.
- Resolução CNRH no 48, de 21 de março de 2005, que estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.
- Resolução CNRH no 58, de 30 de janeiro de 2006, que aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).
- Resolução CNRH no 65, de 07 de dezembro de 2006, que estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental.
- Resolução ANA no 308, de 06 de agosto de 2007, que dispõe sobre os procedimentos para arrecadação das receitas oriundas da cobrança pelo uso de recursos hídricos em corpos d'água de domínio da União.
- Lei Federal no 11.959, de 29 de junho de 2009, que dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967.

- Resolução CNRH no 129, de 29 de junho de 2011, que estabelece diretrizes gerais para a definição de vazões mínimas remanescentes.
- Resolução CNRH nº 145, de 12 de dezembro de 2012, que estabelece diretrizes para elaboração dos Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas.

Emissão de Ruídos

- Resolução CONAMA no 01, de 08 de março de 1990, que dispõe sobre a emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, determinando padrões, critérios e diretrizes. A emissão de ruídos, em decorrência de quaisquer atividades industriais comerciais ou recreativas obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidas pela norma NBR 10.151/2000.
- Norma Brasileira ABNT NBR 10151/2000, que trata da avaliação de ruídos em áreas habitadas visando o conforto da comunidade. Estabelece as condições exigíveis para avaliação da aceitabilidade do ruído em comunidades, independentemente da existência de reclamações. Especifica método para a medição de ruído, a aplicação de correções nos níveis medidos se o ruído apresentar características especiais e uma comparação dos níveis corrigidos com um critério que leva em conta vários fatores.

Qualidade do Ar

- Resolução CONAMA no 05, de 15 de junho de 1989, que dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR.
- Resolução CONAMA no 03, de 28 de junho de 1990, que estabelece os padrões de qualidade do ar e define o objetivo a ser atingido mediante a estratégia de controle fixada pelos padrões de emissão que deverão orientar a elaboração de Planos Regionais de Controle de Poluição do Ar. Define padrões de qualidade do ar como sendo as concentrações de poluentes atmosféricos que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral e estabelece que (i) Padrões Primários de Qualidade do Ar - são as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. Segundo (ii) Padrões Secundários de Qualidade do Ar - são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral.
- Resolução CONAMA no 382, de 26 de dezembro de 2006, que estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.

Saneamento Básico

- Lei Federal no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis n° 6.766, de 19 de dezembro de 1979, n° 8.036, de 11 de maio de 1990, n° 8.666, de 21 de junho de 1993, n° 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei n° 6.528, de 11 de maio de 1978.

Resíduos Sólidos

- Resolução CONAMA no 1A, de 23 de janeiro de 1986, que estabelece normas ao transporte de produtos perigosos que circulem próximos a áreas densamente povoadas, de proteção de mananciais e do ambiente natural.

- Lei Federal no 7.802, de 11 de julho de 1989, que 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 final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins.
- Decreto Federal no 98.816, de 11 de janeiro de 1990, que regulamentou a Lei nº 7.802/1989.
- Resolução CONAMA no 307, de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais. Define as responsabilidades do poder público e dos agentes privados quanto aos resíduos da construção civil e torna obrigatória a adoção de planos integrados de gerenciamento nos municípios, além de projetos de gerenciamento dos resíduos nos canteiros de obra, ao mesmo tempo em que cria condições legais para aplicação da Lei Federal no 9.605/1998 (Lei de Crimes Ambientais), no que diz respeito aos resíduos da construção civil.
- Norma Brasileira ABNT NBR 10004/2004, que classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ser gerenciados adequadamente.
- Resolução CONAMA no 362, de 23 de junho de 2005, que dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.
- Lei no 12.305, de 02 de agosto de 2010, que define a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dispõe sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Classifica os Resíduos Sólidos:
    - I - Quanto à origem: a) resíduos domiciliares; b) resíduos de limpeza urbana; c) resíduos sólidos urbanos; d) resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; e) resíduos dos serviços públicos de saneamento básico; f) resíduos industriais; g) resíduos de serviços de saúde; h) resíduos da construção civil; i) resíduos agrossilvopastoris; j) resíduos de serviços de transportes; k) resíduos de mineração;
    - II - Quanto à periculosidade: a) resíduos perigosos; b) resíduos não perigosos.
- Decreto Federal no 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que regulamenta a Lei no 12.305/2010, que instituiu 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.
- Resolução CONAMA no 454, de 01 de novembro de 2012: estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional.

Qualidade do Solo e das Águas Subterrâneas

- Decreto Federal no 303, de 28 de fevereiro de 1967, que cria o Conselho Nacional de Controle de Poluição Ambiental.

- Decreto Federal no 1.413, de 14 de agosto de 1975, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente provocada por atividades.
- Resolução CONAMA no 396, de 03 de abril de 2008, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
- Resolução CONAMA no 420, de 29 de dezembro de 2009, que dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Com vista à prevenção e controle da qualidade do solo, os empreendimentos que desenvolvem atividades com potencial de contaminação dos solos e águas subterrâneas deverão, a critério do órgão ambiental competente: I - implantar programa de monitoramento de qualidade do solo e das águas subterrâneas na área do empreendimento e, quando necessário, na sua área de influência direta e nas águas superficiais; e II - apresentar relatório técnico conclusivo sobre a qualidade do solo e das águas subterrâneas, a cada solicitação de renovação de licença e previamente ao encerramento das atividades.

Qualidade da Água

- Decreto Federal no 79.367, de 09 de março de 1977, que dispõe sobre normas e o padrão de potabilidade de água.
- Lei Federal no 9.966, de 28 de abril de 2000, que dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional.
- Resolução CONAMA no 274, de 29 de novembro de 2000, que revisa os critérios de balneabilidade em águas brasileiras.
- Decreto Federal no 4.136, de 20 de fevereiro de 2002, que dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às infrações às regras de prevenção, controle, e fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em águas sob jurisdição nacional.
- Decreto Federal no 4.871, de 06 de novembro de 2003, que dispõe sobre a instituição dos Planos de Áreas para o combate à poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional.
- Resolução CONAMA no 357, de 17 de março 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.
- Resolução CONAMA no 397, de 3 de abril de 2008, que altera o inciso II do § 4o e a Tabela X do § 5o, ambos do art.34 da Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente- 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.
- Resolução CONAMA no 430, de 13 de maio de 2011, que complementa e altera a Resolução nº 357/2005. Dispõe sobre as 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.

- Portaria MS no 2.914 de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.
- Resolução CONAMA no 454, de 01 de novembro de 2012: estabelece as diretrizes gerais e os procedimentos referenciais para o gerenciamento do material a ser dragado em águas sob jurisdição nacional.

Patrimônio Histórico e Cultural

- Lei Federal no 3.924, de 26 de julho de 1961, que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos de qualquer natureza existente no território nacional e todos os elementos que neles se encontram de acordo com o que estabelece o artigo 175 da Constituição Federal.
- Portaria IPHAN no 07, de 1 de dezembro de 1988, que regulamenta os pedidos de permissão e autorização e a comunicação prévia quando do desenvolvimento de pesquisas de campo e escavações arqueológicas no País a fim de que se resguardem os objetos de valor científico e cultural presentes nos locais dessas pesquisas, conforme previsto na Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961. Relaciona as informações que deverão acompanhar os pedidos de permissão e autorização, assim como a comunicação prévia, a serem encaminhadas ao Secretário do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN apresenta, também, a relação de informações que deverão acompanhar os relatórios a serem encaminhados ao IPHAN.
- Decreto Federal no 3.551, de 04 de agosto de 2000, que institui o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem patrimônio cultural brasileiro, cria o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial.
- Portaria IPHAN no 230, de 17 de dezembro de 2002, que compatibiliza os estudos preventivos de arqueologia com as fases de licenciamento ambiental de empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico, bem como define os procedimentos a serem adotadas em cada uma das fases do licenciamento ambiental. Na fase de obtenção de Licença Prévia (EIA/RIMA): Levantamento exaustivo de dados secundários arqueológicos e levantamento arqueológico de campo. A avaliação dos impactos será realizada com base no diagnóstico elaborado, na análise das cartas ambientais temáticas (geologia, geomorfologia, hidrografia, declividade e vegetação) e nas particularidades técnicas da obra. Os programas de Prospecção e de Resgate serão elaborados a partir do diagnóstico e avaliação dos impactos. Na fase de obtenção da Licença de Instalação (LI): Programa de Prospecção: prospecções intensivas 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. Na fase de obtenção da Licença de Operação (LO): Execução do Programa de Resgate Arqueológico proposto no EIA e detalhado no Programa de Prospecção (LI). Deverá ser preparado um relatório detalhando as atividades desenvolvidas no campo e no laboratório, assim como, os resultados obtidos dos esforços despendidos em termos de produção de conhecimento sobre arqueologia da área de estudo, de maneira que a perda física de sítios arqueológicos possa ser efetivamente compensada pela incorporação dos conhecimentos produzidos à Memória Nacional.
- Portaria IPHAN no 28, de 31 de janeiro de 2003, que dispõe que os reservatórios de empreendimentos hidrelétricos de qualquer tamanho ou dimensão dentro do território nacional deverão doravante na solicitação da renovação da licença

ambiental de operação prever a execução de projetos de levantamento, prospecção, resgate e salvamento arqueológico da faixa de depleção.

Proteção aos Povos e Comunidades Tradicionais

- Lei Federal no 6.001, de 19 de dezembro de 1973, que estabelece o Estatuto do Índio.
- Resolução CONAMA no 014, de 06 de dezembro de 1990, que dispõe sobre a criação da Câmara Técnica de proteção ao patrimônio dos povos da floresta.
- Decreto Federal no 1.141, de 19 de maio de 1994, que dispõe sobre as ações de proteção ambiental, saúde e apoio às atividades produtivas para as comunidades indígenas.
- Decreto Federal no 3.156, de 27 de agosto de 1999, que dispõe sobre as condições para a prestação de assistência à saúde dos povos indígenas, no âmbito do Sistema Único de Saúde, pelo Ministério da Saúde, altera dispositivos dos Decretos nº 564, de 8 de junho de 1992, e nº 1.141, de 19 de maio de 1994.
- Decreto Federal no 4.887, de 20 de novembro de 2003, que regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por comunidades quilombolas.
- Decreto Federal no 5.051, de 19 de abril de 2004, que promulga a Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) sobre Povos Indígenas e Tribais.
- Decreto Federal no 6.040, de 7 de fevereiro de 2007, que institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.

Segurança e Medicina do Trabalho

- Lei no 6.514, de 21 de dezembro de 1977, que altera o Capítulo V do Título II da Consolidação das Leis do Trabalho, relativo a segurança e medicina do trabalho e dá outras providências
- Portaria MTB no 3.214, 08 de junho de 1978, que aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho.
- Lei Federal no 8.080, de 19 de setembro de 1990, que dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências.

Desapropriação de Imóveis

- Decreto Federal no 3.365, de 21 de junho de 1941, que trata da desapropriação de imóveis para fins de interesse público e é conhecida como Lei Geral da Desapropriação de Imóveis.
- Lei Federal no 4.132, de 10 de setembro de 1962, que define os casos de desapropriação de imóveis por interesse social.
- Lei Federal no 4.504, de 30 de novembro de 1964, que dispõe sobre o Estatuto da Terra.
- Decreto-Lei no 1.075, de 22 de janeiro 1970, que regula a imissão provisória na posse em imóveis residenciais urbanos habitados por seus proprietários ou por compromissários compradores que possuam seus títulos registrados no Registro de imóveis.

Licenciamento Ambiental

- Resolução CONAMA no 01, de 23 de janeiro de 1986, que estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para o uso e implementação da Avaliação do Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
- Resolução CONAMA no 06, de 16 de setembro de 1987, que dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia elétrica.
- Resolução CONAMA no 09, de 09 de dezembro de 1987, que dispõe sobre a realização de Audiência Pública.
- Resolução CONAMA no 237, de 19 de dezembro de 1997, que dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental estabelecido pela Resolução CONAMA nº 001/86, além de exigir a apresentação de Certidões Municipais de Uso e Ocupação do Solo e exames e manifestações técnicas por parte das Prefeituras dos municípios afetados pelo empreendimento.

4.3.2 Esfera Estadual

- Lei no 26.752, de 29 de junho de 1990, que dispõe sobre a promoção da educação ambiental em todos os níveis, de acordo com o artigo 255, inciso IV da Constituição Estadual.
- Lei no 5.610, de 20 de novembro de 1990, que dispõe sobre a criação e o funcionamento do Conselho Estadual do Meio Ambiente na forma do artigo 255, inciso VIII.
- Lei no 5.630, de 20 de dezembro de 1990, que 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.
- Lei no 5.629, de 20 de dezembro de 1990, que dispõe sobre a Preservação e Proteção do Patrimônio Histórico, Artístico, Natural e Cultural do Estado do Pará.
- Portaria no 39, de 27 de novembro de 1992, que dispõe sobre a realização de audiências públicas, como parte do processo de licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, sujeitas à apresentação de Estudos de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA.
- Lei no 5.877, de 21 de dezembro de 1994, que dispõe sobre a participação popular nas decisões relacionadas ao meio ambiente.
- Lei no 5.887, de 09 de maio de 1995, que dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente.
- Lei no 5.977, de 10 de julho de 1996, que dispõe sobre a proteção à fauna silvestre no Estado do Pará.
- Lei no 6.105, de 14 de janeiro de 1998, que dispõe sobre a conservação e proteção dos depósitos de águas subterrâneas no Estado do Pará.
- Lei no 6.116, de 03 de abril 1998, que dispõe sobre a proibição de construção de unidades habitacionais às proximidades de fontes de abastecimento de água potável no Estado do Pará.

- Lei no 6.381, de 25 de julho de 2001, que dispõe Sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos que instituí o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado do Pará.
- Lei no 6.462, de 04 de julho de 2002, que dispõe sobre a Política Estadual de Florestas e demais Formas de Vegetação.
- Lei no 6.506, de 02 de dezembro de 2002, que institui as diretrizes básicas para a realização do Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE) no Estado do Pará.
- Resolução no 22, de 13 de dezembro de 2002, que fixa critérios para o licenciamento de atividades e obras efetivas ou potencialmente poluidoras do meio ambiente.
- Decreto no 854, de 30 de janeiro de 2004, (alterado pelo Decreto nº 2593/2006) que dispõe sobre o licenciamento ambiental, no território sob jurisdição do Estado do Pará, das atividades que discrimina.
- Lei no 6.745, de 06 de maio de 2005, que institui o Macrozoneamento Ecológico-Econômico do Estado do Pará.
- Lei no 6.918, de 10 de outubro de 2006, que dispõe sobre a Política Estadual de Reciclagem de Materiais.
- Lei no 7.381, de 19 de março de 2010, que dispõe sobre a recomposição da cobertura vegetal, das matas ciliares no Estado do Pará.
- Lei no 7.389, de 01 de abril de 2010, que define as atividades de impacto ambiental local no Estado do Para, e dá outras providências.
- Lei no 7.629, de 11 de maio de 2012, que autoriza o Poder Executivo Estadual a dispor sobre o Programa Estadual de Fomento Florestal.
- Decreto no 2.308, de 05 de junho de 2010, que revoga o Decreto nº 797, de 2008, regulamentador da Lei n° 7.075, de 27 de dezembro de 2007, passando a dispor sobre o controle exercido pela SEMA/PA acerca da emissão de gases poluentes e ruídos.
- Decreto no 2.435, de 11 de agosto de 2010, que estabelece e oficializa os Instrumentos de Fiscalização Ambiental utilizados pelos Agentes Estaduais de Fiscalização Ambiental e os procedimentos para aplicação de sanções por infrações ambientais.
- Decreto no 1.025, de 05 de junho de 2008, que dispõe sobre a criação do Programa Estadual de Educação Ambiental – PEAM.
- Decreto no 1.881, de 08 de julho de 2008, que altera o Decreto n° 1.120, de 08 de julho de 2008, que dispõe sobre o prazo de validade das licenças ambientais e sua renovação.
- Resolução COEMA no 03, de 03 de setembro de 2008, que dispõe sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos e sobre os usos que independem de outorga.
- Decreto no 2.033, de 21 de dezembro de 2009, que disciplina e adequa a compensação ambiental por empreendimentos com significativo impacto ambiental.
- Instrução Normativa no 52, de 25 de outubro de 2010, que estabelece normas e procedimentos para o plano de conservação de fauna silvestre em áreas que

necessitem de prévia supressão vegetal em processos de licenciamento ambiental, no âmbito do Estado.

- Instrução Normativa no 02, de 25 de abril de 2012, que dispõe sobre procedimentos para protocolo de processos de licenciamento ambiental que dependem de Outorga Preventiva ou Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos.
- Resolução COEMA no 107, de 08 de março de 2013, que define os critérios para enquadramento de obra ou empreendimentos/atividades de baixo potencial poluidor/degradador, ou baixo impacto ambiental, passíveis de Dispensa de Licenciamento Ambiental (DLA).
- Instrução Normativa no 01, de 11 de março de 2013, que regulamenta os procedimentos administrativos para a celebração de termos de compromisso e termo de concordância do cálculo de compensação ambiental em cumprimento à obrigação de compensação ambiental, decorrentes de processos de Licenciamento Ambiental de empreendimentos promotores de significativo impacto ambiental no âmbito do Estado do Pará.
- Lei no 7.731, de 20 de setembro de 2013, que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico.
- Decreto no 838, de 24 de setembro de 2013, que estabelece normas para a concessão de licenças, autorizações, serviços ou outro tipo de benefício ou incentivo público aos empreendimentos e atividades situados em áreas desmatadas ilegalmente no Estado do Pará.
- Instrução Normativa no 05, de 11 de julho de 2014, que estabelece procedimentos e critérios para o cálculo de gradação de impacto ambiental, para fins de compensação ambiental, nos casos de licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental.
- Instrução Normativa no 02, de 06 de julho de 2015, que dispõe sobre a Autorização de Supressão de Vegetação – ASV, no âmbito dos processos de licenciamento ambiental da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará – SEMAS/PA.
- Decreto no 1.354, de 19 de agosto de 2015, que estabelece diretrizes para a promoção do desenvolvimento sustentável nas contratações realizadas pela Administração Pública Estadual, nos termos do art. 3º da Lei Federal nº 8.666, de 21 de junho de 1993.
- Resolução COEMA no 120, de 28 de outubro de 2015, que dispõe sobre as atividades de impacto ambiental local, de competência dos Municípios.
- Resolução COEMA no 126, de 25 de outubro de 2016, que recomenda à Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Estado do Pará – SEMAS a utilização da Avaliação Ambiental Estratégica – AAE como instrumento de avaliação dos impactos socioambientais de planos, programas e políticas públicas para o Estado.
- Resolução no 127, de 18 de novembro de 2016, que estabelece os procedimentos e critérios para o Licenciamento Ambiental Simplificado de empreendimentos e/ou atividades de baixo potencial poluidor/degradador, no âmbito da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará – SEMAS.

- Decreto no 1.745, de 26 de abril de 2017, que institui a Política de Desenvolvimento Sustentável do Estado do Pará.

4.3.3 Esfera Municipal

- Lei Orgânica do Município de Parauapebas, de 05 de abril de 1990, no CAPÍTULO VII - DO MEIO AMBIENTE, determina que:

Artigo 281 – Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. Parágrafo 1º - Importa em crime de responsabilidade o não cumprimento de todos os dispositivos sobre o meio ambiente.

Parágrafo 2º - Para assegurar efetividade a esse direito, o Município deverá articular-se com os órgãos estaduais, regionais e federais competentes e ainda, quando for o caso, com outros municípios, objetivando a solução de problemas comuns relativos à proteção ambiental, incumbindo-se de:

I – Preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e sistemas;

II – Atuar mediante planejamento, controle e fiscalização das entidades públicas ou privadas, causadoras efetivas, ou potenciais de alterações significativas no meio ambiente;

III – 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;

IV – Controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

V – Promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VI – Proteger a fauna e a flora, vedadas na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoque a extinção ou submetam os animais a crueldade.

Parágrafo 1º - É vedada, no Município, a comercialização de animais e aves silvestres, bem como de seus subprodutos, carnes, peles, penas ou dentes.

Parágrafo 2º - O estabelecimento que iniciar atividade paralela, dentro do especificado no parágrafo anterior, terá cassada sua licença de funcionamento no todo, qualquer que seja sua atividade comercial.

Artigo 282 - Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente na forma da lei.

Parágrafo 1º - As condutas e atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, pessoas físicas ou jurídicas, a sanções penais e administrativas, independentemente da obrigação de reparar os danos causados.

Parágrafo 2º - os agentes políticos responderão pessoalmente pela atitude comissiva ou omissiva que descumpra os preceitos aqui estabelecidos.

Parágrafo 3º - Os cidadãos e as associações podem exigir, em juízo ou administrativamente, a cessação das causas de violação do disposto neste artigo, juntamente com o pedido de reparação do dano ao patrimônio e de aplicação das demais sanções previstas.

Artigo 283 - O Município, ao promover a ordenação de seu território, definirá zoneamento e diretrizes gerais de ocupação que assegurem a proteção dos recursos naturais, em consonância com o disposto na legislação federal pertinente.

Artigo 284 - Compete ao Município identificar, demarcar, afixar placas e preservar todos os meios possíveis, os locais já determinados como áreas de preservação ecológica e proceder a sua recomposição e reflorestamento, onde for necessário.

Artigo 285 - Nas licenças de parcelamento, loteamento e localização, o Município exigirá o cumprimento da legislação de proteção ambiental emanada da União e do Estado.

Artigo 286 - O Município, através de legislação específica, cuidará da proteção às nascentes de água em seu território, vedados o desmatamento em suas periferias.

Parágrafo único - Igualmente é vedado o desmatamento em encostas com mais de quarenta graus de inclinação.

Artigo 287 - É vedada a derrubada da castanheira nativa e a comercialização de sua madeira.

Artigo 288 - O som mecânico ou ao vivo, em bares, restaurante, botecos, clubes e similares não pode ultrapassar os limites físicos do próprio estabelecimento onde é gerado, sob pena de multa mínima de um salário mínimo vigente no dia da autuação e, em caso de reincidência, de cassação do alvará de licença para funcionamento.

Artigo 289 - O Poder Público Municipal, em colaboração com o Estado, fiscalizará a circulação e o transporte de produtos perecíveis, perigosos ou nocivos, exigindo tratamento e acondicionamento adequados, na forma da lei, sendo obrigatória a estipulação de seguro contra danos ambientais pelo transportador ou produtor, que possam causar dano ao homem ou ao meio ambiente.

Artigo 290 - No perímetro urbano somente será permitido o transporte de produtos especificados no artigo anterior, das 23:00 às 6:00 horas, vedado o estacionamento em qualquer hora.

- Lei nº 2.807, de 13 de fevereiro de 1997, que cria a Fundação de Meio Ambiente e Saneamento Básico de Parauapebas – FUMASP e aprova o seu Estatuto Constitutivo.
- Lei nº 4.285, de 08 de junho de 2005, que altera a Lei nº 4.213, de 29 de junho de 2001, que dispõe sobre a estrutura organizacional da Administração Direta e Indireta do município de Parauapebas e cria a Secretaria Municipal do Meio Ambiente.
- Lei nº 4.328, de 30 de dezembro de 2006, que dispõe sobre o Plano Diretor de Parauapebas (atualmente, a proposta de revisão do Plano Diretor encontra-se em processo de discussão).
- Lei nº 4.515, de 29 de agosto de 2012, que dispõe sobre a alteração da Lei nº 4.253/2002, que trata da Política Municipal de Meio Ambiente, Sistema, Conselho, Fundo, Controle e Licenciamento Ambiental e da Lei nº 4.252/2002 que institui e disciplina as taxas ambientais pelo exercício regular de Poder de Polícia e as tarifas de competências da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos e Ambientais (SEMSUA).
- Decreto nº 110 de 14 de agosto de 2002, que define área de preservação permanente e veda a edificação e construção na orla do rio Parauapebas dentro do perímetro urbano do município. O decreto instaura o limite de 50 metros de app a partir da margem do rio.

4.4 Situação Atual da Infraestrutura de Saneamento Básico

Na Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 são estabelecidas as diretrizes nacionais para o saneamento básico, que é constituído pelos serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de drenagem e manejo das águas pluviais e de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Já de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), o conceito *"sanitation"*[2] (ou saneamento básico) diz respeito "à provisão de instalações e serviços para a coleta e descarte seguros de esgoto, além de se referir também à manutenção de condições básicas de higiene, através da provisão de serviços de coleta de lixo, fornecimento de água potável e descarte de *águas residuais"*.

Cabe aqui diferenciar "saneamento básico" de "saneamento ambiental": este último pode ser definido como o conjunto de ações socioeconômicas cuja finalidade é o alcance de um ambiente capaz de prevenir a ocorrência de doenças veiculadas pelo meio ambiente e de promover condições favoráveis à saúde da população urbana e rural (salubridade ambiental). Já o primeiro refere-se à acessibilidade aos serviços (rede de água potável, rede de esgotos e de coleta de resíduos sólidos).

Portanto o "saneamento ambiental" abrange o "saneamento básico", mas vai além: abrange também questões de qualidade de água, ar e solo, destinação dos resíduos sólidos etc.

Ressalta-se que o escopo do presente capítulo é realizar a caracterização analítica da situação atual dos sistemas de infraestrutura e saneamento básico do município de Parauapebas, tendo em mente a importância socioambiental e econômica do saneamento básico como fator de elevação da qualidade de vida da população e até mesmo de economia de recursos no médio e longo prazos, visto que a cada R$ 1 investido em saneamento básico, economiza-se R$ 4 em custos no sistema de saúde[3].

A Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 está definido que cabe ao titular dos serviços elaborar o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), atualmente em fase final de elaboração.

4.4.1 Situação dos serviços de abastecimento de água potável

Parauapebas conta com os serviços de uma autarquia para a provisão dos serviços de abastecimento de água: o SAAEP - Serviço Autônomo de Abastecimento de Água e Esgoto de Parauapebas), administrada indiretamente pela Prefeitura Municipal, cujo objetivo é promover os serviços de captação, tratamento e distribuição de água potável para a população do município, além da promoção dos serviços de coleta e tratamento de esgoto.

O SAAEP gerencia quatro Sistemas de Abastecimento de Água (SAA) com captação de água executada em manancial superficial, além de sistemas isolados que utilizam captação de água em manancial subterrâneo, sendo que a produção de água bruta é de aproximadamente 670 litros por segundo. Entretanto, nas áreas não atendidas e/ou com deficiências no abastecimento de água (intermitência e pressões reduzidas) o abastecimento é feito com carros pipas, ou através de soluções alternativas, como o aproveitamento de água de nascentes, rios, açudes, lagos, igarapés, etc.[4].

---

[2] *"Sanitation generally refers to the provision of facilities and services for the safe disposal of human urine and faeces. Inadequate sanitation is a major cause of disease world-wide and improving sanitation is known to have a significant beneficial impact on health both in households and across communities. The word 'sanitation' also refers to the maintenance of hygienic conditions, through services such as garbage collection and wastewater disposal." Disponível em: http://www.who.int/topics/sanitation/en/*

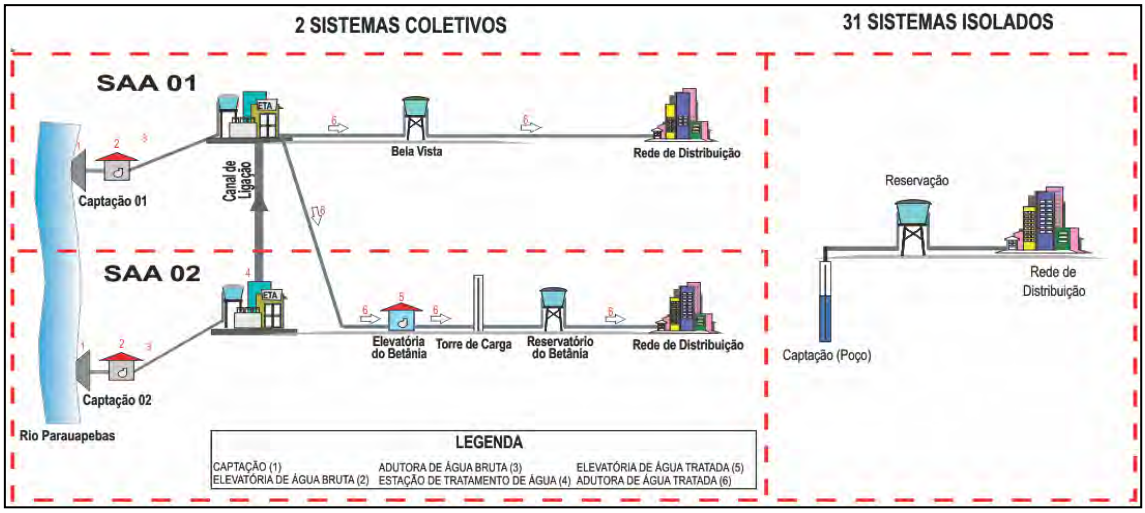
[3] *http://bit.ly/2qwoVAM*

[4] *PMSB de Parauapebas (2014).*

Os SAAs isolados do município de Parauapebas constituem-se de unidades de captação de água bruta (31), reservação (reservatório apoiado e ou elevado, elevatória de água) e rede de distribuição de água, tendo, ainda desinfecção simples da água (aplicação de cloro)[5].

A figura a seguir apresenta um esquema do funcionamento do abastecimento de água em Parauapebas para os casos da população atendida pela água tratada nas ETAs e para o caso dos sistemas isolados.

Figura 28 – Sistema de abastecimento de água do município de Parauapebas



Fonte: PMSB de Parauapebas, 2014.

A seguir, são apresentados alguns registros fotográficos relativos à rede de abastecimento de água em Parauapebas feitos em maio de 2017.

Foto 6 – Estruturas de abastecimento de água



Captação "1" de água bruta no rio Parauapebas, sendo que das 4 bombas, uma fica em repouso para substituir outra em caso de falha do equipamento.



Captação "2" de água bruta no rio Parauapebas, situada à jusante da Captação "1". Das 2 bombas, uma fica em repouso para substituir outra em caso de falha do equipamento.

[5]*PMSB de Parauapebas (2014).*




Estruturas da ETA 1.




Obras de ampliação das estruturas físicas da ETA 1. | *ETA 2: Unidades de filtração*




ETA 2: Unidades de filtração | *ETA 2: Caixa de armazenamento da água tratada.*




Vista da Torre de Carga, estrutura integrante da estação elevatória. | *Exemplo de poço de captação isolado no Loteamento Cidade Jardim.*

Fonte: Equipe técnica, 2017

Qualidade das águas

O SAAEP informa em seu site oficial[6] que realiza diariamente análises laboratoriais na água tratada pelas quatro Estações de Tratamento de Água (ETAs), com base na Portaria do Ministério da Saúde - MS - nº 2914/2011, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão

[6] *http://www.saaep.com.br/relatorios/*

de potabilidade. Dentre os parâmetros monitorados, os principais são: cor, turbidez, pH e cloro residual. O SAAEP informa que a água fornecida se encontra dentro dos limites e faixas estabelecidos na Portaria citada, ao menos para os principais parâmetros citados.

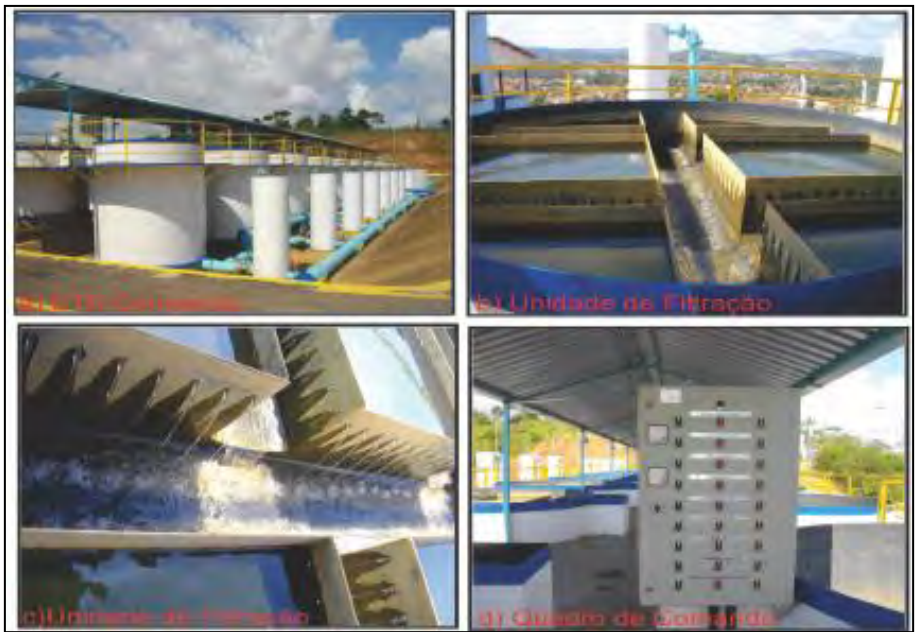
As fotos a seguir apresentam montagens com outros registros fotográficos das ETAs 1 e 2:

Foto 7 – Unidades da ETA 1 - Convencional



Fonte: PMSB de Parauapebas, 2014.

Foto 8 – Unidades da ETA 2 - Compacta



Fonte: PMSB de Parauapebas, 2014.

A seguir, serão apresentados diversos dados a respeito do serviço de abastecimento de água potável em Parauapebas.

Cobertura do serviço de água potável

Com base em informações do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS[7]), constata-se a evolução do percentual da população atendida com abastecimento de água no município de Parauapebas.

Tabela 7 – População total atendida com rede de abastecimento de água (%): 2008 a 2014

Ano	População Total	% da População Total atendida com Abastecimento de água	% da População Urbana atendida com Abastecimento de água	% da População Rural atendida com Abastecimento de água
2008	145.326	63,5	65,94	
2009	152.777	67,1	69,86	41,0
2010	153.908	66,6	66,43	48,6
2011	160.229	70,1	68,08	65,6
2012	166.342	79,9	67,35	
2013	176.582	75,9	77,3	
2014	183.352	77,5	81,71	

Fonte: SNIS (Série Histórica).

Através da análise da tabela anterior é possível notar uma tendência de aumento da cobertura do serviço de abastecimento de água em Parauapebas, chegando em 2014 a um percentual de 77,5%. Este valor é inferior à média nacional de 2014 (85,4%)[8]. A tabela também apresenta os percentuais de atendimento da população urbana de Parauapebas (cerca de 80%), onde consta que em 2014, 81,71% da população urbana estava coberta pelo fornecimento de rede de abastecimento de água potável.

Já para a população rural, apesar de não haver dados disponíveis entre 2012 e 2014, consta no Plano Municipal de Saneamento Básico de Parauapebas (PMSBP) que o abastecimento de água das áreas rurais é feito através da exploração de poços.

Cabe destacar que o elevado crescimento vegetativo de Parauapebas (4,8% entre 2008 e 2014[9]) é um fator que dificulta a universalização da cobertura desse serviço essencial, posto que a implantação de redes de abastecimento de água potável demanda obras que dificilmente são executadas no mesmo ritmo de crescimento do município.

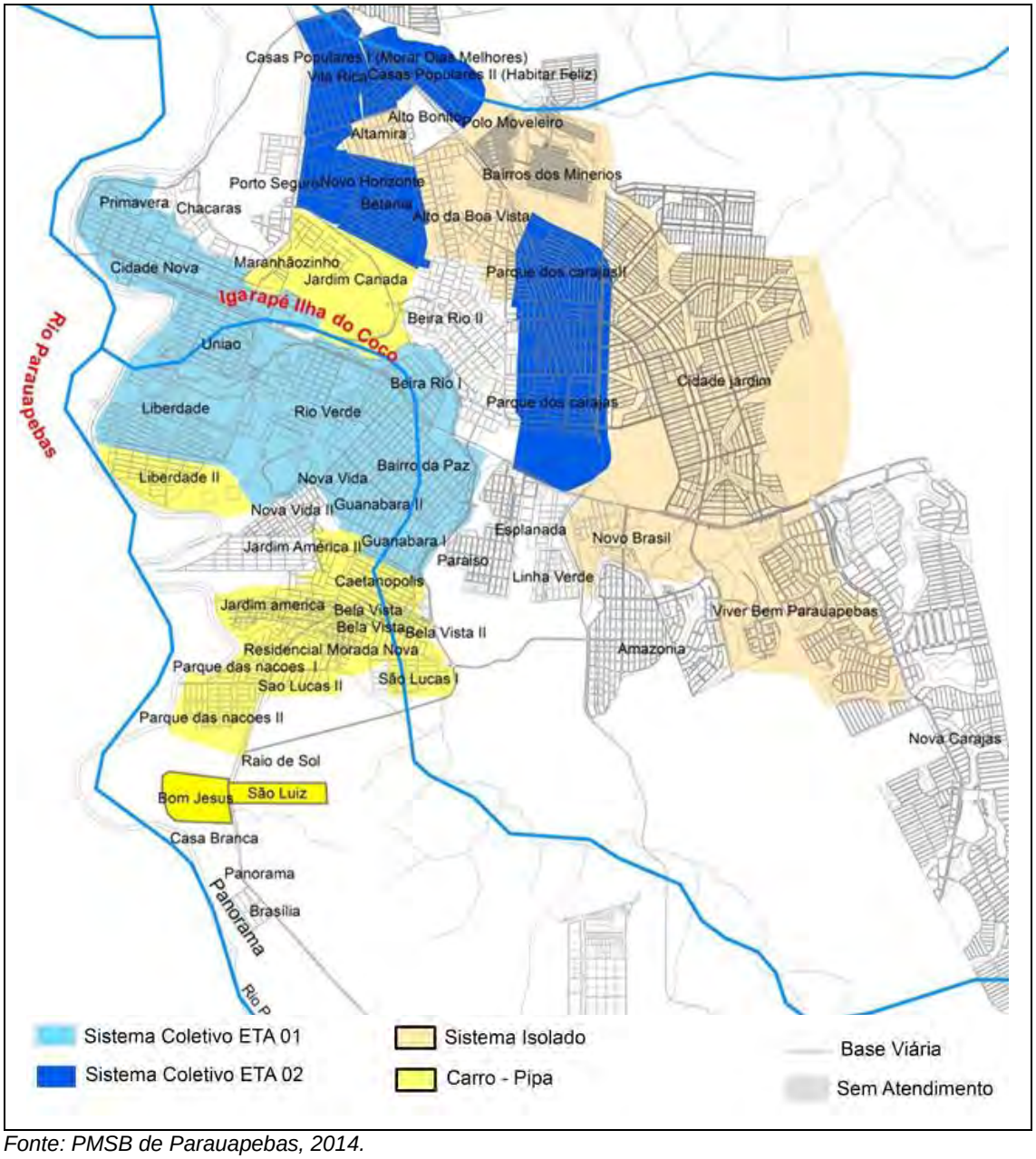
A figura a seguir apresenta as áreas urbanas com e sem abastecimento público de água, onde é possível constatar que há ainda grandes áreas não atendidas pelo serviço de abastecimento de água, e as áreas cobertas pelas ETAs são bastante restritas.

[7] *http://www.snis.gov.br/. Cabe observar que os dados de 2015 não foram enviados pelo SAAEP. Por esta razão, não constam das tabelas apresentadas ao longo do relatório cuja fonte é o SNIS. Ressalta-se que as informações do SNIS são resultado de questionários enviados a cada uma das prefeituras, que os reencaminha aos órgãos responsáveis pelos serviços de saneamento para que sejam respondidos.*

[8] *Gráfico 36 da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2014, disponível em: http://bit.ly/PNAD_2014*

[9] *Segundo dados do IBGE.*

Figura 29 – Formas de abastecimento de água no município de Parauapebas



Fonte: PMSB de Parauapebas, 2014.

Regularidade e frequência do fornecimento de água

O consumo médio per capita de água em Parauapebas é apresentado na tabela a seguir, onde é possível constatar que os valores variaram bastante entre 2008 e 2014, sendo que a partir de 2011 o consumo médio per capita foi inferior ao consumo médio per capita brasileiro, ao contrário dos três anos anteriores. Destaca-se que nos anos de 2011 e 2012, o consumo médio per capita foi inferior inclusive à quantidade diária per capita recomendada pela OMS.

Tabela 8 – Consumo médio de água per capita em Parauapebas e no Brasil – 2008 a 2014

Ano	Consumo médio per capita de água Parauapebas (L/hab./dia)	Consumo médio per capita de água Brasil (L/hab./dia)	Quantidade diária de água recomendada pela OMS (L/hab./dia)
2008	283,9	151,2	110
2009	241,9	148,5	110
2010	256,6	159	110
2011	95,5	162,6	110
2012	108,4	167,5	110
2013	120,05	166,3	110
2014	155,85	162,1	110

Fonte: SNIS (Série Histórica).

A tabela a seguir apresenta os índices de atendimento urbano de água[10] entre 2008 e 2014, onde é possível constatar a evolução do índice no período considerado. O valor de 2014 (81,71%) encontra-se abaixo da média nacional, que é de 93,2, no entanto, conforme afirmado anteriormente, as elevadas taxas de crescimento vegetativo de Parauapebas dificultam a universalização dos serviços de saneamento.

Tabela 9 – Índice de atendimento urbano de água – 2008 a 2014

Ano	Índice de Atendimento Urbano de Água (%)*
2008	65,9
2009	69,8
2010	66,4
2011	68,1
2012	67,4
2013	77,3
2014	81,71

Fonte: SNIS (Série Histórica).

A análise da tabela a seguir permite constatar que o volume de água produzido que não é tratado em ETA nem por simples desinfecção tem aumentado nos últimos três anos, chegando a 42% em 2014, demonstrando a incapacidade das ETAs atualmente existentes no município para tratar o volume total de água produzido. Vale destacar que em 2014, de acordo com dados do SNIS, Parauapebas importou 1.890 m³ de água tratada, que representa pouco menos de 10% do volume de água produzido na cidade.

10 Este índice é calculado dividindo-se a população urbana atendida com abastecimento de água pela população urbana residente do(s) município(s) com abastecimento de água.

Tabela 10 – Volume de água tratada (por desinfecção) em ETAs em relação ao volume total produzido – 2008 a 2014

Ano	Volume de água produzido não tratado em ETAs	Volume total de água tratada por simples desinfecção	Volume de água produzido não tratado por ETA nem por simples desinfecção	Volume de água não tratado por ETA nem por simples desinfecção em relação ao volume total produzido (%)
2008	569,40	569,4	0,00	0,0%
2009	649,00	648	1,00	0,0%
2010	1.384,08	1384,08	0,00	0,0%
2011	3.818,00	3818	0,00	0,0%
2012	6.069,92	3580,8	2.489,12	19,3%
2013	10.089,33	0	10.089,33	54,1%
2014	9.200,00	850	8.350,00	42,1%

Fonte: SNIS (Série Histórica).

Destaca-se uma aparente anomalia em 2013, quando o volume total de água produzido não tratado em ETAs também sequer foi tratado por simples desinfecção. Este tipo de informação pode ser fruto de equívocos do preenchimento do questionário, ou até mesmo de uma falha na base de dados do SNIS.

Com relação à qualidade de água, a tabela a seguir apresenta dados interessantes, demonstrando que o volume de água tratada em ETAs entre 2008 e 2014 não evoluiu. No entanto, como o volume de água produzido quase dobrou no mesmo período, o percentual de água tratada em ETA em relação ao total produzido caiu bastante: de 94,77 % em 2008 para 53,65% em 2014.

Tabela 11 – Volume de água tratada em ETAs em relação ao volume total produzido – 2008 a 2014

Ano	Volume de água produzido (1.000 m³/ano)	Volume de água tratada em ETAs (1.000 m³/ano)	Volume de água tratada em ETA em relação ao total produzido (%)
2008	10.895,40	10.326,00	94,77%
2009	11.033,00	10.384,00	94,12%
2010	11.546,71	10.162,63	88,01%
2011	13.980,81	10.162,81	72,69%
2012	12.890,50	6.820,58	52,91%
2013	18.650,00	8.560,67	45,90%
2014	19.850,00	10.650,00	53,65%

Fonte: SNIS (Série Histórica).

A seguir, é apresentada a despesa de exploração por m³ faturado, que é o valor anual das despesas realizadas para a exploração dos serviços (também conhecidas como custeio ou despesas correntes).

Tabela 12 – Despesa de exploração por metro cúbico faturado – 2008 a 2014

Ano	Despesa de exploração por m³ faturado (R$/m³)	Despesa de exploração por m³ faturado (valores corrigidos pelo IPC-A/IBGE, com base em 12/2014).
2008	0,54	0,76
2009	1,13	1,53
2010	1,08	1,38
2011	2,62	3,14
2012	2,72	3,09
2013	2,47	2,65
2014	2,41	2,41

Fonte: SNIS (Série Histórica).

A tabela anterior permite constatar que a despesa de exploração variou entre 2008 e 2014, atingindo o pico em 2011 e tendo baixado desde então. No entanto, considerando a Tabela 25, é possível constatar que a queda da despesa de exploração ocorreu paralelamente à queda do volume de água tratada em ETA em relação ao total produzido. Portanto, com base nos dados, é possível inferir que a queda nas despesas aparentemente não foi motivada por melhoria da eficiência do sistema, mas por queda da qualidade da água vendida.

A tabela a seguir apresenta o índice de evasão de receitas, onde é possível notar a variação em torno de 40% para todos os anos, exceto 2009 e 2010, quando o índice superou 60% e 50%, respectivamente. Sendo a média do Brasil de 7,2% para 2014, é possível notar uma grande discrepância entre o faturamento e a arrecadação em Parauapebas, demandando um empenho especifico para redução do elevado índice de evasão de receitas.

Tabela 13 – Índice de evasão de receitas (%) – 2008 a 2014

Ano	Índice de Evasão de Receitas (%)
2008	37,1
2009	61,97
2010	52,34
2011	43,82
2012	42,99
2013	34,94
2014	43,19

Fonte: SNIS (Série Histórica).

O índice de perdas na distribuição e por ligação são apresentados na tabela a seguir:

Tabela 14 – Índice de perdas por ligação (%) – 2008 a 2014

Ano	Índice de perdas na distribuição (%)	Índice de perdas por ligação (Litros/dia/ligação)
2008	6,33	97,37

Ano	Índice de perdas na distribuição (%)	Índice de perdas por ligação (Litros/dia/ligação)
2009	6,69	95,15
2010	10,88	173,13
2011	71,64	1.390,19
2012	61,21	1.094,36
2013	68,64	1.709,58
2014	63,89	1.767,11

Fonte: SNIS (Série Histórica).

O índice de perdas se manteve em patamares relativamente baixos até 2010, considerando a realidade brasileira (entre 30 e 40%). No entanto, entre 2011 e 2014, o índice de perdas disparou, ficando acima de 60%. Isso demonstra que há margem potencial para otimizar o sistema, reduzindo custos através de investimentos para reduzir o índice de perdas na distribuição. Além disso, esse alto índice de perdas ajuda a explicar o alto índice de evasão de receitas.

O índice de perdas por ligação também cresceu acentuadamente a partir de 2011, chegando a quase 1,8 m³/dia/ligação, valor suficiente para suprir as necessidades básicas de 16 pessoas, com base no que determina a OMS (110 litros por habitante por dia).

Principais problemas

Dentre os problemas inerentes ao sistema de abastecimento de água de Parauapebas, os principais são:

- Falta de proteção do manancial superficial de água bruta, cujas margens estão parcialmente ocupadas por moradias que, por sua vez, contribuem para sua contaminação e poluição através do lançamento indevido de resíduos e esgoto;
- Baixa capacidade das unidades de produção, tratamento, elevação, adução, reservação e distribuição de água, para ampliar a área de atendimento e atender ao crescimento populacional;
- Falta de tratamento completo de água distribuída;
- Perda de grande volume de água na operação das unidades, em vazamentos e em ligações clandestinas;
- Desperdícios de água; e
- Ligações clandestinas que contribuem, significativamente, para o elevado índice de perdas nos SAAs.

4.4.2 Situação dos serviços de esgotamento sanitário

Caracterização da cobertura

Os serviços de esgotamento Sanitário em Parauapebas são atendidos também pela SAAEP, que mantém atualmente 5 Estações de Tratamento de Efluentes (ETEs), a saber: i) Primavera, ii) Rio Verde, iii) Rua 10, iv) Rua 19[11] e v) Cidade Jardim. No entanto,

11Com base em informações da Prefeitura de Parauapebas (2017).

a abrangência da cobertura é bastante pequena, se tomarmos a totalidade da mancha urbana de Parauapebas, conforme pode ser visto na figura a seguir.

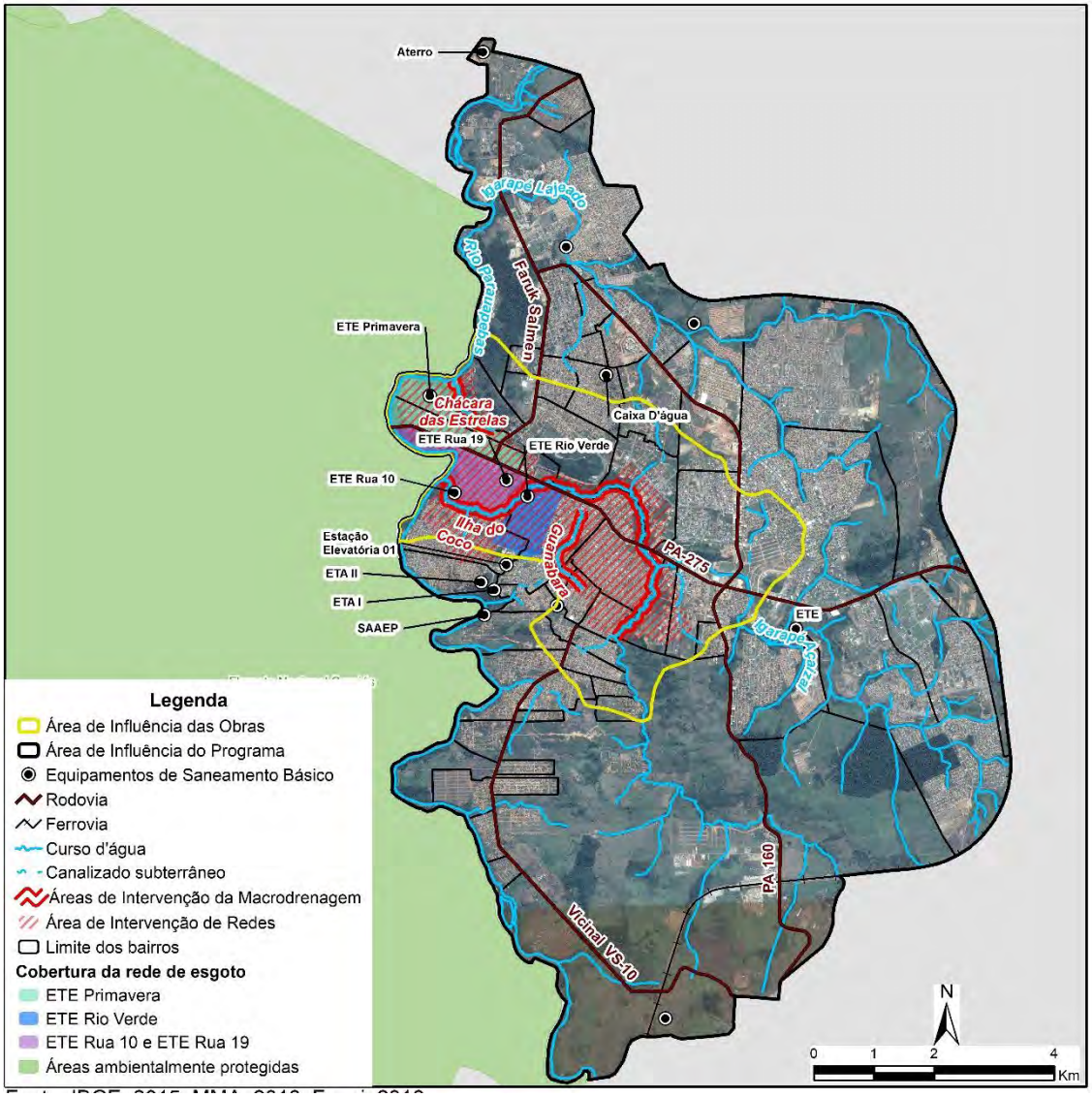
Segundo a Prefeitura de Parauapebas (2013), as unidades existentes foram inicialmente instaladas pela antiga CVRD – atual Vale – sendo, posteriormente, construídos sistemas de esgotamento sanitário em condomínios[12], como é o caso da ETE Cidade Jardim.

O déficit de atendimento com sistema coletivo de esgotamento sanitário teve um aumento expressivo na área de expansão urbana do município de Parauapebas, restringindo a área de cobertura de coleta de esgoto aos bairros Primavera, Cidade Nova, União e Rio Verde, onde estão instaladas as 4 unidades de tratamento de pequena capacidade anteriormente citadas.

Os efluentes das ETEs Rio Verde, Rua 10 e Rua 19 são lançados no Igarapé da Ilha do Coco, o efluente da ETE Primavera é lançado no Rio Parauapebas e o efluente da ETE Cidade Jardim é lançado no Igarapé Lajeado.

[12] *PMSB de Parauapebas (2014).*

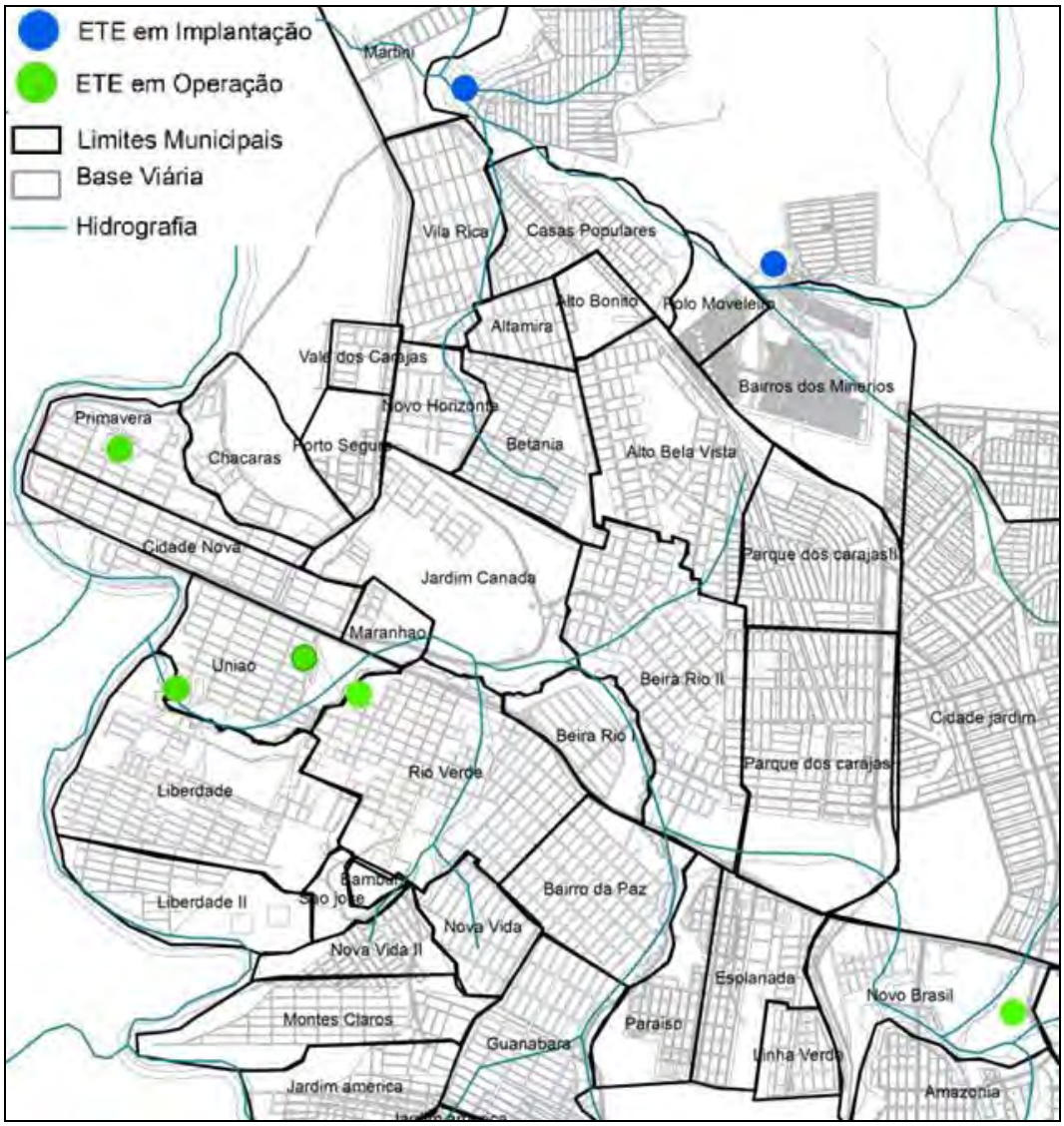
Figura 30 – Infraestrutura de Saneamento em Parauapebas



Fonte: IBGE, 2015; MMA, 2016; Google Earth Pro, 2016; Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017

Estão em fase de implantação duas unidades de tratamento em áreas localizadas próximo aos bairros Vila Ria e Polo Moveleiro, cujas localizações podem ser visualizadas na figura a seguir.

Figura 31 – ETES (em operação e implantação) em Parauapebas



Fonte: PMSB de Parauapebas, 2014.

A figura a seguir apresenta uma composição com algumas fotos de unidades do sistema de esgotamento sanitário existente no município de Parauapebas e, na sequência, são apresentados registros fotográficos de algumas ETEs feitos em maio de 2017.

Foto 9 – Unidades das ETEs de Parauapebas



Fonte: PMSB de Parauapebas, 2014.

Foto 10 – Estruturas das unidades das ETEs de Parauapebas

	
Entrada da ETE Rio Verde, em meio a área urbanizada.	*Vista a partir da entrada da ETE Rio Verde.*
	
Lagoa de aeração da ETE Rio Verde. Os aeradores encontravam-se desligados em função da cota insuficiente.	*Residências vizinhas à ETE Rio Verde. É comum reclamações por parte dos moradores em função do forte odor oriundo da lagoa de aeração, quando há problemas técnicos que impedem o bom funcionamento dos aeradores.*
	
Lagoa de aeração da ETE Rua 10. Os aeradores encontravam-se desligados em função de problemas técnicos (motor quebrado).	*Vista da Lagoa de aeração da ETE Rua 10 a partir do lado oposto.*
	
Tanques de aeração da ETE Cidade Jardim em pleno funcionamento.	*Tanque de decantação primário da ETE Cidade Jardim*



Tanque de decantação secundário da ETE Cidade Jardim



Bolsa filtrante de lodo ativado.



Efluente final da ETE Cidade Jardim, a ser lançado no Igarapé Lajeado.

Fonte: Equipe técnica, 2017

Os bairros que dispõem de serviço de coleta e tratamento de esgoto são: Chácaras, Cidade Nova e Primavera (ETE Primavera); ii) União (ETEs Rua 10 e 19), iii) Liberdade e Rio Verde (ETE Rio Verde), e iv) Cidade Jardim (ETE Cidade Jardim) perfazendo uma área de pouco mais de 7 km². A tabela a seguir apresenta os percentuais da população de Parauapebas atendidos com esgotamento sanitário.

Tabela 15 – População total atendida com esgotamento sanitário em Parauapebas (%) – 2008 a 2014

Ano	População total atendida com esgotamento sanitário (%)	População urbana atendida com esgotamento sanitário (%)
2008	11,10	12,45
2009	10,56	11,84
2010	10,48	11,63
2011	10,16	11,27
2012	10,45	11,59
2013	10,58	11,65
2014	12,22	11,38

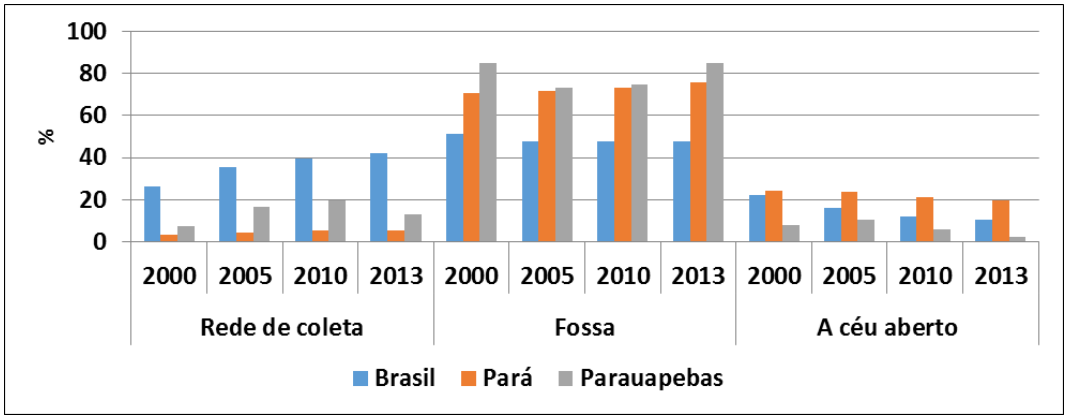
Fonte: SNIS (Série Histórica).

A tabela anterior demonstra o baixo nível de atendimento de esgotamento sanitário em Parauapebas. Além disso, percebe-se a estagnação do percentual atendido. Isso ocorre porque o crescimento vegetativo tem sido elevado, e as obras de infraestrutura de esgotamento sanitário não têm sido suficientes para aumentar este percentual. Para efeito de comparação, o percentual de 2014 encontra-se acima do valor obtido para a

região Norte (7,9%), mas bastante abaixo do valor para o Brasil (49,8%). Como a população de Parauapebas é majoritariamente urbana (90%), os percentuais da população urbana atendida com esgotamento sanitário ficam bastante próximos dos valores medidos para a população total.

O Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB), vinculado ao Ministério da Saúde (MS) também realiza levantamento relativo à situação das famílias brasileiras com relação ao esgoto. Os dados do SIAB são gerados a partir do trabalho das equipes de Saúde da Família e Agentes Comunitários de Saúde, que fazem o cadastramento das famílias e identificam a situação de saneamento e moradia. Para cálculo da taxa ou percentual de domicílios com e sem sistema de esgoto (rede pública ou geral de esgoto, esgoto por fossa e esgoto a céu aberto), a pesquisa divide o número de domicílios com ou sem sistema de esgoto, pelo total de famílias cadastradas no SIAB, cuja base de dados conta com mais de 30 milhões de famílias brasileiras cadastradas, abrangendo mais de 110 milhões de pessoas, cuja representatividade é de cerca de 60% da população brasileira. O gráfico a seguir apresenta o comparativo entre a situação da população em relação ao esgoto.

Gráfico 1 - Comparativo: serviços de esgoto (Brasil, Pará e Parauapebas) – 2000, 2005, 2010, 2013



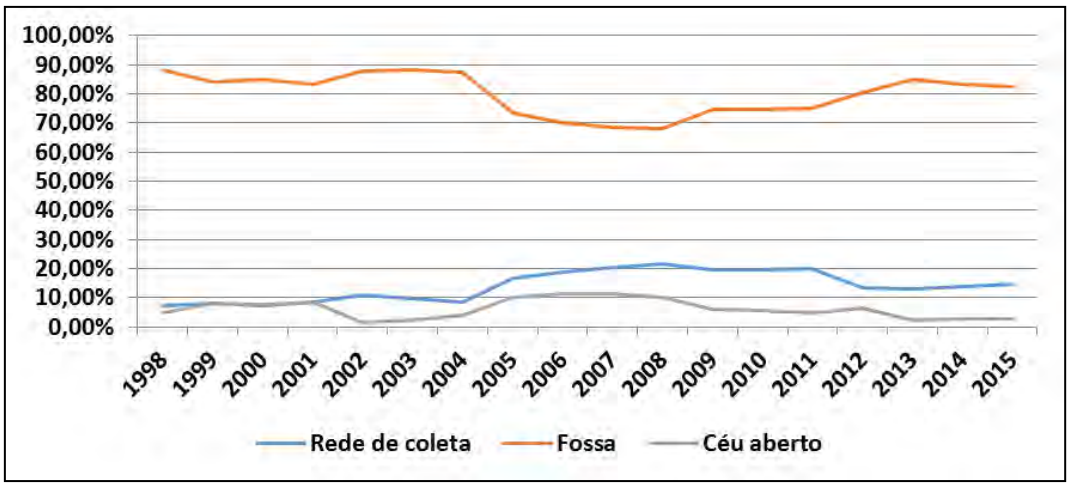
Fonte: Ministério da Saúde - DATASUS - Situação de Saneamento oriundos do Sistema de Informação de Atenção Básica – SIAB

A análise do gráfico anterior mostra que a situação de Parauapebas é intermediária em comparação à da média brasileira e do Estado do Pará, onde é possível notar que a realidade de Parauapebas quanto a este parâmetro se aproxima mais da situação estadual do que da média nacional.

Vale observar também que mais de 80% dos munícipes utiliza fossas, ao passo que pouco mais de 2% dos habitantes não conta com rede de coleta e tampouco com fossa.

O gráfico a seguir apresenta a evolução dos percentuais das populações atendidas com rede de coleta de esgoto, fossa ou que lançam o esgoto a céu aberto entre 1998 e 2015.

Gráfico 2 - Serviços de esgoto em Parauapebas - 1998 a 2015



Fonte: Ministério da Saúde - DATASUS - Situação de Saneamento oriundos do Sistema de Informação de Atenção Básica – SIAB

Através da análise do gráfico é possível constatar uma irregularidade no que diz respeito à evolução dos percentuais da população atendida por rede de coleta, quando o melhor cenário foi atingido em 2008, decaindo a partir de então até 2013, e apresentando sensível melhora até 2015, quando voltou à uma situação semelhante à situação verificada entre os anos de 2004 e 2005. Entretanto, vale ressaltar a queda, a partir de 2008, da população que lançava os esgotos a céu aberto, em função também do crescimento da cobertura da população que se utiliza de fossa.

Dados da pesquisa amostral realizada em 2010 pelo IBGE são interessantes, apesar de mais antigos, e são apresentados na tabela a seguir, onde é possível constatar que o uso de fossa é predominante (79,17%), apesar de que a fossa rudimentar seja a solução adotada por quase 50% da população da amostra. Vale observar que a fossa rudimentar é uma possível fonte de poluição/contaminação do meio ambiente, sobretudo do aquífero subterrâneo.

Tabela 16 – Tipos de esgotamento sanitário

Tipo de esgotamento sanitário	Domicílios	%
Rede geral ou pluvial de esgoto	6.627	15,51
Fossa séptica	13.297	31,12
Fossa rudimentar	20.528	48,05
Vala	928	2,17
Rio ou lago	179	0,42
Outro tipo	425	0,99
Não tinham	742	1,74

Fonte: IBGE, 2010.

Com relação ao índice de tratamento do esgoto que é coletado, os dados são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 17 – Índice de tratamento de esgoto (%) – 2008 a 2014

Ano	Volume de esgotos coletado (1.000 m³/ano)	Índice de tratamento de esgoto em relação ao esgoto coletado (%)	Índice de esgoto tratado referido à água consumida (%)
2008	34,89	8,31	0,03
2009	387	100,0	4,27
2010	1.209,11	100,0	12,59
2011	585,93	100,0	15,66
2012	625,15	95,58	12,34
2013	885,2	77,51	11,72
2014	945	82,24	9,82

Fonte: SNIS (Série Histórica).

Com base na tabela anterior é possível perceber que entre 2009 e 2011, o município de Parauapebas tratou a totalidade do esgoto coletado. Entretanto, a partir de 2012, os valores decresceram, chegando a 82,24% em 2014. Vale ressaltar que este índice se refere somente apenas à população total atendida com esgotamento sanitário. Portanto, é fácil constatar que um percentual de índice de tratamento de esgoto relativamente alto em relação um baixo índice de coleta de esgoto significa que há uma grande parcela da população que não é atendida pelo serviço de esgotamento sanitário, e que esse esgoto é lançado *in natura* nos corpos hídricos do município, ou são utilizados outros dispositivos, (fossas, por exemplo).

A seguir, são apresentados registros fotográficos feitos em maio de 2017 onde é possível constatar evidências da falta de atendimento de parte da população pelos serviços de coleta de esgoto.

Foto 11 – Características dos efluentes em Parauapebas



Vista do Igarapé Riacho Doce, em local onde a coloração acinzentada, o forte odor e a elevada turbidez evidenciam a alta carga de efluentes domésticos recebida sem qualquer tratamento ou com tratamento inadequado.





Habitações subnormais situadas às margens do Igarapé Riacho Doce lançam efluentes diretamente no curso d'água, sem nenhum tratamento.



Igarapé Guanabara. A coloração acinzentada e a turbidez, além do mau cheiro, evidenciam o lançamento de efluentes não tratados neste curso d'água.

Fonte: Equipe técnica, 2017

O índice de esgoto tratado referido à água consumida seguiu a tendência do índice de esgoto tratado em relação ao coletado, chegando em 2014 a um total de 9,82%, após ter atingido 15,66% em 2011.

A seguir, é apresentada uma tabela contendo a quantidade e economias ativas de esgoto e a extensão total da rede de esgotos.

Com relação às economias ativas, a série possui dados somente a partir de 2010, onde é possível constatar crescimento de pouco mais de 20% entre 2010 e 2014. No mesmo período, a extensão total da rede foi de pouco mais de 67%.

Tabela 18 – Economias ativas e extensão da rede Índice de tratamento de esgoto (km) – 2008 a 2014

Ano	Quantidade de economias ativas de esgotos (Economias)	Extensão da rede de esgotos (km)
2008	-	31
2009	-	31
2010	4.032	31
2011	4.069	31,26
2012	4.481	38
2013	4.710	42
2014	4.883	52

Fonte: SNIS (Série Histórica).

Principais problemas

Dentre os problemas do Sistema de Esgoto sanitário de Parauapebas, os principais são:

- Grande parte da população não conta com rede coletora interligada a ETEs;
- As ETEs existentes são de pequena capacidade, fazendo-se necessária a construção de novas ETEs, não bastando a ampliação da rede de coleta;
- Não há controle do lodo e do biogás gerado nas ETEs; e
- Contaminação e poluição do sistema de drenagem urbana e dos corpos receptores (igarapé da Ilha do Coco e Rio Parauapebas) em função do lançamento de esgoto sanitário indevido.

4.4.3 Situação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Caracterização da cobertura e qualidade dos serviços

Em Parauapebas, os serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos (RS) estão a cargo da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos (SEMURB). Até 2014, agentes autônomos prestaram serviços de coleta de resíduos de construção civil (RCC) utilizando-se de caminhões tipo basculantes ou carroceria no município ou outros tipos de veículo, sendo que desde 2013 há empresas especializadas na coleta de RCC no município (SNIS, 2015)[13].A coleta é realizada também no período noturno desde 2013. Não há realização de coleta seletiva por parte da Prefeitura de Parauapebas.

Parte da coleta (não quantificado) é realizada por catadores que atuam de forma individual, não estando organizados em cooperativas ou associações (SNIS, 2015).

A Prefeitura de Parauapebas não estabelece cobrança de taxa específica para a coleta de resíduos sólidos e limpeza urbana.

Desde 2014, a operação do aterro utilizado para disposição dos resíduos sólidos urbanos e resíduos públicos está sob concessão/terceirizada, sendo que em 2015 o município desembolsou R$ 79,33 por tonelada, totalizando despesas de R$ 9,664 milhões em 2015. Já para os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), o total desembolsado foi de R$ 1,981 milhão, enviados para a capital do Estado, Belém. Vale destacar que não há mais serviço de coleta seletiva no município desde 2013 (SNIS, 2015).

Ainda de acordo com os dados do SNIS (2015), o município de Parauapebas mantém serviço de execução de lavagem de vias e praças, feiras livres, mercados; limpeza de bocas de lobo; limpeza de lotes vagos; remoção de animais mortos em vias públicas; coleta diferenciada de pneus, lâmpadas fluorescentes, resíduos eletrônicos, pilhas, baterias usadas, e poda de árvores.

A tabela a seguir apresenta a população urbana total e a parcela da população urbana atendida pelos serviços de coleta de resíduos sólidos.

[13] *Vale observar que as informações do SNIS são coletadas através de questionários respondidos pelas respectivas secretarias e empresas responsáveis pelos serviços de saneamento. Portanto, pode haver omissões e/ou imprecisões.*

Tabela 19 – População urbana atendida pelos serviços de coleta de resíduos sólidos – 2012 a 2015

Ano	População urbana do município	População urbana atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades (hab.)	% em relação a população urbana total
2012	149.895	148.400	99,00
2013	159.122	159.122	100,00
2014	165.223	165.016	99,87
2015	171.142	171.142	100,00

Fonte: SNIS (Série Histórica).

A análise da tabela anterior permite concluir que a totalidade da população urbana foi atendida pelo serviço de coleta de resíduos sólidos nos anos de 2013 e 2015, e a quase totalidade foi atendida nos anos de 2012 e 2014.

A tabela a seguir detalha a cobertura dos serviços de coleta de resíduos, onde é possível constatar que em 2015, a totalidade dos munícipes foi atendida com serviço de coleta porta a porta.

Tabela 20 – Taxas de cobertura de serviços de coleta de Resíduos Domiciliares – 2012 a 2015

Ano	Taxa de cobertura do serviço de coleta domiciliar direta (porta-a-porta) da população urbana do município (%)	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total do município (%)	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população urbana (%)
2012	99	94,4	100
2013	100	96,23	100
2014	92,88	95	99,87
2015	100	100	100

Fonte: SNIS (Série Histórica).

A tabela a seguir apresenta a frequência do atendimento do serviço de coleta de Resíduos Domiciliares, onde é possível constatar, de 2012 para 2014, a queda na frequência de atendimento diária, com pequeno crescimento em 2015, mas inferior aos patamares de 2013. Já a partir de 2014, a população atendida 2 a 3 vezes por semana é reduzida em detrimento do aumento da população atendida apenas uma vez na semana.

Tabela 21 – Frequência do atendimento do serviço de coleta de Resíduos Domiciliares– 2012 a 2015

Ano	População atendida com frequência diária (%)	População atendida com frequência de 2 ou 3 vezes por semana (%)	População atendida com frequência de 1 vez por semana (%)
2012	41	59	0
2013	25	75	0
2014	15	60	25

Ano	População atendida com frequência diária (%)	População atendida com frequência de 2 ou 3 vezes por semana (%)	População atendida com frequência de 1 vez por semana (%)
2015	20	50	30

Fonte: SNIS (Série Histórica).

A tabela a seguir apresenta a quantidade total de resíduos domiciliares (RDO) e públicos (RPU) coletadas no município entre os anos de 2013 e 2015, com base em dados do SNIS.

Tabela 22 – Quantidade de Resíduos Domiciliares e Públicos coletados– 2012 a 2015

Ano	RDO e RPU coletados (ton./ano)	Variação em relação ao ano anterior (%)
2012	43.339,00	Sem informações
2013	51.600,00	19,1
2014	108.000,00	109,3
2015	69.739,70	-35,4

Fonte: SNIS (Série Histórica).

Os dados apresentados na tabela anterior apresentam significativa variação, e é possível constatar que houve queda brusca na quantidade de RDO e RPU coletados entre 2014 e 2015. No entanto, vale destacar novamente que tais dados são fornecidos pela Prefeitura e respectivas secretarias. Portanto, é possível que a informação esteja errada, posto que a diferença de 2014 para 2015 é muito acentuada, sobretudo se considerarmos que a população de Parauapebas não diminuiu de 2014 para 2015.

A tabela a seguir apresenta os valores de contratação do serviço de coleta diurna.

Tabela 23 – Valor contratado do serviço de coleta diurna (R$/tonelada) – 2012 a 2015

Ano	Valor contratado (preço unitário) do serviço de coleta diurna, em 31/12 do ano de referência (R$/tonelada) *
2012	108,95
2013	118,04
2014	Sem informações
2015	138,57

** Valores da época*
Fonte: SNIS (Série Histórica).

Pela análise da tabela anterior, percebe-se que os valores permanecem em níveis relativamente estáveis.

Coleta, transporte e disposição final dos Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos são, na maioria dos casos, acondicionados nas calçadas, sendo posteriormente coletados e transportados por uma empresa contratada pela Prefeitura Municipal de Parauapebas, que os destina para o único aterro municipal em operação, no mesmo local onde antes era operado um “lixão”. Vale ressaltar que, de acordo com informações da Prefeitura de Parauapebas, resíduos contaminantes, como os hospitalares, são encaminhados para incineração.

O aterro municipal passou por obras de readequação, finalizadas em 2016, com o objetivo de enquadrar o aterro no que está definido na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS – Lei Federal no 12.305/2010), que determina que até 31/7/2019, cidades com população superior a 100 mil habitantes não podem mais realizar descarte de resíduos sólidos de forma inadequada (lixões ou aterros controlados). Entretanto, o aterro municipal de Parauapebas ainda não pode ser considerado um "aterro sanitário" e, devido a problemas operacionais, também não é considerado "controlado" [14]. Tais melhorias foram decorrentes do recebimento de dois Termos de Ajustamento de Conduta (TACs) em 2010 e 2012, em virtude dos impactos ambientais e sociais ocasionados pelo funcionamento do aterro. Dentre as melhorias implantadas, destacam-se: i) a retirada das famílias de catadores do local e a inserção das mesmas em programas habitacionais e de trabalho; ii) o plantio na área interna e externa do aterro de mudas de eucalipto em fileira dupla e mudas de "sansão do campo" para a formação dos cinturões verdes; iii) a instalação de uma balança rodoviária com capacidade de 80 toneladas; iv) construção de almoxarifado e um galpão de estrutura metálica; v) instalação de drenos verticais para vazão dos gases, vi) drenos horizontais para escoamento dos líquidos percolados e vii) construção de lagoas de estabilização para o tratamento do chorume.

Das exigências, muitas delas já foram implantadas, porém, ainda há necessidade de finalização em boa parte do aterro das instalações de drenos para vazão de gás, escoamento de líquidos percolados e o tratamento do chorume. Há, também, uma área na qual o aterro sofreu colapso e necessita de urgente recuperação. Também é presenciada área de descarte de pneus de forma bastante precária, e a necessidade de implantação de infraestrutura adequada para separação de materiais possíveis de serem reciclados.

Com relação ao loteamento irregular, vale destacar que seu arruamento alinhado na direção oeste/leste funciona como canais de drenagem superficial ligando o aterro às margens do rio. Dessa forma, o lixiviado que se acumula na drenagem superficial do entorno do aterro pode atingir o corpo hídrico, especialmente em períodos de chuvas intensas. As células de resíduos sólidos recebem cobertura diária, com uma camada de 30 cm de material terroso inerte proveniente da própria área do aterro. Nos taludes das células de resíduos sólidos finalizadas, para controle da erosão superficial, foi realizado o plantio de grama através da implantação de biomantas de gramíneas.

Mesmo com as iniciativas e investimentos que estão sendo feitos no atual aterro do município, o mesmo encontra-se praticamente com seu tempo de vida útil exaurido. Para solucionar o problema do resíduo sólido urbano, a Prefeitura Municipal adquiriu uma área próxima a este com fins de se fazer investimento em um novo aterro, com a devida estrutura para o adequado tratamento e disposição do resíduo municipal. A princípio, esta área apresenta vocação para a implantação de um aterro sanitário.

A foto a seguir, mostra a área prevista para implantação futura do aterro sanitário municipal.

[14] *Aterro controlado é um método de armazenamento de lixo intermediário entre o "lixão" e o "aterro sanitário", consistindo na adoção de algumas das técnicas de engenharia adotadas no aterro sanitário, minimizando os impactos ambientais associados ao acúmulo de lixo em áreas sem nenhum tipo de tratamento para efluentes líquidos e preparação do solo.*

Foto 12 – Área adquirida pela Prefeitura Municipal para implantação do futuro aterro



Fonte: Marcelo da Costa, 2019

A figura a seguir apresenta a área na qual se localiza o aterro municipal atual, pouco menos de 400 m da margem esquerda do Rio Parauapebas, além de ser vizinho a um loteamento irregular que se desenvolveu posteriormente ao início das operações do "lixão". O Núcleo urbano de Parauapebas se concentra ao sul, na margem direita do rio. Na figura é possível visualizar, também, a área adquirida para o novo aterro, mais adequada para o aterro sanitário.

Figura 32 – Localização do Aterro de Parauapebas



Fonte: Google Earth

A seguir, são apresentados registros fotográficos do aterro de Parauapebas realizados em maio de 2017.

Foto 13 – Detalhes do Aterro de Parauapebas





Vista parcial de taludes do aterro, já conformados e parcialmente protegidos com revestimento vegetal.



Dispositivo de drenagem definitiva existente em talude do aterro.



Resíduos coletados dispostos para posterior lançamento e cobertura. Nota-se a presença elevada de urubus no local.





Flares para execução de queima controlada dos gases gerados no interior do aterro.



Descarga e posterior espalhamento dos resíduos.



Lagoas de tratamento do chorume produzido no aterro.

	
Área colapsada do aterro.	*Descarte inadequado de pneus no aterro municipal.*

Fonte: Equipe técnica, 2017

Principais problemas

Dentre os problemas dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Parauapebas, destacam-se os seguintes:

- Necessidade de ampliação da frequência da coleta e transporte de resíduos sólidos;
- Necessidade de implantação de coleta seletiva e de reciclagem de resíduos sólidos;
- Ausência de aproveitamento dos resíduos gerados na construção civil; e
- Necessidade de construção de infraestrutura adequada para o tratamento/disposição final de resíduos sólidos.

4.4.4 Situação dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas

A Política Nacional de Saneamento Básico (PNSB – Lei Federal nº 11.445/2007) estabelece que a "drenagem e manejo das águas pluviais" é o "*conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas*" (Alínea "d", do inciso I, do art. 3º).

De acordo com o PMSB de Parauapebas (PMSBP) elaborado em 2014, o planejamento, gestão e prestação de serviços da infraestrutura de drenagem urbana são realizados pela Prefeitura do Município de Parauapebas. Em 2014, havia em Parauapebas 2 km de rede de macrodrenagem[15] e 122 km de sistema de microdrenagem[16].

[15] *É o sistema de drenagem constituído pelos principais talvegues, como os rios, córregos, canais e outras estruturas que armazenam e conduzem grandes volumes de água.*
[16] *É o sistema de drenagem relacionado com as vias locais, constituído pelas sarjetas, bocas-de-lobo, poços de visita, redes e outros dispositivos para coleta e condução das águas pluviais.*

Foto 14 – Rede de drenagem de Parauapebas





Igarapé Chácara das Estrelas em trecho canalizado (maio/2017).



Exemplo de via pública sem sistema de microdrenagem (maio/2017).



Exemplo de via pública com sistema de microdrenagem (maio/2017).

Fonte: Equipe técnica, 2017

Com relação ao sistema de microdrenagem, apenas poucas vias centrais dispõem de pavimentação com unidades de coleta de águas pluviais tais como, bueiros, sarjetas e meio-fio (PMSBP, 2014), dificultando o processo de escoamento da água, e contribuindo desta forma para a ocorrência de inundações e enchentes nos períodos com grande precipitação pluviométrica. Vale lembrar que o índice pluviométrico do município é muito intenso está em torno de 2.000 mm/ano (PARÁ, 2013), o que agrava ainda mais a falta de infraestrutura.

Boa parte do volume de água drenado nas vias é direcionada para cursos d'água que atravessam a cidade, como o Rio Parauapebas e seus afluentes, com destaque para o Igarapé Ilha do Coco. Alguns logradouros apresentam pontos de alagamento, em razão de problemas na infraestrutura de drenagem urbana, destacando-se alguns logradouros dos Bairros Riacho Doce, Primavera, União, Liberdade, Rio Verde, Bela Vista, Caetanópolis, Novo Brasil, Guanabara, Populares, Altamira e Polo Moveleiro, com base em informações do PMSBP, 2014 e do Relatório de Ações Emergenciais para Reconhecimento das Áreas de Risco do Município de Parauapebas (RAR, 2017), elaborado pela Coordenadoria de Defesa Civil do município.

Foto 15 – Inundações em Parauapebas



Inundação do Rio Parauapebas em março/2017, afetando áreas do Bairro Primavera.



Residências atingidas por inundação do Rio Parauapebas no Bairro União (Rua 3) em março/2017.



Moradores do Bairro Liberdade II caminham sobre área inundada.

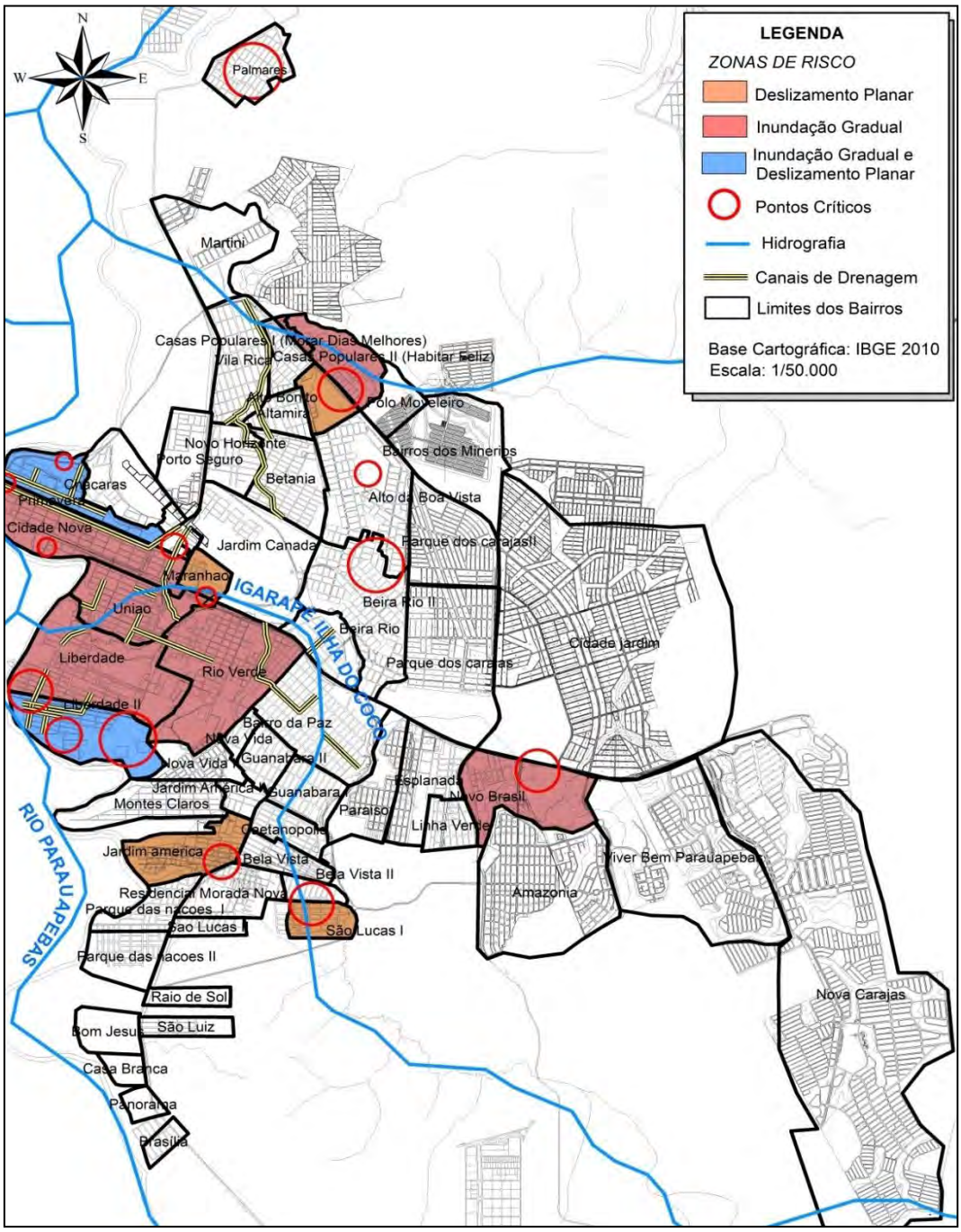


Moradores retirando alguns pertences após inundação do Rio Parauapebas (Rua Estrela Dalva, Bairro Liberdade).

Fonte: Prefeitura de Parauapebas, 2017

A figura a seguir apresenta a as áreas com rede de drenagem, os pontos críticos de alagamento e os corpos d´água receptores de águas drenadas em Parauapebas.

Figura 33 – Bairros de Parauapebas atendidos por rede de macrodrenagem, pontos críticos e áreas sujeitas a inundações e / ou deslizamentos planares



Fonte: PMSB de Parauapebas, 2014.

Principais problemas

Dentre os problemas inerentes à estrutura de macro e microdrenagem e manejo de águas pluviais urbanas o maior é a pequena área coberta pela infraestrutura de microdrenagem e de macrodrenagem.

5 DIAGNÓSTICO SOCIOAMBIENTAL

5.1 Meio Físico

Contextualização climática, recursos hídricos, identificação e caracterização de áreas frágeis e de risco, conflitos de uso existentes ou potenciais e eventuais lacunas de conhecimento. O detalhamento do Meio Físico consistirá nas seguintes análises e levantamentos

5.1.1 Clima

O clima e o tempo se apresentam como fatores fundamentais para diversos os aspectos ambientais e econômicos, estando relacionados às mais diversas temáticas, tais como os recursos atmosféricos, os recursos hídricos, a fauna, a flora, a socioeconomia, dentre outros.

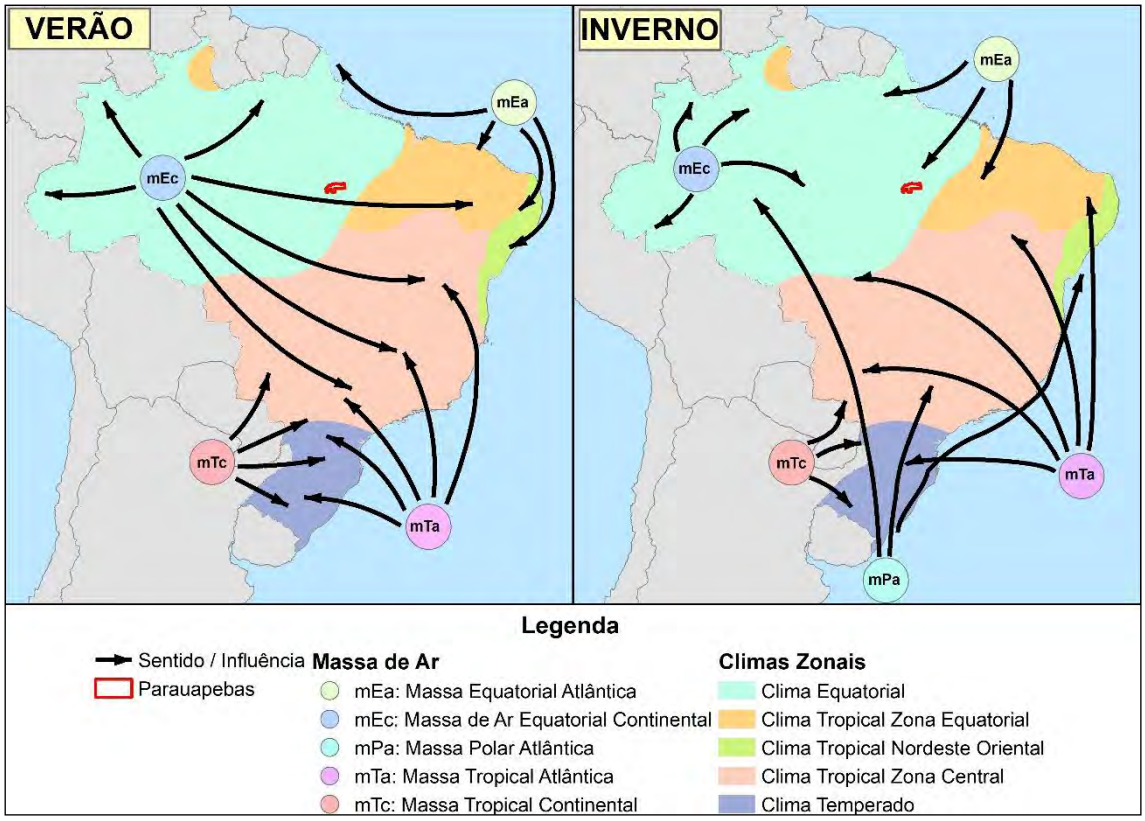
Dessa forma, é apresentada a seguir caracterização síntese dos principais sistemas de circulação atmosférica e sua relação local, em seguida são apresentadas algumas variáveis climáticas consideradas mais relevantes para o presente estudo.

Sistemas de Circulação Atmosférica

O clima e as condições meteorológicas ocorrentes na área de estudo são fortemente condicionados pela localização geográfica (latitude) e pelo relevo, que, em ação conjunta com os grandes sistemas atmosféricos (massas de ar), controlam a distribuição pluviométrica, evapotranspiração, temperatura, umidade do ar e regime de ventos.

Conforme Nimer (1989), a compreensão do clima da Região Norte do Brasil depende do conhecimento da influência dos fatores estáticos ou geográficos, como relevo, latitude, continentalidade e maritimidade, em conjunto com os sistemas regionais de circulação atmosférica (fatores dinâmicos). As principais massas de ar que influenciam o Brasil são apresentadas na figura a seguir. Pode-se perceber que Parauapebas é influenciada diretamente pela mEc durante o verão e pela mEa durante o inverno.

Figura 34 – Principais Massas de Ar no Brasil sobre os Climas Zonais



Fonte: adaptado de IBGE, 2017 e Nimer, 1989.

Durante o verão A mEc – Massa de Ar Equatorial Continental influencia fortemente a região, mantendo a temperatura elevada e favorecendo os eventos pluviométricos; esta massa de ar exerce influência em grande parte do território brasileiro

Contudo durante o inverno a mEc fica bastante restrita, abrindo condições para alguma influência da mEa – Massa de Ar Equatorial Atlântica, contudo essa massa de ar apresenta mais influência em áreas litorâneas, visto que conforme adentra o continente perde rapidamente a umidade.

Classificação Climática

A classificação climática expressa as condições médias da atmosfera terrestre. Estas condições, apesar de experimentarem variações diárias, mensais e sazonais, são representadas por faixas climáticas que se mantêm razoavelmente uniformes, dentro de um padrão médio de oscilação.

Pela classificação de Köppen (figura a seguir), o clima da região Amazônia é do tipo A, ou seja, tropical úmido com a temperatura média do mês mais frio superior a 18 °C. A classificação de Köppen apresenta ainda as seguintes subclassificações para o clima da região amazônica:

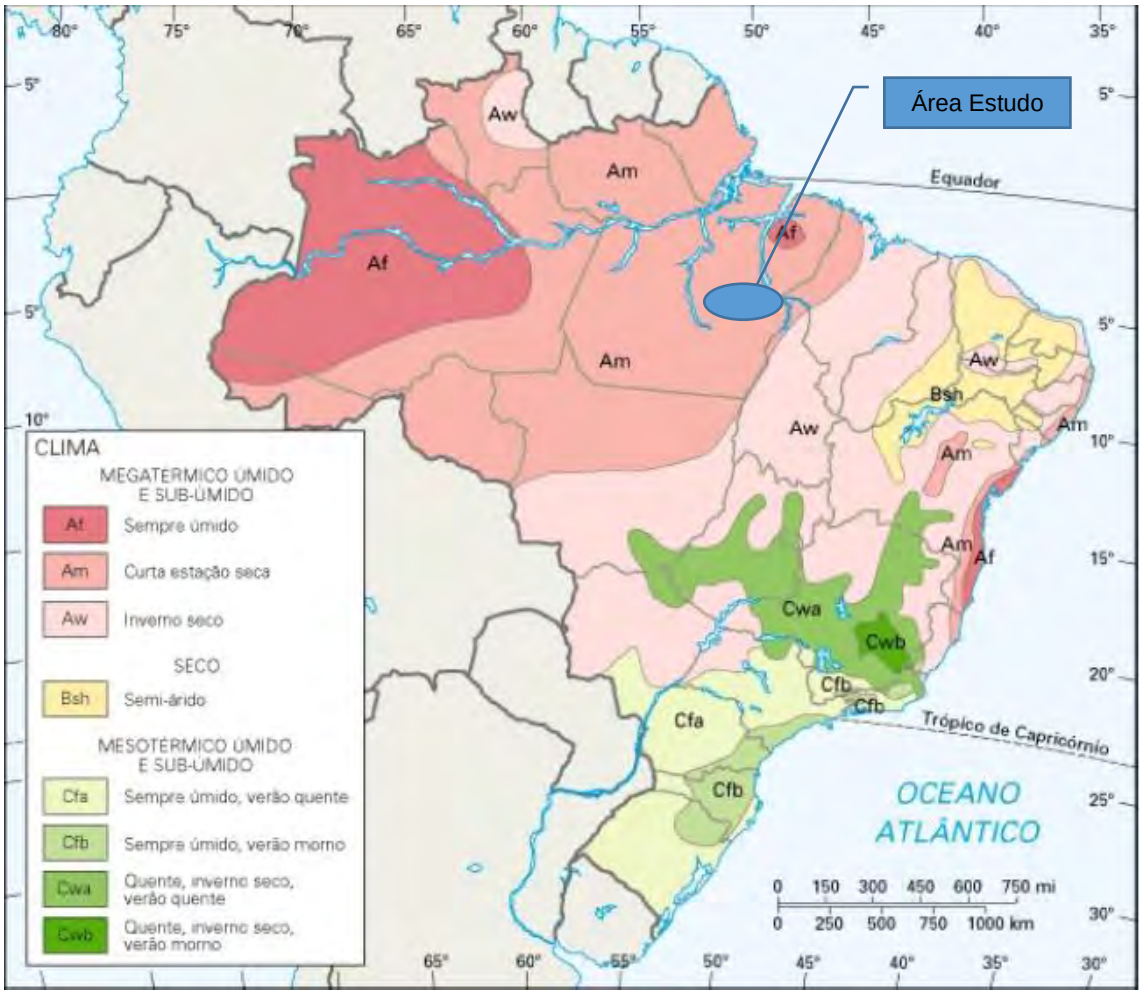
- Af – clima tropical úmido, com precipitação média maior ou igual a 60 mm para o mês mais seco;
- Am – clima tropical úmido de monção, com precipitação excessiva durante alguns meses;

- Aw – clima tropical úmido, com inverno seco e precipitação média menor que 60 mm para o mês mais seco.

A área de estudo está incluída na subclassificação Am.

Na estação chuvosa, os volumes mais expressivos concentram-se no período de janeiro a março e a precipitação média mensal desse intervalo é da ordem de 240 mm. O período seco inclui os meses de junho, julho e agosto, cuja média mensal de precipitação é da ordem de 30 mm.

Figura 35 – Classificação Climática do Brasil - Köppen



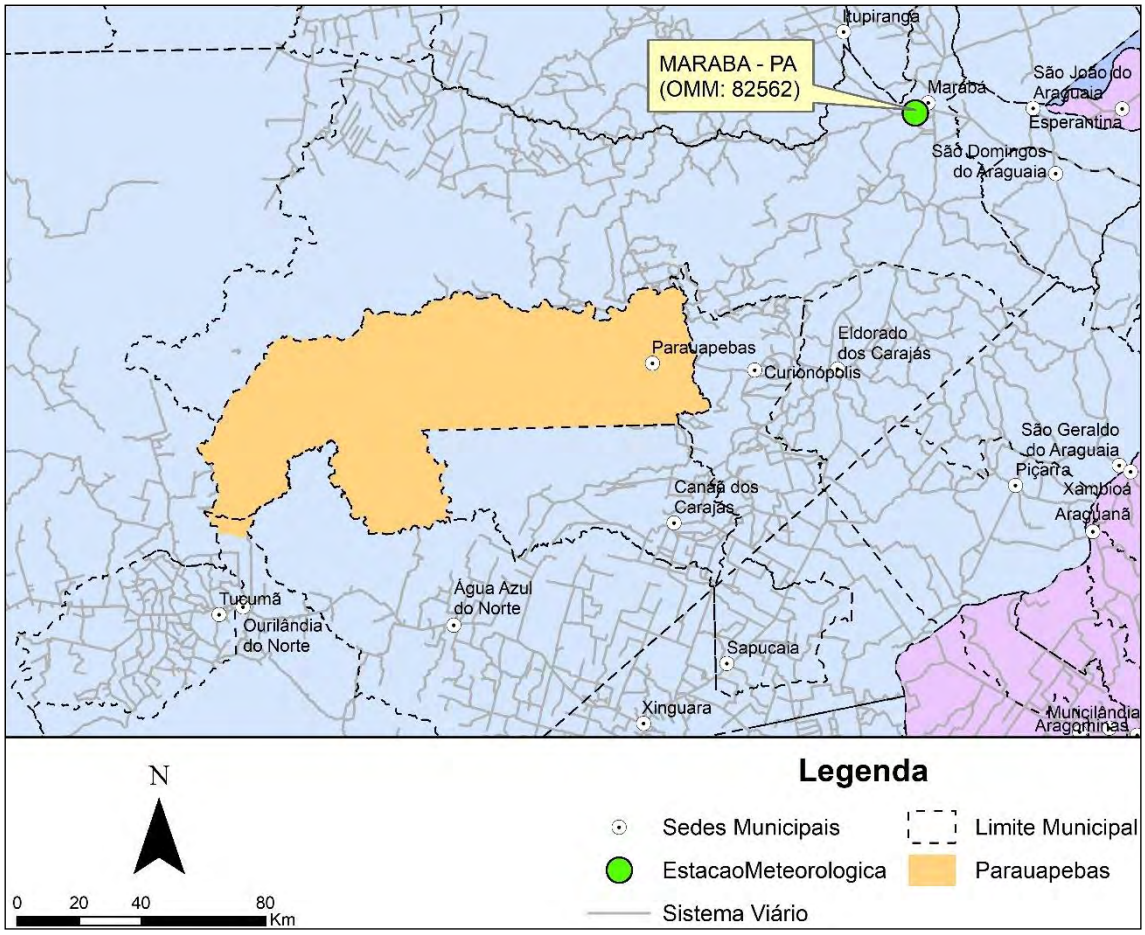
Fonte: Golder, 2009.

Caracterização das Variáveis Climáticas

Para a caracterização das variáveis climáticas na área de estudo foram utilizados os dados de da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) de Marabá (Código INMET 82562 MARABA - PA), localizada a cerca de 100 km a nordeste deste município.

Os dados coletados pela estação abrangem desde janeiro/1973 a dezembro/2016, o que representa uma normal climatológica de 43 anos.

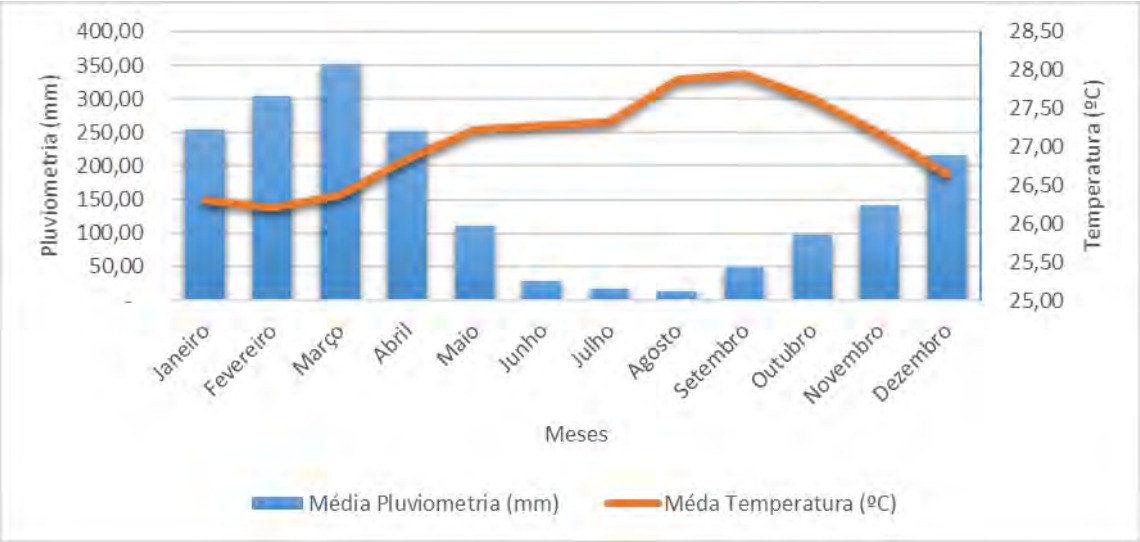
Figura 36 – Localização da Estação Marabá em relação a Parauapebas



Fonte: IBGE, 2014 (elaboração: equipe técnica)

Conforme o gráfico a seguir, a região onde se insere Cariré apresenta regularidade na distribuição de chuvas e da temperatura, sendo o período mais chuvoso entre os meses de janeiro e abril, enquanto que o pico de temperatura ocorre, no período mais seco, entre junho e setembro.

Gráfico 3 – Pluviometria Média e Temperatura – Estação Marabá (1973-2016).



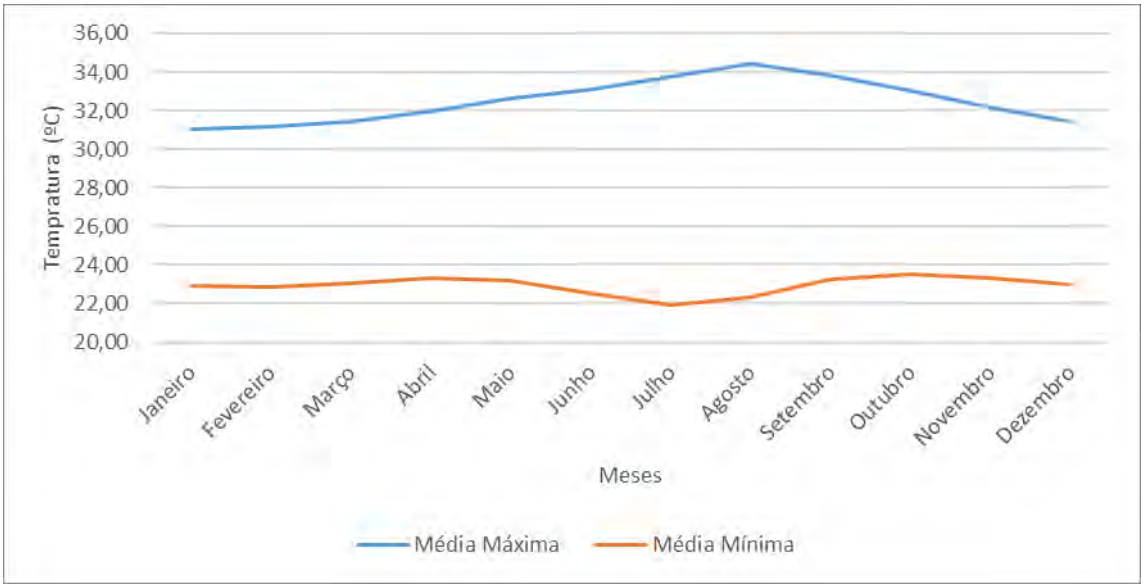
Fonte: INMET, 2017.

Temperatura

Parauapebas apresenta bastante regularidade nas temperaturas, sendo as médias máximas oscilando entre 31 e 34ºC e as mínimas entre 22 e 23ºC, no período analisado (1973-2017) as temperaturas máxima e mínima foram, respectivamente, 39,7ºC (01 de setembro de 1962) e 15,6ºC (20 de outubro de 1975).

Conforme o gráfico a seguir, a amplitude térmica é de aproximadamente 10 ºC.

Gráfico 4 –Temperatura Média Máxima e Mínima– Estação Marabá (1973-2016).



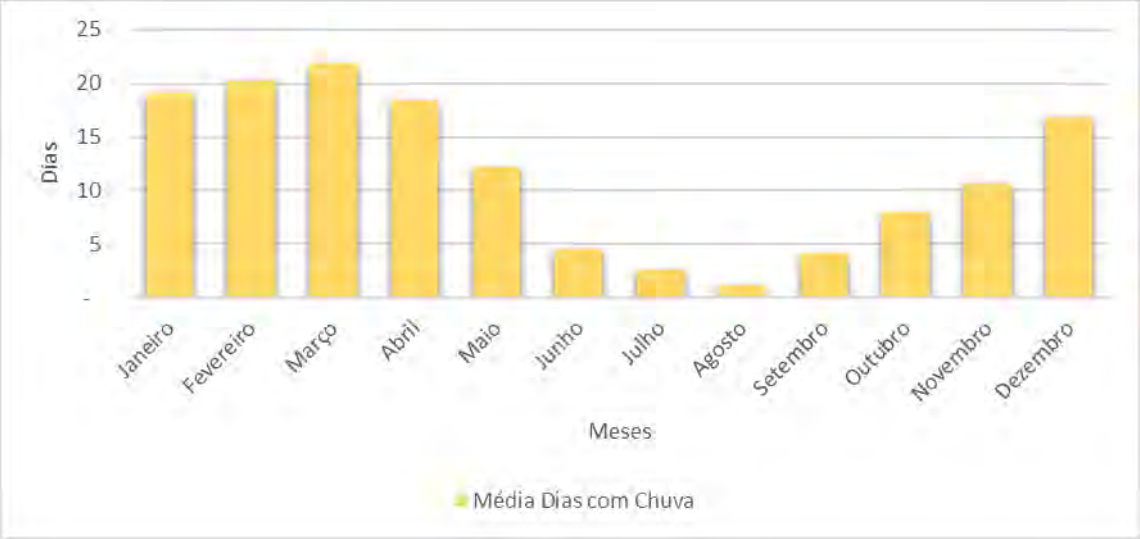
Fonte: INMET, 2017.

Pluviometria

A média mensal do semestre mais chuvoso (novembro a abril) é de 253,66 mm, enquanto que no semestre mais seco (maio a outubro), é de apenas 52,92 mm. Ou seja, a diferença entre o período mais chuvoso e mais seco, é expressiva.

Com relação a regularidade das chuvas, conforme o Gráfico 3, percebe-se que nos meses mais chuvosos ocorre, em média, chuvas durante mais da metade dos meses (dezembro a abril apresentam mais de 15 dias com pluviosidade para ambas as estações). A frequência de chuvas é importante para a agricultura, visto que auxilia no desenvolvimento adequado das plantas.

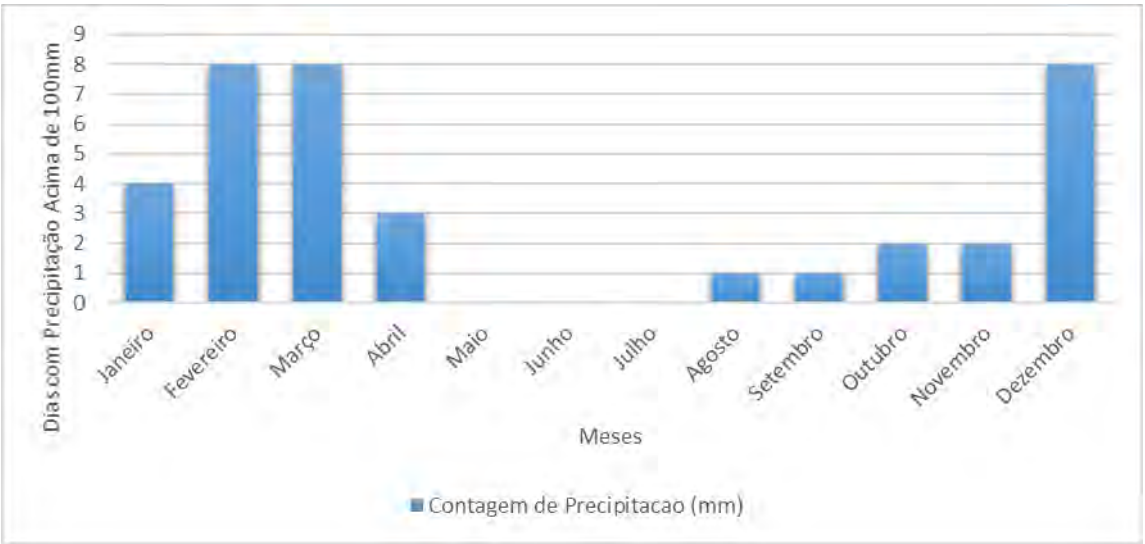
Gráfico 5 – Dias com Chuva– Estação Marabá (1973-2016).



Fonte: INMET, 2017.

No gráfico a seguir, foram destacados os dias com pluviosidade acima de 100mm. No total foram identificadas 37 ocorrências com mais de 100mm de chuva em 24 horas. Estes eventos mais severos ocorrem principalmente entre dezembro e março.

Gráfico 6 – Dias com Chuva Acima de 100mm– Estação Marabá (1973-2016).



Fonte: INMET, 2017.

Tabela 24 – 10 dias com maior pluviosidade – Estação Marabá (1973-2016).

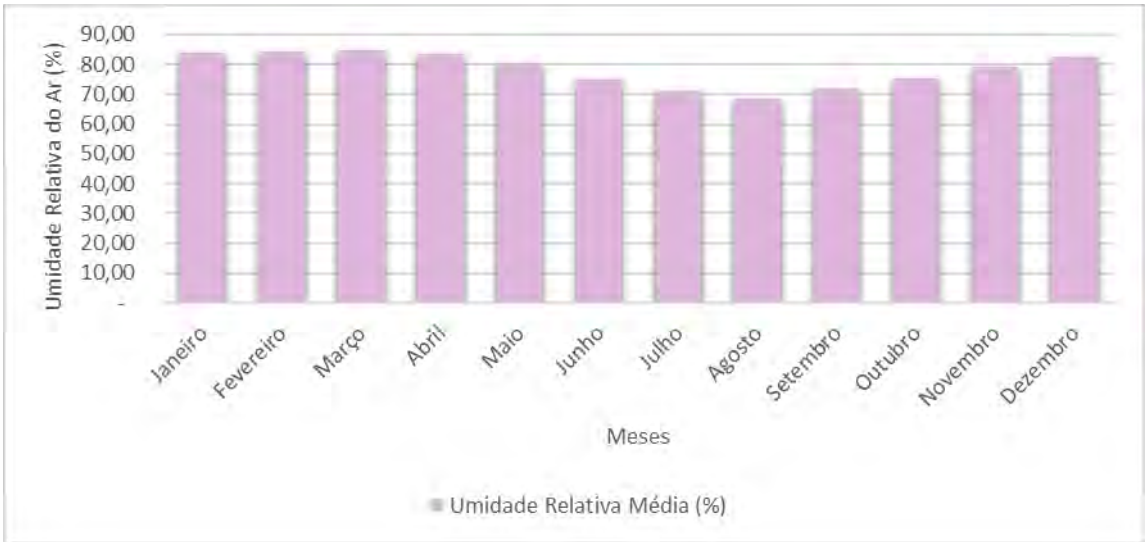
Dia	Mês	Ano	Precipitação em 24 horas (mm)
1	Fevereiro	1974	157,5
8	Março	1975	140,6
16	Janeiro	1978	140,7
16	Janeiro	1986	131,7
8	Fevereiro	1990	150,3
7	Dezembro	1990	150,8
22	Dezembro	1991	182
17	Janeiro	2004	130,6
27	Abril	2004	133
2	Novembro	2011	162,8
7	Dezembro	2014	148,2

Fonte: INMET, 2017.

Umidade Relativa do Ar

Com relação a Umidade Relativa do Ar, conforme o gráfico a seguir, o período analisado apresenta boa regularidade na distribuição; é importante frisar que a umidade relativa do ar de acordo com a OMS deve se situar entre 40% e 70%, quando a umidade relativa do ar está baixa provoca o ressecamento de mucosas nas vias aéreas, tornando o corpo mais vulnerável a asma e infecções virais e bacterianas. Contudo quando acima dos 70% o saturado de vapor interfere no mecanismo corporal de controle de temperatura (Varella, 2014).

Gráfico 7 – Umidade Relativa do Ar– Estação Marabá (1973-2016).

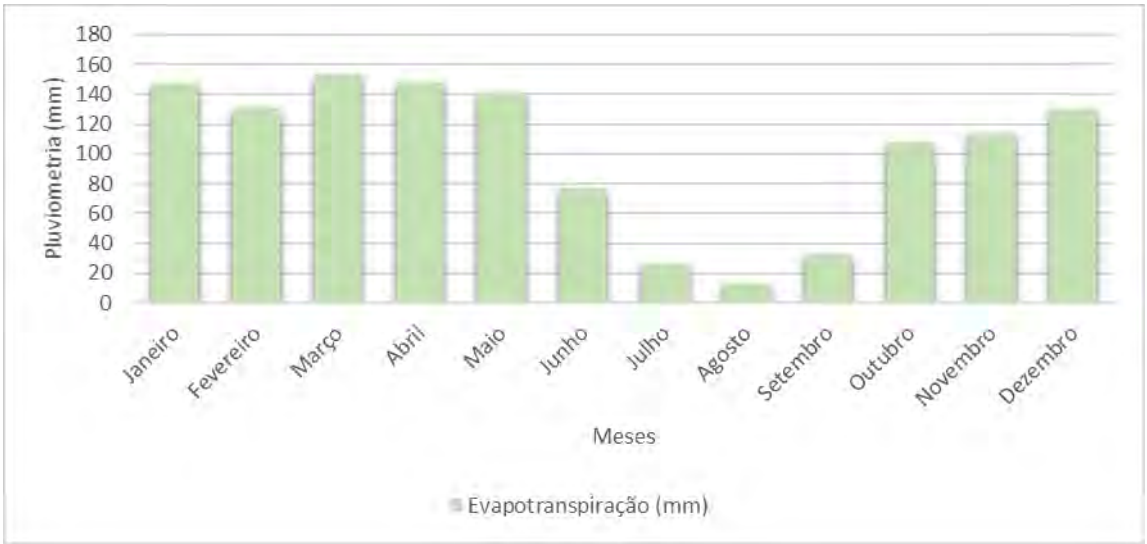


Fonte: INMET, 2017.

Evapotranspiração

A Evapotranspiração, como era de se esperar, acompanha os períodos de maior e menor pluviosidade, desta forma sua incidência é muito menor entre julho e setembro (meses mais secos).

Gráfico 8 – Evapotranspiração – Estação Marabá (1973-2016).

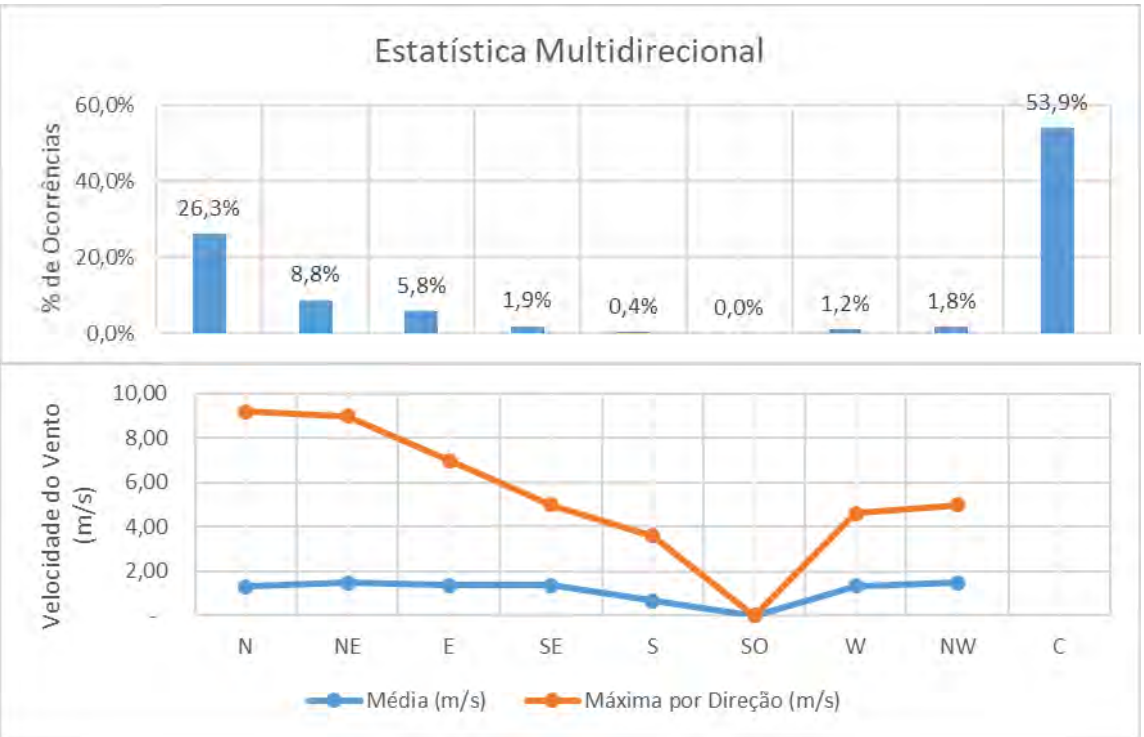


Fonte: INMET, 2017.

Ventos

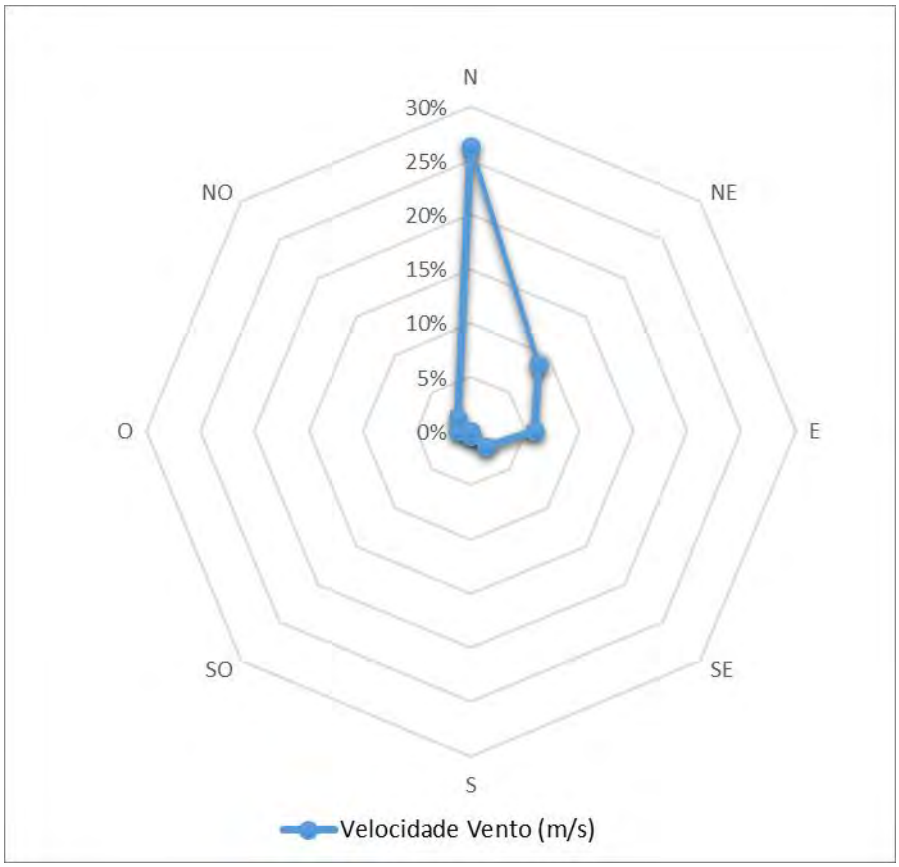
Em relação aos ventos, observou-se a prevalência em sentido norte. Contudo os períodos de calmaria ultrapassaram a metade do período amostrado. As velocidades médias não ultrapassam os 2 m/s, mas foram observadas máximas de 9 m/s nos sentidos norte e nordeste e de 5 m/s no sentido oeste.

Gráfico 9 – Estatística Multidirecional – Estação Marabá (1973-2016).



Fonte: INMET, 2017.

Gráfico 10 – Ventos – Estação Marabá (1973-2016).



Fonte: INMET, 2017.

Caracterização da Superfície de Escoamento

A superfície de escoamento foi estimada a partir do mapeamento de uso da terra levando-se em consideração a matriz de impermeabilização de cada uso – por exemplo: usos tipicamente comerciais são mais propensos a serem impermeabilizados, já áreas de vazio urbano normalmente são pouco impermeabilizadas.

Tabela 25 – Superfície de Escoamento considerada por tipo de uso

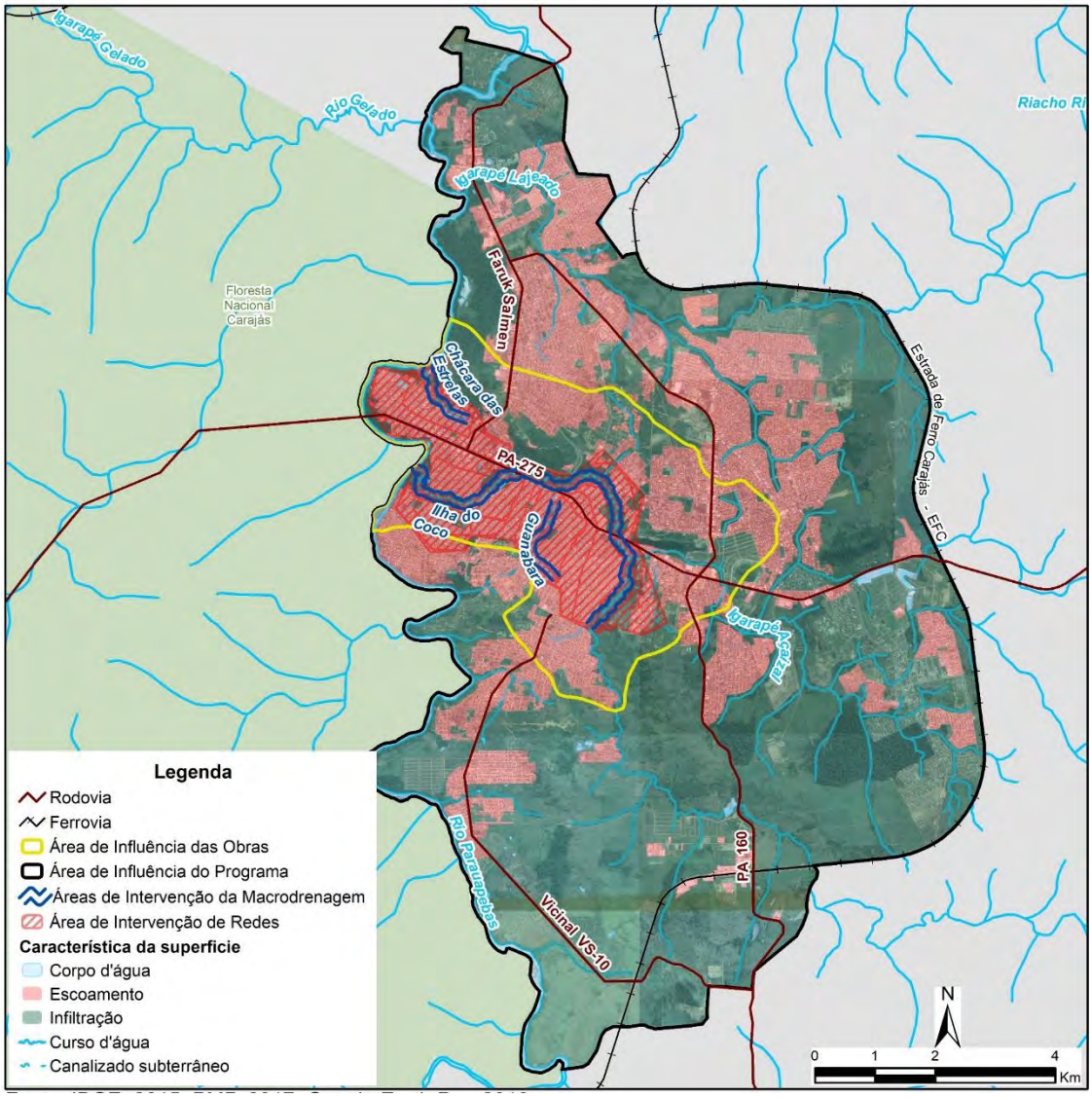
Classe de Uso	Consideração sobre a Superfície
Vegetação	Infiltração
Campo/Pastagem	Infiltração
Cultura	Infiltração
Comercial	Escoamento
Equipamento Urbano	Escoamento*
Expansão urbana	Infiltração
Mineração	Infiltração
Residencial	Escoamento*
Industrial	Escoamento
Vazio urbano	Infiltração
Observação: itens marcados com * foram revisados para identificar grandes áreas de infiltração	

Elaboração: Equipe Técnica

Utilizando-se as estimativas acima, aproximadamente 35% da área de estudo é impermeabilizada, enquanto 65% é favorável a infiltração. Esses dados são importantes uma vez que em áreas onde prevalece a impermeabilização, a velocidade da água durante eventos pluviométricos aumenta significativamente, sobrecarregando os sistemas de drenagem naturais e/ou artificias, o que se traduz em transbordamentos e enchentes, sobretudo em eventos mais fortes.

A figura a seguir apresenta a situação geral das áreas, sendo que no Anexo 1 é apresentado o mapa em maior detalhe.

Figura 37 – Escoamento x Infiltração



Fonte: IBGE, 2015; PMP, 2017; Google Earth Pro, 2016.

5.1.2 Geomorfologia

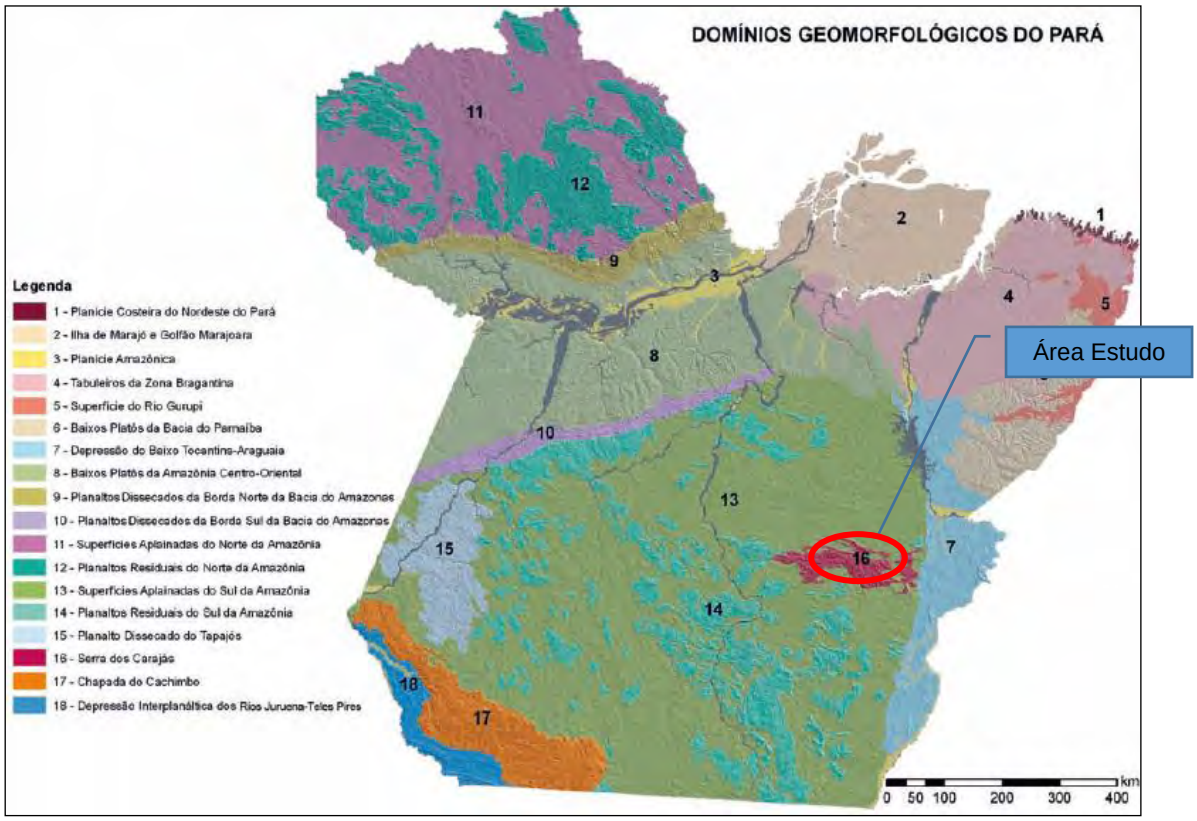
Os terrenos no estado do Pará são submetidos a um regime climático quente e bastante úmido, conforme já foi explicitado no item de Clima, assim ocorre intenso intemperismo químico e forte lixiviação dos solos, formando uma paisagem arrasada e monótona.

As principais paisagens geomorfológicas existentes neste Estado são: planícies de inundação e terraços fluviais das várzeas amazônicas; tabuleiros e baixos platôs modelados em rochas sedimentares pouco litificadas; superfícies de aplainamento das

áreas cratônicas; planaltos e serras modelados em coberturas plataformais ou litologias mais resistentes à erosão (CPRM, 2013).

A figura a seguir, apresenta os domínios geomorfológicos existentes no Pará. O município de Parauapebas está nos domínios **Serra dos Carajás** e **Superfícies Aplainadas do Sul da Amazônia**.

Figura 38 - Domínios Geomorfológicos do Pará



Fonte: CPRM, 2013.

A área de estudo se localiza no domínio geomorfológico **Superfícies Aplainadas do Sul da Amazônia** que ocupa extensas áreas do centro sul do Pará, estes terrenos já arrasados apresentam declividades entre 3 e 10 graus, com amplitudes variando de 20 até no máximo 50m, são bastante arrasados por prolongados processos erosivos, aliados a estabilidade tectônica, contudo no domínio **R4a1 - Domínio de Colinas Amplas e Suaves** (figura a seguir) prevalece um relevo colinoso.

Toda a rede de drenagem apresenta um padrão dendrítico a subdendrítico e converge em sentido aproximado sul-norte desde a divisa com o Mato Grosso até a calha do rio Amazonas, primordialmente sobre as bacias dos rios Tapajós e Xingu-Iriri. Os rios Xingu e Araguaia, assim como sua rede tributária, exibem distintas anomalias de drenagem associadas à neotectônica, tais como cotovelos de drenagem e segmentos retilinizados (CPRM, 2013).

Os canais na área de intervenção se apresentam em vales abertos, com sentido de drenagem nordeste (para o rio Parauapebas, Foto 1), estes canais apresentam formato radial, algumas vezes meândricos, não sendo identificadas fortes anomalias. Destaca-se na rede hídrica na área de intervenção o Igarapé Ilha do Coco (Foto 2), os demais canais se configuram em pequenas drenagens que sofrem com processo de urbanização em seu entorno (Foto 3), recebendo água em grande velocidade durante os períodos de chuva.

Foto 16 – Rio Parauapebas



Fonte: Equipe Técnica.

Foto 17 – Igarapé Ilha do Coco



Fonte: Equipe Técnica.

Foto 18 – Afluente do Igarapé Ilha do Coco



Fonte: Equipe Técnica.

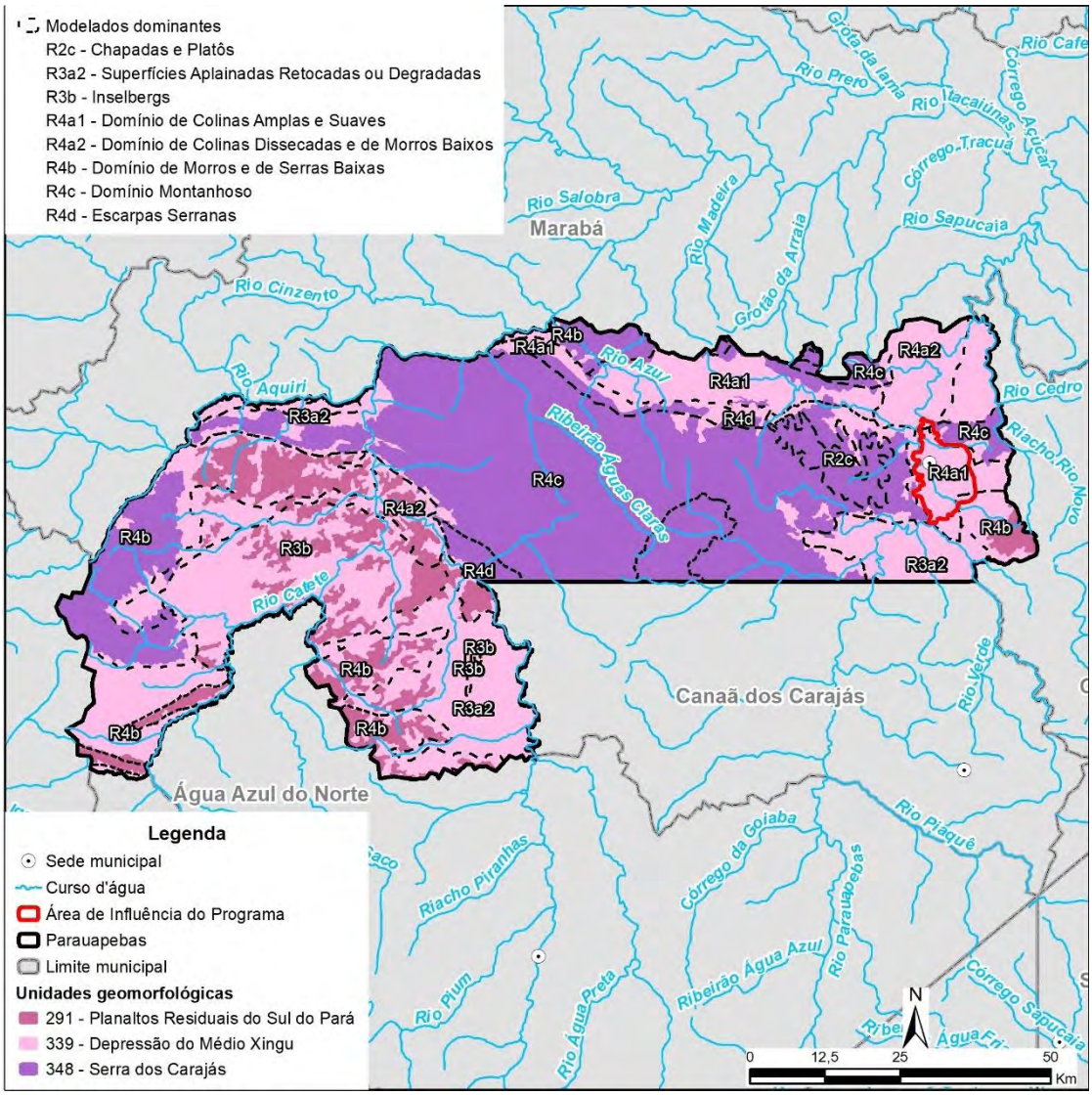
Estes canais também apresentam alguns pontos de estrangulamento (Foto 4), o que dificulta a passagem de água, sobretudo quanto existe o carreamento de entulhos (mormente oriundos de lixo doméstico e descarte de outros materiais que possam ser levados).

Foto 19 – Córrego Guanabara, antes de cruzar sob a rua Araguaia



Fonte: Equipe Técnica.

Figura 39 – Geomorfologia

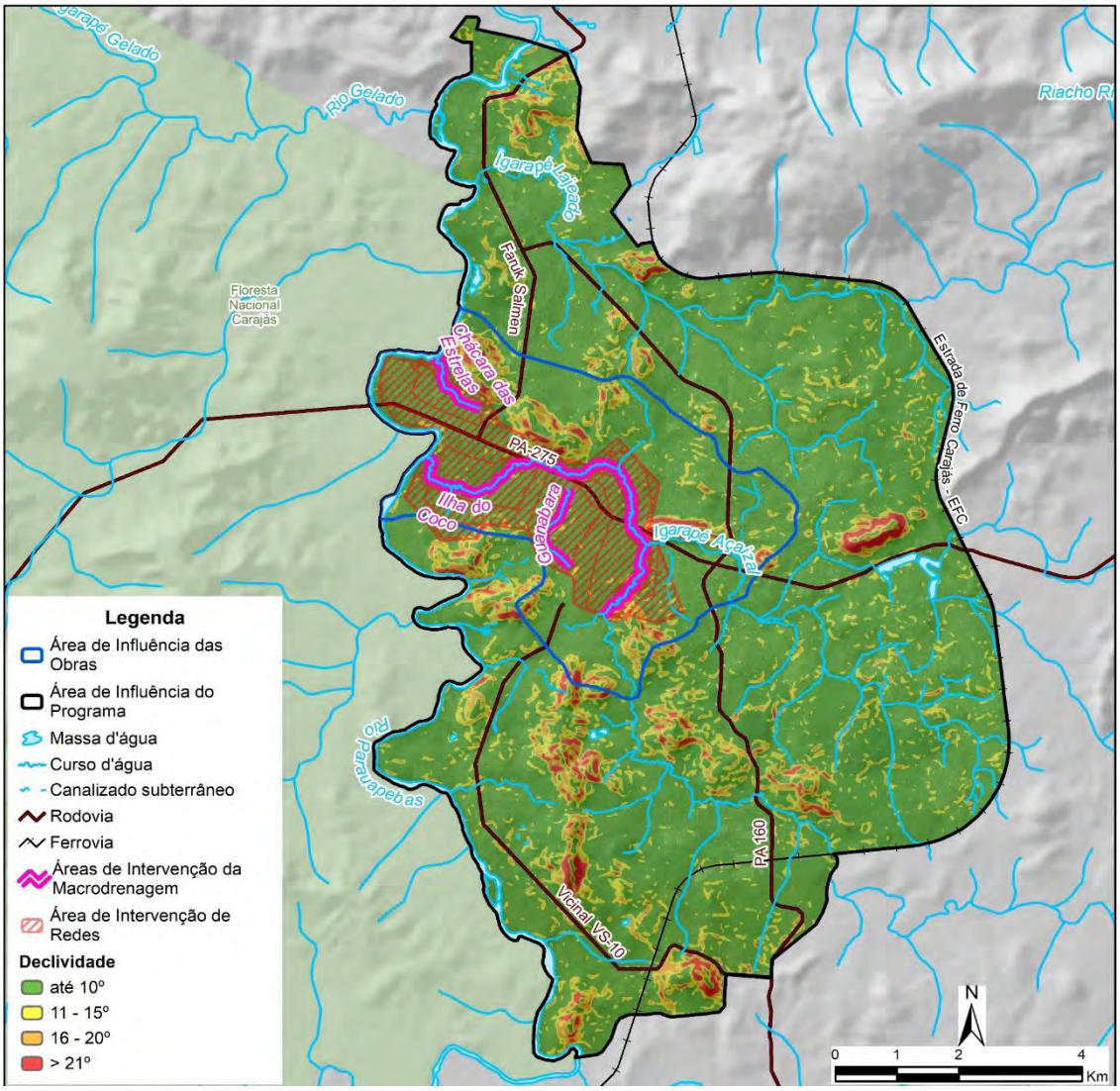


Fonte: IBGE, 2015; CPRM, 2008; PMP, 2017; SIVAM, 2004.

Conforme a figura a seguir (o Anexo 2 traz mais detalhes da declividade, enquanto o Anexo 3 ilustra a Altimetria da Área de Influência), os terrenos, por serem bastante trabalhados, apresentam baixa declividade geral. Contudo destacam-se alguns morrotes residuais com declividades mais altas. Nas áreas de intervenção, por se tratarem de planícies aluviais, as declividades são bastante baixas no máximo de 5º.

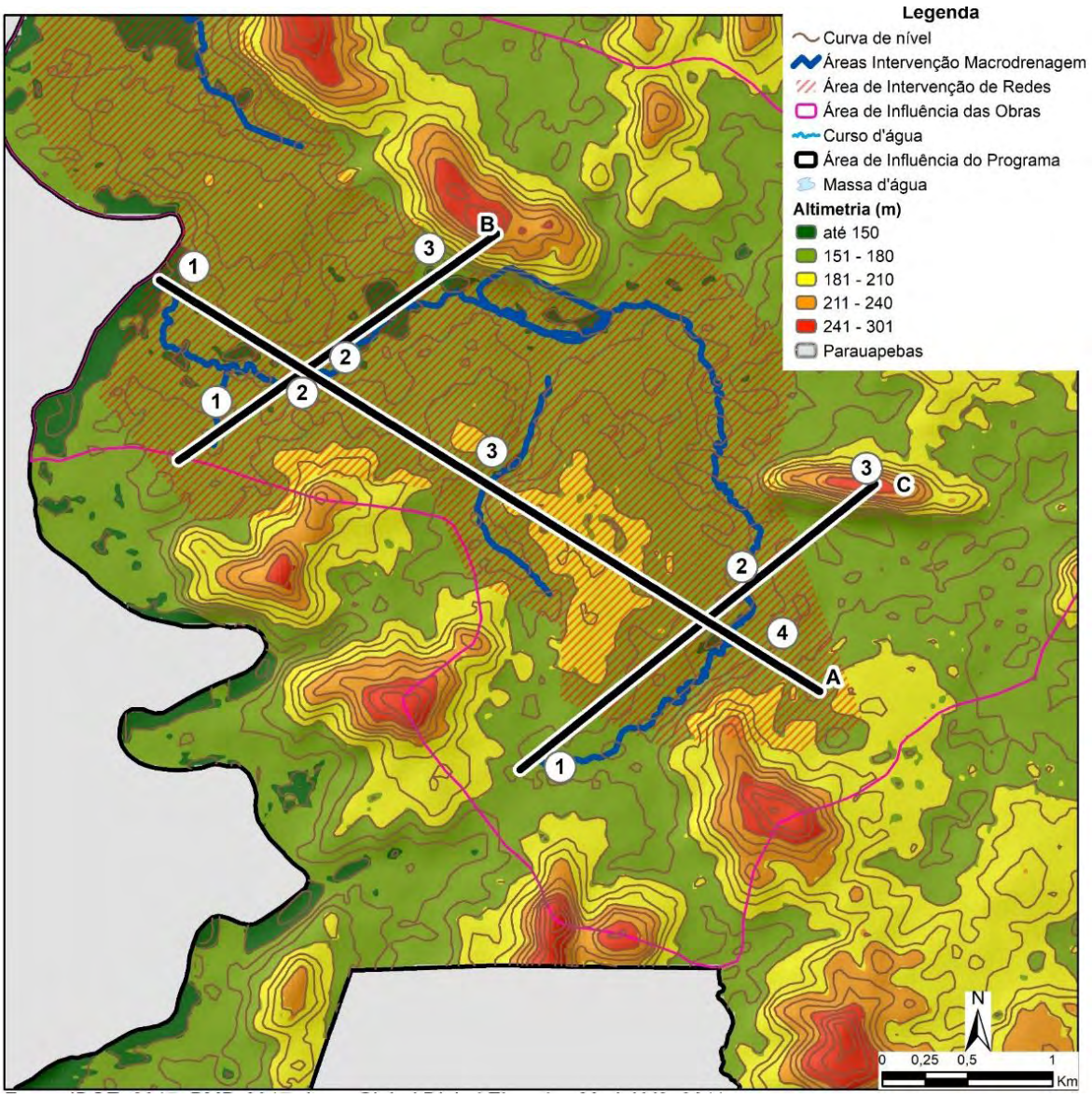
Foram elaboradas três seções transversais com cortes dos terrenos no entorno das áreas de intervenção:

Figura 40 – Declividade



Fonte: IBGE, 2015; PMP, 2017; Aster Global Digital Elevation Model V2, 2011.

Figura 41 – Localização das Seções



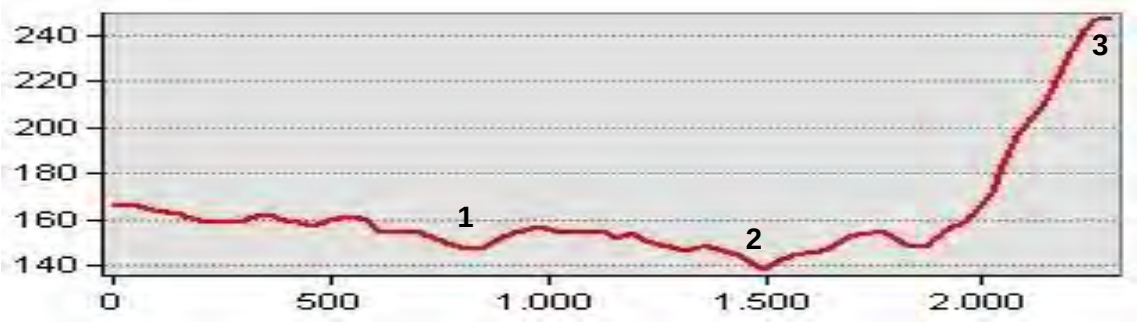
Fonte: IBGE, 2015; PMP, 2017; Aster Global Digital Elevation Model V2, 2011.

Figura 42 – Seção A



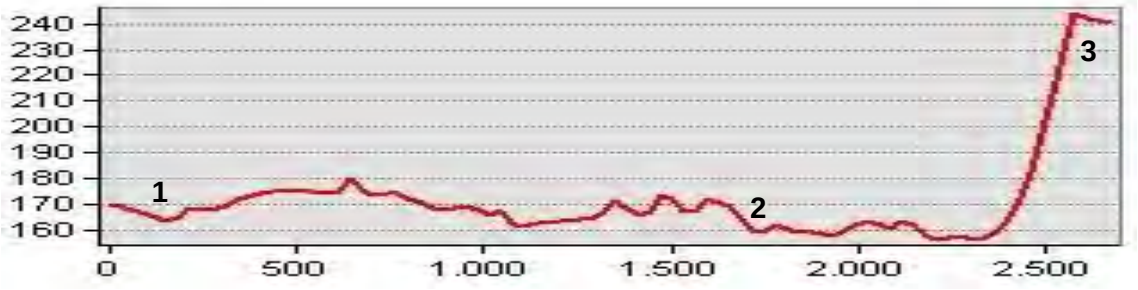
Fonte: Aster Global Digital Elevation Model V2, 2011 – Valores em metros. Elaboração: Equipe Técnica

Figura 43 – Seção B



Fonte: Aster Global Digital Elevation Model V2, 2011 – Valores em metros. Elaboração: Equipe Técnica

Figura 44 – Seção C

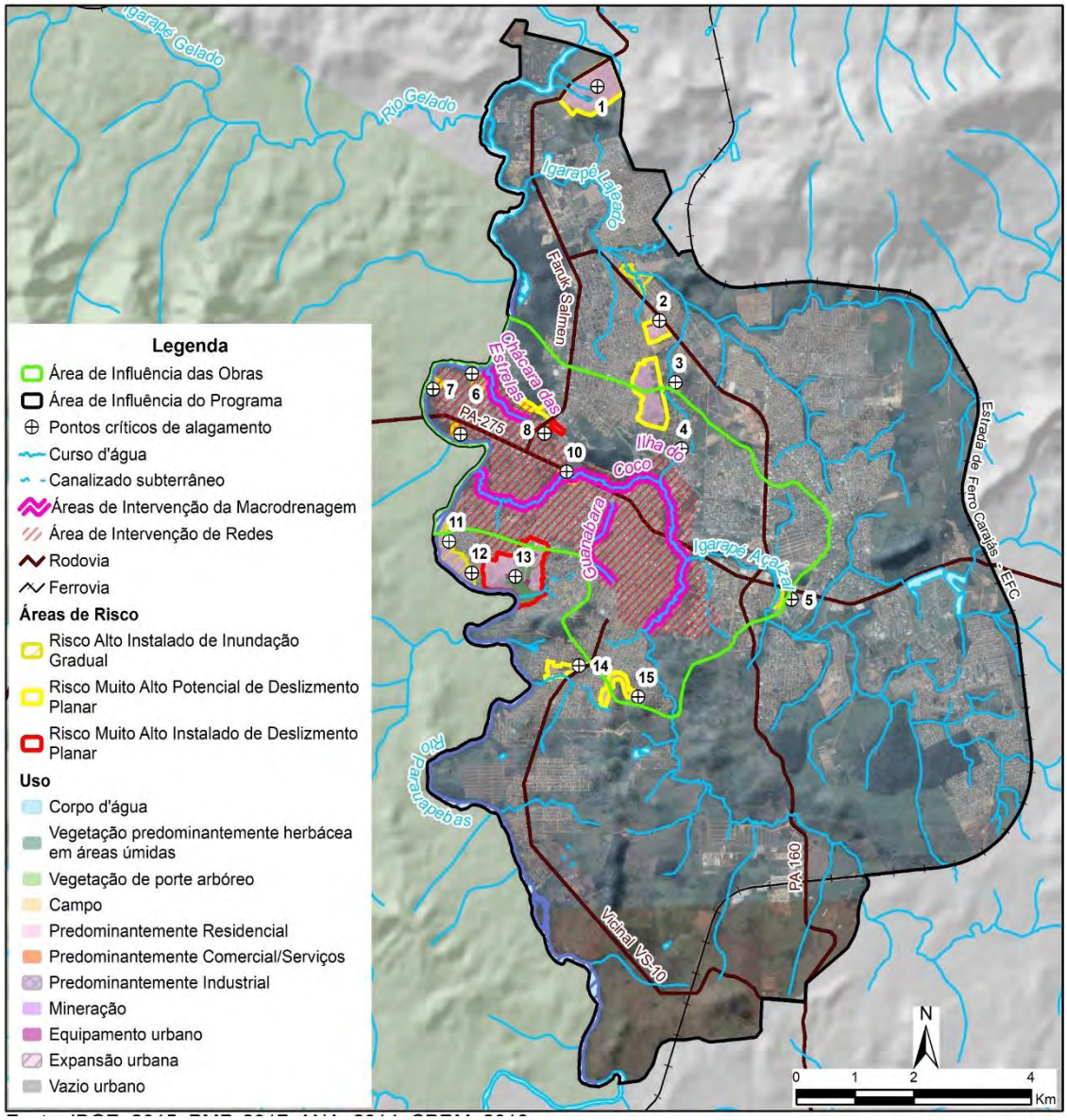


Fonte: Aster Global Digital Elevation Model V2, 2011 – Valores em metros. Elaboração: Equipe Técnica

Áreas de Risco

As áreas de risco foram mapeadas pelo CPRM e pela Defesa Civil Municipal (2014), conforme a figura a seguir (mais detalhes no Anexo 4):

Figura 45 – Áreas de Risco



Fonte: IBGE, 2015; PMP, 2017; ANA, 2014; CPRM, 2013.

Foram identificados dois tipos de risco na área urbana: Risco de Inundação Gradual e Risco de Deslizamento Planar (potencial e já instalado), as principais áreas identificadas são:

- Riacho Doce
- Bairro União
- Cidade Nova
- Liberdade I e II
- Bairro Novo Brasil
- Rio Verde
- Bairro Primavera

Riacho Doce apresenta risco para inundação, com 122 moradias em risco. Está sob influência da planície de inundação do rio Parauapebas, com processos de inundação anuais. Os arquivos da Defesa Civil indicam a inundação de abril/2006 com a maior cota de inundação, com o rio atingindo 11,6m. Na área de risco também existe um equipamento público (escola de ensino fundamental).

Foto 20 – Alagamento em parte do Bairro Riacho Doce (chuvas em março).



Fonte: Defesa Civil de Parauapebas, 2014.

Rio Verde se localiza parcialmente na planície de inundação do Igarapé Ilha do Coco, é ocupada por cerca de 36 imóveis, com risco alto para inundação. Em alguns casos as casas se encontram a um metro da margem do igarapé.

Foto 21 – Casas às margens do Igarapé Ilha do Coco



Fonte: Defesa Civil de Parauapebas, 2014.

Os principais usos nas áreas mapeadas, por tipo de risco são apresentadas a seguir. Pode-se perceber que a maior parte das áreas de risco são ocupadas por usos do tipo residencial, contudo são percebidos também usos comerciais e equipamentos urbanos. Os demais usos não impõem risco necessariamente a população (vazios urbanos, áreas vegetadas, etc.), mas deve ser mantida uma política para evitar que estas áreas também sejam ocupadas, ampliando o problema.

Tabela 26 – Tipos de Usos por Áreas de Risco

Risco Alto Instalado de Inundação Gradual			
Classe	**Área (m²)**	**Área (ha)**	**%**
Campo/Pastagem	13.602,72	1,36	2,44%
Comercial	37.005,78	3,70	6,63%
Corpo d'água	3.274,66	0,33	0,59%
Residencial	456.517,56	45,65	81,79%
Vazio urbano	7.866,32	0,79	1,41%
Vegetação	39.910,40	3,99	7,15%
Total Geral	558.177,43	55,82	100,00%
Risco Muito Alto Potencial de Deslizamento Planar			
Classe	**Área (m²)**	**Área (ha)**	**%**
Campo/Pastagem	74.188,50	7,42	5,11%
Comercial	60,23	0,01	0,00%
Equipamento urbano	9.584,60	0,96	0,66%
Residencial	1.232.481,70	123,25	84,97%
Vazio urbano	118.947,37	11,89	8,20%
Vegetação	15.255,27	1,53	1,05%

Total Geral	1.450.517,67	145,05	100,00%

Risco Muito Alto Instalado de Deslizamento Planar			
Classe	**Área (m²)**	**Área (ha)**	**%**
Campo/Pastagem	5.565,45	0,56	0,68%
Comercial	29.696,80	2,97	3,62%
Corpo d'água	1.242,02	0,12	0,15%
Equipamento urbano	25.260,56	2,53	3,08%
Expansão urbana	1.230,80	0,12	0,15%
Residencial	541.775,04	54,18	66,12%
Vazio urbano	13.503,22	1,35	1,65%
Vegetação	201.153,03	20,12	24,55%
Total Geral	819.426,92	81,94	100,00%

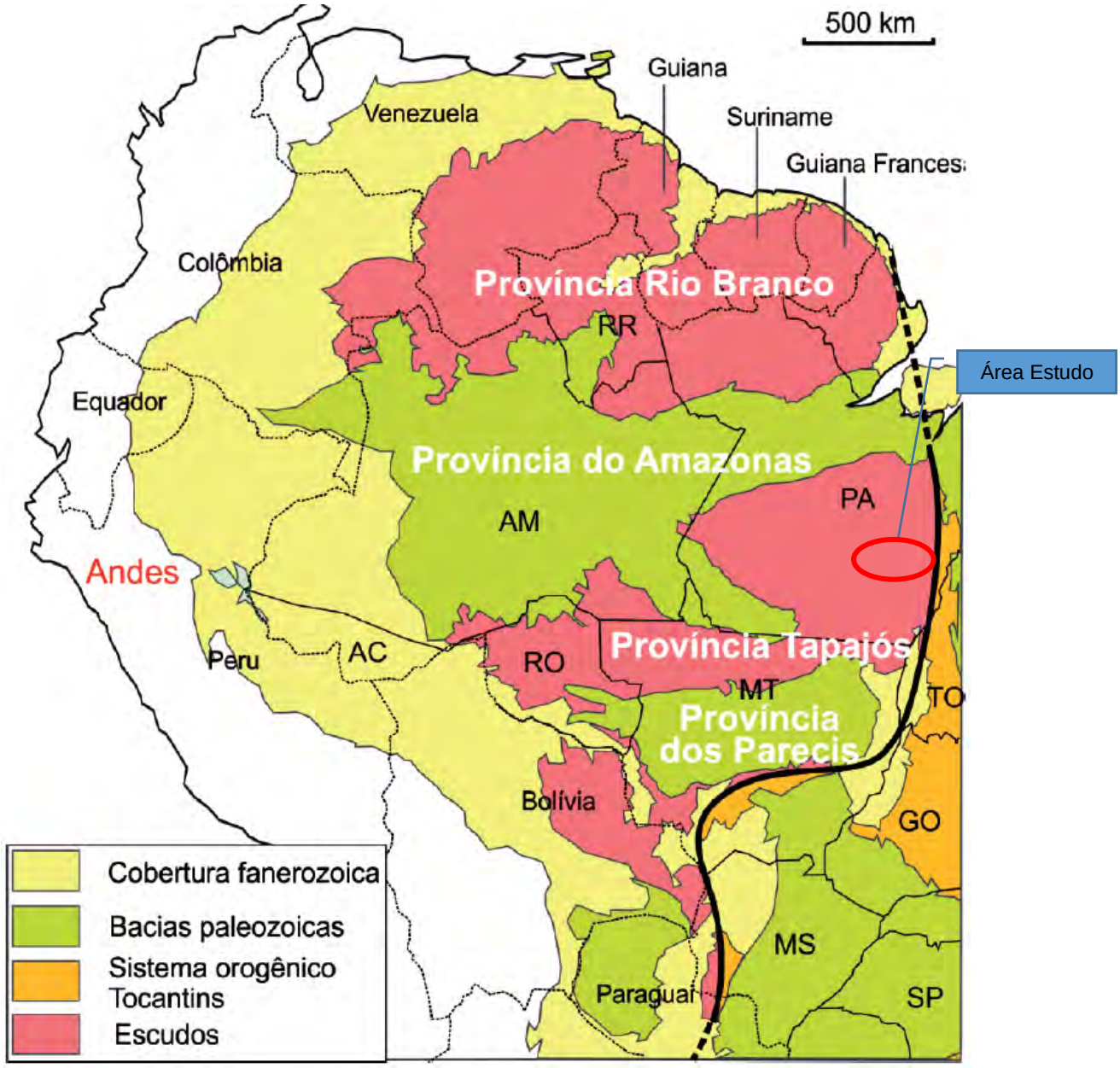
Fonte: Defesa Civil de Parauapebas, 2014.

5.1.3 Geologia

O estado do Pará se assenta na entidade geotectônica Cráton Amazônico, que expõe o seu embasamento nas províncias Tapajós e Rio Branco, separadas pela Província Amazonas (que inclui a Bacia do Alto Tapajós). Além da Província Amazonas, aparecem na área do Cráton a Província Parecis (que inclui a Bacia do Alto Xingu), e as bacias sedimentares do Bananal, Pantanal Mato-Grossense e Guaporé, bem como coberturas de extensões menores. (Hasui, 2012).

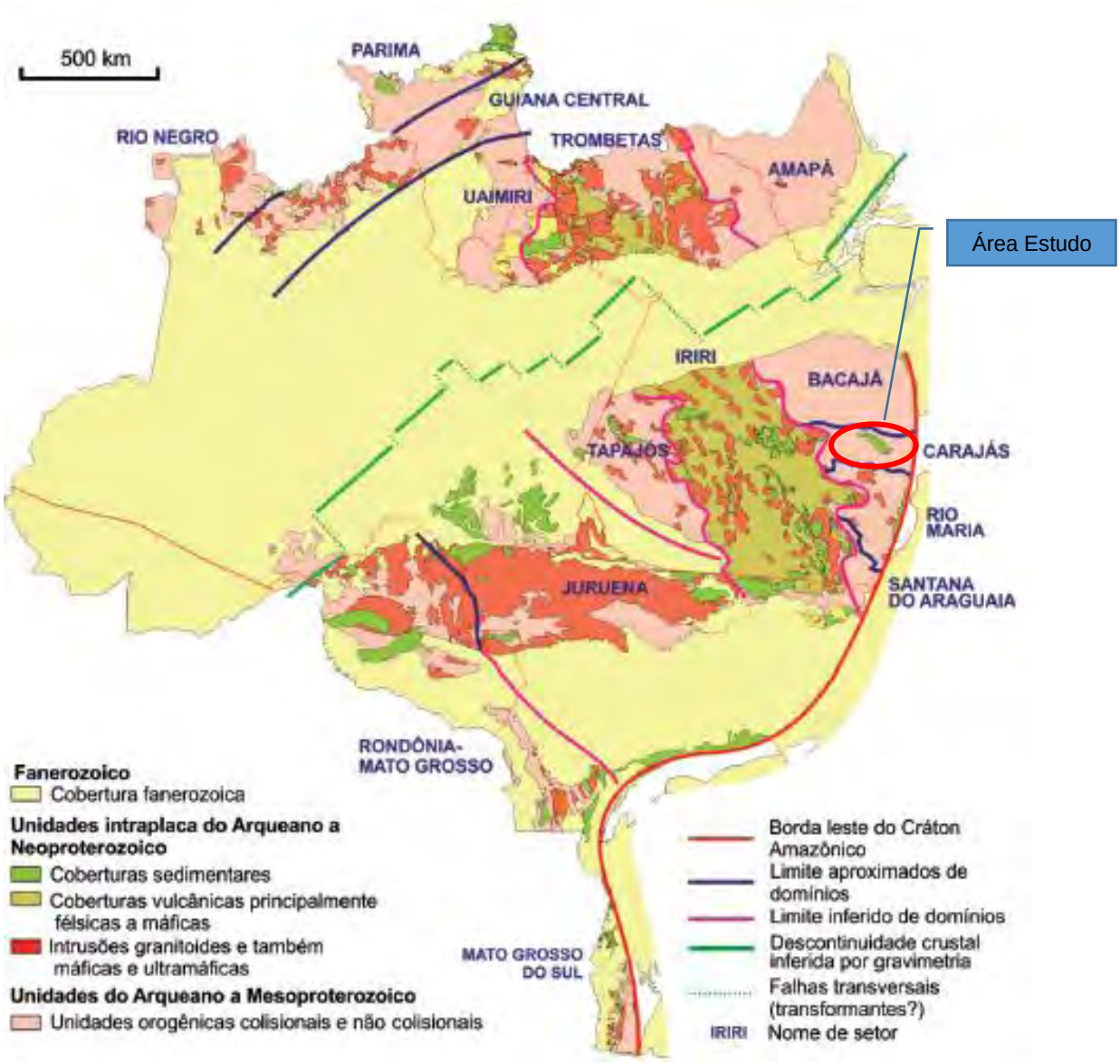
De acordo com o CPRM (2013) o Cráton Amazônico apresenta cinco províncias tectônicas ou geocronológicas: Carajás (3000-2500 Ma), Transamazonas (2260-1990 Ma), Tapajós-Parima (2030-1860 Ma), Amazônia Central (1900-1860 Ma) e Rondônia-Juruena (1850-1540 Ma).

Figura 46 – Províncias existentes no Cráton Amazônico



Fonte: Hasui, 2012.

Figura 47 – Setorização das Províncias adotada por Hasui et al (2012)



Fonte: Hasui, 2012.

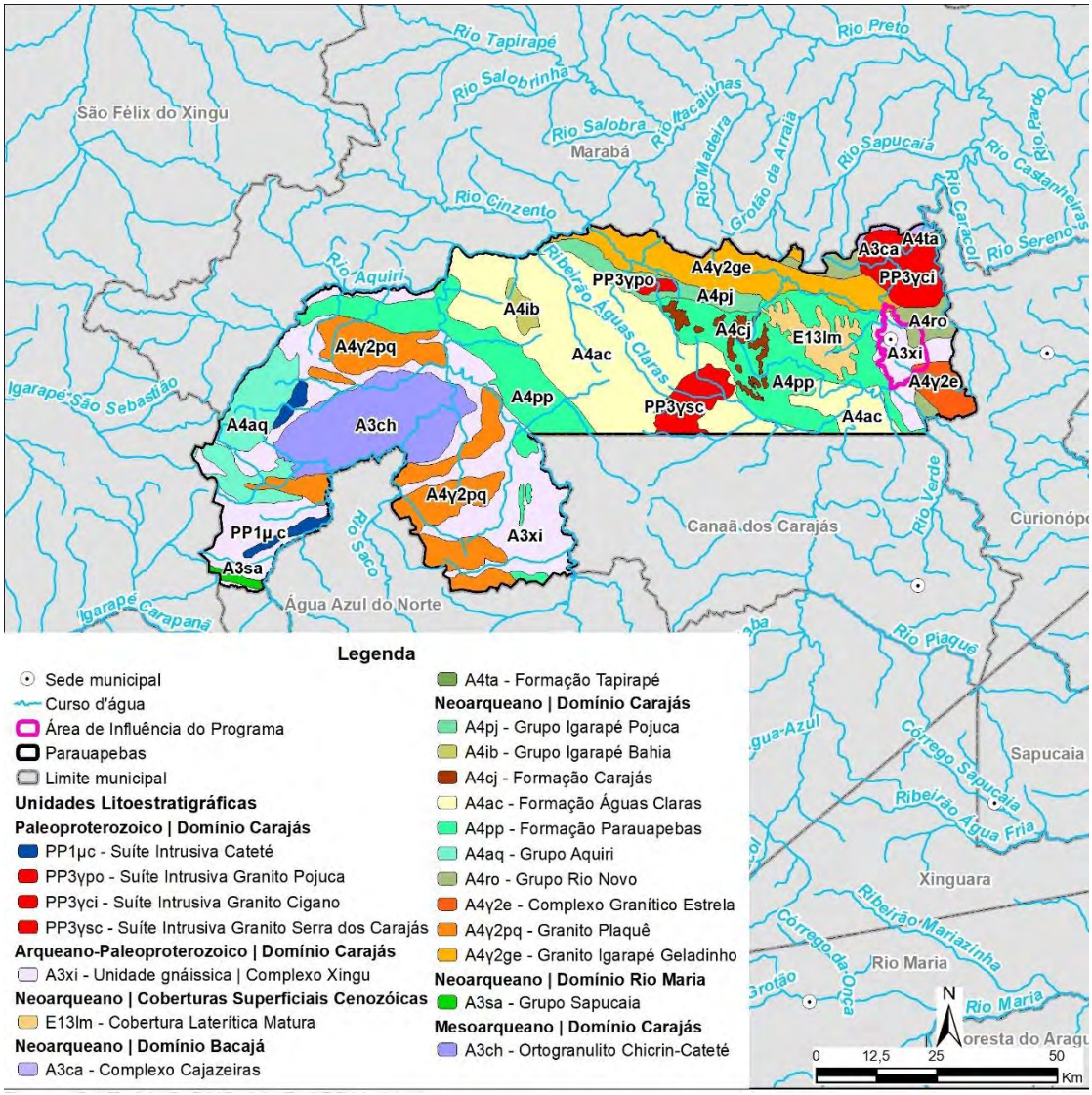
O município de Parauapebas está inserido no setor Carajás, segundo Hasui et al (2012) este é o setor menos mal conhecido, juntamente com o setor Rio Maria, em virtude da riqueza mineral (Província Mineral de Carajás). Foi estudado pela Rio Doce Geologia e Mineração S/A (DOCEGEO) e explorado pela Companhia do Vale do Rio Doce (CVRD, hoje Vale) desde 1968, a partir da descoberta das enormes jazidas de minério de ferro. As descobertas seguintes foram de Fe, Cu, Au, Mn, Ni e Al, principalmente.

Localmente a **Área de Influência**, conforme a figura a seguir, se assenta sobre a unidade A3xi – Unidade Gnáissica – Complexo Xingu, do Arqueano-Paleoproterozóico foi sugerida durante os trabalhos do RADAM por Silva et al em 1974 (Hasui et al, 2012) para delimitar as rochas mais antigas e pouco estudadas da porção Sul da Bacia Amazônica e, conforme o conhecimento local avança, esta unidade vem sendo separada em porções menores.

Este Complexo é representado na área por gnaisses tonalíticos a granodioríticos, por vezes migmatizados, Trondhjemitos granodioríticos e granitos, com textura

inequigranular e porfiroclástica, formados por plagioclásios, quartzo, microclina, biotita, hornblenda, opacos, zircão, apatita, alanita, titânita, clorita, moscovita e calcita.

Figura 48 – Unidades Litoestratigráficas do Município de Parauapebas



Fonte: IBGE, 2015; PMP, 2017; CPRM, 2008.

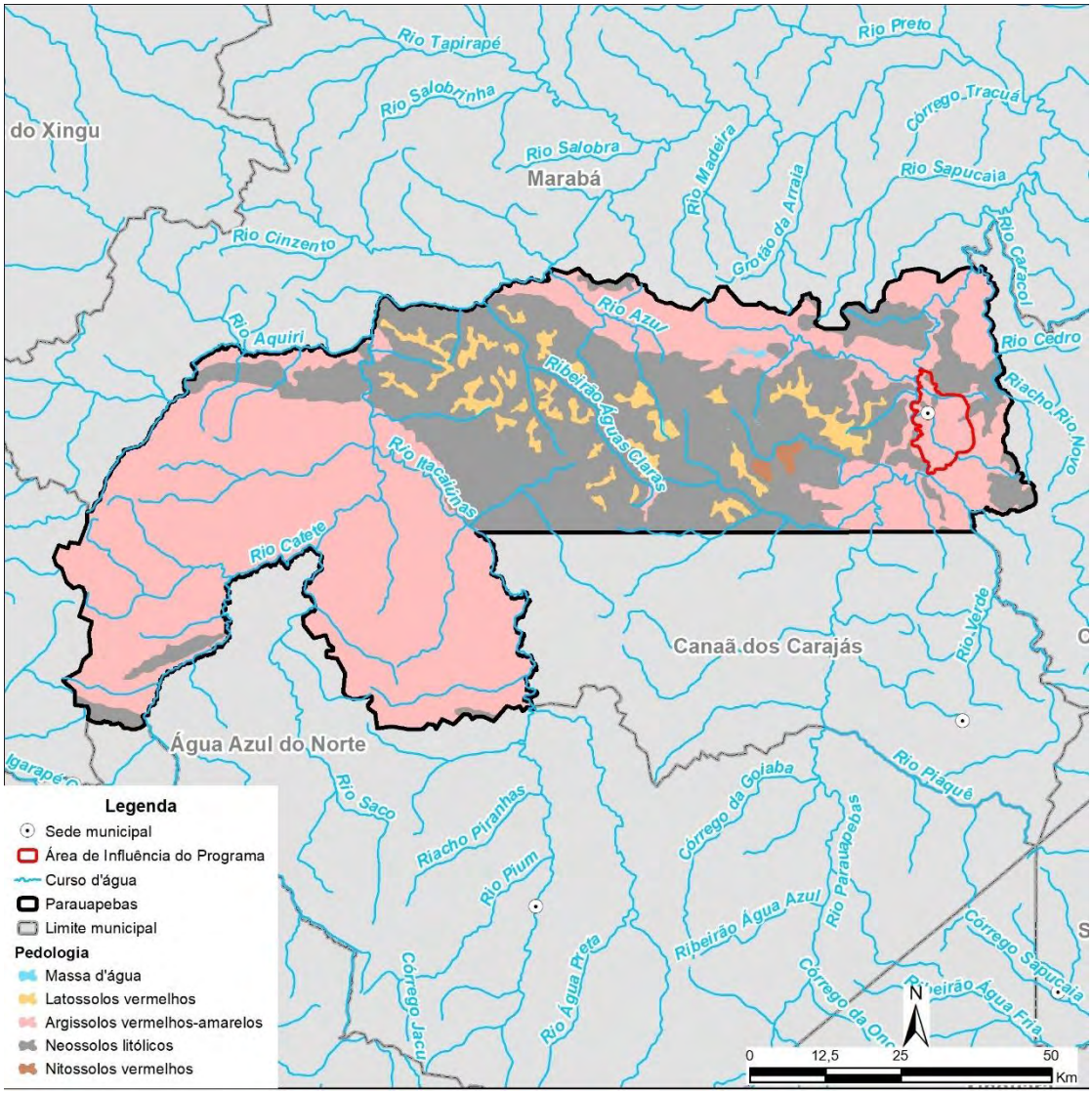
5.1.4 Solos

Esta classe compreende solos com B textural, não hidromórficos e com argila de atividade baixa. Apresentam, além de média a alta saturação de bases, baixa saturação com alumínio, o que indica menor acidez, bem como conteúdo mineralógico, que encerra comumente quantidade significativa de minerais primários facilmente decomponíveis, os quais constituem fontes de nutrientes para as plantas, podendo ser considerados solos de média a alta fertilidade natural.

Estes solos prevalecem nas porções oeste e leste do município. São comuns em todas as zonas fisiográficas, ocorrendo sob diversos tipos de clima, material originário, relevo e vegetação. O material originário é constituído predominantemente de saprólito de gnaisses e migmatitos, de granitos e anortositos (Plutônicas Ácidas) e de micaxistos do Pré-Cambriano.

O aproveitamento destes solos exige práticas simples de conservação, quando em relevos mais planos, mas tende a ser complexa em relevos mais movimentos, a mecanização poderá ser dificultada pela pedregosidade existente.

Figura 49 – Pedologia



Fonte: IBGE, 2015; PMP, 2017; CPRM, 2008.

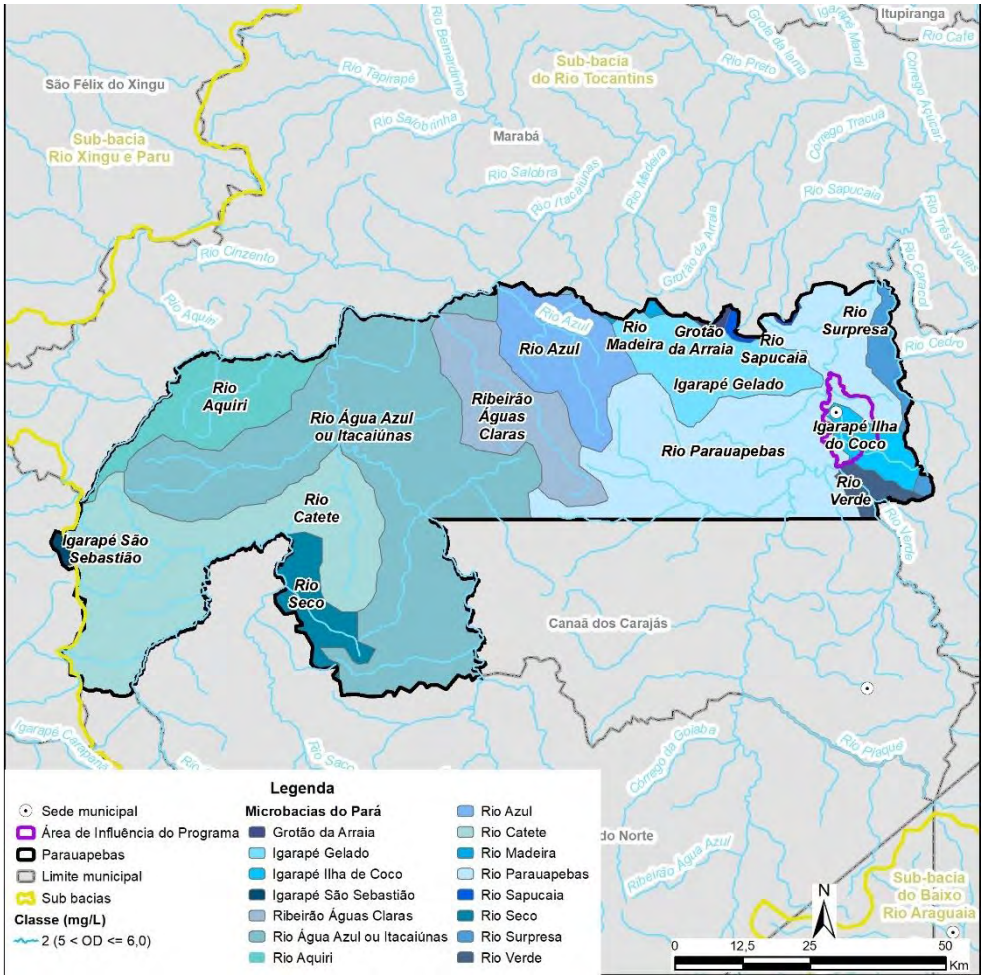
5.1.5 Hidrologia

Toda a área de estudo drena para o rio Parauapebas, que é afluente do rio Itacaiúnas, esta importante drenagem nasce na serra Arqueada (a partir da junção do ribeirão do Caracol e do igarapé da Onça), seguindo na direção Sul-Norte, seus mais importantes tributários são: margem esquerda: córrego da Goiaba, rio Sossego, igarapé do Taboca, igarapé Jacaré e igarapé Cigano ou Mombuca. Pela margem direita recebe os rios Plaquê e Verde, igarapé Ilha do Coco e os rios Novo e Caracol. De acordo com o EIA/RIMA do projeto FERRO CARAJÁS S11D (Golder, 2009) a vazão específica na bacia do rio Parauapebas é de 12,9 L/s km².

De acordo com os dados do Sistema de Gerenciamento Hídrico do Pará (2012) o rio Parauapebas se situa na classe 2 da Resolução CONAMA 020/86 com oxigênio

dissolvido entre 5 e 6 mg/L, o que aponta para uma qualidade boa na água deste importante canal hídrico.

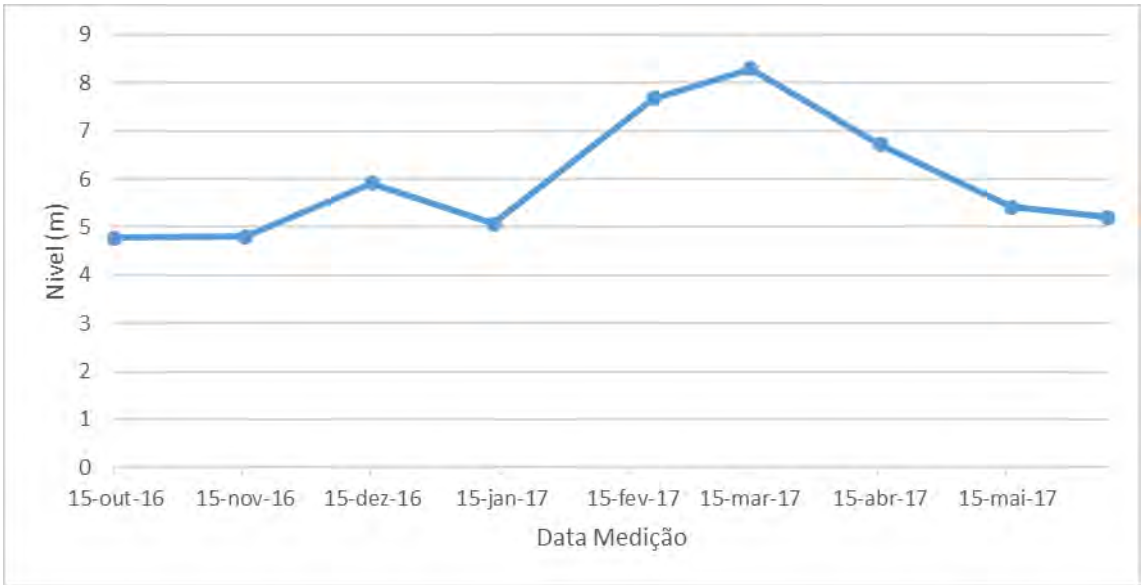
Figura 50 – Bacias hidrográficas de Parauapebas



Fonte: IBGE, 2015; CPRM, 2008; Governo do Pará; Plano Estratégico da Bacia Hidrográfica dos Rios Tocantins e Araguaia; Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Pará, 2012.

Conforme o Gráfico a seguir, o rio Parauapebas apresenta boa regularidade no nível de água. É possível observar que os maiores níveis de água ocorrem nas épocas de maior pluviosidade, é importante destacar que, mesmo não significando cheias ou inundações em suas margens, o fato do rio Parauapebas apresentar períodos com nível mais elevado, certamente afeta os regimes de seus tributários menores, podendo gerar transbordamento nestes canais hídricos.

Gráfico 11 – Acompanhamento do Nível do rio Parauapebas



Fonte: SEMAS - Boletim DIMEH - BOLETIM HIDROLÓGICO (Consulta no site https://www.semas.pa.gov.br/2017/03/21/boletim-hidrologico/ em 13/06/2017)

Segundo a ANA – Agência Nacional de Águas existe uma estação pluviométrica no rio Parauapebas (Estação 29070100 – rio Parauapebas) onde foram identificadas as vazões entre 02/2016 e 08/2016, conforme a tabela a seguir, onde é possível perceber que os maiores índices de vazão ocorrem nos meses mais chuvosos na região.

Tabela 27 – Vazões Máximas, Mínimas e Médias – Bacia do rio Parauapebas

Estação - Código	Data	Método de obtenção	Máxima (m^3/s)	Mínima (m^3/s)	Média (m^3/s)	Dia máxima	Dia mínima
29070100	fev./16	Curva de descarga	63,70	9,17	33,90	6	28
29070100	mar/16	Curva de descarga	157,00	7,97	74,40	31	3
29070100	abr/16	Curva de descarga	199,00	29,20	95,90	13	28
29070100	mai/16	Curva de descarga	70,20	17,00	34,30	3	22
29070100	jun/16	Curva de descarga	17,00	6,99	11,50	1	30
29070100	jul/16	Curva de descarga	6,99	2,78	4,88	1	30
29070100	ago/16	Curva de descarga	3,17	2,40	2,69	15	20

Fonte: ANA – Sistema Hidroweb (consulta em 13/06/2017).

Vazões calculadas

As vazões foram calculadas no **Relatório Técnico para Solicitação de Outorga de Uso de Recurso Hídrico para Obras de Canalização de Curso Hídrico**, elaborado pela Prefeitura de Parauapebas para solicitação de outorgas no âmbito do presente projeto. Os cálculos de vazão utilizam dados de 1983 a 2011, perfazendo assim 28 anos de representação histórica.

Igarapé Riacho Doce

Para os cálculos, foram consideradas as seguintes características para este canal hídrico:

- Coordenadas em UTM estaca inicial (620.901,5313 e 9.329.773,1534)
- Coordenadas em UTM estaca final (620.635,5177 e 9.330.385,0899)
- Comprimento do Canal: 668 m
- Largura do Talvegue: 7,00 m
- Área da Bacia: 123.000,00 m^2 ou 12,3 ha

Os Cálculos de vazão foram elaborados a partir do método de flutuador[17], assim a vazão considerada para este canal foi de 0,0106m^3/s.

Para este canal também foram calculadas a vazão mínima de Duração Mensal e Recorrência Decendial (Q10,M), Vazão Mínima Natural de Dez Anos de Recorrência e Sete dias de Duração (Q10,7), Vazão Média de Longo Termo (QMLT) e Vazão máxima de Duração Mensal e Recorrência Decendial (Q10,MAX)

Q10,M = 0,123 L/s ou 0,000123 m^3/s

Q10,7 = 0,11 L/s ou 0,00011 m^3/s

QMLT = 1,36 L/s ou seja 0,00136 m^3/s

Q10,MAX = 3,28 L/s ou 0,00328 m^3/s

Igarapé Ilha do Coco

Para os cálculos, foram consideradas as seguintes características para este canal hídrico:

Comprimento do Canal: 5.430 m

Largura do Talvegue: 42,00 m

Área da Bacia: 120 km^2

Os cálculos consideraram a divisão do Igarapé Ilha do Coco em quatro trechos:

- Trecho a
  - Coordenadas em UTM estaca inicial (623492,39 e 9325315,38)
  - Coordenadas em UTM estaca final (623707,37 e 9327585,59)

[17] Flutuadores são dispositivos com características físicas que lhe permitem alcançar a mesma velocidade da água onde flutuam; assim estes dispositivos são soltos em um ponto A e tem o tempo de deslocamento até um ponto B cronometrado, assim é possível estabelecer a partir do tempo e da distância entre A e B, a velocidade.

- Trecho b
  - Coordenadas em UTM estaca inicial (6237076149 e 9327586,22)
  - Coordenadas em UTM estaca final (623037,55 e 9328539,16)
- Trecho c
  - Coordenadas em UTM estaca inicial (622124,10 e 9328658,36)
  - Coordenadas em UTM estaca final (620847,73 e 9328227,47)
- Trecho d
  - Coordenadas em UTM estaca inicial (620847,78 e 9328227,65)
  - Coordenadas em UTM estaca final (620364,20 e 9328679,44)

Os Cálculos de vazão foram elaborados a partir do método de molinete[18], assim as vazões medidas são apresentadas na tabela a seguir:

Tabela 28 – Vazões apuradas no Igarapé Ilha do Coco

Tempo (h)	Intervalo de tempo (h)	Altura de chuva h (mm)	Vazão do rio Q (m³/s)	Vazão do escoamento básico (m³/s)	Vazão do escoamento superficial (m³/s)	Volume do escoamento superficial (m³)
10:15	0	0,1	8	9,27	69,2	1246200
10:20	5	0	78,5	10,53	82,0	1475400
10:25	10	0,3	92,5	11,80	91,0	1637100
10:30	15	0,1	102,75	13,07	104,7	1884300
10:35	20	0	117,75	14,33	99,7	1794000
10:40	25	0,6	114	15,60	95,4	1717200
10:45	30	10,2	111	16,87	96,1	1730400
10:50	35	7,5	113	18,13	88,9	1599600
10:55	40	0,1	107	19,40	69,5	1251000
11:00	45	9,4	88,9	20,67	45,3	816000
11:05	50	3,2	66	21,93	23,1	415200
11:10	55	16,5	45	23,20	10,8	194400
11:15	60	19,8	34	24,47	2,5	45600,0
11:20	65	0	27	9,27	69,2	1246200

Fonte: Prefeitura de Parauapebas (2015)

Para este canal também foram calculadas a Vazão Mínima de Duração Mensal e Recorrência Decendial (Q10,M), Vazão Mínima Natural de Dez Anos de Recorrência e Sete dias de Duração (Q10,7), Vazão Média de Longo Termo (QMLT) e Vazão máxima de Duração Mensal e Recorrência Decendial (Q10,MAX)

Q10,M = 120,0 L/s ou 0,120 m³/s

Q10,7 = 106,6 L/s ou 0,106 m³/s

QMLT = 1.333,2 L/s ou 1,330 m³/s

Q10,MAX = 3.199,7 L/s ou 3,200 m³/s

[18] Aparelho dotado basicamente de uma hélice e um “conta-giros”, medindo a velocidade do fluxo d’água que passa por ele, assim, quando posicionado em diversos pontos da seção do rio determinam o perfil de velocidades desta seção. Com tal perfil e a geometria da seção, determina-se a vazão como se verá adiante.

Canal Guanabara II

Para os cálculos de vazão, foram delimitadas em oito subbacias de influência que, conforme a tabela a seguir, apresenta as seguintes características físicas.

Tabela 29 – Características Físicas – Subbacias do Canal Guanabara II

Nós	Área Parcial de Drenagem (Km²)	Área Acumulada Drenagem(km²)	Comprimento do Talvegue (m)	Diferença de cotas (m)
N1-N2	0,78	0,78	680,00	11,00
N9-N2	0,26	0,26	530,00	10,00
N2-N3	0,19	1,23	170,00	1,00
N3-N4	0,12	1,35	180,00	1,00
N4-N5	0,17	1,52	211,00	1,00
N5-N6	0,15	1,67	245,00	1,00
N6-N7	0,28	1,95	245,00	1,00
N7-N8	0,12	2,07	210,00	0,50

Fonte: Prefeitura de Parauapebas (2015)

O método de cálculo utilizado para o Canal Guanabara II se baseia no SCS[19] (Soil Conservation Service / USGS), com utilização do modelo CABC. Com esse método foram atingidos os seguintes resultados:

Tabela 30 – Vazões apuradas - Subbacias do Canal Guanabara II

Bacia	Nó Inicial	Nó Final	Vazão Inicial (M³/S)	Vazão Final (M³/S)	Área Da Bacia (Km²)	Área Acumulada (Km²)
SB5	N6	N7	0,000	2,941	0,130	0,130
SB6	N7	N8	2,941	6,645	0,150	0,280
SB7	N8	N2	6,645	7,904	0,070	0,350
SB1	N1	N2	0,000	5,855	0,280	0,280
SB2	N2	N3	12,515	20,842	0,420	1,050
SB3	N3	N4	20,842	25,469	0,220	1,270
SB4	N4	N5	25,469	30,206	0,230	1,500

Fonte: Prefeitura de Parauapebas (2015)

Caracterização Física da Bacia Hidrográfica do Igarapé Ilha do Coco

A seguir é apresentada a síntese do Anexo 13 (Estudo Hidrológico e Memorial Descritivo e Justificativo do Projeto de Macrodrenagem do Igarapé Ilha do Coco, elaborado pelo consórcio Quanta-Sawaki) com detalhamentos específicos da Bacia do Igarapé Ilha do Coco, onde se localiza a Amostra Representativa do Programa.

A bacia hidrográfica do Igarapé Ilha do Coco tem uma área de 128,12 km². O trecho objeto do presente estudo de macrodrenagem é um trecho urbano do Igarapé Ilha do Coco, desde a ponte da rodovia PA-275 até a confluência com o rio Parauapebas. Este

[19] Este médito é aplicável quando não se dispõe de dados hidrológicos locais

trecho com 2,48 km atravessa área central da sede municipal de Parauapebas cortando o bairro de União.

Para a caracterização da Bacia do Igarapé Ilha do Coco, foram elaborados serviços de Topografia (cadastro planialtimétrico semicadastral da área de implantação dos projetos de amostra, conforme NBR 13.133) e estudos mais detalhados de Climatologia, incluindo questões de mudanças climáticas.

Importante destacar que o projeto de macrodrenagem foi elaborado para um Período de Retorno Máximo de 50 anos (TR = 50 anos). Em 50 anos, o efeito das mudanças climáticas é muito difícil de ser avaliado se considerarmos a pequena disponibilidade de dados climáticos e o pequeno porte da bacia hidrográfica do Igarapé em relação à Amazônia. Neste contexto cabe lembrar que o Igarapé Ilha do Coco faz parte de um grande sistema hidrológico interligado com a Amazônia

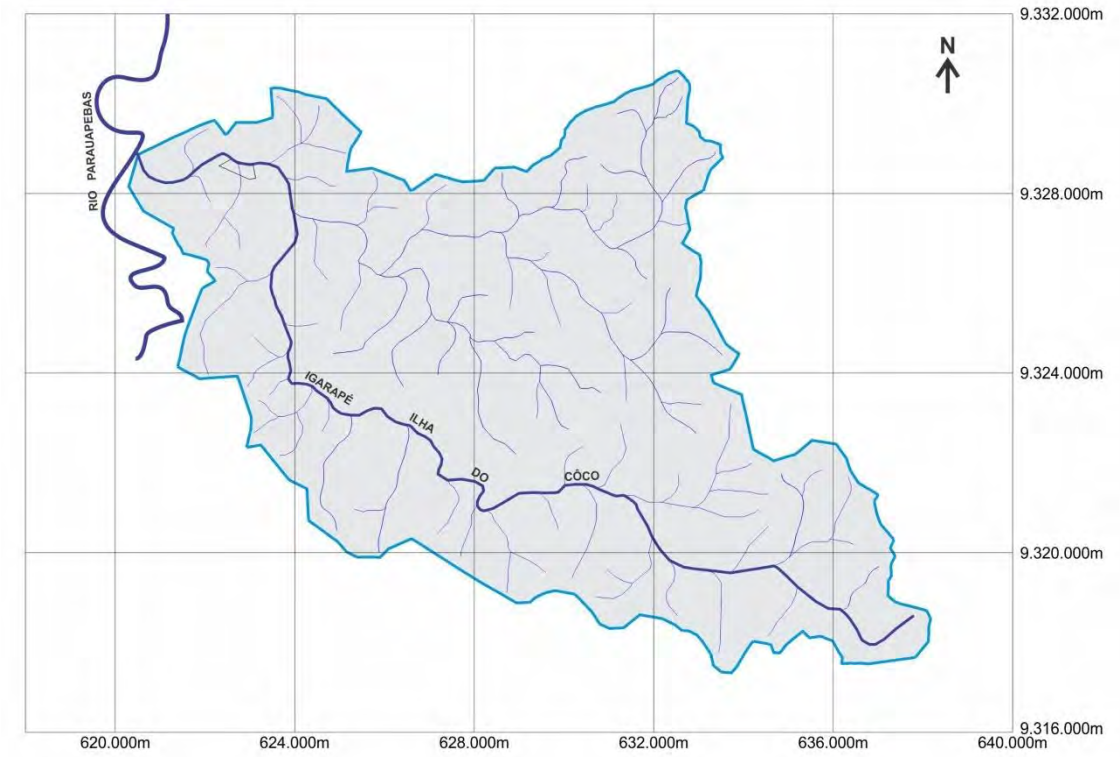
As Bacias Hidrográficas ou Bacias de Drenagem, por causa da simplicidade que oferecem na aplicação do balanço de água, são fundamentais para avaliar as componentes do ciclo hidrológico para uma região hidrologicamente determinada. Bacia Hidrográfica é uma área definida topograficamente, drenada por um curso d'água ou por um sistema conectado de cursos d'água, tal que toda a vazão efluente seja descarregada por uma simples saída. Trata-se, portanto, de uma área de formação natural, drenada por um curso d'água e seus afluentes, a montante de uma seção transversal considerada, para onde converge toda a água da área considerada.

A resposta hidrológica de uma bacia hidrográfica é transformar uma entrada de volume concentrada no tempo (precipitação) em uma saída de água (escoamento) de forma mais distribuída no tempo.

A caracterização física da bacia hidrográfica é fundamental para se transferir dados de uma bacia monitorada para outra qualitativamente semelhante onde faltam dados de postos hidrométricos (fluviométricos e pluviométricos). A bacia do Igarapé Ilha do Coco não dispõe destes postos hidrométricos.

A figura a seguir, apresenta em planta a bacia hidrográfica do igarapé Ilha do Coco.

Figura 51 – Bacia Hidrográfica Contribuinte ao Igarapé Ilha do Coco



Para efeito de concepção e dimensionamento do sistema de macrodrenagem, as principais características da bacia hidrográfica avaliadas foram:

Área de Drenagem (A)

A área de uma bacia é o elemento básico para o cálculo das outras características físicas. Trata-se da área plana (projeção horizontal) inclusa entre seus divisores topográficos. Para a bacia do igarapé em pauta foi obtida pela planimetria da carta georreferenciada (IBGE) restituída com a utilização do AUTOCAD CIVIL 3D.

Extensão do Talvegue (L)

A extensão do talvegue é medida ao longo do curso de água de maior extensão desde o divisor de água até o ponto de lançamento no Rio Parauapebas. Na medição utilizou-se também o AUTOCAD CIVIL 3D.

Forma da bacia

Foi avaliada por ser condicionante para o tempo de concentração. Para caracterizar a forma das bacias envolvidas no projeto estimou-se o Coeficiente de Compacidade e o Fator de Forma.

Coeficiente de Compacidade (Kc)

Coeficiente de Compacidade ou índice de Gravelius (Kc) é a relação entre o perímetro da bacia e a circunferência de um círculo de área igual à da bacia. Este coeficiente é um número adimensional que varia com a forma da bacia, independentemente de seu tamanho. Quanto mais irregular for a bacia, tanto maior será o coeficiente de

compacidade. Um coeficiente igual a unidade corresponderia a uma bacia circular. Se os outros fatores forem iguais, a tendência para maiores enchentes é tanto mais acentuada quanto mais próximo da unidade for o valor deste coeficiente.

O Kc é sempre um valor > 1 (se fosse 1 a bacia seria um círculo perfeito). Quanto menor o Kc (mais próximo da unidade), mais circular é a bacia, menor o Tc e maior a tendência de haver picos de enchente.

$$K_c = \frac{0{,}28 \times P}{\sqrt{A}}$$

onde:

P – Perímetro da bacia em km

A – Área da bacia em km²

De forma geral pode-se afirmar que:

- Kc entre 1,00 e 1,25 - bacia com alta propensão a grandes enchentes;
- Kc entre 1,25 – 1,50 - bacia com tendência mediana a grandes enchentes; e
- Kc acima de 1,50 - bacia sem tendência a grandes enchentes

Fator de Forma (Kf)

Fator de Forma é definido como a relação entre a largura média e o comprimento axial da bacia. Mede-se o comprimento da bacia (L) quando se segue o curso de água mais longo desde a desembocadura até a cabeceira mais distante na bacia.

$$\mathrm{K_f} = \frac{\mathrm{A}}{\mathrm{L}^2}$$

Onde:

A – área da bacia (km²)

L – Comprimento da bacia (km)

O fator de forma constitui outro índice indicativo de maior ou menor tendência para enchentes de uma bacia. Uma bacia com fator de forma baixo é menos sujeita a enchentes que outra de mesmo tamanho, porém com maior fator de forma. Isso se deve ao fato de que numa bacia estreita e longa, com fator de forma baixo, há menos ocorrência de chuvas intensas cobrindo simultaneamente toda a extensão; e também, numa tal bacia, a contribuição dos tributários atinge o curso de água principal em vários pontos ao longo do mesmo, afastando-se, portanto, da condição ideal da bacia circular num só ponto.

Quanto menor o Kf, mais comprida é a bacia e, portanto, menos sujeita a picos de enchente, pois o Tc é maior e, além disso, fica difícil uma mesma chuva intensa abranger toda a bacia.

De acordo com Villela & Mattos (1975) “Uma bacia com fator de forma baixo é menos sujeita a enchentes que outra de mesmo tamanho, porém com maior fator de forma. Isso se deve ao fato de que numa bacia estreita e longa, com fator de forma baixo, há menor possibilidade de ocorrência de chuvas intensas cobrindo simultaneamente toda a sua extensão”

De forma geral, pode-se afirmar que:

- Kf entre 1,00 e 0,75 - bacia com alta propensão a grandes enchentes;
- Kf entre 0,75 – 0,50 - bacia com tendência mediana a grandes enchentes; e
- Kf abaixo de 0,50 - bacia sem tendência a grandes enchentes.

Densidade de Drenagem

Trata-se do principal indicador da situação da drenagem em uma bacia. É estimado pela relação entre o comprimento total dos cursos de água da bacia e a sua área total .

A densidade de drenagem varia inversamente com a extensão do sistema de drenagem, fornecendo uma razoável indicação da eficiência da drenagem da área. É calculada pela seguinte formulação:

Dd = L/A, onde,

Dd – densidade de drenagem

L – Extensão total dos cursos de água da bacia (km)

A – Área da bacia (km^2)

Normalmente, a densidade de drenagem (Dd) varia de 0,50 km/km^2, para bacias com drenagem pobre, a 3,5 ou mais, para bacias excepcionalmente bem drenadas de acordo com o seguinte:

Bacias com drenagem pobre → Dd < 0,5 km/km2

Bacias com drenagem regular → 0,5 ≤ Dd < 1,5 km/km2

Bacias com drenagem boa → 1,5 ≤ Dd < 2,5 km/km2

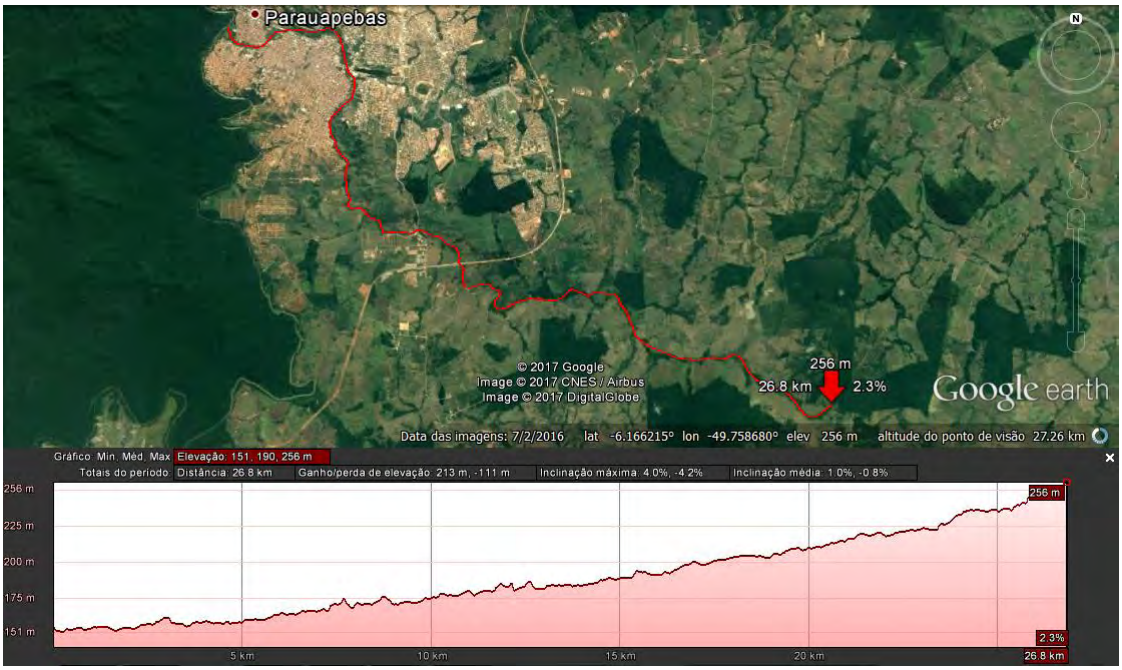
Bacias com drenagem muito boa → 2,5 ≤ Dd < 3,5 km/km2

Bacias excepcionalmente bem drenadas → Dd ≥ 3,5 km/km2

Perfil do Talvegue

A figura a seguir apresenta o perfil do talvegue do Igarapé Ilha do Coco. Neste perfil pode-se observar que a declividade média do talvegue é de aproximadamente 0,004 m/m, e o desnível desde as nascentes até a foz do igarapé é de cerca de 105 m numa extensão de 26,8 km.

Figura 52 – Perfil do Talvegue



Quanto maior a declividade de um terreno, maior a velocidade de escoamento, menor o tempo de concentração e maior as perspectivas de picos de enchentes. A magnitude desses picos de enchente e a infiltração da água, trazendo como consequência, maior ou menor grau de erosão, dependem da declividade média da bacia (determina a maior ou menor velocidade do escoamento superficial), associada à cobertura vegetal, tipo de solo e tipo de uso da terra.

Pelo fato da velocidade de escoamento de um curso de água depender da declividade dos canais fluviais, conhecer a declividade de um curso d'água constitui um parâmetro de importância no estudo de escoamento (quanto maior a declividade, maior será a velocidade).

Tempo de Concentração

O Tempo de Concentração se refere ao tempo em que a chuva, que cai no ponto mais distante da seção considerada para estudo de uma determinada bacia, leva para chegar a esta seção.

No presente estudo calculou-se o tempo de concentração através de algumas fórmulas empíricas, apesar de se adotar a equação de Onda Cinemática, descrita a seguir.

$$t_c = 55 \cdot \left(\frac{n^{0,6} \cdot L^{0,6}}{I^{0,4} \cdot S^{0,3}} \right)$$

Onde:

L – Comprimento do talvegue (m)

n – rugosidade de Manning

I – Intensidade da precipitação (mm/h)

S – Declividade (m/km)

A utilização deste formula deveu-se a sua melhor precisão com relação a outros métodos em que se utilizam poucos parâmetros característicos das condições da bacia.

Nos cálculos, considerou-se a bacia do igarapé Ilha do Coco constituída por duas sub-bacias: sub-bacia 1 (bacia de drenagem a montante da lagoa de detenção) e sub-bacia 2 (bacia de drenagem a jusante da lagoa de detenção) para melhor análise de caracterização da região de estudo. As informações sobre cada sub-bacia podem ser vistas na tabela a seguir.

Tabela 31 - Características das Sub-bacias

BACIA 1 (a montante da lagoa)	
ÁREA DA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO (ha)	12.452,18
COMPRIMENTO DO TALVEGUE (km)	23,93
DECLIVIDADE EQUIVALENTE	4,137
% ÁREA IMPERMEÁVEL	20,07%
BACIA 2 (à jusante da lagoa)	
ÁREA DA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO (ha)	359,56
COMPRIMENTO DO TALVEGUE (km)	2,855
DECLIVIDADE EQUIVALENTE	0,701
% ÁREA IMPERMEÁVEL	17,60%

Na Tabela 4 estão listados os valores utilizados no cálculo e o tempo de concentração encontrado.

Tabela 32 – Valores de entrada e resultados obtidos do tempo de concentração de cada sub-bacia

Dados de Entrada	Bacia 1	Bacia 2
L (km)	23,93	2,86
N (rugosidade)	0,035	0,035
I (mm/h)	12,80	30,66
S (m/km)	4,137	0,701
t_c (h)	12,25	4,12

Resumo das Características da Bacia Hidrográfica do Igarapé Ilha do Coco

A tabela a seguir resume os cálculos indicadores estimados para a bacia hidrográfica do Igarapé Ilha do Coco considerando a seção na sua foz.

Tabela 33 – Indicadores característicos estimados para a bacia hidrográfica na foz do Igarapé Ilha do Coco (confluência com o rio Parauapebas)

Indicadores da Bacia Contribuinte do Igarapé Ilha do Coco	
A (km²)	128,120
L (km)	26,790
P (km)	62,860
Desnível (m)	102,000
Kf	0,343
Kc	1,550
Cota Início Talvegue (m)	256,000
Cota Final do Talvegue	151,000
Declividade do Talvegue (m/m)	0,004
Densidade de Drenagem (km/km²)	1,040
Tempo de Concentração (h)	16,370

É importante destacar que, de acordo com os indicadores apresentados acima, a Bacia do Igarapé Ilha do Coco apresente baixa tendência a picos de enchentes ou grandes eventos neste sentido, possuindo também uma densidade de drenagem regular. Contudo é importante destacar que tais indicadores são relacionados a questões físicas da forma da bacia, as condições de alagamento são bastante alteradas pela urbanização, que muitas vezes produz estrangulamento de canais, aliada a grande quantidade de lixo em um ambiente extremamente impermeabilizado, conforme descrito a seguir.

Alagamentos na Bacia do Igarapé Ilha do Coco

A rede hídrica da Bacia do Igarapé Ilha do Coco, que no passado se constituíam na fonte de sobrevivência da pequena população local, encontram-se hoje bastante deteriorados e distante de suas condições naturais. Parte da floresta de proteção situada no seu entorno foi retirada com o desenvolvimento urbano do município de Parauapebas; calha obstruída por sedimentos carreados, construções e resíduos sólidos; contaminado com esgotos sanitários e escoando vazões maiores do que as suportáveis pelas suas condições naturais.

Dessa forma o anexo 13 apresenta as principais causas de alagamento na Bacia do Igarapé Ilha do Coco:

- Perda da cobertura natural na bacia contribuinte
- Aumento da taxa de impermeabilização
- Redução das seções de escoamento
- Influência do Rio Parauapebas nos trechos baixos da bacia
- Deficiências na Operação e Manutenção da macrodrenagem
- Não aplicação dos instrumentos legais de proteção
- Falta de projetos de macrodrenagem
- Falta ou insuficiência de Recursos Financeiros
- Falta de educação sanitária

Concepção do Projeto de Macrodrenagem

Na concepção do projeto de macrodrenagem levou-se em consideração duas condicionantes básicas:

- A interferência dos níveis do Rio Parauapebas no trecho inferior do igarapé, desde a foz do Igarapé Ilha do Coco até a ponte da rodovia PA-275. Neste trecho, os níveis da água são determinados prioritariamente pelas cotas das cheias do rio Parauapebas;
- As chuvas intensas no interior da bacia hidrográfica que determinam os níveis de água nos canais de macrodrenagem no trecho mais a montante do Igarapé
- Tempo de Recorrência de 50 anos

A solução de projeto adotada tem as seguintes características básicas:

- Coletor de macrodrenagem entre a ponte da rodovia PA-275 e a foz do igarapé – Coletor retificado e reperfilado ao longo do curso natural com largura de fundo de 30 m, profundidade mínima de 3,50 m se estendendo por 2,38 km;
- Lagoa de Detenção e Urbanização, estabelecida por um muro vertedouro, formando um lago com bacia delimitada pela cota 149,00 m. Esta cota, de acordo com os dados históricos coletados, é a maior cota atingida pelo rio Parauapebas. Dessa forma, esta cota foi utilizada como a mínima para limite da urbanização por estruturas que possam eventualmente ser submergidas (trilhas de caminhada, vias de acesso e manutenção, campos esportivos, etc.).

5.2 Meio Biótico

O presente diagnóstico apresenta uma síntese dos fatores bióticos da região de Parauapebas e suas interações com a urbanização, contextualizando a situação atual dor remanescentes florestais e as iniciativas de conservação dos mesmos.

Deve-se salientar que este estudo se baseia em uma amostragem expedita de campo e na rica quantidade de dados secundários existentes na região de estudo.

A seguir, o conteúdo será dividido em tópicos relacionados a vegetação, fauna e áreas protegidas.

5.2.1 Vegetação

A área do Prosap está localizada no município de Parauapebas (PA), cujo território encontra-se fitogeograficamente inserido no domínio de Floresta Amazônica (IBGE, 2004), o qual é definido como Domínio Morfoclimático de Terras Baixas Equatoriais, caracterizado por apresentar um amplo gradiente de tipos vegetacionais florestais e não florestais (Ab' saber, 1971; *apud* Vale, 2011).

O Pará é o estado mais avançado na Amazônia em registros de áreas privadas no CAR (Cadastro Ambiental Rural), visto que 60% de suas áreas passiveis de registro já constavam na base de dados em 2015. Em contrapartida, é também o estado que possui atualmente uma das maiores taxas de desmatamento na Amazônia (SILVA e NUNES, 2017). Em 2015, a porcentagem de área desmatada foi de 22,90% sobre a área original florestada (PRODES/INPE, 2017).

Destacam-se no município de Parauapebas as fitofisionomias de Floresta Ombrófila Densa Submontana, Floresta Ombrófila Aberta Submontana e Refúgio Vegetacional (SIVAM, 2002), que são considerados como qualquer área diferenciada nos aspectos florísticos e fisionômicos da flora dominante local (IBGE,2012). A maior representatividade de formações vegetais encontra-se nas áreas protegidas (item 0, a seguir) e em menor escala em fragmentos de vegetação remanescente em área urbana, sendo que as florestas primarias são encontradas apenas no interior da Flona de Carajás (Vale, 2011).

Segundo Manual técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), a Floresta Ombrófila Densa é caracterizada por apresentar fanerófitos além de lianas lenhosas e epífitas em abundância, porém sua característica mais marcante está atrelada a fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25º C) e de alta precipitação, bem distribuídas durante o ano, com até 60 dias secos. A Floresta Ombrófila Densa Submontana, é caracterizada por espécies que variam de acordo com a latitude. A submata é composta por plântulas de regeneração natural, além de palmeiras de pequeno porte e lianas herbáceas em maior quantidade. Esta formação é composta principalmente por indivíduos de alto porte, podendo ultrapassar 50 metros na Amazônia.

A Floresta Ombrófila Aberta Submontana pode ser observada por toda a Amazônia e tem como característica uma estrutura mais espaçada, apresentando rupturas no dossel. Em Parauapebas ocorrem 2 faciações florísticas: com cipó, na região da Flona dos Carajás; e com palmeiras, em uma pequena faixa ao sul do município, incluindo a APA do Igarapé gelado. As Florestas Abertas com cipós ocorrem nas encostas e apresentam grandes árvores esparsas onde estas são total ou parcialmente envolvidas pelos cipós. Já as abertas com palmeiras são mais comuns nas planícies, sendo muitas vezes relacionadas a terrenos encharcados, com destaque par as palmeiras açaí (*Euterpe oleracea*) e o babaçu (*Orbignya speciosa*) (VALE, 2009a).

A riqueza de espécies destas florestas é grande, como mostram alguns inventários realizados na área. A listagem de espécies encontrada no município foi compilada da plataforma SpeciesLink[20] e encontra-se no Anexo 5.

É importante destacar que, de forma geral, as espécies identificadas nos levantados consultados e compilados no presente Estudo são normalmente encontradas em áreas protegidas.

Além das formações florestais, a Flona de Carajás (descrita no item a seguir) ainda apresenta – em uma menor escala – a vegetação de canga (Savana Metafólica), caracterizada por uma vegetação herbáceo – arbustiva de elevada caducifólia sazonal, imprimindo um aspecto savânico – estépico à paisagem. Ocorre sobre os afloramentos ferruginosos, apresentando diferentes fisionomias relacionadas a variações no substrato. Este tipo de formação é peculiar de Carajás (PMFNC, 2016).

O plano de manejo da Flona de Carajás (PMFNC, 2016) aponta algumas espécies endêmicas para a região, sendo que a maioria destas está relacionada ao ambiente rupestre. A tabela a seguir apresenta as espécies indicadas no estudo.

Tabela 34 – Espécies endêmicas da região de Carajás.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	AMBIENTE	PUBLICAÇÃO
Apocynaceae	*Marsdenia bergii* Morillo	Savânico-estépico	Morillo, 1993.
Asteraceae	*Cavalcantia glomerata* (Barroso & R.M.King) R.M.King & H.Rob.	Savânico-estépico	Barroso & King (1971)
Asteraceae	*Monogereion carajensis* G. M. Barroso & R. M. King,	Savânico-estépico	Barroso & King. (1971)
Asteraceae	*Lepidaploa paraensis* (H.Rob.) H.Rob.	Savânico-estépico	Rob (1980).
Asteraceae	*Parapiqueria cavalcantei* R.M.King & H.Rob.	Savânico-estépico	King & Rob (1980)
Bignoniaceae	*Jacaranda carajasensis* A.H. Gentry	Florestal	Gentry. (1992)
Convolvulaceae	*Ipomoea cavalcantei* D. Austin	Savânico-estépico	Austin (1981)

[20] O SpeciesLink é uma rede de referência em informatização e disponibilização de coleções científicas de forma aberta e on-line

FAMÍLIA	ESPÉCIE	AMBIENTE	PUBLICAÇÃO
Convolvulaceae	*Ipomoea marabaensis* D. Austin & Secco	Savânico-estépico	Austin & Secco (1988)
Cyperaceae	*Hypolytrum paraense* M. Alves & W.W.Thomas	Savânico-estépico	Alves & Thomas (2002).
Eriocaulaceae	*Eriocaulon carajense* Moldenke	Savânico-estépico	Moldenke (1973)
Erythroxylaceae	*Erythroxylum ligustrinum* DC var. carajasense Plowman	Savânico-estépico	Plowman (1984)
Erythroxylaceae	*Erythroxylum nelson-rosae* Plowman	Savânico-estépico	Plowman (1984)
Fabaceae	*Mimosa skinneri* Benth. Var. carajarum Barneby	Savânico-estépico	Barneby (1991)
Heliconiaceae	*Heliconia carajasensis* Barreiros	Florestal	Barreiros (1980)
Lentiburiaceae	*Utricularia physoceras* P. Taylor	Savânico-estépico	Taylor (1986)
Lythraceae	*Cuphea carajasensis* Lourteig	Savânico-estépico	Lourteig (1987)
Poaceae	*Axonopus carajasensis* Bastos	Savânico-estépico	Bastos (1990)
Poaceae	*Paspalum carajasense* S.Denham	Savânico-estépico	Denham (2005)
Poaceae	*Sporobolus multiramosus* Longhi-Wagner & Boechat.	Savânico-estépico	Longhi-Wagner & Boechat (1993)
Rubiaceae	*Borreria paraensis* E.L.Cabral & Bacigalupo	Savânico-estépico	Cabral & Bacigalupo (1999)
Rubiaceae	*Spermacoce semiamplexicaule* (E.L. Cabral) Delprete	Savânico-estépico	Delprete (2007)
Rubiaceae	*Perama carajensis* J.H.Kirkbr.	Savânico-estépico	Kirkbr (1980)
Rutaceae	*Pilocarpus carajaensis* Skorupa	Florestal	Skorupa (1998)
Simaroubaceae	*Picramnia ferrea* Pirani & W.W. Thomas	Savânico-estépico	Pirani & Thomas (1988)
Thymelaeaceae	*Daphnopsis filipedunculata* Nevling & Barringer	Florestal	Longhi-Wagner & Boechat (1993)
Xyridaceae	*Xyris brachysepala* Kral.	Savânico-estépico	Kral (1988)

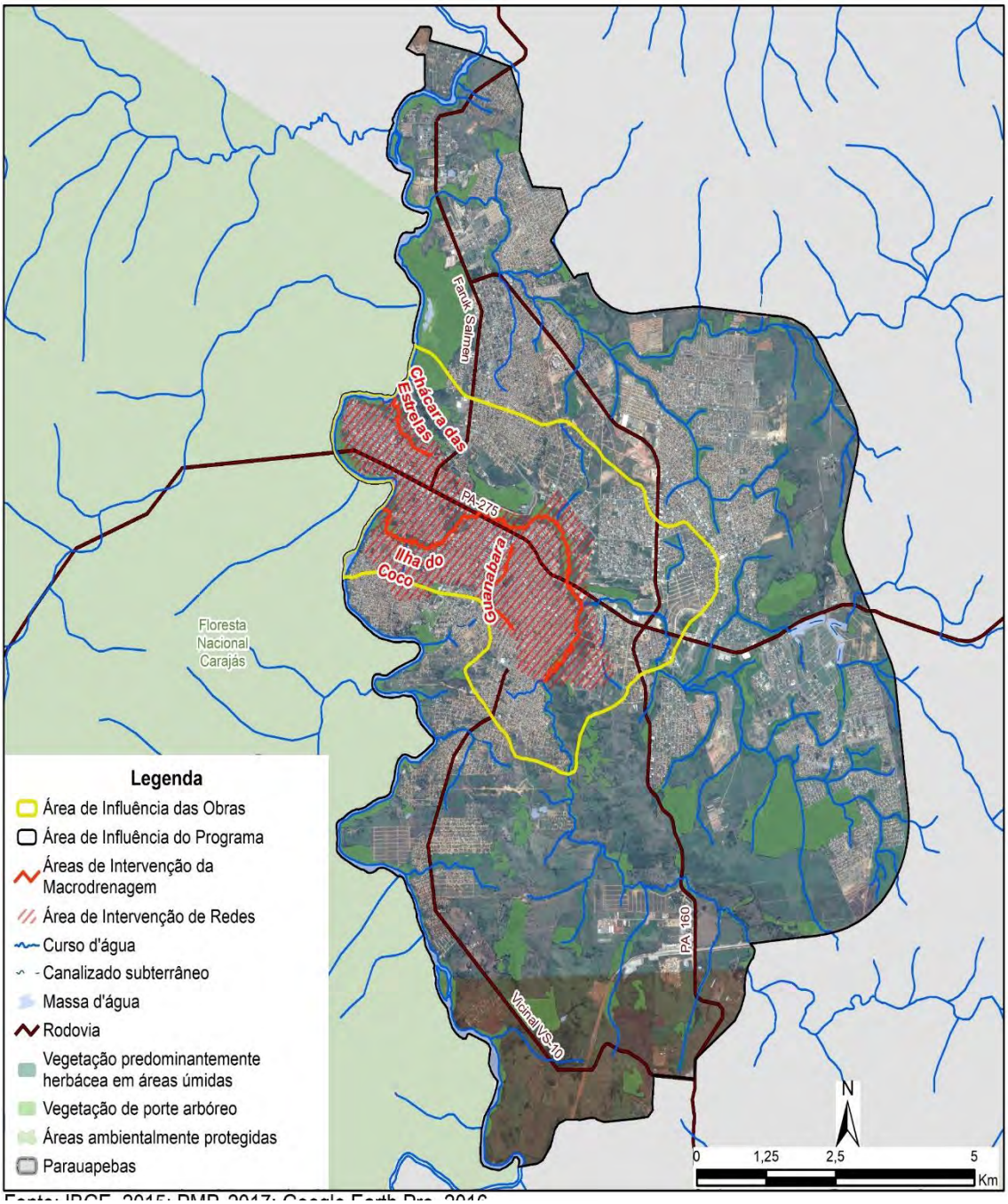
Fonte: Golder (2010).

A área de influência do Prosap está inserida na mancha urbana do município de Parauapebas, cujas atividades antrópicas modificaram permanentemente a paisagem e a cobertura vegetal remanescente encontra-se fragmentada em uma matriz ocupada prioritariamente por uso residencial onde os fragmentos existentes geralmente estão associados a cursos d'agua.

O plano de manejo da Flona de Carajás (PMFNC, 2016) mostra que espécies exóticas foram encontradas apenas nas áreas em que houve alteração antrópica como nos núcleos urbanos e áreas reflorestadas. O capim braquiária (*Urocloa spp.*), capim meloso (*Melinis Minutiflora*) e leucena (*Leucaena leucocephala*) foram encontrados em áreas reflorestadas, mas ainda nenhuma espécie exótica foi encontrada no interior da mata nativa.

A figura a seguir apresenta os fragmentos florestais encontrados na área de influência do projeto.

Figura 53 – Cobertura vegetal na área de influência do projeto.



Fonte: IBGE, 2015; PMP, 2017; Google Earth Pro, 2016.

O Anexo 6 também ilustra esta situação.

Áreas protegidas

Durante muito tempo sustentava-se a visão de que os recursos naturais eram infinitos, a superexploração era algo bastante comum, além do que as questões econômicas sempre tiveram prioridade diante as de preservação, que ficavam sempre em último plano (MOURA, 2006).

Com a mudança dessa visão de recursos infinitos e o aumento gradativo da conscientização ambiental por parte da sociedade, foram surgindo algumas iniciativas a fim de preservar e proteger os recursos naturais.

As áreas protegidas são partes do território sob atenção e cuidado especial, em virtude de algum atributo específico ou até único que elas apresentam. Estas são importantes não apenas para conservação da biodiversidade e paisagem, mas também como fornecedoras de serviços ambientais indispensáveis as atividades humanas (FUNDO VALE, 2012).

A seguir serão apresentadas as Unidades de Conservação, Terras Indígenas e Áreas de Preservação Permanente encontradas no município de Parauapebas. Quanto às Áreas prioritárias para conservação, não há nenhum registro de área que entre em contato com o município.

Unidades de Conservação e Terras Indígenas

As áreas de conservação são criadas com o intuito de proteger o patrimônio natural e cultural do País, constituindo um dos principais instrumentos de que dispõe o poder público para executar um planejamento ambiental coerente (SMPMA, 2004).

No município de Parauapebas são encontradas três Unidades de Conservação (UC) e uma Terra Indígena (TI). São as UCs: Floresta Nacional (Flona) de Carajás, Parque Nacional (PARNA) Campos Ferruginosos e a Área de Proteção Ambiental (APA) do Igarapé Gelado; e a TI Xikrim do Cateté.

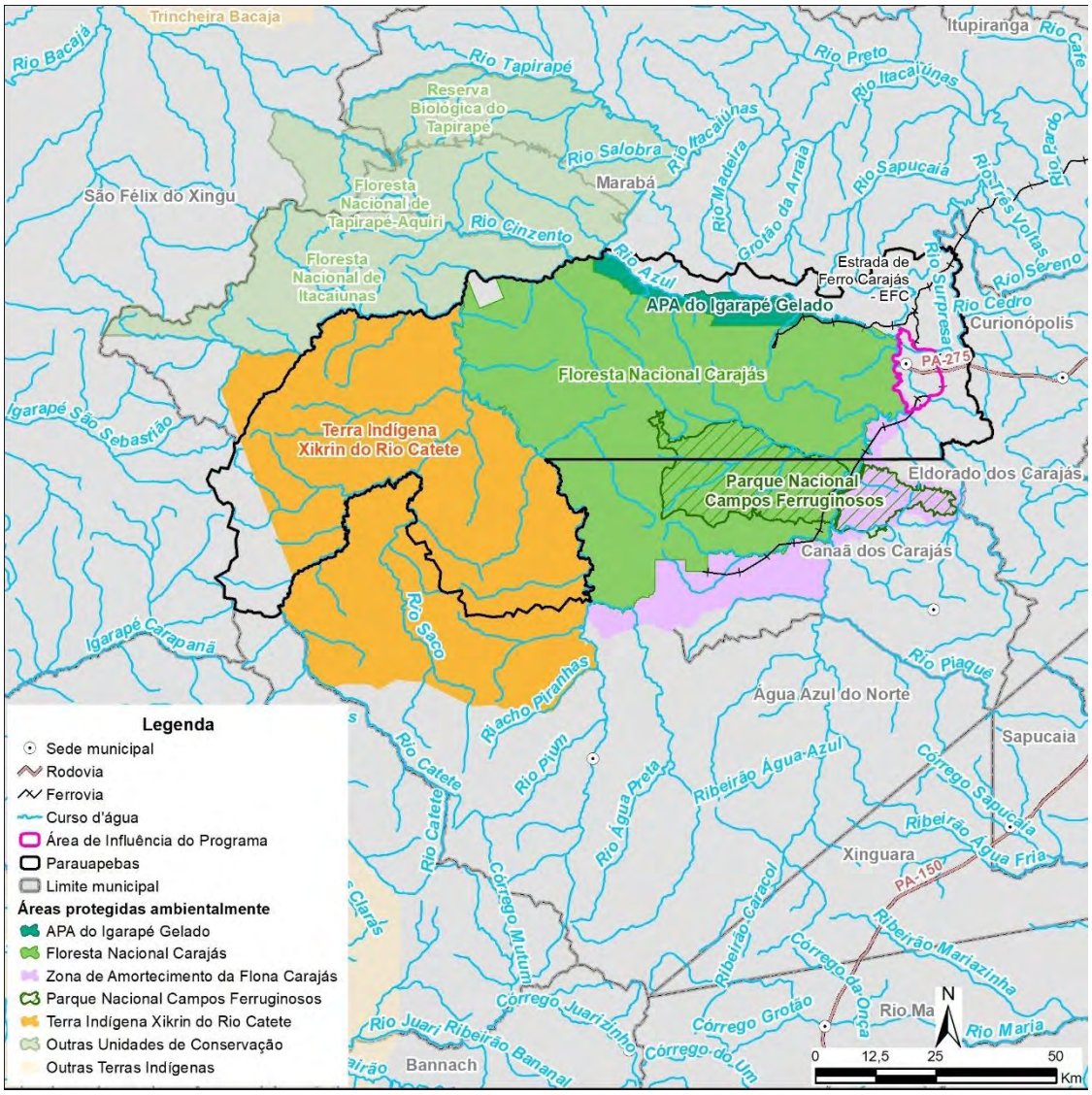
As APAs (Área de Proteção Ambiental) geralmente são áreas extensas e pertencem à categoria de Unidade de conservação de uso sustentável (MMA, 2016b). Estas categorias são mais desafiadoras justamente pelo seu propósito de atender as necessidades da população, levando em conta a sustentabilidade e a proteção dos seus recursos e ecossistemas (PINTO, 2014). As FLONAs são áreas sob domínio federal e de uso sustentável, com coberturas florestais onde há predomínio de espécies nativas. Já os Parques Nacionais envolvem pesquisa e visitação pública, sendo de preservação integral.

As Terras Indígenas são partes do território nacional, de propriedade da União e habitada por um ou mais povos indígenas. De acordo com a Constituição Federal vigente, os povos indígenas detêm o direito originário e o usufruto exclusivo sobre as terras que tradicionalmente ocupam (ISA, 2017).

Todas as unidades de conservação, exceto Área de Proteção Ambiental (APA) e Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), devem possuir uma zona de amortecimento (SNUC, 2000). A mesma lei define zona de amortecimento como o entorno de uma unidade de conservação onde o uso do solo é restrito e sujeito a normas e restrições especificas, como o intuito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade.

As três áreas de proteção citadas acima e a respectiva zona de amortecimento da FLONA de Carajás estão ilustradas na figura a seguir, importante destacar que, como o PARNA Campos Ferruginosos foi criada por decreto de 05 de junho de 2017, a mesma ainda não possui zona de amortecimento, que deverá ser definida posteriormente por norma técnica do ICMBio:

Figura 54 - Unidades de Conservação encontradas em Parauapebas



Fonte: IBGE, 2015; MMA, 2016; Funai, 2016.

A FLONA dos Carajás foi criada pelo Decreto nª 2.486, de 02 de fevereiro de 1998 e apresenta uma área de aproximadamente 400 mil hectares, abrangendo o município de Parauapebas, Canaã dos Carajás, e Água Azul do Norte (ICMBIO, 2017). Como pode ser observado na figura acima, a área do Prosap não entra em contato com a zona de amortecimento da FLONA.

A APA Igarapé gelado foi criada pelo decreto nº 97.178, de 1989 e apresenta uma área de 21.600 ha, formando um cinturão verde, a fim de evitar conflitos de terras e proteger as áreas que cercam a província mineral da Serra dos Carajás (MELLO-THÉRY & LEITE, 2016). Esta APA acaba fazendo o papel de zona de amortecimento na frente norte da FLONA.

O PARNA dos Campos Ferruginosos foi criado pelo Decreto Presidencial de 05 de junho de 2017, com 79.029 hectares, dividido em 2 polígonos abrangendo parte dos Municípios de Canaã de Carajás e de Parauapebas. Os principais objetivos do PARNA são:

I - Proteger a diversidade biológica das Serras da Bocaina, do Tarzan e suas paisagens naturais e valores abióticos associados;

II - Garantir a perenidade dos serviços ecossistêmicos;

III - Garantir a proteção do patrimônio espeleológico de formação ferrífera e da vegetação de campos rupestres ferruginosos;

IV - Contribuir para a estabilidade ambiental da região onde se insere; e

V - Proporcionar o desenvolvimento de atividades de recreação em contato com a natureza e do turismo ecológico

A TI Xikrin do Cateté foi homologada a partir do decreto nº 384 de 1991, promovida pela Fundação Nacional do Índio (FUNAI). Possui uma área de aproximadamente 439.151 ha, ocupando os municípios de Água Azul do Norte, Parauapebas e Marabá. Segundo a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), a população estimada na reserva era de 1.818 pessoas em 2010 (RCAPCA, 2010).

Áreas de Preservação Permanente

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) são áreas cobertas ou não por vegetação nativa, localizadas no entorno de rios e nascentes, topos de morros com altura mínima de 100 m e encostas com declividades superiores a 45º. Estão legalmente protegidas e são ambientalmente consideradas áreas frágeis e vulneráveis, podendo ser públicas ou privadas, urbanas ou rurais.

A manutenção das APPs em ambiente urbano é de extrema importância pois possibilita a valorização da paisagem e do patrimônio natural e construído. Além disso, são diversos os serviços ambientais proporcionados por estas áreas, como a proteção dos solos prevenindo inundações e assoreamento de rios (MMA, 2016c). A preservação da mata ciliar é o principal elemento na manutenção da qualidade e quantidade de água em bacias hidrográficas. E, portanto, ações de restauração e provimento da conectividade com foco nas zonas ripárias representam estratégias satisfatórias no aumento percentual da cobertura vegetal de uma região.

A hidrografia local foi caracterizada por meio de base cedida pela PMP e posteriormente retificada pela equipe técnica a partir de imagens georreferenciadas na escala de 1:20.000, e suas respectivas áreas de preservação permanente (APP) foram geradas seguindo as recomendações do Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012).

A seguir, registros fotográficos dos corpos d'água que compõe a área de intervenção do projeto:

Foto 22 – Trecho do Igarapé Ilha do Coco.



Fonte: Equipe técnica.

Foto 23 – Trecho do Riacho Doce



Fonte: Equipe técnica.

Foto 24 - Trecho do Córrego Guanabara



Fonte: Equipe técnica.

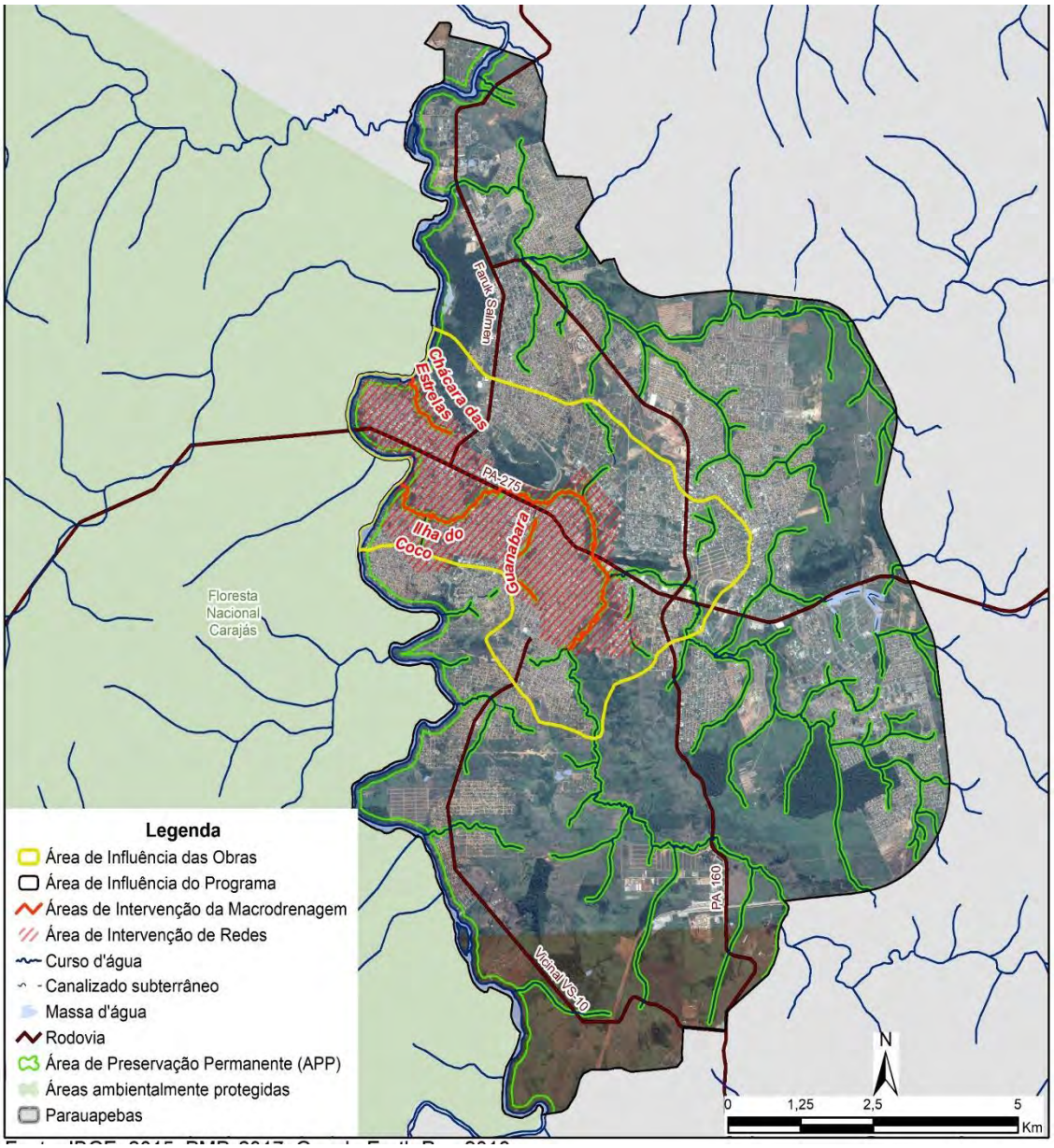
Foto 25 – Trecho Igarapé Açaizal



Fonte: Equipe técnica.

A figura a seguir apresenta as APPs encontradas na área de influência do projeto.

Figura 55 – APPs encontradas na área de influência do projeto.



Fonte: IBGE, 2015; PMP, 2017; Google Earth Pro, 2016.

Os projetos de melhorias e revitalização propostos pelo Prosap serão desenvolvidos nos corpos d'agua marcados na legenda como área de intervenção e suas respectivas APPs.

Inter-relação população local x Áreas florestadas

Segundo estudo da Golder Associates (Vale, 2009c), o aumento abrupto de moradores em Parauapebas por volta da década de oitenta - quando se teve início a exploração de mineração pela Vale (então denominada Companhia Vale do Rio Doce), promoveu o deslocamento de populações antigas, provavelmente mais dependentes da mata, de forma que no meio urbano concentraram-se os indivíduos dependentes da cadeia de mineração. Em contrapartida, a Flona e a TI Xikrin do Cateté constituem duas regiões especiais, onde a relação entre comunidade e meio ambiente é diferenciada.

Com base vocacional da própria categoria de UC, diversas ações econômicas e de preservação são realizadas no interior da Flona, incluindo extração vegetal sustentável, como é o caso da extração de folhas do jaborandi (*Pilocarpus microphyllus*) e a coleta de sementes da castanheira (*Bertholletia excelsa*). Dentre as espécies nativas ocorrentes na região, estas duas são as que mais se destacam comercialmente: o jaborandi é utilizado na indústria farmacêutica e cosmética e da castanheira tem se a comercialização de suas sementes comestíveis (Vale, 2009a). Em Parauapebas há a Cooperativa dos Coletores de Folhas Medicinais, em convênio com o Ibama, para a execução do manejo sustentável do jaborandi (IBAMA, 2003). Já a extração de castanhas vem mostrando um decréscimo em sua produção devido as condições precárias de trabalho enfrentada pelos coletores e pelas condições de mercado desvantajosas. Atualmente esta ação é realizada apenas pelos índios Xikrins (Vale, 2009a).

Assim como a castanheira, o jaborandi também está na lista de espécies ameaçadas de extinção, classificadas com o status “em perigo” e “vulnerável”, respectivamente (Portaria nº443/2014). Vale ressaltar que em ambos os casos, desde que seguido o plano de manejo corretamente, trata-se de uma atividade sustentável, não oferecendo riscos de morte ao indivíduo, visto que ocorre a coleta apenas de partes da planta (folhas e sementes no caso).

Além destas duas espécies, o açaí (*Euterpe oleraceae*) também está envolvido na rede econômica regional, pelo suco feito de seus frutos, denominado “vinho de açaí”, que é consumido na região, mas em menor escala se comparado a outras regiões do Norte (Vale, 2009a).

Infelizmente nem todas as práticas que ocorrem no interior da UC são sustentáveis, e a extração ilegal de madeira do interior da Flona também é uma realidade. O carvão vegetal e a madeira em tora, atividades relativamente lucrativas, preocupam por colaborarem com a destruição da mata e por serem atividades dificilmente mapeadas. Um fator positivo é que estas atividades não fazem parte da identificação cultural da comunidade local, visto que são controladas por apenas alguns indivíduos específicos e a dependência destes recursos por parte da população local é mínima (Vale, 2009c).

Há também caso de extrativismos mais esporádicos, como a extração de lenha, que é condicionado de acordo com demandas domesticas, sendo assim um tipo de extrativismo vegetal baseado na necessidade de combustível.

Externamente aos limites da Flona, as práticas extrativistas são incipientes, uma vez que a quantidade destes recursos explorados em áreas urbanizadas ou de pastagem são mínimos (Vale,2009c).

5.2.2 Fauna

Este item tem como objetivo evidenciar a fauna existente na região de Parauapebas, por meio de levantamento de dados secundários, baseado em estudos ambientais realizados na região.

A maioria das espécies encontram-se restritas às formações florestais nas áreas protegidas do município – sobretudo a Flona, visto que os remanescentes florestais encontrados existentes no restante do território municipal, no geral estão isolados e, um contexto antrópico que reduz bastante a possibilidade de conectividade destes remanescentes, além dos fatores de pressão externa sofridos (como o efeito de borda, por exemplo) reduzindo suas funções ecológicas (BRANDT, 2011).

Lembrando que a Flona de Carajás se localiza em uma das regiões com maiores riqueza e diversidade de animais do mundo (ICMBIO, 2016), pode-se afirmar que esta diversidade é muito maior dentro da Flona que nas áreas antropizadas circunvizinhas

onde se encontra a área de influência do projeto. Além disso o rio Parauapebas forma uma barreira física, que separa a Flona da área antropizada na área de estudo, protegendo parte do limite da Flona e funcionando como barreira controladora do fluxo de animais, responsável por mantê-los seguros dentro da unidade de conservação.

A seguir, o assunto será representado pelos grupos mais representativos para o presente estudo.

Mastofauna

O Brasil é o país com maior diversidade de mamíferos do mundo, contando com 652 espécies descritas e ainda com novas espécies sendo descobertas ocasionalmente, o que é positivo, visto o aumento da biodiversidade do país, mas, por outro lado, evidencia o baixo grau de conhecimento da nossa fauna. Dentre as espécies já conhecidas, cerca de 25% são endêmicas, sendo que na ordem dos primatas este número chega a 50% (VALE, 2009a).

Os mamíferos possuem representantes com diferentes exigências ambientais, que variam suas necessidades de habitat de acordo com o tamanho corporal, peso e dieta (VALE, 2009a). De um modo geral, mamíferos de grande e médio porte, principalmente das ordens Carnívora e Primatas, são bons indicadores de qualidade ambiental, uma vez que demandam por grandes espaços e por floresta bem estruturada para sobrevivência. Os primatas ainda se destacam como bons indicadores tanto pela sua abundancia quanto pela facilidade de detecção e identificação (BRANDT, 2011).

Quanto a espécies exóticas, estas geralmente estão relacionadas a presença humana. O rato-preto (*Rattus*) e a ratazana (*Rattus norvergicus*) provavelmente estão presentes em áreas antropizadas, atraídas pelo lixo doméstico (PMFNC, 2016). Cachorros e gatos domésticos também podem trazer consequências negativas se forem abandonados e adentrarem na FLONA de Carajás, podendo causar desequilíbrio à fauna nativa (PMFNC, 2016).

A lista com espécies de mamíferos com ocorrência no município de Parauapebas foi compilada do Specieslink e encontra-se no Anexo 7.

Ornitofauna

A região de Carajás pode ser considerada a área com maior número de espécies de aves do país (MPEG/VALE, 2005 *apud* BRANDT, 2011). Além disso, diversas espécies de aves raras têm distribuição na Serra dos Carajás (BRANDT, 2011).

As aves são consideradas um excelente grupo de indicadores biológicos, uma vez que há relativo bom conhecimento sobre o grupo e um grande número de trabalhos realizados. Além disso, algumas espécies podem apresentar diversas restrições em relação ao ambiente e suas mudanças, o que tornam o grupo um dos melhores indicadores biológicos para qualidade ambiental (BRANDT, 2011).

Quanto as espécies exóticas, há registro de duas espécies para a região da Flona dos Carajás: o pardal (*Passer domesticus*) e o pombo-domestico (*Columba livia*). Aparentemente estas duas espécies estão presentes apenas na área urbana, não oferecendo impactos relevantes nas populações de aves silvestres (PMFNC, 2016).

No Anexo 8 encontra-se a lista com espécies de aves levantadas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) Ramal Ferroviário Sudeste do Pará produzido pela Vale (VALE, 2011).

Ictiofauna

O Brasil é o país com maior diversidade de peixes de água doce do mundo. Estima-se a existência de até 3.000 espécies e a bacia amazônica é reconhecidamente a que abriga o maior número de espécies.

Apesar do número de estudos terem aumentando devido a necessidade de levantamentos para compor o licenciamento ambiental em empreendimentos na região, estes estudos geralmente são pontuais e acabam se concentrando em cursos d 'água de grande porte, enquanto que o conhecimento de rios menores e afluentes é mais restrito (VALE, 2009b).

No geral, os peixes são excelentes indicadores biológicos, sendo comumente utilizados em programas de monitoramento (FAUSH *et al*., 1990 *apud* Vale, 2009b). Quanto a espécies exóticas, a falta de estudos acerca da distribuição das espécies dificulta a sua classificação, mas é possível identificar espécies introduzidas na região de Parauapebas de tambaqui (*Colossoma macropomum*) e das tilápias (*Oreochromis niloticus*) e *Tilápia* cf. *rendalli*, todas relacionadas a fins comerciais e consumo local.

A lista com espécies de peixes com ocorrência no município de Parauapebas foi compilada do Specieslink e encontra-se no Anexo 9.

Insetos vetores

Os insetos são considerados bons indicadores ambientais, por responderem rapidamente a alterações no meio ambiente (LONGINO, *op. cit. Apud* BRANDT, 2011). É um grupo extremamente importante a ser estudado devido sua importância nos casos de ocupação humana, pois estes podem se tornar vetores de doença, como arboviroses[21] e parasitoses.

Áreas cobertas por extensas florestas somadas a altos índices pluviométricos, como acontece na região de estudo, são favoráveis a manutenção de arboviroses. Em decorrência de desflorestamento e consequente perda de habitat, os vetores tendem a se aproximar das áreas urbanas, podendo levar ao desencadeamento de surtos e epidemias (BRANDT, 2011). Por tanto, modificações no ambiente natural aumentam o contato do ser humano com determinados grupos de insetos que anteriormente estavam isolados no interior da floresta, podendo desencadear casos de malária, febre amarela, e leishmaniose tegumentar (VALE, 2009c).

A maioria dos mosquitos adaptam-se muito bem ao ambiente urbano, onde há uma vasta disponibilidade de criadores artificiais e locais de abrigo criados pelo homem, como por exemplo áreas expostas com lixo a céu aberto, depósitos de inservíveis, áreas industriais, sistema de drenagem urbano – principalmente quando sem manutenção ou mal projetado, entre outras (BRANDT, 2011).

Em estudo desenvolvido pela Golder Associates, em parceria com a Vale (2009) para o Projeto Ferro do Carajás S11D, situado na porção sul da Flona de Carajás, foram amostrados 26 pontos em áreas dentro da flona, em locais sem ou com pouca perturbação humana, três em fazendas, cujo local apresenta diferentes graus de interferência humana e um ponto em local totalmente antropizado (Mozartinópolis). O total de indivíduos coletados neste estudo foi de 12.327 exemplares distribuídos em 17 gêneros. Dentre estes, apareceram vetores importantes da malária (*Anopheles darlingi, A. nuneztovari, A. triannulatus e A. oswaldoi*). Embora o transmissor da malária seja abundante na região, há poucos casos registrados da doença (VALE, 2011).

[21] Arboviroses são viroses que tem o mosquito como agente etiológico ou vetores.

Também foram coletadas espécies vetores de arboviroses (febre amarela, encefalite equina, etc.). Praticamente todas as espécies mais abundantes e incidentes desta família (Culinaceae) são transmissoras de pelo menos um vírus conhecido. Os principais vetores de febre amarela foram levantados no estudo (*Haemagogus janthinomys, Haemagogus leucocelaenus, Sabethes chloropterus e Sabethes belisarioi)* mas no geral mostraram-se pouco incidentes.

O gênero *Culex* Ochlerotatus (transmissores de arbovírus) e o *Lutzomyia* (transmissor da leishmaniose) também foram encontradas no estudo, mas não foi coletado o transmissor da dengue (*Aedes aegypti*).

Em conclusão, as formações florestais apresentam o triplo das espécies de mosquitos registradas em campos abertos e áreas urbanizadas (Mozartinópolis), sendo que os dados indicam que a maioria das espécies existentes na área urbanizada são oriundas da floresta (VALE, 2009b). Contudo é importante destacar que, em áreas urbanas estes vetores acabam não sofrendo predação e ficam muito próximos aos seres humanos, estando longe de outras fontes de sangue para completar seus ciclos.

5.3 Meio Socioeconômico

A análise da situação da qualidade ambiental (Diagnóstico Ambiental) de Parauapebas visa conhecer o estado atual da área a ser afetada pelas obras do Projeto de Macrodrenagem, Proteção de Fundos de Vale e Revitalização das Margens do Rio Parauapebas – Prosap, com vista a definir uma Linha de Base ou de Referência, além de traçar linhas de ações ou tomar decisões que previnam, controlem ou corrijam eventuais impactos ambientais decorrentes da implantação das referidas obras, no que se refere aos aspectos socioeconômicos. No caso do Diagnóstico do Meio Socioeconômico, vale observar a dificuldade existente na obtenção de dados e informações que permitam traçar uma Linha de Base que descreva a situação atual dos recursos ambientais e suas interações, antes da implantação do Projeto, além da análise das tendências de evolução da área afetada. Os dados existentes não refletem de forma consistente um determinado período ou, ainda, não permitem a formação de Séries Estatísticas Históricas em razão do pouco tempo de emancipação do município de Parauapebas.

E, finalmente, destaca-se que Parauapebas conheceu desde a sua origem a forte influência de fatores exógenos que interferiram decisivamente no processo de evolução do município, atraindo vários e expressivos contingentes populacionais de outras regiões do Estado e do País para atuarem na exploração mineral, no processo de colonização agrária, sempre em busca de uma melhor qualidade de vida.

5.3.1 Origem da população

Após a descoberta de uma das maiores reservas minerais do mundo na Serra dos Carajás durante os anos 60, os direitos de exploração da área foram concedidos à empresa Companhia Vale do Rio Doce – CVRD - (atualmente Vale S.A.). Para a exploração de minério de ferro, ouro e manganês, a Vale construiu uma rodovia asfaltada entre a cidade de Marabá e as instalações da empresa com cerca de 200 km de extensão.

Já com relação ao projeto de extração de minérios chamado “Grande Carajás”, a Vale construiu um núcleo urbano ao lado do povoado para abrigar seus funcionários, incluindo trabalhadores que participaram das obras da Estrada de Ferro Carajás, iniciadas em 1981 (inaugurada em 1985), ligando a província mineral ao Porto da Ponta da Madeira, em São Luís, no Maranhão. A Vale iniciou ainda a construção de uma

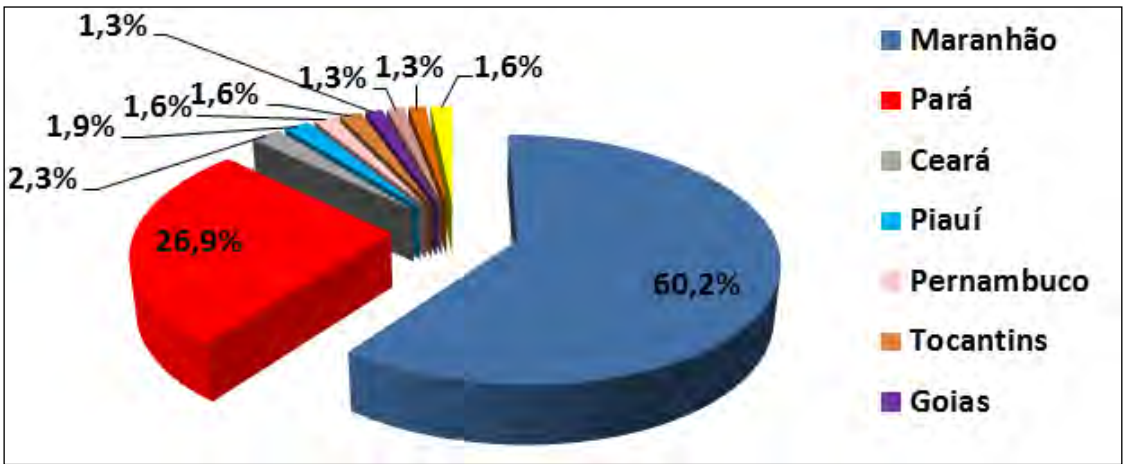
infraestrutura básica, com escola, delegacia, hospital, prédio da administração e rede elétrica. Na época, a Vila de Parauapebas já acumulava mais de 20 mil habitantes.

Já o movimento migratório para a região teve início na década de 60, tornando-se mais intenso a partir dos anos 70, com a implantação de uma infraestrutura de transportes, de comunicação e de energia que integrou esta região do Sudeste paraense ao restante do País. Até este momento, a população ocupava as margens dos rios por onde, quase exclusivamente, se deslocavam. No que se refere à comunicação, até a década de 60, era o telégrafo que atendia a região de forma precária. O início da atividade mineradora atraiu para a região um contingente populacional extremamente variado formado predominantemente por operários em busca de oportunidades de trabalho na construção civil e nas obras de infraestrutura (rodovias, hidrelétricas), além de garimpeiros na esperança de riqueza, pequenos agricultores à procura de terra, fazendeiros, madeireiros e outros.

Vale destacar que há um significativo contingente migratório oriundo do Estado do Maranhão, sobretudo dentre os migrantes das áreas mais pobres, conforme pode ser deduzido através do Relatório Socioeconômico das Famílias do Projeto "Orla do Rio Parauapebas" elaborado em 2014 pela Prefeitura de Parauapebas, abrangendo um total de pouco mais de mil pessoas.

Com relação à naturalidade do chefe da família, o relatório apresentou, com base nas 312 famílias entrevistadas, que 189 nasceram no Estado do Maranhão, 83 no Estado do Pará, 7 no Estado do Ceará, 6 no Estado do Piauí, 5 no Estado de Pernambuco, 5 no Estado do Tocantins, 4 no Estado de Goiás, 4 no Estado de Minas Gerais, 4 no Estado da Bahia e 5 em outros estados.

Gráfico 12 – Naturalidade de chefes de família entrevistados no âmbito do Relatório Socioeconômico das Famílias do Projeto "Orla do Rio Parauapebas"



Fonte: Prefeitura de Parauapebas, 2014.

A Microrregião de Parauapebas

Localizado na porção sudeste do Estado, a Microrregião de Parauapebas é formada pelos seguintes municípios: Água Azul do Norte, Canaã dos Carajás, Curionópolis, Eldorado dos Carajás e Parauapebas.

Figura 56 – Microrregião de Parauapebas, destacada em vermelho



Fonte: IBGE

Parauapebas é o município mais populoso da região, conforme tabela a seguir.

Tabela 35 – População e Área dos Municípios da Microrregião de Parauapebas

Municípios	Área (km²)*	População**
Água Azul do Norte	7.113,961	26.497
Canaã dos Carajás	3.146,407	34.853
Curionópolis	2.369,098	17.578
Eldorado dos Carajás	2.956,690	32.780
Parauapebas	6.886,280	196.259
Total	22.934,843	307.967

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010.
**Área da unidade territorial 2015.*
***População estimada 2016.*

Evolução da População

O Anuário Estatístico do Pará (2015), documento elaborado pela Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisa do Pará (FAPESPA), registrou os valores, a seguir indicados, que apontam para a evolução da população no município de Parauapebas.

Tabela 36 – Evolução da população: Parauapebas x Pará (2009 a 2014)

Município/Estado	2009	2010*	2011	2012	2013	2014
Parauapebas	152.777	153.908	160.228	166.324	176.582	183.352
Estado do Pará	7.457.119	7.581.051	7.688.531	7.822.205	7.999.729	8.104.880

Fonte: FAPESPA.
** Censo Demográfico IBGE, 2010.*

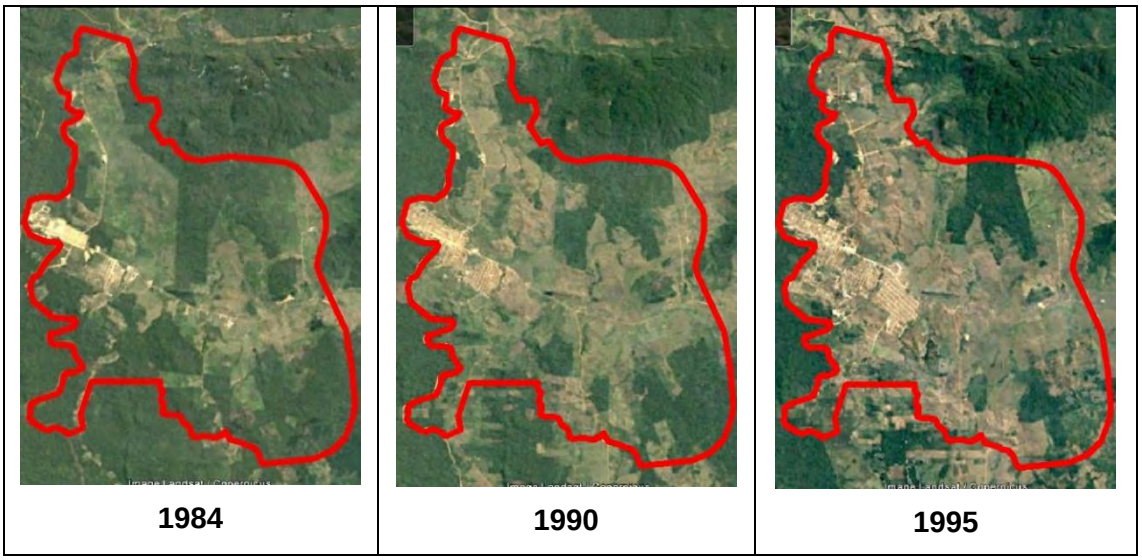
Tabela 37 – População Residente, por Naturalidade em relação à Unidade de Federação e ao Município 2000/2010

Ano	Total	Naturais da Federação			Não Naturais da Federação
		Total	Naturais do Município	Não Naturais do Município	
2000	71.568	28.785	-	-	42.783
2010	153.908	67.814	43.349	24.465	86.094

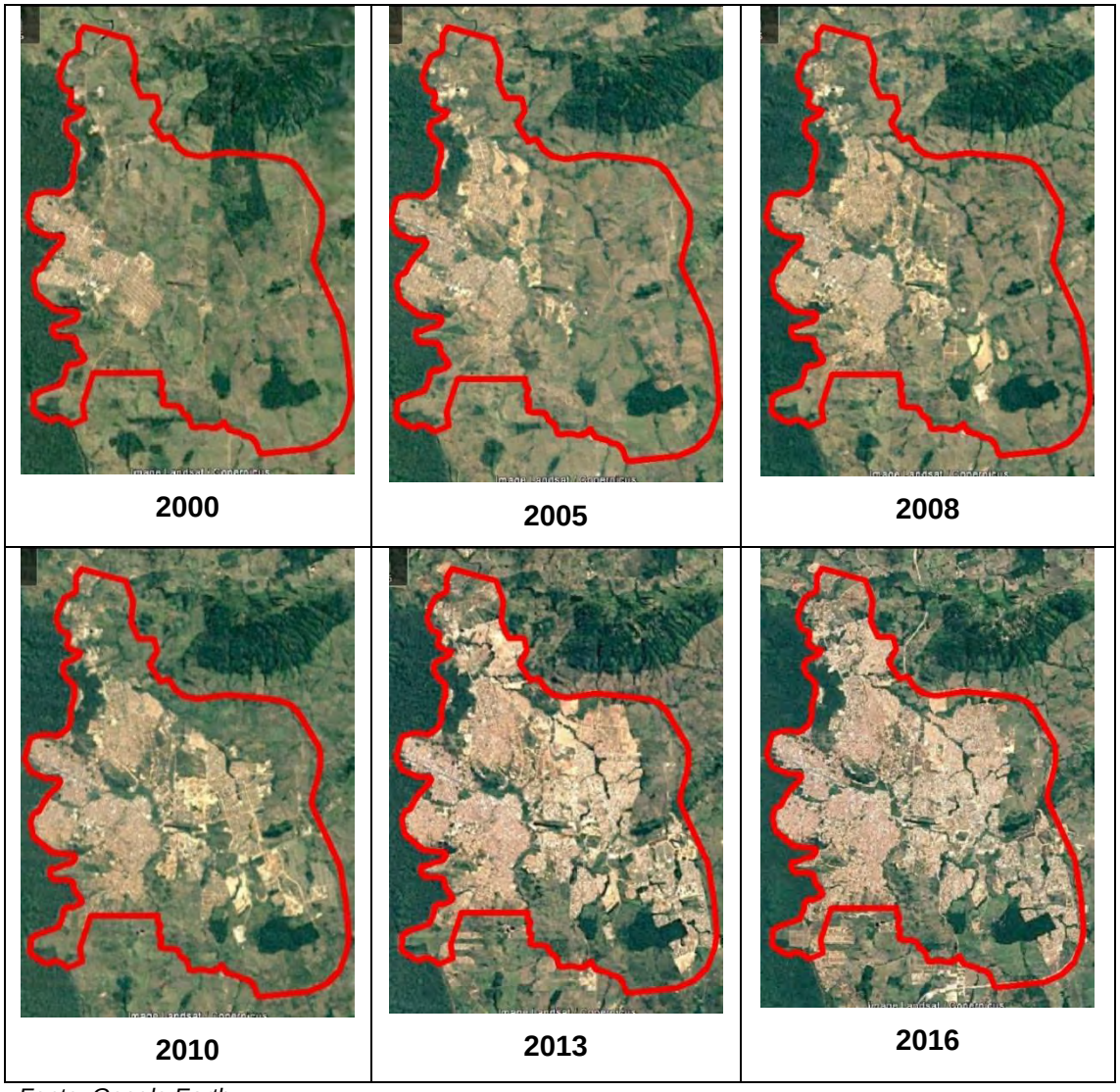
Fonte: Instituto de Desenvolvimento, Econômico e Ambiental do Pará (IDESP).

Esses valores indicam a importância do fenômeno da migração na composição da população de Parauapebas. Nos dois eventos censitários realizados pelo IBGE, o número de pessoas não naturais do Estado do Pará é significativamente maior que aquele que registra os naturais do município. A figura a seguir apresenta uma sequência de imagens apresentando a evolução da mancha urbana de Parauapebas entre 1984 e 2016, sendo todas as imagens datadas do mês de dezembro dos respectivos anos.

Figura 57 – Evolução da Mancha Urbana em Parauapebas (1984 - 2016)



1984 | **1990** | **1995**



Fonte: Google Earth.

Através da figura anterior, constata-se que a mancha urbana existente em 1984 permanece pouco alterada até 1990. De 1990 para 1995, há uma expansão entre a área do Igarapé ilha do Coco e a margem direita do rio Parauapebas, sendo notado o início da ocupação no entorno da Av. Faruk Salmen.

De 1995 para 2000, não há mudanças significativas na mancha urbana, a não ser o adensamento de loteamento já existentes em 1995.

Já de 2000 para 2005, há uma rápida expansão na porção da margem direita do Igarapé Ilha do Coco, e de 2005 para 2008, a ocupação se estende em direção à montante, acompanhando a margem direita do Igarapé Ilha do Coco.

Já de 2008 para 2010 - ou seja, em apenas 2 anos - há um grande crescimento que atinge a margem esquerda do Igarapé Lajeado, mas também há uma expansão em direção ao sul.

De 2010 para 2013, porções significativas da margem direita do Igarapé Lajeado são tomadas, assim como a porção sudeste da Área de Influência.

Por fim, entre 2013 e 2016 ocorre o adensamento de loteamentos já existentes.

5.3.2 Nível de Escolaridade

Educação

O Ministério da Educação, através do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas (INEP), realizou os Censos Educacionais nos anos de 2005 e 2015, cujos resultados, divulgados pelo IBGE, são apresentados a seguir:

Tabela 38 – Ensino Pré-escolar

Indicadores	2005	2015
Escolas	59	56
Matrículas	6.580	7.213
Docentes	276	343

Fonte: IBGE.

O nível de Ensino Pré-escolar (Educação Infantil) corresponde à primeira etapa da Educação Básica e, em Parauapebas, no período compreendido entre 2005 e 2015 foi registrada uma redução na quantidade de escolas destinadas ao atendimento da demanda existente, muito embora, o número de matrículas tenha aumentado.

Tabela 39 – Ensino Fundamental

Indicadores	2005	2015
Escolas	55	68
Matrículas	22.687	41.521
Docentes	815	1.391

Fonte: IBGE.

O Ensino Fundamental tem caráter obrigatório para todas as crianças e jovens com idade entre 6 e 14 anos. A duração desta etapa é de nove anos. A obrigatoriedade da matrícula nessa faixa etária envolve de forma compartilhada os pais ou responsáveis; do Estado pela garantia de vagas nas escolas públicas; e, finalmente, da sociedade, por fazer valer a própria obrigatoriedade. Entre 2005 e 2015 a quantidade de matrículas cresceu 83%, ao passo que a quantidade de escolas e de docentes cresceram em taxas menores (23,6% e 70,7%, respectivamente).

Tabela 40 – Ensino Médio

Indicadores	2005	2015
Escolas	10	17
Matrículas	7.150	11.313
Docentes	207	302

Fonte: IBGE.

O Ensino Médio corresponde ao nível de ensino que antigamente era denominado de segundo grau. Este nível equivale à última fase da educação básica, cujo objetivo é aprofundar os conhecimentos adquiridos no Ensino Fundamental, bem como preparar o estudante para o exame de admissão ao Ensino Superior. O curso técnico integrado ao Ensino Médio é oferecido a quem já concluiu o Ensino Fundamental. Este curso

garante tanto a formação do Ensino Médio quanto a Técnica Profissional. Entre 2005 e 2015, houve aumento tanto do número de escolas (70%), como de matrículas (58,2%) e de docentes (45,9%).

IDHM Educação

A seguir, serão apresentados dados integrantes do Atlas de Desenvolvimento Humano Municipal. Este documento registra para Parauapebas que, entre os anos 2000 e 2010, ocorreu a seguinte evolução, no que refere ao setor de Educação:

Crianças e Jovens

Proporções de crianças e jovens frequentando ou tendo completado determinados ciclos indica a situação da educação entre a população em idade escolar do município e compõe o IDHM Educação. Em Parauapebas, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola é de 91,87%, em 2010. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do Ensino Fundamental é de 86,34%; a proporção de jovens de 15 a 17 anos com Ensino Fundamental completo é de 51,84%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com Ensino Médio completo é de 35,93%. Entre 1991 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 66,07 pontos percentuais, 67,98 pontos percentuais, 40,71 pontos percentuais e 26,78 pontos percentuais.

Em 2010, 83,43% da população de 6 a 17 anos do município estavam cursando o Ensino Básico regular com até dois anos de defasagem idade-série. Em 2000 eram 67,39% e, em 1991, 66,62%. Dos jovens adultos de 18 a 24 anos, 4,06% estavam cursando o ensino superior em 2010. Em 2000 eram 0,95% e, em 1991, 0,08%.

Expectativa de Anos de Estudo

O indicador Expectativa de Anos de Estudo também sintetiza a frequência escolar da população em idade escolar. Mais precisamente, indica o número de anos de estudo que uma criança que inicia a vida escolar no ano de referência deverá completar ao atingir a idade de 18 anos. Entre 2000 e 2010, ela passou de 8,11 anos para 9,26 anos, em Parauapebas, enquanto no Estado do Pará passou de 6,80 anos para 8,49 anos. Em 1991, a expectativa de anos de estudo era de 7,72 anos, em Parauapebas, e de 6,48 anos, no Pará.

População Adulta

Também compõe o IDHM Educação um indicador de escolaridade da população adulta, o percentual da população de 18 anos ou mais com o ensino fundamental completo. Esse indicador carrega uma grande inércia, em função do peso das gerações mais antigas, de menor escolaridade. Entre 2000 e 2010, esse percentual passou de 33,44% para 60,32%, em Parauapebas, e de 39,76% para 54,92%, no Estado do Pará. Em 1991, os percentuais eram de 30,56%, em Parauapebas, e 30,09%, no Pará. Em 2010, considerando-se a população municipal de 25 anos ou mais de idade, 10,90% eram analfabetos, 55,20% tinham o Ensino Fundamental completo, 36,86% possuíam o Ensino Médio completo e 5,73%, o Superior completo. No Brasil, esses percentuais são, respectivamente, 11,82%, 50,75%, 35,83% e 11,27%.

5.3.3 Qualificação profissional

Para analisar o nível de qualificação profissional da população de Parauapebas, foram realizadas pesquisas em relação ao analfabetismo existente e a oferta de cursos profissionalizantes.

Analfabetismo

A educação em Parauapebas experimentou uma considerável evolução nos últimos 20 anos, perceptível pelo decréscimo das taxas de analfabetismo. Em 1991, 39,16% das crianças de 7 a 14 anos eram analfabetas; 13,58% dos jovens de 15 a 17 anos e 13,85% dos adultos de 18 a 24 anos também não possuíam alfabetização. Em 2000 essas taxas decresceram bastante, fenômeno resultante dos investimentos na área da educação, como se nota nas faixas etárias entre 7 e 14 anos (16,26%), entre 15 e 17 anos (6,79%), e dos adultos de 18 a 24 anos (7,31%). Essa redução continuou em 2010, com o índice de crianças (7 a 14 anos) caindo para 1,6%, o de jovens (15 a 18) para 0,7% e o de adultos (18 a 24) para 1,1%.

Para as pessoas de mais de 25 anos a taxa de analfabetismo está sendo reduzida, porém em velocidade menor que as demais faixas etárias. Em 1991, 24,56% dos habitantes com mais de 25 anos eram analfabetos, em 2000 esse número caiu para 19,95 %, e em 2010 para 7,2 %, que apesar de ainda ser uma quantidade considerável mostra a evolução do município na educação, conforme tabela a seguir.

Tabela 41 – Nível Educacional da População 1991, 2000 e 2010

Faixa etária (anos)	Taxa de analfabetismo (%)		
	1991	2000	2010
7 a 14	39,16	16,26	1,6
15 a 17	13,58	6,79	0,7
18 a 24	13,85	7,31	1,1
25 anos ou mais	24,56	19,95	7,2

Fonte: IBGE, Censos Demográficos 1991, 2000 e 2010.
N/D – Não Disponível.

Cursos profissionalizantes

Por meio de pesquisa no cadastro do e-MEC, foram identificadas nove instituições de Educação Superior:

- Centro Universitário de Parauapebas
- Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
- Faculdade de Direito da Metropolitana
- Faculdade para o Desenvolvimento Sustentável da Amazônia (Fadesa)
- Universidade Pitágoras (Unopar)
- Faculdade Educacional da Lapa (Fael)
- Centro Universitário Internacional (Uninter)
- Faculdade Master de Parauapebas (Famap)
- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA)

Além disso, Parauapebas conta com oferta de cursos técnicos profissionalizantes. No Senai são oferecidos cursos técnicos nas áreas de automação industrial, eletroeletrônica, logística, mecânica, mineração e segurança no trabalho. Enquanto no Senac, há cursos nas áreas de gestão, logística, educação ambiental e inovação.

5.3.4 Índices Demográficos

No período 1991-2000, a população de Parauapebas teve uma taxa geométrica de crescimento de 3,32% a.a., passando de 53.335 habitantes em 1991 para 71.568 em 2000. A taxa de urbanização[22] obteve crescimento expressivo nesse mesmo período de tempo, passando de 51,45% em 1991 para 82,80% em 2000. Observa-se que esse aumento de habitantes na área urbana refletiu na taxa de crescimento [23]negativa de -7,93 da população rural. No último decênio, entre 2000 e 2010, Parauapebas apresentou uma alta taxa de crescimento de 7,96% a.a., alcançando os atuais 153.908 habitantes, respectivamente, segundo dados do último Censo Demográfico do IBGE. Já a taxa de urbanização obteve ligeiro crescimento no período, passando de 82,80% em 2000 para 90,11% em 2010.

Tabela 42 – População por Situação de Domicílio, 1991, 2000 e 2010

Parauapebas	1991	2000	2010	TGCA 1991-2000	TGCA 2000-2010
População Total:	53.335	71.568	153.908	3,32%	7,96%
Urbana:	27.443	59.260	138.690	8,93%	8,88%
Rural:	25.892	12.308	15.218	-7,93%	2,14%
Taxa de Urbanização:	51,45%	82,80%	90,11%		

Fonte: IBGE – Censos Demográficos, 1999, 2000 e 2010.
TGCA: Taxa geométrica de crescimento anual.

Composição por Sexo

Outro indicador utilizado para traçar o perfil populacional é a razão de sexos, que indica o número de homens para cada grupo de 100 mulheres. Quando o indicador se encontra acima de 100, há predominância de homens, e abaixo deste número, há predominância de mulheres.

De acordo com os dados obtidos pelo Censo Demográfico IBGE, em 1991, o município de Parauapebas tinha um contingente masculino maior que o feminino, quando o total de homens representava 52,5% da população.

Essa diferença, porém, foi diminuindo ligeiramente com o passar dos anos, tanto que em 2000 e 2010 a população masculina e feminina apresentou registros equivalentes, com pequeno acréscimo na quantidade de homens, conforme gráfico a seguir.

[22] Percentagem da população da área urbana em relação à população total

[23] *Taxa média geométrica de crescimento anual da população: Percentual de incremento médio anual da população residente em determinado espaço geográfico, no período considerado. As estimativas de crescimento da população são realizadas pelo método geométrico. Em termos técnicos, para se obter a taxa de crescimento (r), subtrai-se 1 da raiz enésima do quociente entre a população final (Pt) e a população no começo do período considerado (P0), multiplicando-se o resultado por 100, sendo "n" igual ao número de anos no período:* $r = \left[\left(\sqrt[n]{\frac{P_t}{P_0}}\right) - 1\right] \times 100$.

Distribuição Relativa da População por Sexo em Parauapebas

A proximidade entre a quantidade de homens e mulheres reflete no indicador de Razão de Sexo, que caiu significativamente nos últimos 20 anos, conforme tabela a seguir.

Tabela 43 – Razão de Sexo em Parauapebas, 1991, 2000 e 2010

Parauapebas	1991	2000	2010
Homens	27.982	36.269	77.893
Mulheres	25.353	35.299	76.015
Razão de Sexo	110,37	102,75	102,47

Fonte: IBGE – Censos Demográficos, 1991, 2000 e 2010.

Composição Etária

No que diz respeito ao perfil etário da população, Parauapebas contabilizava, na década de 90, grande número de jovens, contando com 22.909 habitantes menores de 15 anos de idade, o equivalente a 42,95% da sua população em 1991. Em 2000 e em 2010 o município passa a abarcar uma população em faixa etária propícia à produção, entre 15 e 64 anos de idade, e também vem aumentando o número de população acima dos 65 anos. No entanto, a razão de dependência do município apresenta índices muito elevados desde os anos 90, quando chegou a 78,41, revelando que a disponibilidade de mão de obra era proporcionalmente pequena para a sustentabilidade econômico-financeira da população. O descompasso na razão de dependência foi se abrandando ao longo de duas décadas, chegando a 67,97 em 2000, e caindo para 49,46 em 2010 (IBGE, 2010). O índice de envelhecimento, outro indicador da composição etária da população, representa a razão entre o número de pessoas de 65 anos ou mais de idade em relação ao número de pessoas de menos de 15 anos de idade. Valores elevados deste índice indicam que a transição demográfica se encontra em estágio avançado.

Em Parauapebas, este indicador tem apontado a participação crescente de idosos em relação aos jovens - passou de 2,32 em 1991 para 7,06 em 2010 - um fenômeno que reflete a redução dos níveis de fecundidade e o aumento da esperança de vida da população. Porém, os valores ainda são modestos, principalmente se comparados ao índice de envelhecimento do Estado do Pará (15,32) ou do país (30,66) para o ano de 2010. O detalhamento dos índices de envelhecimento e da razão de dependência de Parauapebas é verificado na tabela a seguir.

Tabela 44 – Estrutura Etária, Razão de Dependência e Índice de envelhecimento (1991, 2000 e 2010)

Parauapebas	1991	%	2000	%	2010	%
Menos de 15 anos:	22.909	43,0	27.636	38,6	47.575	30,9
15 a 64 anos:	29.895	56,1	42.609	59,5	102.976	66,9
65 anos e mais:	531	1,0	1.325	1,9	3.357	2,2
Razão de Dependência:	78,41	-	67,97	-	49,46	-
Índice de Envelhecimento	2,32	-	4,79	-	7,06	-

Fonte: IBGE – Censos Demográficos, 1991, 2000 e 2010.

5.3.5 Economia

Os estudos sobre a economia, apresentados a seguir, demonstram o tamanho e a dinâmica da produção de Parauapebas, observados os dados ao longo de um período de tempo. Os dados de produção são provenientes do IBGE com valores corrigidos, sempre que necessário pelo IGP-M da Fundação Getúlio Vargas para se formar uma base comparativa de informações.

São também abordadas as produtividades e poder de produção dos municípios no que tange a mão de obra disponível, a potencialidade econômica e a renda gerada.

Por fim, são observadas as interdependências econômicas da administração pública, contrabalançando os repasses financeiros, os investimentos públicos e o poderio produtivo e de contratação dos municípios estudados.

Porte, Dinâmica e Setores econômicos

A economia de Parauapebas fundamenta-se, sobretudo, no setor secundário, com 75,91% de participação na formação do Produto Interno Bruto (2013), reforçando a influência da indústria de mineração e, sobretudo, da Vale. Em 2000, essa dependência era maior ainda, com quase 80% da economia baseada na indústria.

O setor terciário, por sua vez, representa 16,25%, enquanto que a participação do primário é irrisória no município, abaixo de 1% do PIB total de 2013.

Vale destacar o baixo percentual da administração pública em Parauapebas, a participação em 2013 foi de 3,54% - sendo um indicador da mínima dependência da máquina pública na economia local.

Observa-se que o PIB vem crescendo anualmente a uma importante taxa: 12,69% a.a. No período 2000-2013, o setor primário foi o que mais cresceu com 13,67% a.a. Apesar disso, como vimos, sua participação é bem modesta na economia local.

A arrecadação de impostos no município de Parauapebas apresentou aumento significativo, contabilizando 20,69% de crescimento anual.

Com montantes expressivos tanto do PIB total (mais de R$ 20 bilhões), quanto do PIB per capita (superior a R$ 100 mil), Parauapebas se destaca no cenário estadual. É o segundo município com a maior participação (16,8%) na produção econômica do Pará, perdendo apenas para a capital Belém. E ocupa a segunda posição no ranking dos maiores PIB per capita, atrás de Canaã dos Carajás, que registrou quase R$119 mil por pessoa em 2013, de acordo a pesquisa da Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas do Pará (FAPESPA).

A tabela a seguir apresenta os dados do PIB total, setorial e respectivas participações para o município de Parauapebas.

Tabela 45 – PIB Total, Setorial, Percentual de Participação e Taxa Geométrica de Crescimento Anual 2000-2013

Parauapebas	2013	Participação PIB Total	2000*	Participação PIB Total	TGCA 2000-2013
PIB Total	R$ 20.263.414.736,00	-	R$ 4.287.106.036,70	-	12,69 %
PIB Setor Primário	R$ 147.766.556,00	0,73%	R$ 27.951.682,20	0,65%	13,67 %
PIB Setor Secundário	R$ 15.381.781.448,00	75,91%	R$ 3.425.709.801,80	79,91%	12,25 %
PIB Setor Terciário	R$ 3.293.436.737,00	16,25%	R$ 770.820.522,89	17,98%	11,82 %
Administração Pública**	R$ 718.216.960,00	3,54%	R$ 157.489.023,11	3,67%	12,38 %
Impostos	R$ 722.213.035,00	3,56%	R$ 62.624.029,81	1,46%	20,69 %
PIB Per Capita	R$ 114.753,57	-	R$ 59.902,55	-	5,13%

Fonte: IBGE, Produto Interno Bruto dos Municípios, 2000 e 2013.
**Valores corrigidos pelo IGP-M (FGV) para ano 2013 (in. Banco Central do Brasil/Calculadora do Cidadão, 2016).*
***Os valores de administração pública também estão contemplados na contabilização do PIB para o setor terciário da economia.*

Oferta de Trabalho, Emprego e Renda

Os empregos em Parauapebas concentram-se basicamente no setor terciário, com 29.392 postos de trabalho no município (2015), equivalendo a 60% do total dos empregos. A maior parte da mão de obra do setor terciário é alocada no comércio e serviços (69,5%) e os 30,45% empregos restantes se concentram na administração pública.

O setor primário, baseado praticamente na extração mineral, também emprega uma parte importante dos munícipes de Parauapebas, representando 22,7% do total de oportunidades geradas.

No total são 48.991 postos de trabalho distribuídos por 2.706 estabelecimentos, conforme tabelas a seguir, que apresentam dados do Ministério do Trabalho e Emprego, com informações a respeito do emprego formal e número de estabelecimentos para o ano de 2015, evidenciando essa situação.

Tabela 46 – Empregos por Setor em Parauapebas

Extrativa Mineral	Indústria de Trans.	Serviços Industriais de Utilidade Pública	Construção Civil	Comércio	Serviços	Admin. Pública	Agropecuária, Extração Vegetal, Caça e Pesca	Total
10.959	2.493	42	5.924	9.263	11.179	8.950	181	**48.991**

Fonte: Ministério de Trabalho e Emprego – RAIS 2015.

Tabela 47 – Empresas por Setor em Parauapebas

Extrativa Mineral	Indústria de Trans.	Serviços Industriais de Utilidade Pública	Construção Civil	Comércio	Serviços	Admin. Pública	Agropecuária, Extração Vegetal, Caça e Pesca	Total
9	166	6	207	1.294	932	3	89	**2.706**

Fonte: Ministério de Trabalho e Emprego – RAIS 2015.

Já em relação aos índices de desenvolvimento humano, observa-se que a renda média obteve um ligeiro crescimento na década de 1990-2000. Em 1991 a renda per capita média era de R$ 392,48, passando em 2000 para R$ 444,97, com uma taxa média anual de crescimento de 1,40%% nesses anos. Porém, entre 2000 e 2010 a renda domiciliar cresceu um pouco mais, passando para R$ 627,61, ou seja, uma taxa média anual de 3,50%% em relação a 2000 de acordo com os dados do IPEA.

A renda média per capita de Parauapebas pode ser considerada satisfatória, se comparada com a do Estado do Pará, de apenas R$ 446,76. No entanto, está abaixo da média nacional (R$ 793,87).

Por sua vez, a pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R$ 255,00, equivalente à metade do salário mínimo – R$ 510,00 - vigente em agosto de 2010) diminuiu significativamente nos últimos 20 anos, apesar do aumento registrado no período 1991-2000, quando o índice passou de 36,32% para 37,34%. Foi na última década que esse índice sofreu uma queda importante, chegando a 13,17% em 2010.

Nesse indicador, Parauapebas se destaca positivamente tanto em relação ao Pará – onde o percentual de pobres é de 32,33% - quanto ao Brasil (15,20%).

A desigualdade social - demonstrada pelo índice de Gini - seguiu o movimento do índice de pobreza, crescendo de 0,59 em 1991 para 0,65 em 2000 e recuando depois para 0,53 em 2010.

Apesar da redução ao longo dos 20 anos, os valores do indicador de distribuição da renda medido pelo PNUD ainda são expressivos, principalmente se analisarmos a metodologia de aferição do índice de Gini, que estabelece que quanto mais próximo de zero mais equacionada será a distribuição dos rendimentos na região, e, ao contrário, quanto mais próximo de 1, maior concentração de ganhos em um número menor das pessoas.

A tabela a seguir apresenta os indicadores de renda, pobreza e desigualdade de Parauapebas.

Tabela 48 – Indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade, 1991, 2000 e 2010

Parauapebas	Ano		
	1991	2000	2010
Renda per capita média (R$ de 2010*)	392,48	444,97	627,61
Proporção de Pobres (%)	36,32	37,34	13,17
Índice de Gini	0,59	0,65	0,53

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013.
**Valor corrigido pelo IGP-M (FGV) para ano 2010 (in. Banco Central do Brasil/Calculadora do Cidadão, 2017).*

Parauapebas era um pequeno povoado vinculado ao município de Marabá situado no Sudeste Paraense até que, em 1967, foi descoberta a incrível jazida com mais de 2 bilhões de toneladas de minério de ferro de alto teor da Serra dos Carajás. Atualmente, Parauapebas, após a emancipação, detém um dos três maiores orçamentos do Estado devido aos royalties e impostos gerados pelas atividades da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), atualmente Vale S. A., em seu território.

A cidade sofre com um problema que é típico das grandes metrópoles nacionais: o crescimento desordenado. A periferia incha a uma velocidade espantosa, e a maior parte das pessoas migrantes que se estabelecem em moradias precárias tem sua origem em outras regiões do País e, primordialmente, de regiões muito pobres do Estado do Maranhão.

Desde a privatização da CVRD, quase dez anos atrás, os negócios da empresa e a extração de ferro estão em franca expansão. O Produto Interno Bruto (PIB) de Parauapebas, em 2013, chegou a 20,2 bilhões de reais, o segundo maior do Pará. Além do mais, Parauapebas apresenta o maior superávit na balança comercial brasileira. O descompasso entre riqueza e pobreza acompanha a velocidade do inchaço populacional da cidade que, com apenas 25 anos de existência, grande parte de seus habitantes vivem amontoados nas inúmeras favelas que surgem a todo instante.

A Prefeitura de Parauapebas controla, através do Departamento de Vigilância Ambiental, órgão ligado a Secretaria Municipal de Saúde, o crescimento da população do município de Parauapebas, realizando contagens trimestrais. Em dezembro de 2013 este órgão já indicava uma população de 263.843 habitantes, sendo que 255.811 estão na sede do município e 8.032 na Zona Rural. O Censo Demográfico do IBGE registrou 153.908 habitantes em 2010. Enquanto que a estimativa do próprio IBGE para 2013 indicava cerca de 176.582 habitantes, 87.261 a menos que a contagem da Vigilância Ambiental.

Conforme os dados anteriormente expostos a velocidade do crescimento populacional de Parauapebas está completamente fora dos padrões de normalidade. O rápido incremento da população está a exigir sempre a construção de mais escolas, postos de saúde, implantação e ampliação da rede de saneamento básico, equipamentos de lazer, etc., ou seja, crescem na mesma proporção, os problemas da cidade que, até o momento, já conta com mais de 50 bairros e 24 vilas na Zona Rural.

Bolsa Família

Outra forma de entender a situação econômica da população de Parauapebas é analisando a quantidade de beneficiários do Bolsa Família, um programa de transferência direta de renda, direcionado às famílias em situação de pobreza e de extrema pobreza em todo o País, que visa superar a situação de vulnerabilidade e pobreza.

Segundo o programa, são consideradas famílias extremamente pobres aquelas com renda mensal de até R$ 85,00 por pessoa. Enquanto famílias pobres são aquelas que têm renda mensal entre R$ 85,01 e R$ 170,00 por pessoa – neste caso, a participação depende se as famílias tiverem gestantes e crianças ou adolescentes entre 0 e 17 anos.

Para receber o programa, é preciso estar inscrito no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo Federal (CadÚnico), que reúne informações sobre as famílias em situação de pobreza e extrema pobreza.

Em Parauapebas há 78.162 pessoas inscritas no CadÚnico, que correspondem a 39,83% da população do município, segundo estimativa para 2016. Deste total de inscritos, 36.752 (47,02%) são beneficiários do Bolsa Família, segundo dados do Ministério do Desenvolvimento Social (MDS), referentes a maio de 2016. Isso representa que 18,73% dos habitantes de Parauapebas estão recebendo os benefícios do Bolsa Família, conforme pode observar-se na tabela a seguir:

Tabela 49 – Beneficiários do Bolsa Família

Indicadores	Parauapebas
População estimada 2016	196.259
Pessoas Inscritas no CadÚnico	78.162
% de Inscritos no Município	39,83%
Beneficiários do Bolsa Família	36.752
Beneficiários / Inscritos	47,02%
% de Beneficiários no Município	18,73%

Fonte: MDS, Cadastro Único para Programas Sociais (CadÚnico); e MDS, Folha de Pagamentos do Programa Bolsa Família (PBF) – maio/2016.

População em Idade Ativa, População Economicamente Ativa, População Não Economicamente Ativa, População Ocupada e População Desocupada

A População em Idade Ativa (PIA) é uma classificação etária que compreende ao conjunto de todas as pessoas que estão na faixa etária propícia a exercer uma atividade econômica. No Brasil, a PIA é composta por toda a população com 16 anos ou mais de idade, e compreende a população economicamente ativa e a população não economicamente ativa.

Em 2010, Parauapebas apresentava uma PIA de 103.148 pessoas (67% do total da população), segundo dados do Censo Demográfico do IBGE.

A População Economicamente Ativa (PEA) demonstra a força de trabalho disponível nos municípios. A PEA compreende o potencial de mão de obra com que pode contar o setor produtivo, isto é, a população ocupada e a população desocupada que estão dispostas a trabalhar (trabalhando ou procurando emprego).

Em Parauapebas, ao todo são 69.877 pessoas formando a massa trabalhadora, 45,4% do total da população.

Por sua vez, a População Não Economicamente Ativa (PNEA) são as pessoas não classificadas como ocupadas ou desocupadas, ou seja, pessoas incapacitadas para o trabalho, que desistiram de buscar trabalho ou que não querem mesmo trabalhar. Inclui os incapacitados, os estudantes e as pessoas que cuidam de afazeres domésticos. Inclui também os "desalentados", pessoas em idade ativa que já não buscam trabalho, uma vez que já o fizeram e não obtiveram sucesso. O IBGE considera "desalentado" aquele que está desempregado e há mais de um mês não busca emprego.

Em 2010, a taxa de desemprego de Parauapebas era de 10,53% entre as menores taxas das verificadas nos municípios da Microrregião Parauapebas para esse mesmo ano, sendo as mais baixas as de Eldorado dos Carajás (5,84%) e da própria Parauapebas e as mais elevadas as de Curionópolis (11,39%) e Água Azul do Norte (13,52%).

Os números da população disponível para o trabalho, população ocupada e as taxas de ocupação e desemprego de Parauapebas são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 50 – População Economicamente Ativa, População em Idade Ativa, População Ocupada, População Desocupada, Taxa de Ocupação e Taxa de Desemprego (2010)

Indicadores	Parauapebas
População Economicamente Ativa (PEA)	69.877
População em Idade Ativa (PIA)	103.148
População Ocupada (PO)	62.518
População Desocupada	7.359
Taxa de Ocupação	89,47%
Taxa de Desemprego	10,53%

Fonte: IBGE, Censo Demográfico, 2010.

Atividades Agropecuárias

Conforme visto anteriormente, a economia rural tem uma representação modesta em Parauapebas. Segundo dados de 2015 da Produção Agrícola Municipal (PAM) do IBGE, os principais cultivos agrícolas são de lavouras temporárias, especialmente de mandioca, que contabilizou em 2015 um total de R$ 34 milhões. Em seguida, aparece o milho e a melancia, somando R$ 4,6 e R$ 3,3 milhões, respectivamente.

Já em relação ao valor agregado na produção, o tomate prevalece em termos de produtividade com um índice de R$ 46 mil por hectare (ha), enquanto o milho e o feijão têm o pior rendimento: R$ 1 mil/ha.

Analisando a cultura temporária nos últimos 3 anos, observa-se o aumento da área destinada ao cultivo de abacaxi. Apesar de ter a segunda maior produtividade (R$ 20 mil/ha) do município, a produção de abacaxi ainda apresenta uma baixa rentabilidade.

Em termos de cultura permanente, a principal lavoura é de banana, com um rendimento de R$ 19,5 milhões em 2015. Os registros mais significativos de produtividade, porém, são do maracujá e da pimenta-do-reino, com R$ 35 mil/ha e R$ 20 mil/ha, respectivamente.

As tabelas a seguir demonstram os primeiros produtos das lavouras temporária e permanente, em área e produção em Parauapebas.

Tabela 51 – Área Plantada Total dos Primeiros Produtos da Lavoura Temporária

Município / Estado	Lavoura Temporária	Área Plantada (hectares)		
		2013	2014	2015
Parauapebas	Abacaxi	25	50	50
	Feijão (em grão)	1.500	1.600	1.600
	Mandioca	2.500	2.500	2.550
	Melancia	330	330	330
	Milho (em grão)	3.000	3.200	4.000
	Soja (em grão)	600	600	600
	Tomate	50	50	50
	Total	**8.005**	**8.330**	**9.180**
Estado do Pará	Abacaxi	10.777	10.630	11.958
	Feijão (em grão)	43.941	41.324	36.365
	Mandioca	302.300	344.323	309.164
	Melancia	5.223	5.103	5.335
	Milho (em grão)	221.022	205.150	228.871
	Soja (em grão)	189.746	243.171	337.056
	Tomate	390	347	360
	Total	**773.399**	**850.048**	**929.109**

Fonte: IBGE – PAM 2013, 2014 e 2015.

Tabela 52 – Área Plantada Total dos Primeiros Produtos da Lavoura Permanente

Município / Estado	Lavoura Permanente	Área Plantada (hectares)		
		2013	2014	2015
Parauapebas	Banana (cacho)	1.200	1.200	1.300
	Cacau (em amêndoa)	90	90	90
	Café (em grão) Total	40	20	20
	Café (em grão) Canephora	40	20	20
	Coco-da-baía	120	150	200
	Mamão	75	100	120
	Maracujá	30	40	50
	Pimenta-do-reino	25	15	15
	Total	**1.620**	**1.635**	**1.815**
Estado do Pará	Banana (cacho)	43.510	45.458	46.119
	Cacau (em amêndoa)	97.176	117.352	123.375
	Café (em grão) Total	6.377	4.377	1.243
	Café (em grão) Canephora	6.377	4.377	1.243
	Coco-da-baía	21.092	21.161	20.371
	Mamão	1.151	1.314	1.464
	Maracujá	1.933	1.920	2.920
	Pimenta-do-reino	13.948	14.236	16.152
	Total	**191.564**	**210.195**	**212.887**

Fonte: IBGE – PAM 2013, 2014 e 2015.

Tabela 53 – Valor da Produção dos Primeiros Produtos da Lavoura Temporária

Município / Estado	Lavoura Temporária	Valor da produção (mil reais)		
		2013	2014	2015
Parauapebas	Abacaxi	434	1.000	1.000
	Feijão (em grão)	1.950	2.330	1.920
	Mandioca	50.912	57.600	34.620
	Melancia	7.500	7.425	3.300
	Milho (em grão)	3.014	5.064	4.608
	Soja (em grão)	1.069	1.539	1.782
	Tomate	3.408	2.666	2.275
	Total	**68.287**	**77.624**	**49.505**
Estado do Pará	Abacaxi	263.636	272.679	450.243
	Feijão (em grão)	65.493	64.822	47.606
	Mandioca	2.208.029	1.676.500	1.221.060
	Melancia	81.232	81.444	88.147
	Milho (em grão)	356.781	318.787	398.561
	Soja (em grão)	499.807	688.146	932.225
	Tomate	20.164	17.800	18.218
	Total	**3.495.142**	**3.120.178**	**3.156.060**

Fonte: IBGE – PAM 2013, 2014 e 2015.

Tabela 54 – Valor da Produção dos Primeiros Produtos da Lavoura Permanente

Município / Estado	Lavoura Permanente	Valor da produção (mil reais)		
		2013	2014	2015
Parauapebas	Banana (cacho)	18.051	21.600	19.500
	Cacau (em amêndoa)	243	243	360
	Café (em grão) Total	75	66	58
	Café (em grão) Canephora	75	66	58
	Coco-da-baía	552	1.200	2.000
	Mamão	1.685	3.000	1.680
	Maracujá	996	1.600	1.760
	Pimenta-do-reino	440	288	293
	Total	**22.117**	**28.063**	**25.709**
Estado do Pará	Banana (cacho)	411.926	526.502	595.128
	Cacau (em amêndoa)	336.848	650.899	805.644
	Café (em grão) Total	19.827	13.649	3.077
	Café (em grão) Canephora	19.827	13.649	3.077
	Coco-da-baía	106.284	112.113	111.499
	Mamão	18.878	25.167	27.631
	Maracujá	26.348	28.824	46.449
	Pimenta-do-reino	365.334	494.447	845.798
	Total	**1.305.272**	**1.865.250**	**2.438.303**

Fonte: IBGE – PAM 2013, 2014 e 2015.

Na pecuária o rebanho bovino alcançou, em 2015, 105 mil cabeças em Parauapebas, enquanto que o plantel de bubalinos e de suínos para o mesmo ano apresentou 2.600 e 2.280 cabeças, respectivamente.

Já o total de galos, frangas, frangos e pintos foi de 24.300 cabeças, com um efetivo de galinhas de 9.600.

Analisando a produção interna de Parauapebas, verifica-se um predomínio do rebanho de bovinos, que corresponde a quatro vezes mais do que o de aves.

Quando comparada com o efetivo estadual,

Porém, a produção de Parauapebas apresenta baixa participação no efetivo estadual – o percentual mais representativo é o de vacas ordenhadas (1,32%).

Dentre os produtos de origem animal, o que mais se destaca é o mel de abelha, cuja produção em 2015 foi de 3.800 Kg, correspondente a 0,71% da produção do Pará.

As tabelas a seguir demonstram os o efetivo de rebanho e a produção de origem animal em Parauapebas.

Tabela 55 – Efetivo de Rebanho por Tipo de Rebanho

Tipo de Rebanho	Parauapebas		Pará
	Efetivo do Rebanho (cabeças)	Participação na Produção Total Estadual (%)	Efetivo do Rebanho (cabeças)
Bovino	105.000	0,52%	20.271.618
Equino	75	0,01%	522.250
Bubalino	2.600	0,76%	342.779
Suíno	2.280	0,41%	557.848
Suíno (matrizes de suíno)	1.300	0,87%	148.650
Caprino	700	0,99%	70.982
Ovino	2.000	0,85%	235.388
Galos, frangas, frangos e pintos	24.300	0,09%	26.020.054
Galinhas	9.600	0,31%	3.083.862
Codornas	-		31.036
Vacas ordenhadas	9.400	1,32%	710.463
Total	**157.255**	**6,14%**	**51.994.930**

Fonte: IBGE – PAM 2015.

Tabela 56 – Produção de Origem Animal por Tipo de Produto

Tipo de Produto	Parauapebas		Pará
	Produção de Origem Animal	Participação na Produção Total Estadual (%)	Produção de Origem Animal
Leite de vaca (mil litros)	3.901	0,69%	567.231
Ovos de galinha (mil dúzias)	24	0,07%	32.168
Ovos de codorna (mil dúzias)	-		452
Mel de abelha (quilogramas)	3.800	0,71%	531.559

Fonte: IBGE – PAM 2015.

Extração Vegetal e Silvicultura

Segundo o IBGE, o extrativismo vegetal refere-se ao processo de exploração dos recursos vegetais nativos que compreende a coleta ou apanha de produtos como madeiras, látex, sementes, fibras, frutos e raízes, entre outros, de forma racional, permitindo a obtenção de produções sustentadas ao longo do tempo, ou de modo primitivo e itinerante, possibilitando, geralmente, apenas uma única produção.

Enquanto que a silvicultura é a atividade que se ocupa do estabelecimento, desenvolvimento e da reprodução de florestas, visando as múltiplas aplicações, tais como: a produção de madeira, o carvoejamento, a produção de resinas, a proteção ambiental, etc.

Extração Vegetal

Conforme apurado na pesquisa Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura – PEVS, em 2015, o valor da produção na extração vegetal no Brasil somou R$ 4,7 bilhões.

O tipo de produto extrativo que aportou mais valor na produção na extração vegetal foi a madeira em tora totalizando R$ 2,0 bilhões, 43,81% do total do valor.

Quanto ao Estado do Pará, a extração vegetal é significativa, alcançando R$ 1,4 bilhão em 2015, sendo a extração de madeira em tora a que mais contribuiu, com R$ 994.206, 68,22% do total do valor, seguida pelo açaí (fruto), com R$ 327.935 (22,5%).

Já em Parauapebas, os registros de extração são modestos, contabilizando um total de apenas R$ 1.462, tendo o carvão vegetal como produto principal, representando 98,5% do total. Vale destacar que, apesar da participação em torno de 30%, a extração de madeira em tora foi interrompida em 2015, assim como a lenha, conforme tabela a seguir.

Tabela 57 – Valor da Produção na Extração Vegetal

Município / Estado	Extração Vegetal	Valor da produção (mil reais)		
		2013	2014	2015
Parauapebas	Castanha-do-pará (toneladas)	14	15	11
	Carvão vegetal (toneladas)	1.980	2.000	720
	Lenha (m³)	101	101	-
	Madeira em tora (m³)	1.064	1.000	-

Fonte: IBGE – PEVS 2013, 2014 e 2015.

Silvicultura

Segundo os últimos dados do IBGE, da pesquisa Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura – PEVS, de 2015, não há registros de silvicultura em Parauapebas.

Finanças Públicas

A análise dos dados de Finanças Públicas é um importante indicador da evolução da participação do setor público na economia, uma vez que tais dados abrangem a

captação de recursos, sua gestão e seu gasto para atender às necessidades da coletividade e do próprio município. Além disso, revela o grau de dependência orçamentária aos repasses financeiros dos governos estadual e federal.

A base de informações utilizada, proveniente da Secretaria do Tesouro Nacional, é o banco de dados do FINBRA (Finanças do Brasil) entre os anos de 2000 e 2015. Os valores foram corrigidos pelo IGP-M (dezembro/2015) possibilitando a equiparação dos dados nos distintos períodos estudados.

A receita orçamentária de Parauapebas apresentou ao longo de 15 anos uma taxa de crescimento significativa de 8,34% a. a. Com isso, o total de receitas municipais saiu de R$ 316 milhões em 2000 para R$ 1 bilhão em 2015.

No que diz respeito à capacidade de arrecadação local (impostos e taxas), avaliada pelo seu percentual de participação na receita orçamentária, Parauapebas também apresentou um incremento representativo. Em 2000, a receita tributária estava em R$ 21,4 milhões, correspondente a 6,79% da receita orçamentária total. Já em 2015 este índice passou para R$ 148,4 milhões (14,13%). Ainda assim, a participação da receita tributária é modesta, revelando uma certa dependência da gestão financeira do município com relação ao aporte público recebido dos governos estadual e federal.

Prova disso, é a importância da cota-parte do ICMS – imposto de competência estadual que incide sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual, intermunicipal e de comunicação -, que representa 40,33% das receitas municipais.

Por outro lado, observa-se que no período de 2000 a 2015, a contribuição das receitas de capital - que incluem operações de crédito, alienação de bens, amortização de empréstimos – teve um forte recuo, passando de R$ 57 milhões para os atuais R$ 4 milhões, correspondentes a menos de 1% (0,40%) das receitas.

Em relação aos gastos com pessoal, verifica-se um aumento considerável. Em 2000, o município gastou nesta seção R$ 68 milhões, passando para R$ 444 milhões em 2015, agravando a relação gastos com pessoal sobre despesa total, que passou de 20,87%, em 2000, para 46,10%, em 2015.

A tabela a seguir relaciona os números de receita e despesa das finanças municipais de Parauapebas para os anos de 2000 e 2015, com valores corrigidos para este último ano para efeito de análise comparativa.

Tabela 58 – Receitas e Despesas de Parauapebas (2000-2015)

Parauapebas			Variação Percentual Anualizada
Item	**2000***	**2015**	
Receita Orçamentária Total	**R$ 316.069.412,20**	**R$ 1.050.647.685,39**	**8,34%**
Per capita	R$ 4.416,35	R$ 5.532,02	1,51%
Receita Corrente	R$ 259.189.278,32	R$ 1.046.401.287,19	9,75%
Transferências Correntes	R$ 216.842.451,43	R$ 867.234.078,87	9,68%
Cota ICMS	R$ 87.233.411,31	R$ 423.772.147,66	11,11%

Parauapebas			Variação Percentual Anualizada
Item	**2000***	**2015**	
Cota FPM	R$ 14.539.670,17	R$ 71.476.681,33	11,20%
Cota ICMS/Receita Orçamentária Total	27,60%	40,33%	-
Receita Tributária	R$ 21.447.061,14	R$ 148.453.379,92	13,77%
Receita Tributária / Receita Orçamentária Total	6,79%	14,13%	-
Receita de Capital	R$ 56.880.133,88	R$ 4.246.398,20	-15,89%
Receita de Capital / Receita Orçamentária Total	18,00%	0,40%	-
Despesa Orçamentária Total	**R$ 326.404.176,43**	**R$ 962.308.920,14**	**7,47%**
Gastos com Pessoal	R$ 68.111.177,98	R$ 443.600.959,94	13,31%
Gastos com Pessoal / Despesa Orçamentária T.	20,87%	46,10%	-

Fonte: Finanças Públicas do Brasil – Secretaria do Tesouro Nacional.
**Valores corrigidos pelo IGP-M (FGV) para ano 2015 (in. Banco de Brasil/Calculadora do Cidadão, 2016).*

ICMS Ecológico

Segundo dados da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Pará (SEMAS, 2017) foi repassado ao município de Parauapebas, no ano de 2015, o valor de R$ 1.625.116,75 referente ao chamado ICMS Ecológico, que se constitui em um dos critérios para o cálculo do repasse de recursos do ICMS aos municípios no Estado, sendo calculado em função da existência de espaços territoriais especialmente protegidos no território dos municípios.

A nova lei estadual, definida pela Portaria nº 1.272, de 21/ 07/ 2016, ampliou as categorias que contribuem para esse cálculo. Entre as variáveis consideradas para o repasse a partir de 2017 estão:

- Cobertura de Cadastro Ambiental Rural (CAR), Área de Preservação Permanente (APP), Área de Reserva Legal (ARL) e Área Degradada (AD) de cada município – contribuindo com peso de 38,62% no índice;
- Percentual de cobertura de Unidades de Conservação (UCs), Terras Indígenas (Tis) e Áreas Especiais em cada município, assim como o Desflorestamento em geral e nas UCs – com peso 35,44%;
- Remanescente Florestal, representando 14,09% do índice; e
- Capacidade de exercício da Gestão Ambiental Municipal, com peso de 11,85%.

Observa-se que a nova metodologia estabelece UCs de maneira geral, sem especificar se as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) contribuem para o ICMS.

O ICMS Ecológico foi originalmente concebido como uma maneira de compensar financeiramente os municípios pelas restrições à expansão de atividades econômicas

que importem em degradação ambiental, justamente pela presença de unidades de conservação, de forma a estimulá-los a investir os recursos repassados na gestão no aumento dessas áreas naturais e a participarem de um processo de desenvolvimento sustentável em larga escala, por meio da retribuição à execução de atividades ambientalmente positivas em seus territórios.

5.3.6 Situação Sanitária e de Saúde

Os estudos elaborados referentes à mortalidade têm por base a Classificação Internacional das Doenças (CID), elaborada pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Esta é composta por um número muito elevado de doenças, incluindo suas variantes e complicações. Sendo assim, o Diagnóstico de Saúde limita-se a analisar a situação e a tendência de alguns grandes grupos de causas de morbidade e mortalidade. O diagnóstico feito neste estudo trata da análise no que concerne à mortalidade e, para isso, um dos indicadores mais utilizados é o da proporção de óbitos por grupo de causa, em relação ao total dos óbitos ocorridos em dado período, que é conhecido como mortalidade proporcional por causa definida. Sob a mesma base teórica, ainda é analisado a distribuição percentual de internações por grupo de causas, conferindo assim em um diagnóstico mais detalhado e plausível à avaliação.

Quanto aos índices de morbidade em Parauapebas, a principal causa de internações refere-se naturalmente a complicações na gravidez, parto e puerpério, indicando um percentual de 36,45%; seguido de lesões, envenenamento e algumas outras consequências de causas externas (18,35%) e doenças do aparelho digestivo (7,19%).

Na população com até 9 anos de idade a maior incidência de casos hospitalares é de algumas afecções originadas no período perinatal (29,52% do total dessa faixa etária), seguida de doenças ligadas ao aparelho respiratório (17,73%). Já na população acima de 50 anos verifica-se maior morbidade hospitalar devido às lesões, envenenamento e algumas outras consequências de causas externas (17,15%) e às doenças do aparelho circulatório (16,86%).

Óbitos mais frequentes estão ligados às causas externas de morbidade e mortalidade, doenças do aparelho respiratório e neoplasias (tumores), que somam 61,55% do total.

Cabe ressaltar que em Parauapebas o número de internações por doenças infecciosas e parasitárias atingiu 4,10% do total em 2016 (DATASUS), havendo maior incidência em pessoas menores de 1 ano. A contribuição das doenças infecciosas e parasitárias para o total de óbitos registrados em 2014 é de 4,54%, atingido principalmente adultos entre 30 e 39 anos e a faixa etária de 70 a 79 anos.

Tabela 59 – Distribuição Percentual das Internações e Mortes por Grupo de Causas

Distribuição Percentual das Internações/Grupo de Causas 2016*		Mortalidade Proporcional /Grupo de Causas 2014**	
Causa	**%**	**Causa**	**%**
Gravidez parto e puerpério	36,45%	Causas externas de morbidade e mortalidade	33,64%
Lesões, envenenamento e algumas outras consequências de causas externas	18,35%	Doenças do aparelho circulatório	20,29%
Doenças do aparelho respiratório	7,19%	Neoplasias (tumores)	7,61%
Doenças do aparelho digestivo	6,57%	Doenças do aparelho respiratório	6,28%
Doenças do aparelho circulatório	4,55%	Algumas afecções originadas no período perinatal	5,47%
Algumas afecções originadas no período perinatal	4,10%	Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	4,67%
Outros	22,78%	Demais causas definidas	22,03%

*Fonte: * Ministério da Saúde - Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS). Acesso em janeiro, 2017. ** MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM. Acesso em janeiro, 2017.*

Um dos indicadores síntese da situação da saúde e bem-estar da população encontra-se expresso no Coeficiente de Mortalidade Infantil, representado pelo número de óbitos infantis (crianças até 1 ano de idade) por mil nascidos vivos. Com este indicador é possível, dentre outras conclusões, obter pistas para a qualidade de vida, saneamento e saúde dos habitantes de certa região. A OMS estabelece que os níveis máximos aceitáveis para este indicador estejam entre 6 e 7.

Entre os anos de 1991 e 2000, a taxa de mortalidade infantil teve uma ligeira queda em Parauapebas, passando de 42,6 por mil nascidos vivos em 1991 para 32,3 em 2000. Em 2010 este índice reduziu bastante, chegando a 17,4 por mil nascidos vivos, mostrando que houve uma melhoria significativa neste indicador.

Parauapebas apresenta índice reduzido quando comparado com os valores do estado do Pará (20,3 por mil nascidos vivos em 2010) e com os padrões estabelecidos pelas autoridades internacionais – segundo as metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, a mortalidade infantil no país deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015. Comparativamente, o Brasil atingiu em 2010 o valor de 16,7 mortos a cada mil nascidos vivos.

Entretanto, deve-se tomar o cuidado de observar o indicador ao longo dos anos e, principalmente, quando a localidade ou região estudada apresentar um pequeno contingente populacional, o que pode extrapolar os índices mesmo quando há poucos casos desta natureza. O PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) observa em seus estudos sobre desenvolvimento humano, outros dois indicadores de saúde e bem-estar: a esperança de vida ao nascer e a taxa de fecundidade. O primeiro apoia-se na expectativa de anos de vida do indivíduo a partir do seu nascimento e o segundo o número médio de filhos por mulher.

Em Parauapebas, a esperança de vida ao nascer aumentou 7,9 anos nas últimas duas décadas, passando de 65,7 anos em 1991 para 68,6 anos em 2000, e para 73,6 anos em 2010. Comparativamente, em 2010 a esperança de vida ao nascer média para o Estado do Pará era de 72,4 anos e, para o país, de 73,9 anos.

Já a fecundidade caiu bastante no município, passando de 3,6 em 1991 para 3,3 filhos por mulher no ano 2000 e, finalmente, para 2,6 em 2010.

Tabela 60 – Indicadores de Longevidade, Mortalidade e Fecundidade (1991, 2000 e 2010)

Indicador	Parauapebas			Estado do Pará		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Mortalidade até 1 ano de idade (por 1.000 nascidos vivos)	42,6	32,3	17,4	52,6	33,1	20,3
Esperança de vida ao nascer (anos)	65,7	68,6	73,6	63,4	68,5	72,4
Taxa de Fecundidade Total (filhos por mulher)	3,6	3,3	2,6	4,2	3,2	2,5

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.

5.3.7 Fontes de Renda

Os dados e informações sobre a economia, apresentados a seguir, demonstram o tamanho e a dinâmica do setor produtivo em Parauapebas, ao longo de um período de tempo. Os dados de produção são provenientes do IBGE com valores corrigidos, sempre que necessário pelo IGP-M da Fundação Getúlio Vargas para se formar uma base comparativa de informações. São também abordadas as produtividades e poder de produção dos municípios no que tange a mão de obra disponível, a potencialidade econômica e a renda gerada. Por fim, são observadas as interdependências econômicas da administração pública, contrabalançando os repasses financeiros, os investimentos públicos e o poderio produtivo e de contratação dos municípios estudados.

Porte, Dinâmica e Setores Econômicos

A economia de Parauapebas fundamenta-se, sobretudo, no setor secundário, com 75,91% de participação na formação do Produto Interno Bruto (2013), reforçando a influência da indústria de mineração e, sobretudo, da Vale. Em 2000, essa dependência era maior ainda, com quase 80% da economia baseada na indústria. O setor terciário, por sua vez, representa 16,25%, enquanto que a participação do primário é irrisória no município, abaixo de 1% do PIB total de 2013. Vale destacar o baixo percentual da administração pública em Parauapebas, a participação em 2013 foi de 3,54% - sendo um indicador da mínima dependência da máquina pública na economia local. Observa-se que o PIB vem crescendo anualmente a uma importante taxa: 12,69% a.a. No período 2000-2013, o setor primário foi o que mais cresceu com 13,67% a.a. Apesar disso, como vimos, sua participação é bem modesta na economia local. A arrecadação de impostos no município de Parauapebas apresentou aumento significativo, contabilizando 20,69% de crescimento anual.

Com montantes expressivos tanto do PIB total (mais de R$ 20 bilhões), quanto do PIB per capita (superior a R$ 100 mil), Parauapebas se destaca no cenário estadual. É o segundo município com a maior participação (16,8%) na produção econômica do Pará, perdendo apenas para a capital Belém. E ocupa a segunda posição no ranking dos maiores PIB per capita, atrás de Canaã dos Carajás, que registrou quase R$119 mil por pessoa em 2013, de acordo a pesquisa da Fundação Amazônia de Amparo a Estudos e Pesquisas do Pará (FAPESPA). A tabela a seguir apresenta os dados do PIB total, setorial e respectivas participações para o município de Parauapebas.

Tabela 61 – PIB Total, Setorial, Percentual de Participação e Taxa Geométrica de Crescimento Anual 2000-2013

Parauapebas	2013	Participação PIB Total	2000*	Participação PIB Total	TGCA 2000-2013
PIB Total	R$ 20.263.414.736,00	-	R$ 4.287.106.036,70	-	12,69%
PIB Setor Primário	R$ 147.766.556,00	0,73%	R$ 27.951.682,20	0,65%	13,67%
PIB Setor Secundário	R$ 15.381.781.448,00	75,91%	R$ 3.425.709.801,80	79,91%	12,25%
PIB Setor Terciário	R$ 3.293.436.737,00	16,25%	R$ 770.820.522,89	17,98%	11,82%
Administração Pública**	R$ 718.216.960,00	3,54%	R$ 157.489.023,11	3,67%	12,38%
Impostos	R$ 722.213.035,00	3,56%	R$ 62.624.029,81	1,46%	20,69%
PIB Per Capita	R$ 114.753,57	-	R$ 59.902,55	-	5,13%

Fonte: IBGE, Produto Interno Bruto dos Municípios, 2000 e 2013.
**Valores corrigidos pelo IGP-M (FGV) para ano 2013 (in. Banco Central do Brasil/Calculadora do Cidadão, 2016).*
***Os valores de administração pública também estão contemplados na contabilização do PIB para o setor terciário da economia.*

Oferta de Trabalho, Emprego e Renda

Os empregos em Parauapebas concentram-se basicamente no setor terciário, com 29.392 postos de trabalho no município (2015), equivalendo a 60% do total dos empregos. A maior parte da mão de obra do setor terciário é alocada no Comércio e Serviços (69,5%) e os 30,45% empregos restantes se concentram na Administração Pública. O setor primário, baseado praticamente na extração mineral, também emprega uma parte importante dos moradores de Parauapebas, representando 22,7% do total de oportunidades geradas. No total são 48.991 postos de trabalho distribuídos por 2.706 estabelecimentos, conforme tabelas a seguir, que apresentam dados do Ministério do Trabalho e Emprego, com informações a respeito do emprego formal e número de estabelecimentos para o ano de 2015, evidenciando essa situação.

Tabela 62 – Empregos por Setor em Parauapebas

Extrativa Mineral	Indústria de Trans.	Serviços Industriais de Utilidade Pública	Construção Civil	Comércio	Serviços	Admin. Pública	Agropecuária, Extração Vegetal, Caça e Pesca	Total
10.959	2.493	42	5.924	9.263	11.179	8.950	181	**48.991**

Fonte: Ministério de Trabalho e Emprego – RAIS, 2015.

Tabela 63 – Empresas por Setor em Parauapebas

Extrativa Mineral	Indústria de Trans.	Serviços Industriais de Utilidade Pública	Construção Civil	Comércio	Serviços	Admin. Pública	Agropecuária, Extração Vegetal, Caça e Pesca	Total
9	166	6	207	1.294	932	3	89	**2.706**

Fonte: Ministério de Trabalho e Emprego – RAIS, 2015.

Já em relação aos índices de desenvolvimento humano, observa-se que a renda média obteve um ligeiro crescimento na década de 1990-2000. Em 1991 a renda per capita média era de R$ 392,48, passando em 2000 para R$ 444,97, com uma taxa média anual de crescimento de 1,40%% nesses anos. Porém, entre 2000 e 2010 a renda domiciliar cresceu um pouco mais, passando para R$ 627,61, ou seja, uma taxa média anual de 3,50%% em relação a 2000 de acordo com os dados do IPEA. A renda média per capita de Parauapebas pode ser considerada satisfatória, se comparada com a do Estado do Pará, de apenas R$ 446,76. No entanto, está abaixo da média nacional (R$ 793,87).

Por sua vez, a pobreza (medida pela proporção de pessoas com renda domiciliar per capita inferior a R$ 255,00, equivalente à metade do salário mínimo – R$ 510,00 - vigente em agosto de 2010) diminuiu significativamente nos últimos 20 anos, apesar do aumento registrado no período 1991-2000, quando o índice passou de 36,32% para 37,34%. Foi na última década que esse índice sofreu uma queda importante, chegando a 13,17% em 2010. Nesse indicador, Parauapebas se destaca positivamente tanto em relação ao Pará – onde o percentual de pobres é de 32,33% - quanto ao Brasil (15,20%). A desigualdade social - demonstrada pelo Índice de Gini - seguiu o movimento do índice de pobreza, crescendo de 0,59 em 1991 para 0,65 em 2000 e recuando depois para 0,53 em 2010.

Apesar da redução ao longo dos 20 anos, os valores do indicador de distribuição da renda medido pelo PNUD ainda são expressivos, principalmente se analisarmos a metodologia de aferição do Índice de Gini, que estabelece que quanto mais próximo de zero mais equacionada será a distribuição dos rendimentos na região, e, ao contrário, quanto mais próximo de 1, maior concentração de ganhos em um número menor das pessoas. A tabela a seguir apresenta os indicadores de renda, pobreza e desigualdade de Parauapebas.

Tabela 64 – Indicadores de Renda, Pobreza e Desigualdade, 1991, 2000 e 2010

Parauapebas	Ano		
	1991	2000	2010
Renda per capita Média (R$ de 2010*)	392,48	444,97	627,61
Proporção de Pobres (%)	36,32	37,34	13,17
Índice de Gini	0,59	0,65	0,53

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013.
**Valor corrigido pelo IGP-M (FGV) para ano 2010 (in. Banco Central do Brasil/Calculadora do Cidadão, 2017).*

Conforme apresentado no Capítulo do Meio Biótico, as práticas alternativas para subsistência no município concentram-se na área da Flona. A área urbanizada não contempla de forma representativa atividades de subsistência. A caça e a pesca não são expressivas do ponto de vista de alimentação básica de famílias ou comércio. Dentre as atividades ligadas ao extrativismo na área da Flona, são identificados o jaborandi e o açaí como destaque.

Cabe destaque para atividades com artesanato que recebem incentivos da Prefeitura, em especial ceramista, voltados à preservação da cultura.

5.3.8 Uso e Ocupação do Solo na Área de Influência

Na área de influência do Prosap, que totaliza pouco mais de 10 mil e seiscentos hectares, predomina a tipologia campo antrópico (33,95%), sendo que os maiores fragmentos se concentram na porção leste e sul.

A área predominantemente residencial também é bastante significativa, representando 31,21%. Em sua maioria é formada por residências térreas (das quais boa parte composta de habitações subnormais), sendo uma mancha dispersa por toda a área de influência.

Já a área relativa a loteamentos em processo de adensamento equivale a 3,46% do total, correspondente a fragmentos sem concentração específica em uma porção da cidade.

A vegetação de porte arbóreo, que ocupa 10,84% da área de influência, concentra-se principalmente em 2 fragmentos, sendo um situado junto da margem direita do Rio Parauapebas (entre os igarapés Chácara das Estrelas e Lajeado) e o outro na região das nascentes do Igarapé Ilha do Coco.

O tipo predominantemente comercial e serviços se apresenta como fragmentos longitudinais em torno dos viários principais (Avenidas Faruk Salmen e dos Ipês, Rodovias PA-275 e PA-160), ocupando 4,96% da área de influência.

O vazio urbano representa 4,82%, estando distribuído em fragmentos junto das áreas residenciais, espalhados por toda a Área de Influência.

Outros usos ocupam fragmentos minoritários, conforme pode ser visto na tabela a seguir.

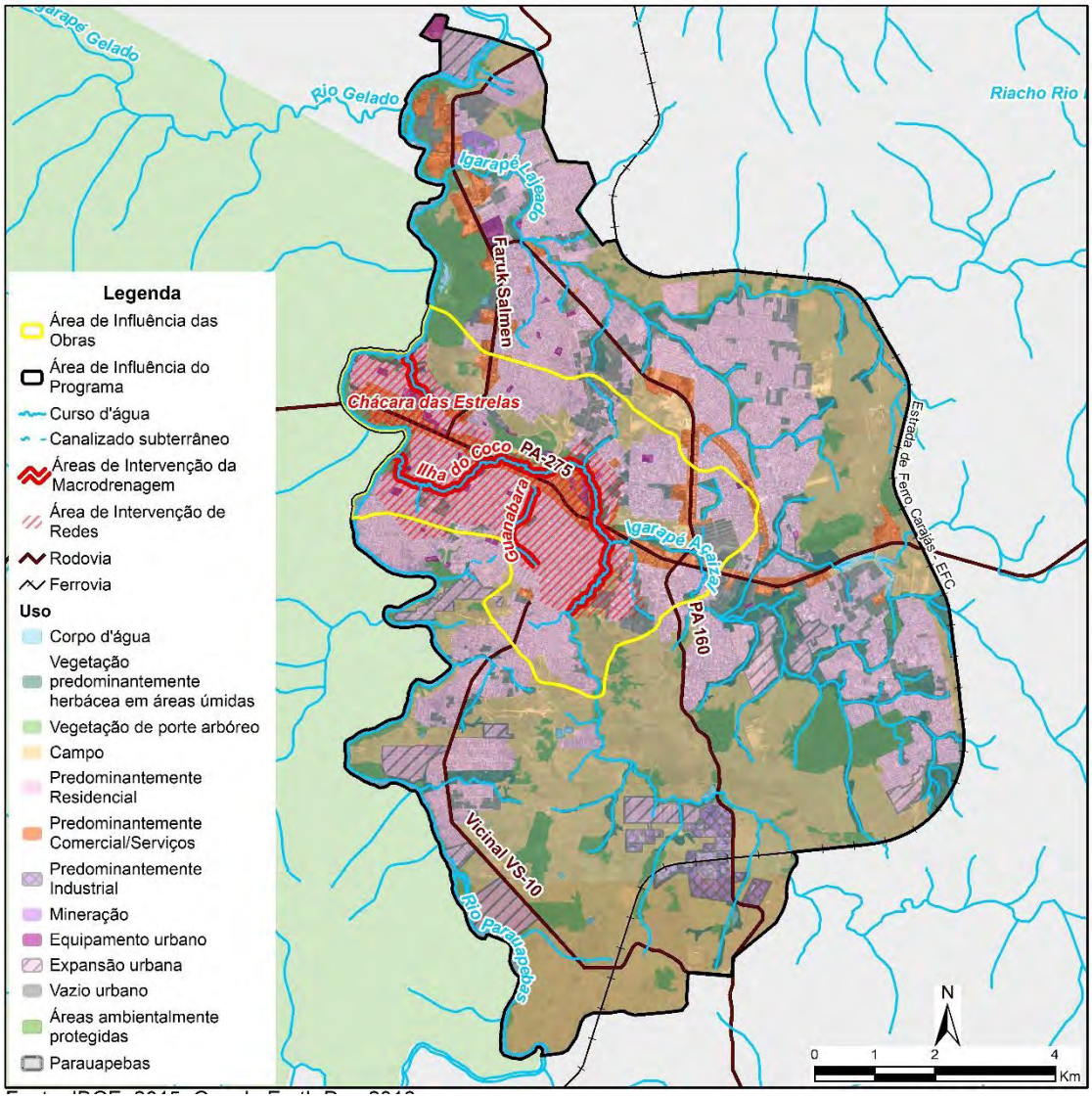
Tabela 65 – Uso e Ocupação do Solo na Área de Influência

Classes	Área (m²)	Área (hectares)	%
Campo antrópico	36.016.674,31	3.601,67	33,95%
Predominantemente Residencial	33.110.531,16	3.311,05	31,21%
Vegetação de porte arbóreo	11.499.053,67	1.149,91	10,84%
Vegetação predominantemente herbácea em áreas úmidas	6.660.819,48	666,08	6,28%
Predominantemente Comercial e Serviços	5.263.576,46	526,36	4,96%
Vazio urbano	5.113.108,13	511,31	4,82%
Expansão urbana	3.671.009,29	367,10	3,46%
Corpo d'água	2.272.924,38	227,29	2,14%
Predominantemente Industrial	1.435.069,73	143,51	1,35%
Equipamento urbano	800.628,36	80,06	0,75%
Mineração	258.457,69	25,85	0,24%
Total Geral	106.101.852,66	10.610,19	100,00%

Fonte: Equipe técnica, 2017.

A seguir é apresentada a figura do Uso e Ocupação do Solo da Área de Influência do Prosap.

Figura 58 – Uso e Ocupação do Solo



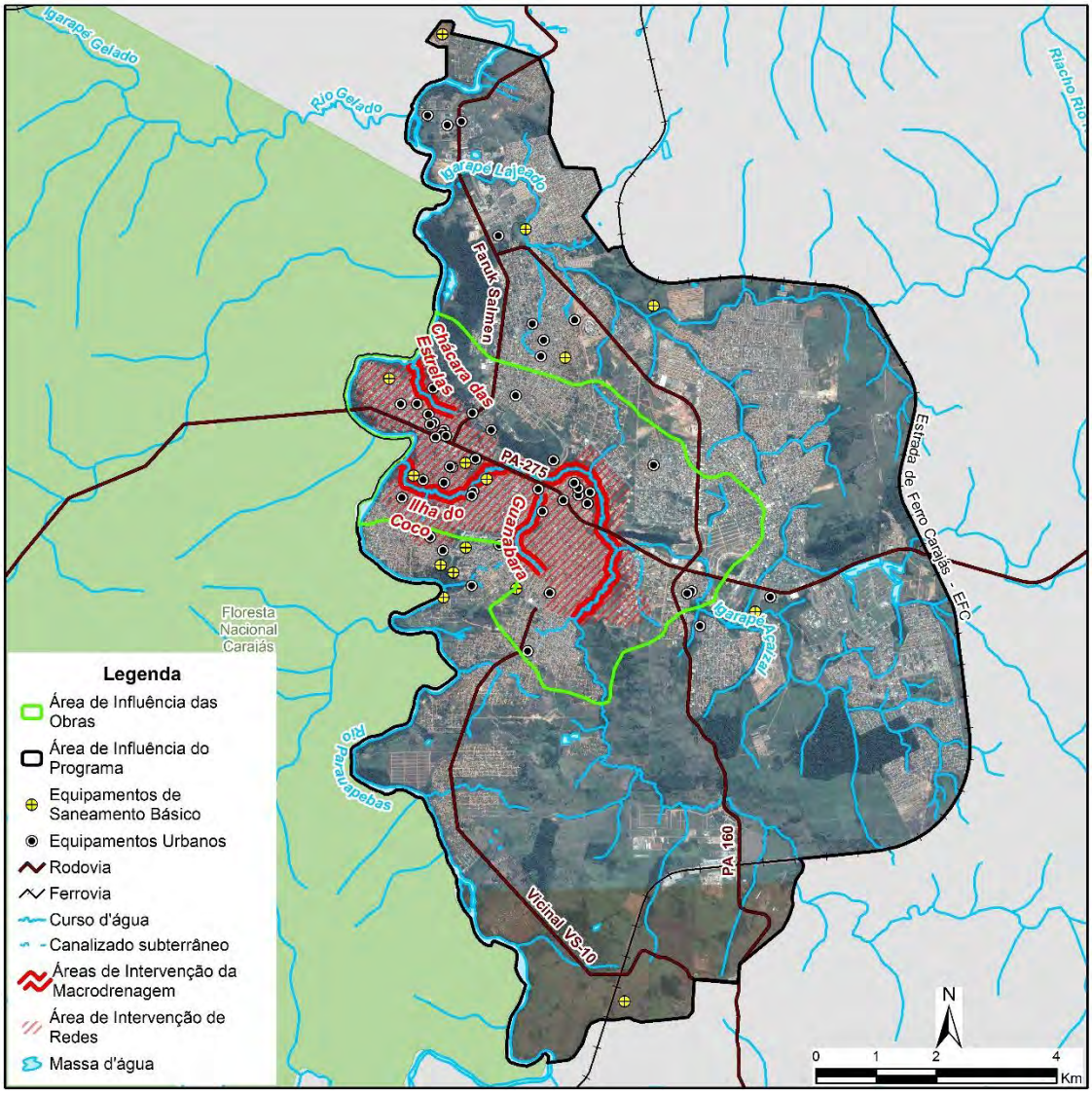
Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016.

O Anexo 10 ilustra com mais detalhes o uso do solo.

5.3.9 Infraestrutura urbana e de serviços

De acordo com os arquivos enviados pela Prefeitura Municipal de Parauapebas, há 23 escolas e 1 hospital municipal, que foram mapeados e podem ser vistos na figura a seguir.

Figura 59 – Equipamentos Urbanos



Fonte: IBGE, 2015; PMP, 2017; Google Earth Pro, 2016.

O Anexo 11 ilustra com mais detalhes essa infraestrutura.

Infraestrutura de Transporte e Mobilidade

Localizada na porção sudeste do Pará, Parauapebas está a 530 km da capital do estado (Belém). O município conta com duas rodovias estaduais principais.

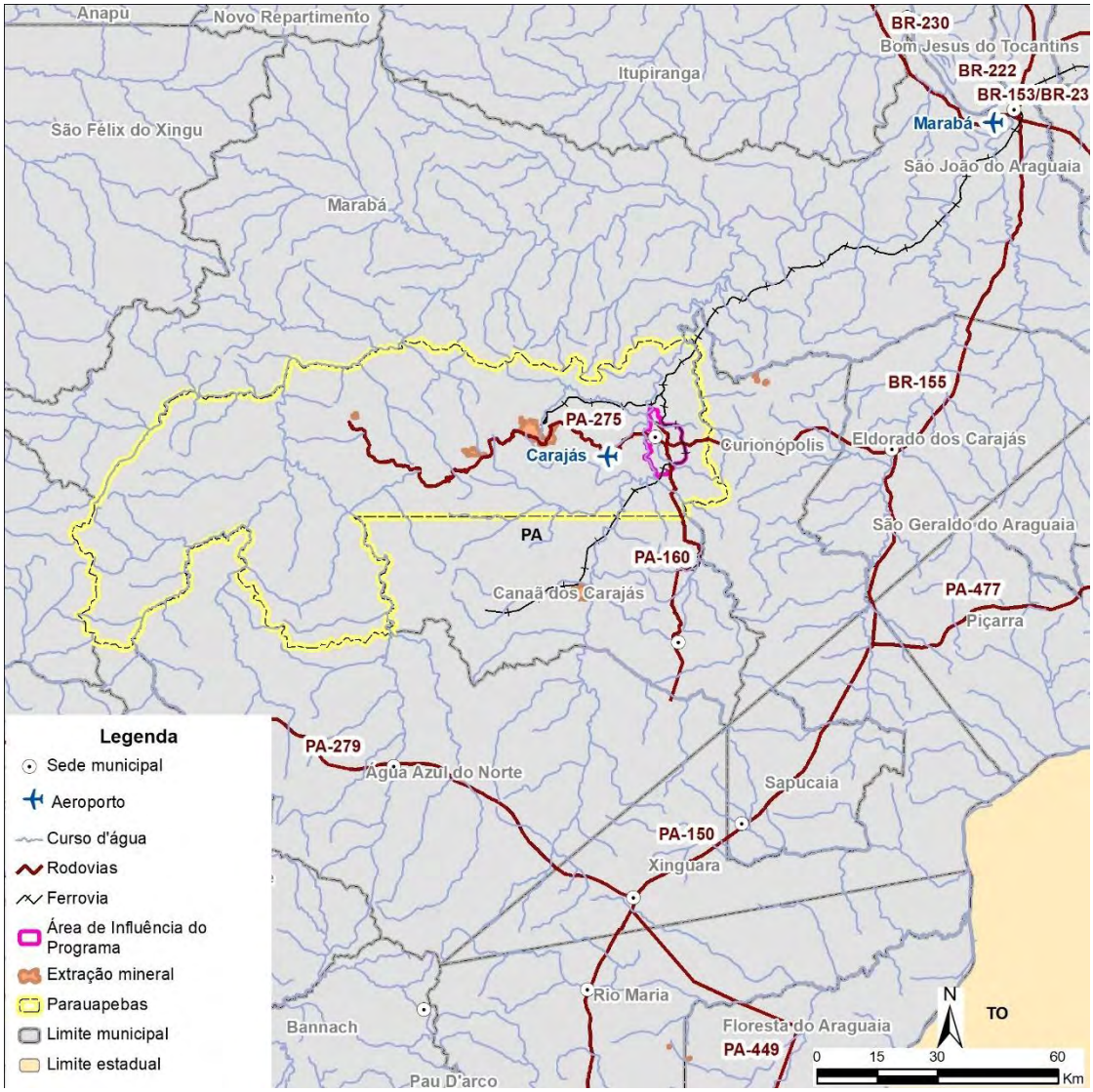
A PA-275 corta o município no sentido oeste-leste, integrando a área urbana até a mineração da Vale (localizada na porção oeste), além de garantir o acesso à rodovia BR-155, responsável pela ligação viária no sentido norte-sul do estado.

Já a PA-160 atravessa a área urbanizada no sentido norte-sul, se estendendo até o município Canaã dos Carajás.

Parauapebas conta também com uma ferrovia para transporte de carga - a Estrada de Ferro Carajás (EFC) - construída para transportar o minério extraído das jazidas da Vale. A linha férrea vai até São Luís, capital do Maranhão.

O município também tem um aeroporto, que segundo a Infraero tem uma capacidade de 300 mil passageiros/ano.

Figura 60 – Infraestrutura de transportes



Fonte: IBGE, 2015.

Infraestrutura em Sistemas de Comunicação

Em termos de cobertura de serviços de telecomunicações, existe em Parauapebas uma densidade de telefones públicos (TUP) de 3,61 para cada 1.000 habitantes, e um total de 6.959 acessos fixos instalados, ofertando uma média de um acesso para cada 28,20 habitantes, conforme tabela a seguir.

Tabela 66 – Cobertura por Telefonia Ofertada em Parauapebas, 2016

Município	Localidades Atendidas	Acesso Fixo Instalado	Média de acesso a telefones fixos (hab./acesso)	Telefones de Uso Público (TUP)	Densidade TUP/1000 hab.
Parauapebas	12	6.959	28,20	709	3,61

Fonte: ANATEL, dezembro 2016.

Segundo dados da ANATEL, existem em Parauapebas 139 Estações Rádio Base (ERB), ou seja, antenas de telefonia móvel, das empresas Claro S.A., Oi Móvel S.A., Telefônica Brasil S.A., TIM Celular S.A., e NEXTEL Telecomunicações Ltda. Também foi detectada a presença de sinal de internet no município e conexão 3G.

Infraestrutura de Energia

A energia consumida em Parauapebas é gerada na usina hidrelétrica de Tucuruí, que, ao lado da Curuá-Uma, é responsável pelo abastecimento do estado do Pará. O sistema de distribuição de energia elétrica de Parauapebas é efetuado pela concessionária Centrais Elétricas do Pará (Celpa), que atende todos os 144 municípios paraenses, por meio de cinco regionais (Norte, Nordeste, Sul, Oeste e Centro Oeste), com sedes em Belém, Castanhal, Marabá, Santarém e Altamira, respectivamente. Parauapebas integra a regional Sul.

Parauapebas ainda conta com uma usina termoelétrica, chamada Shopping Parauapebas, que funciona a base de óleo diesel e está localizada na porção leste do município.

Duas linhas de transmissão, com tensão de 230 kV, atravessam Parauapebas: uma no sentido norte-sul e outra abrangendo uma pequena área no extremo nordeste.

Já em relação ao sistema energético baseado em petróleo e derivados, não foi identificada nenhuma infraestrutura, como gasodutos e blocos de exploração, no município de Parauapebas.

Parauapebas apresenta 99,63% de cobertura de energia, sendo que dos 42.726 domicílios, 42.570 já possuem iluminação.

No período entre 2010 e 2010 houve um aumento considerável em todos os setores, tanto no consumo (de quase 90%), quanto no número de consumidores, em torno de 75%. Em termos percentuais, porém, os setores residencial e industrial apresentaram um ligeiro recuo, passando de 53,40% para 52,44% e 5,89% para 4,12%, respectivamente, conforme tabela a seguir.

Tabela 67 – Participação dos Setores no Consumo de Energia Elétrica em Parauapebas

Parauapebas					
CLASSE	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
Residencial					
Consumo (MWh)	63.173	71.504	81.297	97.618	115.989
N° consumidores	35.282	41.431	45.968	55.590	63.257
Consumo médio	1,79	1,73	1,77	1,76	1,83
Comercial					
Consumo (MWh)	29.787	33.756	41.346	50.268	56.159
N° consumidores	2.322	2.639	2.958	3.493	3.759
Consumo médio	12,83	12,79	13,98	14,39	14,94
Industrial					
Consumo (MWh)	6.970	9.095	10.049	9.998	9.105
N° consumidores	84	84	88	93	97
Consumo médio	82,98	108,27	114,19	107,51	93,87
Outros					
Consumo (MWh)	18.362	19.543	23.624	32.817	39.925
N° consumidores	2.665	2.691	2.670	2.736	2.804
Consumo médio	6,89	7,26	8,85	11,99	14,24
Total					
Consumo (MWh)	**118.291**	**133.898**	**156.317**	**190.701**	**221.178**
Nº consumidores	**40.353**	**46.845**	**51.684**	**61.912**	**69.917**
Consumo médio	**2,93**	**2,86**	**3,02**	**3,08**	**3,16**

Fonte: Fapespa, 2016.

5.3.10 Patrimônio histórico-cultural

Este subitem tem por objetivo identificar e caracterizar o patrimônio arqueológico, histórico, artístico e cultural presente em Parauapebas. Para isso, foi realizado um levantamento de dados secundários por meio de pesquisas bibliográficas e coleta de dados no órgão oficial de preservação do patrimônio: o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

Segundo pesquisa realizada no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) do IPHAN, Parauapebas tem 142 sítios arqueológicos, com uma concentração de sítios georreferenciados dentro da Floresta Nacional de Carajás. Há apenas um sítio localizado próximo à área urbana, detalhado a seguir.

- Parauapebas 33: sítio cerâmico à céu aberto, distante 40 m de um igarapé desconhecido. Foi encontrado a partir de estudos de prospecções arqueológicas para o programa de Arqueologia Preventiva na Área de Intervenção da Mineração Onça Puma e Linha de Transmissão Associada, Sudeste do Pará. O grau de intensidade do sítio foi

determinado pela arqueóloga pesquisadora entre 25% e 75%, no qual os fatores de destruição apontados identificam as atividades agrícolas.

Também foi feito um levantamento dos bens culturais tombados pelo órgão em Parauapebas, porém não foi encontrado nenhum registro.

De acordo com o site da Secretaria Municipal de Cultura (SECULT), há um Conselho Municipal de Políticas Culturais (CMPC) e um Fundo Municipal de Cultura em Parauapebas.

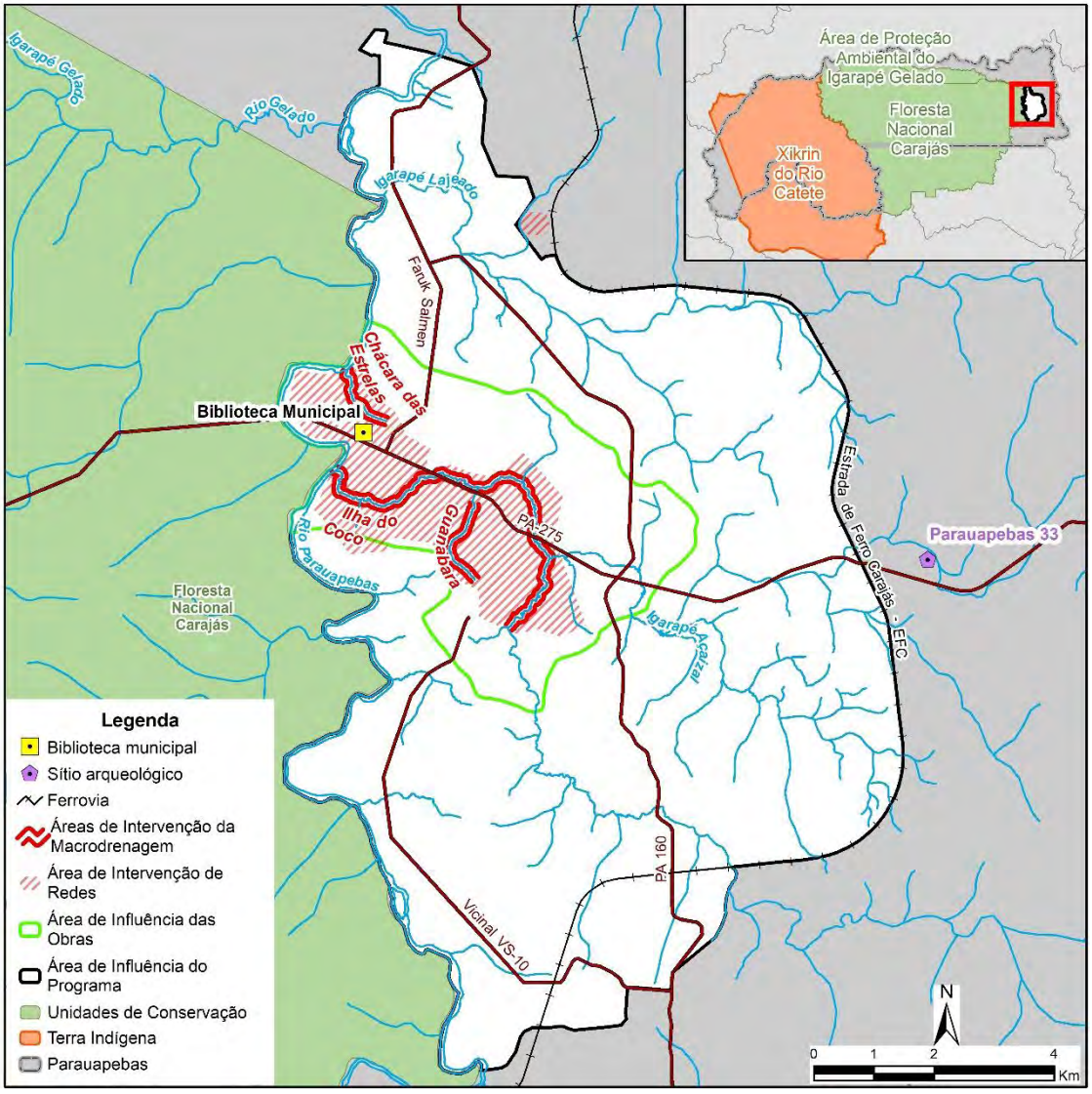
Entre as políticas públicas culturais municipais, destacam-se Fórum de Cultura Junina, Festival de Dança, Semana da Cultura, Festival de Cinema (Curta Carajás), Projeto Cultura em Movimento (Ponto de Culturas nos Distritos Administrativos), CIA Municipal de Dança, Editais de Incentivo e Fomento Cultural, II Conferência Municipal de Cultura. Além disso, em 2010, foi criada a Escola de Música “Maestro Waldemar Henrique” em Parauapebas.

Parauapebas conta com uma Biblioteca Municipal na área urbana do município, próxima à Rodovia PA-275.

O município não tem secretaria de turismo e, de acordo com pesquisas em sites de busca, a atividade turística não é muito expressiva, ficando restrita ao Parque Zoobotânico Vale e a Floresta Nacional de Carajás.

Com relação às populações tradicionais, verificou-se que há a Terra Indígena Xikrin do Rio Catete, na porção oeste do município. Não foram identificadas comunidades quilombolas, segundo pesquisa na Fundação Cultural Palmares (FCP).

Figura 61 – Patrimônio histórico-cultural



Fonte: IBGE, 2015; PMP, 2017; IPHAN, 2016; Funai, 2016.

5.3.11 Organização Sociopolítica

No município de Parauapebas pode observar-se a presença de várias organizações sociais, como associações, ONGs e sindicatos, destacando as seguintes:

- Associação Comercial e Industrial;
- Associação das mulheres de Parauapebas;
- Associação de Imprensa e Comunicação de Parauapebas;
- Associação de médicos de Parauapebas;
- Associação de moradores do Bairro da Paz;
- Associação de pequenos produtores do Projeto Assentamento Itacaiúnas;
- Associação de pequenos produtores rurais Assentamento Casa Branca;
- Associação de Planejamento Global do Assentamento Rio Branco;

- Associação de produtores rurais da Paulo Fonteles;
- Associação de produtores rurais da Vila Palmares I;
- Associação de produtores rurais da Vila Palmares I;
- Associação de produtores rurais do Itacaiúnas – Açu e região da Gameleira;
- Associação de produtores rurais na agricultura familiar Vale da Liberdade;
- Associação do Assentamento Onalício Barros;
- Associação do Assentamento Santo Antônio;
- Associação do Bairro Nova Vida II;
- Associação dos carroceiros de Parauapebas;
- Associação dos ferroviários de Parauapebas;
- Associação dos frentistas de Parauapebas;
- Associação dos Moradores da Chácara das Nuvens;
- Associação dos moradores do bairro Altamira;
- Associação dos moradores do bairro Betânia;
- Associação dos moradores do Bairro Guanabara;
- Associação dos moradores do bairro Liberdade;
- Associação dos Pequenos Produtores Rurais do Acampamento Nova Esperança;
- Associação dos pequenos produtores rurais do Assentamento Nova Itaperuna;
- Associação dos Pequenos Trabalhadores Rurais do Alto Bonito do Itacaiunas;
- Associação dos produtores rurais da agricultura familiar da Palmares II;
- Associação dos produtores rurais da Colônia Cedere I;
- Associação dos produtores Rurais do Assentamento de Palmares Sul;
- Associação dos sem-teto de Parauapebas;
- Associação dos trabalhadores desempregados de Parauapebas sul-sudeste do Pará;
- Associação dos trabalhadores rurais da Santa Maria do Itacaiunas;
- Associação médica de Parauapebas;
- Associação Sonho do Lar;
- Clube das mães do bairro Jardim Novo Horizonte;
- Clube de Mães do Bairro Betânia;
- Clube dos Servidores Públicos de Parauapebas;
- Clube Esportivo Beira Rio;
- Cooperativa agrária de produção e comercialização do Itacaiunas – Açu;
- Cooperativa da indústria de movelaria e serradores de Parauapebas;
- Cooperativa de Reciclagem Ambiental e Social de Parauapebas;

- Cooperativa dos Produtores de Alimentos de Palmares II;
- Cooperativa mista de transporte alternativo e turismo de Parauapebas;
- Cooperativa mista dos produtores de alimentação e artesanato de Serra Pelada e região Ltda.;
- Cooperativa mista dos produtores rurais da região de Carajás;
- Equipe de educação popular de Parauapebas;
- Fundação Vale;
- Grêmio Esporte Ferroviário;
- Grupo de escoteiros Mata Verde – 27º PA;
- Rotary Club de Parauapebas;
- Sindicato de Trânsito e Transporte de Parauapebas;
- Sindicato dos produtores rurais de Parauapebas;
- Sindicato dos Produtores Rurais de Parauapebas;
- Sindicato dos trabalhadores da indústria na construção leve e pesada de Parauapebas;
- Sindicato dos Trabalhadores em Educação Pública
- Sindicato dos trabalhadores em saúde pública;
- Sindicato dos trabalhadores do turismo e hospedagem de Parauapebas.

6 PASSIVOS E AVALIAÇÃO AMBIENTAL DOS PROJETOS DA AMOSTRA

A seguir, são apresentadas uma avaliação ambiental e a identificação de passivos existentes nas áreas da amostra, ressaltando os principais aspectos do meio físico, biótico e socioeconômico nas áreas em que serão implantadas as obras da Amostra Representativa do Prosap.

6.1.1 Igarapé Ilha do Coco e Estruturas Associadas

Implantação do Canal

O projeto propõe a retificação do Igarapé Ilha do Coco, após a Lagoa de Detenção, este canal também terá uma seção maior que o canal natural atual, conforme as figuras a seguir:

Figura 62 – Projeto de retificação e aumento da seção do Igarapé Ilha do Coco



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, Consórcio Quanta-Sawaki - 2018

No geral, tratam-se de áreas com vegetação perturbada e alterada, mesmo nas APPs, o que acaba gerando problemas de assoreamento no canal hídrico e consequente formação de bancos de areia, conforme pode ser observado na foto a seguir:

Foto 26 – Detalhe do canal hídrico do Igarapé Ilha do Coco, com bancos de areias



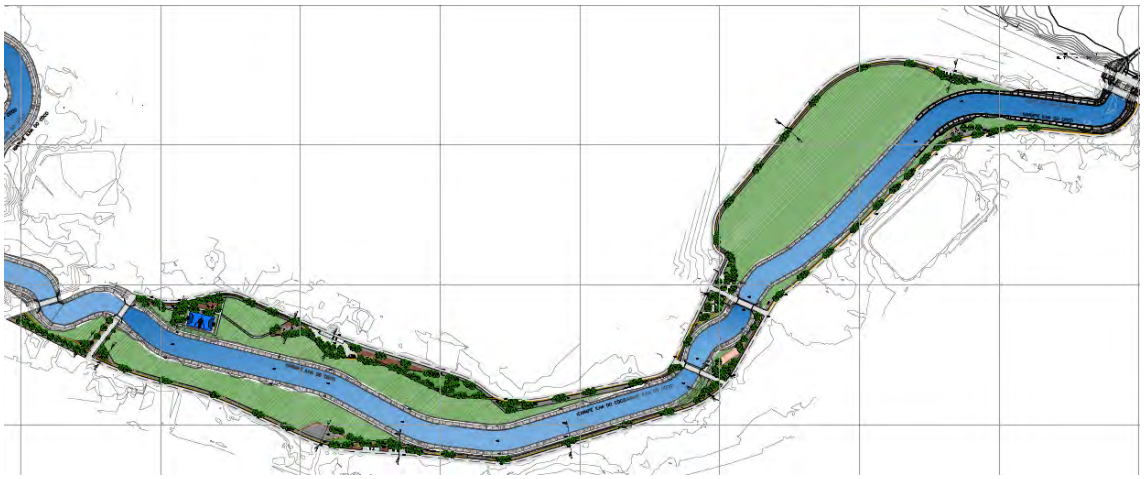
Fonte: Equipe técnica.

Com a retificação do traçado do Igarapé Ilha do Coco, haverá uma redução de 16,07 ha de APP atual para 14,10 ha de APP estimada neste corpo hídrico, na faixa de obras. Contudo, conforme será visto a seguir, é importante ressaltar que com o paisagismo a ser elaborado e a manutenção de áreas verdes, que será protegida por um sistema viário bem delineado, bem como a implantação de dispositivos que fomentam o uso e a proteção do espaço público, haverá acréscimo de áreas protegidas, mesmo que tais áreas não sejam APP.

Urbanização e Paisagismo

Conforme a figura a seguir, além da retificação e aumento da seção do Igarapé Ilha do Coco, haverá também um importante processo de paisagismo e urbanização ao longo deste trecho do rio; parcela significa das áreas que serão alvo do paisagismo e que se converterão em áreas de proteção e/ou lazer, atualmente apresentam vegetação com variado grau de perturbação e estão suscetíveis às pressões urbanas, com risco de adensamento de ocupação precária.

Figura 63 – Projeto de Urbanização e Paisagismo no Entorno do Igarapé Ilha do Coco



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, Consórcio Quanta-Sawaki - 2018

Ao final do processo de urbanização, conforme pode ser observado na figura a seguir, as áreas em geral propiciarão um envoltório à APP do Ilha do Coco que significará um acréscimo de áreas protegidas neste local.

Figura 64 – Inserção urbana do Projeto de Urbanização e Paisagismo no Entorno do Igarapé Ilha do Coco



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, Consórcio Quanta-Sawaki - 2018

Sistema Viário a ser implantado, Iluminação Pública e Microdrenagem

É importante observar que estas áreas serão melhor integradas ao tecido urbano, a partir dos trabalhos de paisagismo e a implantação de um sistema viário que circundará toda a área, sendo implantadas as devidas conexões com o sistema viário existente, eliminando assim a descontinuidade urbana, que propicia a ocupação inadequada e dificulta a implantação de serviços essenciais, como água e esgoto.

Atrelado ao sistema viário, será também implantada a microdrenagem nos arredores, eliminando o problema recorrente de acúmulo de água no sistema viário do entorno durante os períodos de maior pluviosidade e dirigindo o escoamento de forma adequada ao Igarapé Ilha do Coco.

Figura 65 – Projeto de retificação e aumento da seção do Igarapé Ilha do Coco



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, Consórcio Quanta-Sawaki - 2018

Imóveis Afetados

As obras no Igarapé Ilha do Coco afetarão 90 imóveis, sendo diversas palafitas improvisadas que estão próximas ao rio e que estão sujeitas aos seus regimes de cheias, bem como a vetores relacionados com corpos hídricos. Os detalhes da população afetada, bem como o processo de reassentamento serão tratados em documento adequado (PER / PDR).

O processo de cadastramento e planejamento do deslocamento desta população já encontra-se em andamento pela Prefeitura Municipal.

Figura 66 – Projeto de retificação e aumento da seção do Igarapé Ilha do Coco



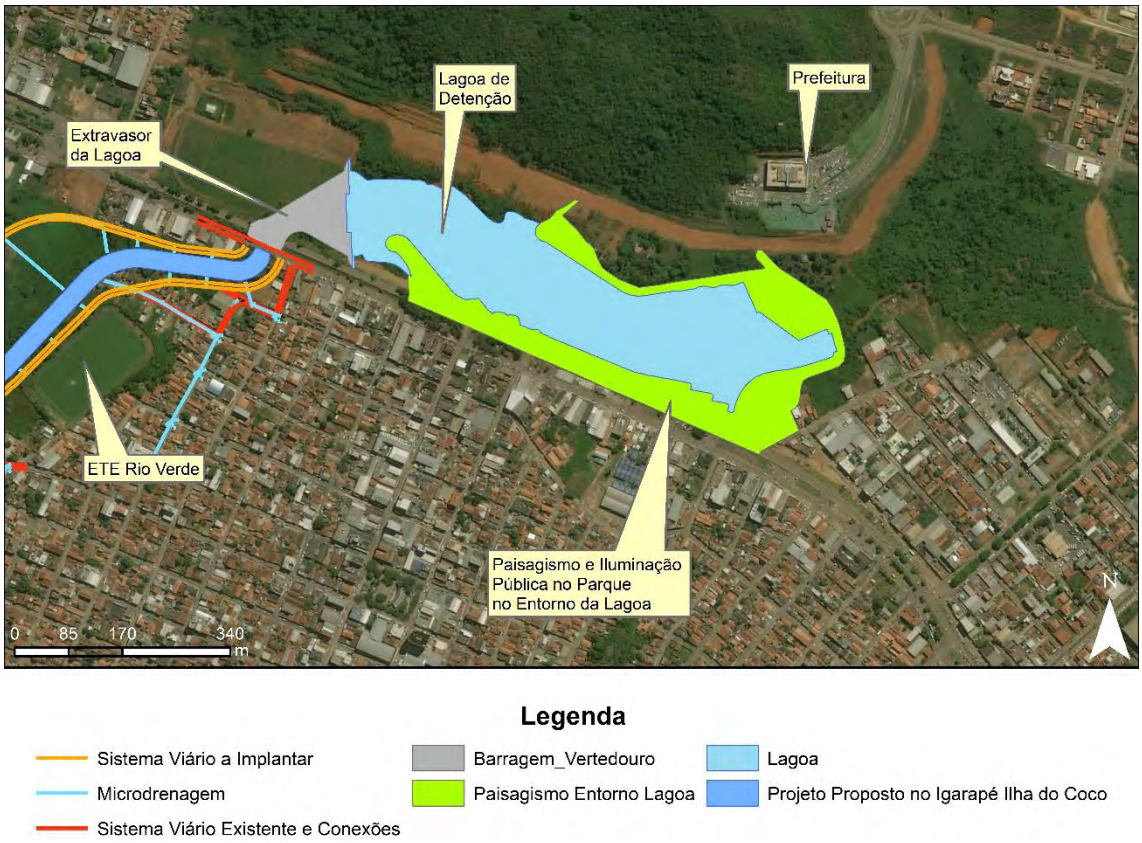
Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, Consórcio Quanta-Sawaki - 2018

6.1.2 Lagoa de Detenção e Estruturas Associadas

A Lagoa de Detenção foi concebida para estabilizar o volume de água no Igarapé Ilha do Coco, mantendo o nível na cota 149m. Com a instalação deste equipamento, o projeto contará com a estruturação de um paisagismo de entorno equipado com infraestrutura de lazer e áreas verdes, em sintonia com o paisagismo do entorno do Igarapé.

A figura a seguir apresenta a Lagoa de Detenção e a área com o paisagismo projetado, bem como sua inserção no ambiente urbano do entorno.

Figura 67 – Inserção urbana do Projeto de Urbanização e Paisagismo no Entorno da Lagoa de Detenção



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, Consórcio Quanta-Sawaki – 2018

Conforme a Figura a seguir, a implantação da Lagoa exigirá supressão de cerca de 6,4 hectares de vegetação de porte arbóreo, sendo parte da própria APP do atual canal do Igarapé Água do Coco, tal vegetação se encontra em variado estágio de perturbação, mas representa uma significativa perda para em relação a área urbana.

Figura 68 – Vegetação afetada pela implantação da Lagoa de Detenção



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, Consórcio Quanta-Sawaki – 2018

Foto 27 – Aspectos da vegetação na área de implantação da Lagoa de Detenção



Fonte: Equipe Técnica

É importante frisar aqui que, de acordo com a legislação que trata da questão, as APPs são mensuradas a partir das margens dos rios e existem, independente do padrão de uso no local, dessa forma, um sistema viário que margeie uma drenagem, está dentro de sua APP.

De acordo com o código florestal (Lei 12.727/2012, Artigo 4º, Inciso III,) será considerada a APP "as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento". Dessa forma somente durante o processo de licenciamento será definida a existência e a abrangência de APP para a Lagoa.

Figura 69 – APP afetada pela implantação da Lagoa de Detenção



Legenda

Barragem / Vertedouro | Lagoa | APP Suprimida
Paisagismo Entorno Lagoa | APP

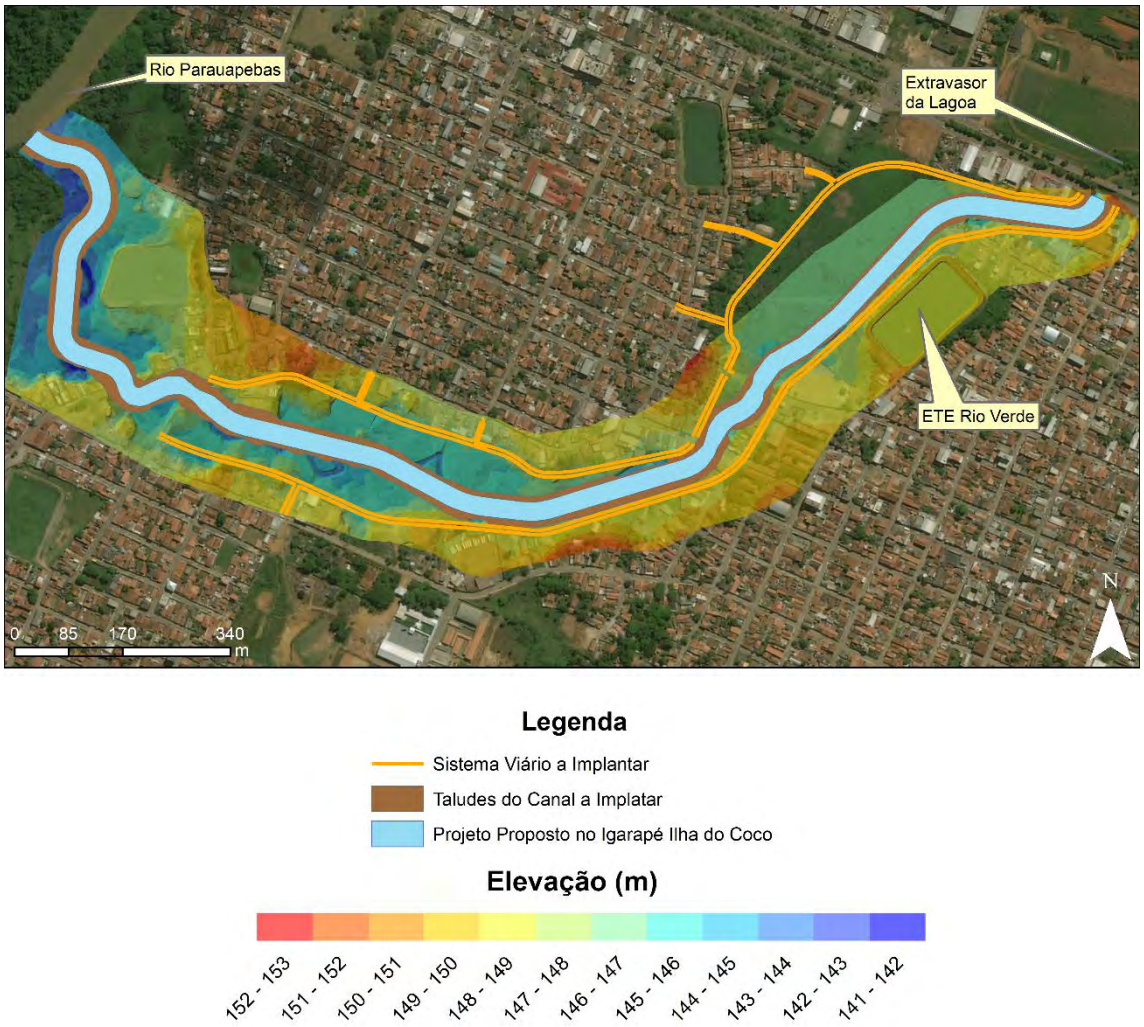
Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, Consórcio Quanta-Sawaki – 2018

O modelo digital de terreno no entorno do Igarapé Ilha do Coco apresentado na figura a seguir, demonstra que existe probabilidade baixa de afetar drasticamente a população local em caso de extravasamento ou até mesmo rompimento do barramento, visto que a cota da lagoa ficará em 149m. Contudo, é importante a elaboração do aprofundamento de estudos para determinar a extensão de potenciais problemas, bem como das medidas a serem tomadas em casos de emergências.

O trecho do Igarapé no qual se formará a Lagoa de Detenção, sofre da poluição por esgotamento sanitário lançado in natura à montante, da mesma forma que as demais partes deste corpo hídrico. Salienta-se que a formação de uma lagoa sem a devida despoluição e neutralização dos lançamentos potencializa os problemas de contaminação da água e do solo, além da proliferação de doenças de veiculação hídrica e vetores, já que haverá maior área coberta por água contaminada.

Levando-se em consideração a formação pedológica, hídrica e geomorfológica característica do ambiente amazônico, processos erosivos naturais são intensos, ocasionando em carreamento de solo nos rios e igarapés. Este fenômeno deve ser, em certa medida, controlado na Lagoa de Detenção que deverá receber esta carga de montante, como, procedimentos de dragagem de sedimentos de forma programada para evitar o assoreamento da lagoa formada.

Figura 70 – Modelo Digital de Terreno no Entorno do Igarapé Ilha do Coco



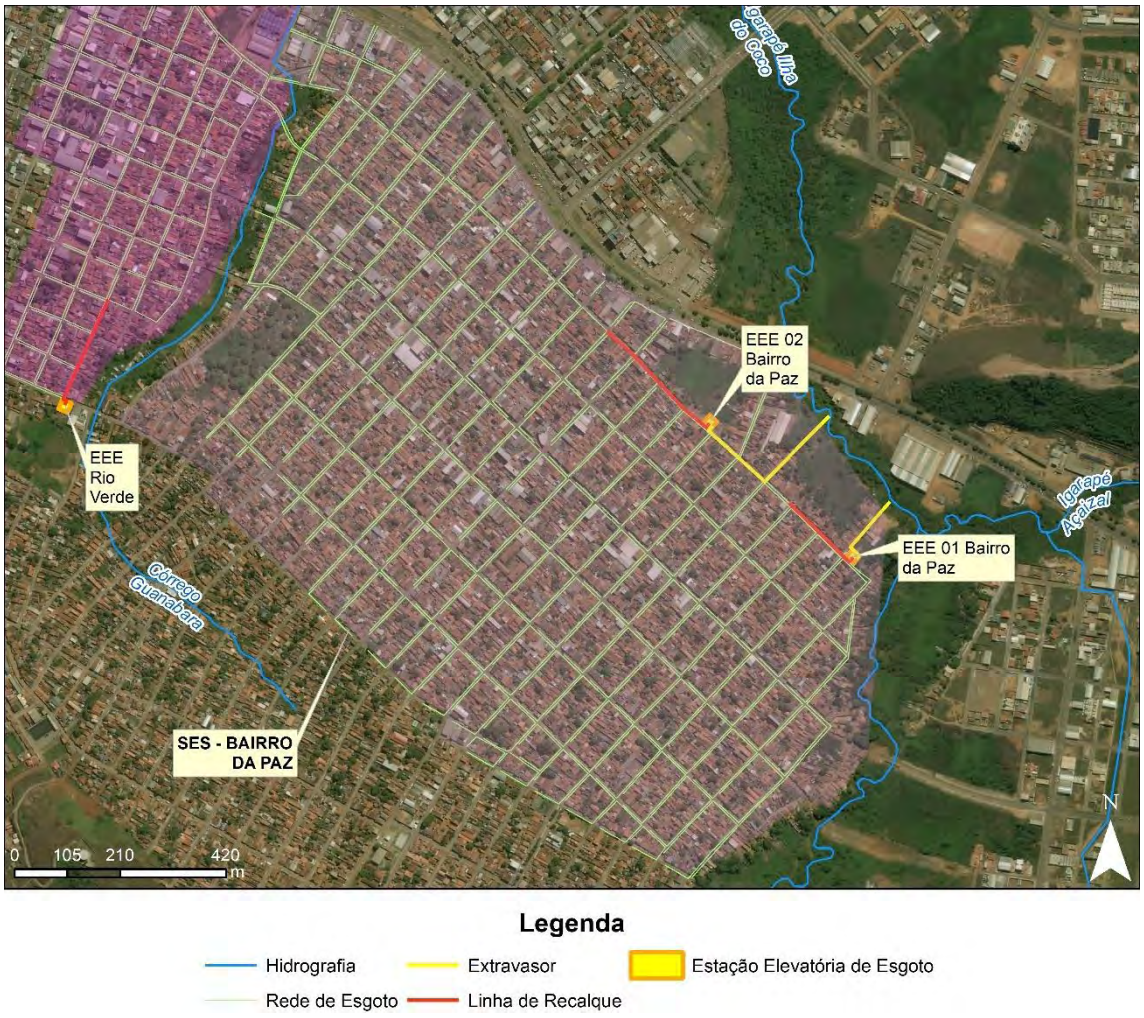
Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, Consórcio Quanta-Sawaki - 2018

6.1.3 Sistema de Esgotamento Sanitário

Será implantada toda a rede de coleta dos Bairros Rio Verde e Da Paz, além dos Bairros União e Liberdade, nas ruas mais próximas ao Igarapé Ilha do Coco, de modo a proteger o canal de macrodrenagem de receber efluentes sem o devido tratamento. Nestes bairros, serão instalados 62,45 km de rede, realizadas 7.808 ligações domiciliares e construídas mais 3 EEE's, as quais recalcarão os esgotos coletados para a ETE Rio Verde, conforme as figuras a seguir. Tratam-se de áreas densamente urbanizadas, com sistema viário bem definido e padrão de uso predominantemente residencial, mas coexistindo com usos de comércio e serviços, principalmente nos eixos principais. Parcela significativa destes bairros tem seu esgoto drenado *in natura* para os rios em seu entorno.

Também serão atendidos os Bairros União e Liberdade, nas ruas mais próximas ao Igarapé Ilha do Coco, de modo a proteger o canal de macrodrenagem que foi projetado para a Amostra de receber efluentes diretamente. Nestes bairros, serão instalados 3.528 m de rede, realizadas 414 ligações domiciliares e construídas mais 2 EEE's, as quais recalcarão os esgotos coletados para a ETE da Rua 10, onde haverá uma EEE após recupereração da área.

Figura 71 – SES do Bairro da Paz



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas - 2018

De forma a poder receber toda a carga de esgoto dos bairros Rio Verde e Da Paz, será realizada reestruturação da ETE Rio Verde existente. Esta ETE também receberá o esgotamento atualmente tratado pelas ETEs Primavera, Rua 10 e Rua 19 que terão suas áreas recuperadas e onde serão instaladas Estações Elevatórias de Esgoto para direcionar tudo à ETE Rio Verde.

Figura 72 – ETE Rio Verde



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas - 2018

As ETEs que receberão as intervenções de recuperação de área e implantação de EEEs para adaptar à nova concepção da infraestrutura em coleta e tratamento de esgoto da cidade, recebem atualmente a carga de esgoto em suas lagoas de tratamento, porém, este tratamento é bastante incipiente e simples. Muito provável que as áreas tenham contaminação pelo constante fluxo de esgoto em grande quantidade, além da formação de lodo proveniente da decantação de material sólido. Torna-se primordial a análise de todo este material contido nas ETEs (parte sólida e parte líquida), para se compreender com segurança o teor dos contaminantes e a quantidade presente em cada estrutura.

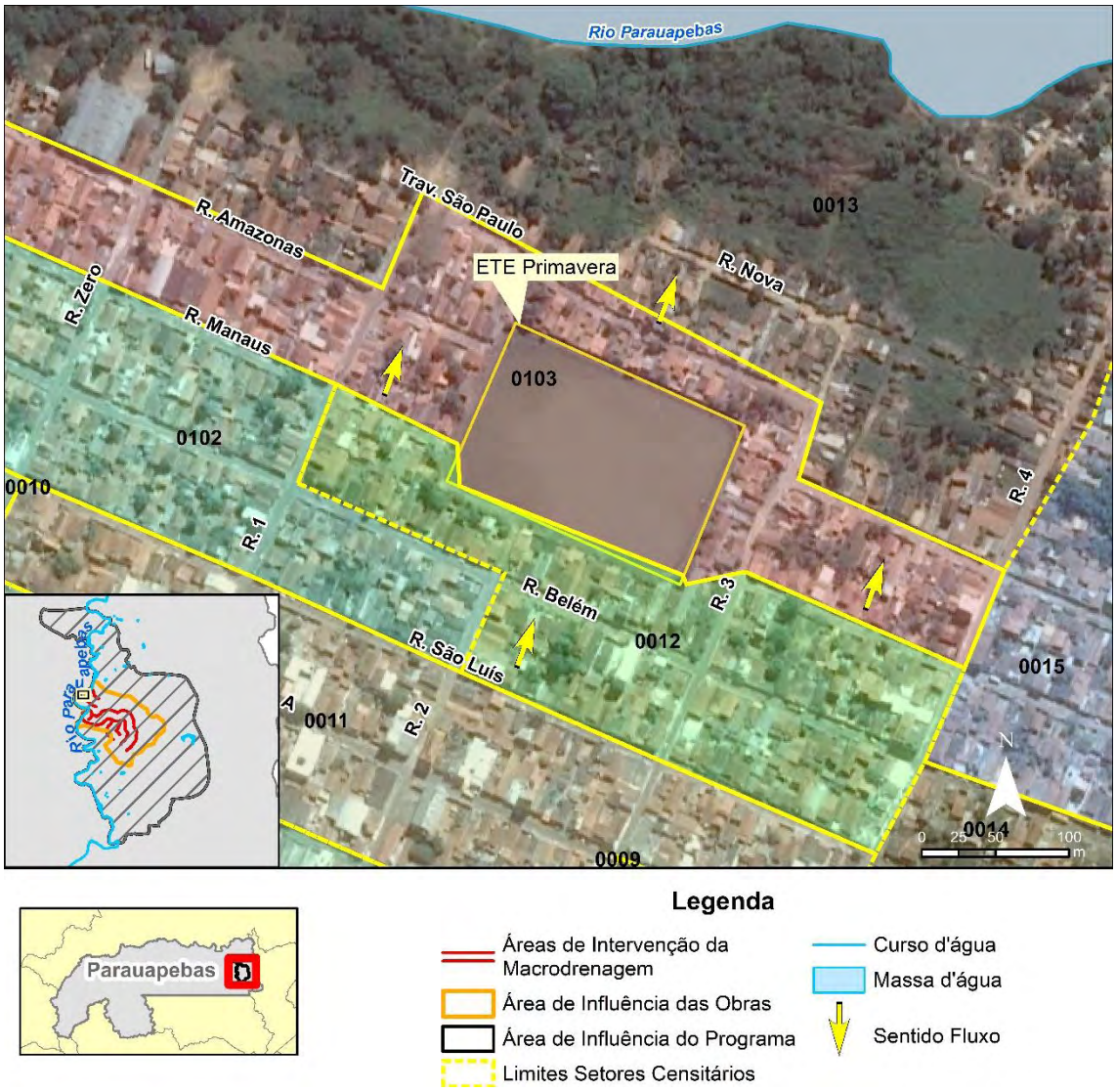
A Prefeitura tem um acordo de convênio junto à UFRA que, por sua vez, vem desenvolvendo expertise na utilização dos resíduos de ETEs para fertilização, compostagem e adubação de solos, utilizando-os em paisagismo e cultivos extensivos de silviculturas, recomposição de APPs e outras atividades rurais. Deverá ser analisada com mais segurança a possibilidade de utilização dos resíduos das ETEs (lodo e efluente) para fertilização/irrigação de áreas com esta finalidade, incluindo as áreas previstas para reurbanização no Prosap. O material retirado deverá passar por tratamento adequado para sua estabilização, inertização e retirada de componentes que se faça necessário para a viabilidade de utilização.

A ETE (Rio Verde) encontra-se em área próxima ao Igarapé Ilha do Coco, porém, não foi registrado histórico de transbordamento ou alagamento. Além disso, tal ETE encontra-se fora da APP deste corpo hídrico.

As ETE's desativadas receberão a infraestrutura de EEE para o bombeamento do esgoto doméstico dos bairros até a ETE Rio Verde. Para essas ETE's que serão desativadas, as áreas deverão ser tratadas/recuperadas. Em ordens práticas, a ETE Rio Verde deve ser construída com prioridade, para que o tratamento dos efluentes excedentes das atuais ETE's seja realizado na nova estrutura, aproveitando-se a disponibilidade de tratamento adequado, as autorizações legais e ambientais do processo e as devidas autorizações de operação do tratamento de esgoto. Como uso das áreas, sugere-se parques urbanos após o adequado saneamento e descontaminação, porém, se a área estiver inserida em APP, deve-se fazer o reflorestamento da respectiva porção.

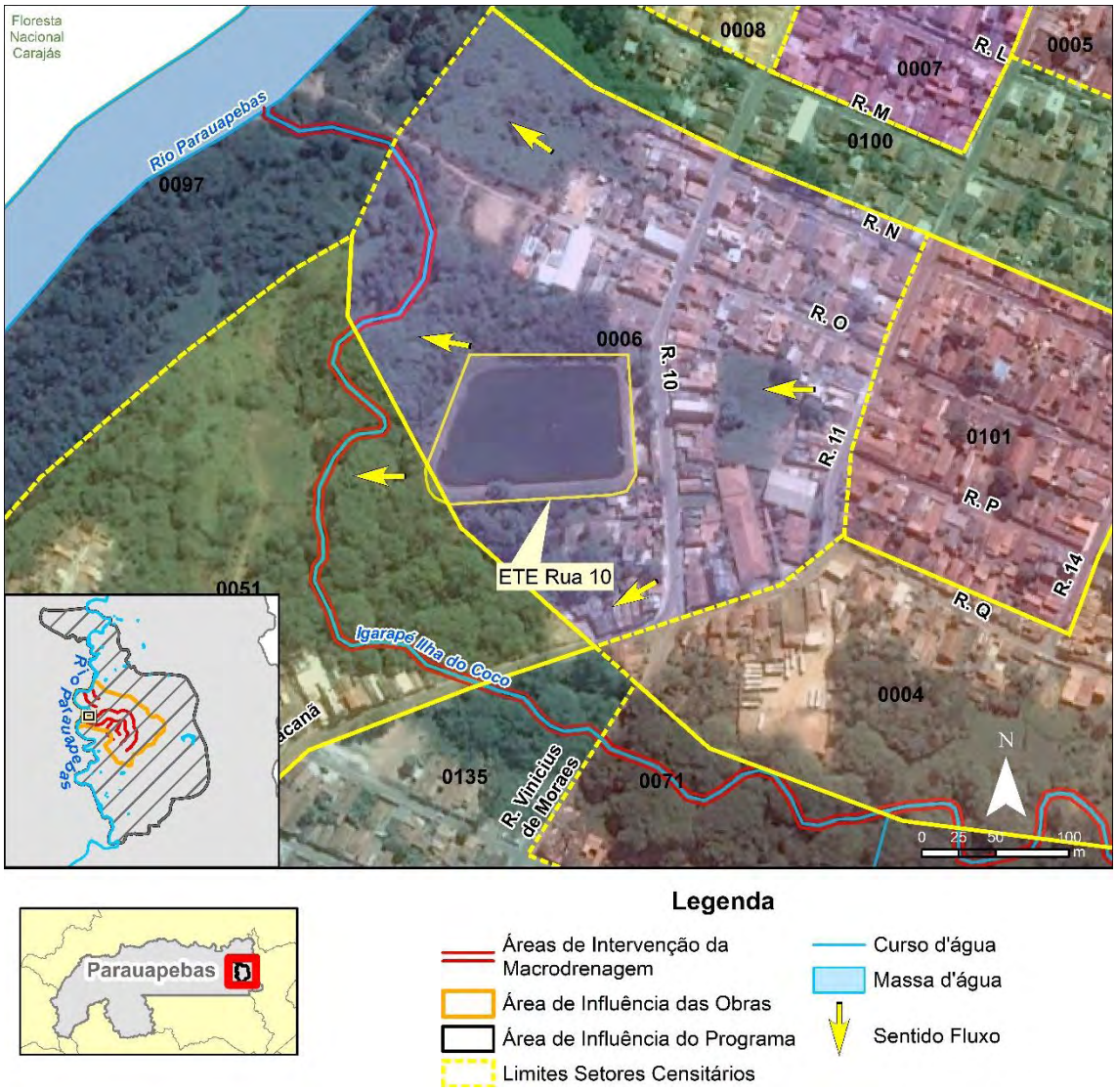
No que tange a implantação de rede, poderão ocorrer alguns impactos aos comércios e serviços, de forma bastante rápida, durante as fases de obras, por conta de eventuais bloqueios em vias ou dificuldade de acesso aos estabelecimentos.

Figura 73 – ETE Primavera, a ser desativada, com instalação de Estação Elevatória de Esgoto



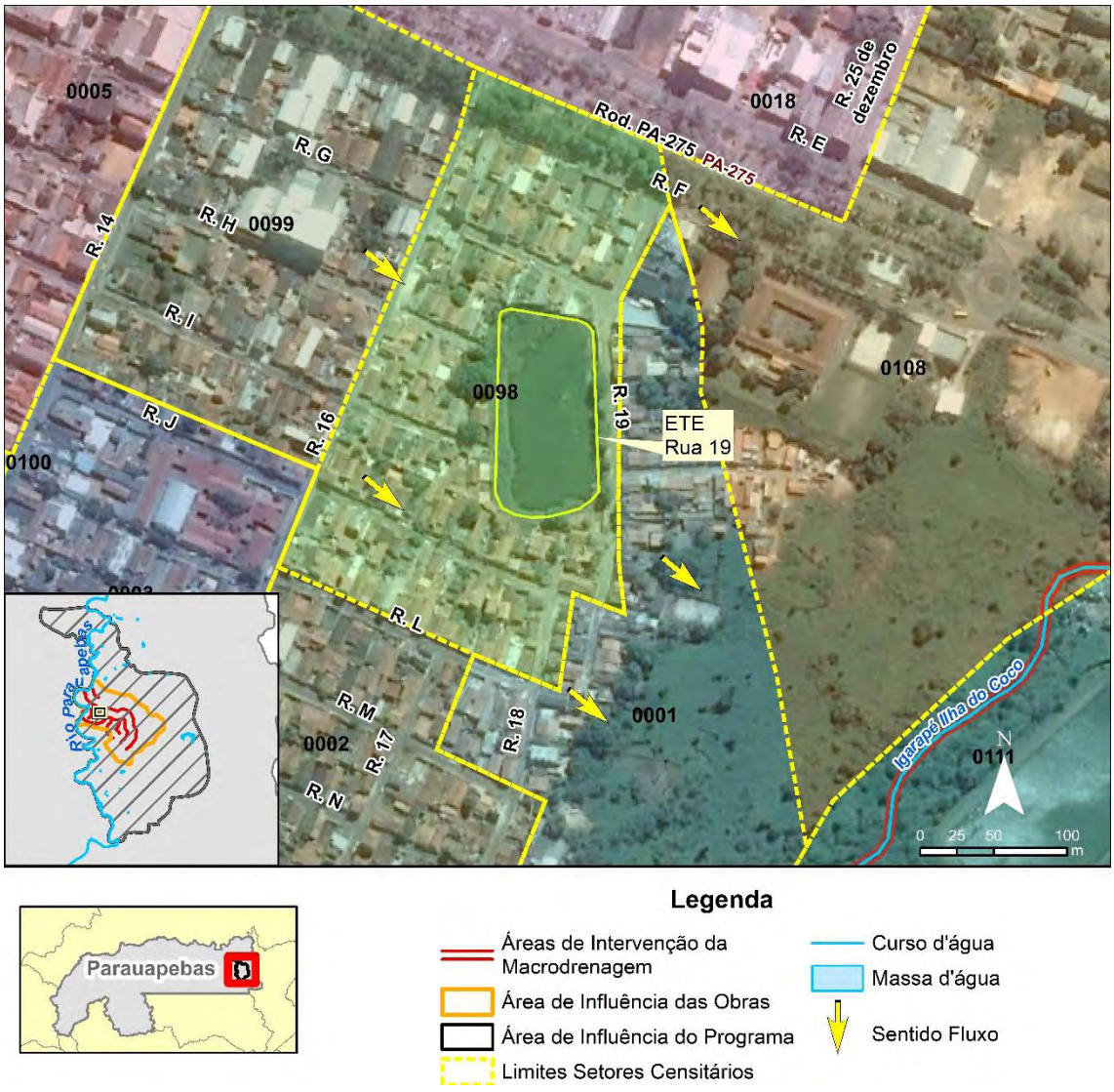
Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas – 2018

Figura 74 – ETE Rua 10, a ser desativada, com instalação de Estação Elevatória de Esgoto



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas - 2018

Figura 75 – ETE Rua 19, a ser desativada, com instalação de Estação Elevatória de Esgoto



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas - 2018

É importante destacar a questão das estações de tratamento de esgoto que, por sua natureza e finalidade, podem apresentar passivos que devem ser corretamente administrados de forma a evitar que o processo de desativação e recuperação ou, no caso da estação Rio Verde, reestruturação e ampliação da capacidade de tratamento, acabem por culminar com outros impactos ambientais pela gestão inadequada das atividades previstas e passivos eventualmente existentes nestes locais. Os principais pontos destacados nos riscos de passivos e desdobramentos são:

- Contaminação do solo pela percolação de contaminantes;
- Contaminação do lençol freático pela percolação de contaminantes;
- Criadouro de vetores de doenças, animais peçonhentos e organismos patógenos;
- Comprometimento da saúde da população do entorno, principalmente, de moradores que se encontram à justante e lindeiros às instalações.

Odores

Em geral os odores provenientes do processo de tratamento de esgotos não apresentam um grande alcance, muitas vezes permanecendo apenas no interior das unidades. Mormente ocorrem situações em que há maior revolvimento de material e/ou processos de manutenção ou até situações climáticas específicas que podem aumentar o alcance dos odores.

Essa situação deve ser analisada sob a ótica de que as ETEs em geral se encontram bastante próximas a imóveis residenciais. Neste sentido, sobretudo nas ETEs Primavera e Rua 19, a desativação das unidades representará um ganho para a qualidade de vida dos moradores mais próximos.

Contudo, durante o processo de desativação e recuperação das áreas destas unidades poderá ocorrer dissipação de odores, principalmente durante processos que envolvam o revolvimento do lodo e sua captação.

Geração de Ruídos

A atuação do maquinário pesado durate o processo de desativação, bem como procedimentos de aterro e instalação das Estações Elevatórias de Esgoto vão significar a geração de ruídos nestes ambientes, o que poderá ocasionar incômodos à população local. Em geral serão utilizados caminhões, retroescavadeiras e sistemas de dragagem em períodos específicos. Algumas estruturas a serem demolidas podem exigir também a utilização de britadeiras pneumáticas em curtos períodos.

Contaminação do Solo e Águas Subterrâneas

As ETEs funcionam no sistema de Lagoa Aerada Aeróbia, com disposição do esgoto diretamente em uma lagoa que passa por processo e aeração constante. Tratam-se de sistemas simples, com satisfatória eficiência na remoção de DBO e Patógenos. Pelo método construtivo, tais sistemas podem representar poluição dos solos e águas subterrâneas oriundos de: (i) manejo inadequado de resíduos (por exemplo, queda de material durante procedimentos de retirada do lodo), (ii) por situações extremadas (por exemplo, o transbordo do sistema em momentos de grande volume de egoto, normalmente em dias de alta pluvisiodade; ou (iii) por problemas na estrutura de contenção da lagoa (possibilitando a percolação de material em tratamento).

É importante destacar que os principais contaminantes do processo de tratamento estão relacionados com patógenos, poluentes orgânicos e/ou (em uma escala bem menor) metais pesados.

Essa questão deverá ser analisada a partir da sondagem no entorno das lagoas e dentro das mesmas, após a retirada do material, de forma a se definir a existência de plumas de contaminação. Caso ocorram, deverá ser implementado um programa de Gerenciamento de Áreas Contaminadas que irá detalhar e descrever como deverá ser conduzido o processo de reabilitação dos terrenos com passivos ambientais.

Saúde da População

É imprescindível descorrer sobre a saúde da população. Efeitos relativos aos odores e/ou ruídos – apesar de serem incômodos – acabam não representando efeitos negativos sobre a saúde dos moradores mais próximos as ETEs, contudo a proliferação de vetores e o eventual consumo de água contaminada poderá trazer riscos sérios à saúde humana.

Vetores

Os principais vetores relacionados são insetos – sobretudo baratas e moscas atraídos pelo material. Também podem ocorrer focos de mosquitos, pela eventual ocorrência de águas paradas. Esses ventores devem trazer problemas mais efetivos no início dos processos de limpeza por conta do afugentamento de seus criadouros, mas com tendência de desaparecer, conforme os trabalhos avancem e as áreas sejam saneadas. A presença de roedores transmissores de doença, como os ratos, também são previstos neste tipo de ambiente.

Além das espécies mencionadas da fauna sinantrópica, pode ocorrer focos de animais peçonhentos, principalmente escorpiões, trazendo riscos de acidentes com a população. Animais peçonhentos são aqueles que produzem veneno e são capazes de inocula-lo por meio de estruturas próprias (dente, ferrão, aguilhão, cerdas). Cobras, aranhas, escorpiões, lacraias, taturanas, vespas, formigas, abelhas e marimbondos são exemplos dessa categoria. Dor, vermelhidão, inchaço, hematoma e formação de bolhas são alguns sintomas de acidentes com animais peçonhentos. Porém, podem ocorrer situações agravantes, como hemorragias importantes, perda da força muscular e queda da pressão arterial. Casos de choque anafilático também são possíveis nesses acidentes.

Doenças mais comuns previstas nesses casos no Brasil são: malária, leishmaniose, dengue, leptospirose, giardíase, amebíase, gastroenterite, febres tifoide e paratifoide, hepatite infecciosa e cólera, além de

Os trabalhos de saneamento e limpeza das áreas deverão ocorrer preferencialmente em períodos mais secos, para evitar o acúmulo de água parada, reduzindo os focos e criadouros e facilitando os procedimentos necessários.

Consumo de água

Uma preocupação surge caso haja a contaminação de subsolo e águas subterrâneas com o eventual consumo ou uso, pela população local, de águas contaminadas em sistemas de poços ou mesmo captações superficiais, em que o recurso não seja adequadamente tratado antes do consumo. Conforme o item Cobertura do serviço de água potável, apresentado no Diagnóstico deste Documento, as áreas onde se localizam as ETEs são adequadamente cobertas pelos serviços de fornecimento de água. Contudo, de forma a considerar a possibilidade do uso misto do modo de abastecimento (poços + água tratada do sistema pública) foi checado nos setores censitários a existência de poços e captações superficiais nas áreas próximas às ETEs da Amostra Representativa.

Nas figuras das ETEs (Figura 73, Figura 74 e Figura 75) apresentadas anteriormente, são destacadas as informações de setores censitários e de sentido de fluxo do terreno, no qual a percolação e direção de plumas devem naturalmente percorrer. A tabela a seguir apresenta as formas de abastecimento de água para cada Setor.

Tabela 68 – Formas de Abatecimento de Água – Setores Censitários na área de influência das ETEs a serem desativadas

Identificação no Mapa	ETE	Total de Domicílios	Formas de Abastecimento de Água por Domicílios			
			Sistema Público	Poço ou Superficial	Cisterna	Outras Formas
0013	Primavera	263	198	64	0	1
0103	Primavera	254	245	8	0	1
0006	Rua 10	125	123	1	0	1
0051	Rua 10	256	232	24	0	0
0001	Rua 19	181	181	0	0	0
0098	Rua 19	164	160	4	0	0
0108	Rua 19	148	121	17	0	10

Fonte: IBGE, 2010

Analisando os mapas e informações pode-se concluir que:

1. Para a ETE Primavera, apenas os setores 0013 e 0103 estão em sentido direto de fluxo de águas de superfície e subsuperfície. O setor 0103 apresenta apenas 8 domicílios com captação por poço ou superficial, já o setor 0013 apresenta 64 domicílios com esse padrão de captação, contudo deve-se considerar neste caso que este setor representa domicílios com acesso direto ao rio Parauapebas. Por estar muito próximo ao rio Parauapebas, deve-se considerar que qualquer eventual contaminação que atinja as águas subtarrêneas esteja em um fluxo difuso.
2. A ETE da Rua 10 apresenta influência para os setores 0006 e 0051. No Setor 0006 consta a existência de apenas um poço, já o setor 0051 apresenta 24 captações em poço ou águas superficiais; neste caso deve-se atentar para duas questões: o setor 0051 está junto ao rio Parauapebas – onde devem ocorrer as captações – e, conforme pode ser observado na Figura 74, as ocupações no setor 0051 ocorrem apenas após o Igarapé Ilha dos Cocos, com outro sentido de fluxo. Assim, considera-se bem pouco provável que exista uso mais intenso de águas subtarrênas nestes locais.
3. A ETE da Rua 19 envolve os setores 0001, 0098 e 0108. De acordo com o Censo do IBGE (2010) o setor 0001 – com direção de fluxo a partir da ETE – não apresenta captações em poços ou superficial. Os setores 0098 e 0108 apresentam respectivamente 4 e 17 captações neste formato, destaca-se que o setor 0108 ainda apresenta 10 captações em “outras formas” – não definidas no censo. Dessa maneira, pelo número de captações considera-se baixo o potencial de contaminação por uso de águas eventualmente contaminadas.

De forma geral, pode-se afirmar que é baixa a probabilidade de contaminação da população local pelo consumo de água subterrânea eventualmente contaminada pelas atividades das ETEs, contudo tal possibilidade não pode ser totalmente descartada.

Caso existam poços, a prefeitura deverá dar atenção a análises de água de consumo nesses setores, envolvendo sua potabilidade, e o eventual fornecimento de oferta de água por caminhão pipa ou outra forma que garanta o consumo, e análises.

Análise de Efluentes Tratados de ETE's

É evidente que as ETEs a serem desativadas, bem como a ETE Rio Verde não atendem nenhum dos parâmetros necessários de qualidade para o lançamento dos efluente tratados. Dessa forma, faz-se uma análise entre os parâmetros e normas mais indicados como estabelecimento de metas para se atingir a melhor prática possível na qualidade do efluente a ser lançado no rio Parauapebas.

A legislação local incidente, expressa nas Resoluções CONAMA 357/2005 e 430/2011, de estância Federal, definem parâmetros específicos para a análise de lançamento de efluentes tratados de ETE's. É levado em consideração níveis de DBO abaixo de 5 mg/L.

A legislação local incidente também estabelece que as análises devem considerar a Concentração do Efluente no Corpo Receptor-CECR minimamente menor ou igual à Concentração de Efeito Não Observado-CENO, incluindo técnicas de ecotoxicidade sempre que pertinente.

Segundo a Resolução CONAMA 430/2011, as condições e padrões permitidos para lançamento de efluentes nos rios Classes 2 são:

- Classe 2
    - I - Para efluentes lançados em corpos receptores de água doce Classe 2, a Concentração do Efluente no Corpo Receptor-CECR deve ser menor ou igual à Concentração de Efeito Não Observado-CENO de pelo menos dois níveis tróficos[24], ou seja:
        - CECR deve ser menor ou igual a CENO quando for realizado teste de ecotoxicidade para medir o efeito tóxico crônico; ou
        - b) CECR deve ser menor ou igual ao valor da Concentração Letal Mediana (CL50) dividida por 10; ou menor ou igual a 30 dividido pelo Fator de Toxicidade (FT) quando for realizado teste de ecotoxicidade para medir o efeito tóxico agudo;

Por outro lado, a norma adotada pelo IFC (IFC Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines – General EHS Guildelines: Environmental Wasterwater and Ambiente Water Quality) define outros parâmetros de avaliação do efluente com estabelecimento de níveis máximos de alguns elementos. A tabela a seguir apresenta os limites de concentração de elementos definidos pelo IFC.

Tabela 69 – Valores indicativos para descarga de efluentes sanitários tratados

Parâmetro	Unidade	Valores IFC
pH	pH	6 – 9

[24] Definições da Resolução CONAMA 430/2011:
II - Concentração de Efeito Não Observado-CENO: maior concentração do efluente que não causa efeito deletério estatisticamente significativo na sobrevivência e reprodução dos organismos, em um determinado tempo de exposição, nas condições de ensaio;
III - Concentração do Efluente no Corpo Receptor-CECR, expressa em porcentagem: a) para corpos receptores confinados por calhas (rio, córregos, etc.):
1. CECR = [(vazão do efluente) / (vazão do efluente + vazão de referência do corpo receptor)] x 100.
b) para áreas marinhas, estuarinas e lagos a CECR é estabelecida com base em estudo da dispersão física do efluente no corpo hídrico receptor, sendo a CECR limitada pela zona de mistura definida pelo órgão ambiental;
IV - Concentração Letal Mediana-CL50 ou Concentração Efetiva Mediana-CE50: é a concentração do efluente que causa efeito agudo (letalidade ou imobilidade) a 50% dos organismos, em determinado período de exposição, nas condições de ensaio;

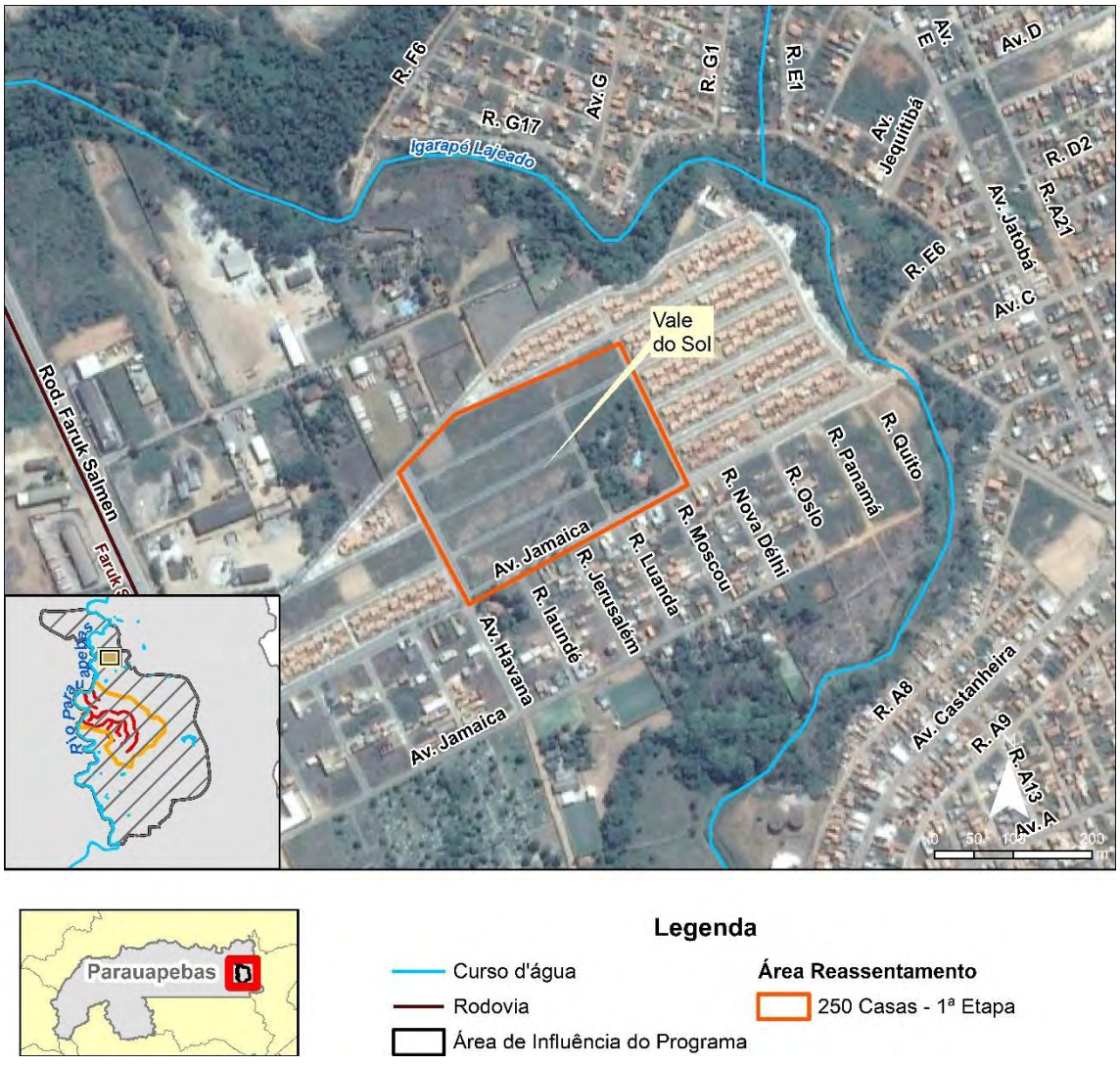
DBO	Mg/l	30
DQO	Mg/l	125
Nitrogênio total	Mg/l	10
Fósforo total	Mg/l	2
Óleos e graxas	Mg/l	10
Sólidos em suspensão	Mg/l	50
Colifórmes	NMP(*) / 100 ml	400

(*)NMP = Número Mais Provável
Fonte: IFC, 2007

6.1.4 Área para Reassentamento

Conforme a figura a seguir, a área reservada para os reassentamentos se localiza na porção norte da área urbanizada, no Bairro Vale do Sol, a cerca de 4,5 km da área de obras do Igarapé Ilha do Coco. Atualmente a área se encontra com infraestrutura urbana básica para construção das moradias.

Figura 76 – Detalhe de área destina ao reassentamento da área da amostra



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas – 2018

Este novo bairro que deverá ter sua ocupação intensificada pelo reassentamento, ainda carece de infraestrutura de serviços básicos como saúde e educação. Estruturas de atendimento nessas temáticas estão sendo previstas no Prosap para atendimento a

essa população, porém, ainda há déficit de atendimento à educação por falta de escolas próximas ao local.

7 SÍNTESES DOS RISCOS DE DESATRES AMBIENTAIS

Os riscos de desastres naturais identificados pelos estudos realizados resumem-se nos riscos a alagamentos em áreas urbanas na qual os sistemas de macro e micro drenagem não se encontram suficientemente dimensionados a ponto de conter tais situações em momentos de alta pluviosidade.

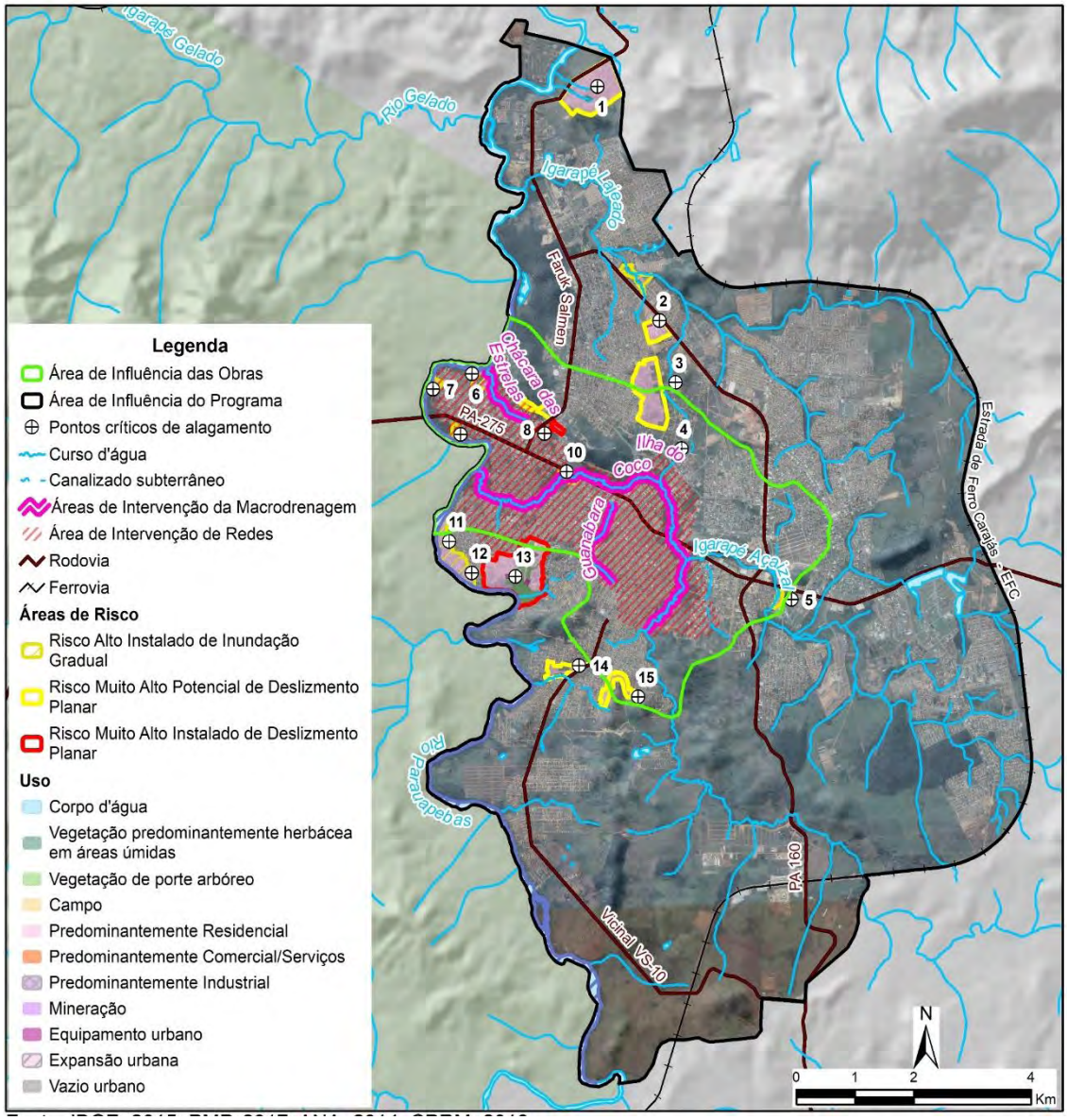
Áreas com risco de deslisamento e desmoronamento de terras costumam ter menor risco nesse ambiente por se tratar de uma região de baixa declividade, apesar do bioma amazônico apresentar solos frágeis aos processos erosivos em áreas dinâmicas de igarapés. É certo que o Prosap prevê soluções para essas questões dentro do seu objetivo principal, buscando, além de outras soluções, a preservação da vida humana e a integridade do patrimônio social e econômico. Ainda assim, é preciso pautar tais riscos e prever programas de minimização e eliminação de tais riscos, principalmente durante a fase de obras, momento mais suscetível a problemas relacionados.

Pode-se sintetizar em dois os tipos de risco na área urbana: Risco de Inundação Gradual e Risco de Deslizamento Planar (potencial e já instalado), dos quais encontram-se mais evidentes nos bairros Riacho Doce, União, Cidade Nova, Liberdade I e II, Novo Brasil, Rio Verde e Primavera. Segundo dados de monitoramento da Defesa Civil do Município, os locais mais propícios a situações de alagamentos estão, a princípio, fora da área da Amostra Representativa.

Com os riscos de alagamentos, epidemias podem estar associadas, ainda que em menor escala. Alagamentos de grande magnitude na área urbana de Parauapebas, somados ao atual cenário da falta de saneamento e sistemas eficientes de drenagem urbana, podem levar ao desencadeamento de surtos de doenças e epidemias na cidade, inclusive, por se tratar de uma região de incidência de malária, febre amarela, e leishmaniose tegumentar.

A figura a seguir apresenta o resumo e a localização das áreas mais sensíveis aos riscos de desastres naturais.

Figura 77 – Áreas de Risco



Fonte: IBGE, 2015; PMP, 2017; ANA, 2014; CPRM, 2013.

8 GÊNERO

A Prefeitura de Parauapebas contém em sua estrutura administrativa a Secretaria da Mulher que atua na defesa dos direitos e integridade da mulher. A Administração Publica contempla, também, estruturas e ações consolidadas na Casa Abrigo da SEMMU, o Centro Legal de Assistência Legal às Mulheres e o Centro de Treinamento. Outra ação da Prefeitura Municipal configura-se no Projeto Florindo do Mundo, de empreendedorismo econômico para mulheres de baixa renda.

Bastante atuante no município, a Universidade Federal Rural da Amazônia – UFRA contém um projeto denominado Observatório de Gênero, projetado em fase inicial.

O Anexo de Gênero elaborado para o POD apresenta o detalhamento das ações previstas no Prosap voltados à questão de gênero. Resumidamente, são apresentadas a seguir as ações previstas para implantação no âmbito do Prosap:

Tabela 70 – Ações de gênero previstas no âmbito do Prosap

Atividade	Objetivo	Prazo	Envolvidos
Programa de Capacitação através da Secretaria da Mulher, da 120 mulheres com dois cursos livres voltados para engenharia (ajudante de pedreiro), hidráulica (encanador), elétrica (eletricista), paisagismo, jardinagem.	- Fomentar a capacitação das mulheres. - Inserir mulheres do mercado de trabalho - desenvolver política de gênero associado ao projeto prosap -	No decorrer dos 4 anos do PROSAP, assim viabilizar a contratação das mulheres capacitadas por partes das empresas licitadas pela PMP que executarão as obras do Prosap.	- Prefeitura Municipal de Parauapebas - Secretaria Municipal da Mulher - Instituição Técnica (Ex. Vale dos Carajás, Soter, Imperado) -BID (Ação gênero)
Apoie o projeto Florindo o Mundo (Projeto em fase de implantação e estruturação. – Necessidade de desenvolver economia alternativa para mulheres de baixa renda na região **-Demanda existente atende ao plano de negócios. (População aprox. 250mil habitantes, demanda maior que oferta – 6 floriculturas regularizadas na cidade, existência de feiras sazonais de flores e plantas de paisagismo.**	-empreendedorismo e empoderamento feminino. - capacitação e oportunidade de inserção das mulheres de baixa renda no mercado de trabalho no cultivo de flores e paisagismo - capacitação com plano de negócios e gestão empreendedora - prioridade para as mulheres na realocação do projeto e nas áreas de favela.	- Primeiro seis meses projeto tem recurso próprio para instalação e primeira execução turma de capacitação e operação. - Projeto é contínuo e cíclico.	- Prefeitura Municipal de Parauapebas - Secretaria Municipal da Mulher -BID (Ação gênero)
Observatório funcionando e monitorando as políticas de gênero da região.	- criar observatório para captação de dados e monitorar estatística de gênero, sanitário e econômico	- Primeiro ano para implantação e após esse prazo será um projeto contínuo com a captação de dados e análises estatísticas.	- Prefeitura Municipal da Mulher -Secretaria Municipal da Mulher - UFRA - BID (gênero e inovação)

9 IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Os cenários de referência e de desenvolvimento foram avaliados para a definição dos Impactos ou Efeitos sob o ponto de vista dos fatores críticos. Para tanto, foram utilizados

os indicadores relacionados no Diagnóstico Socioambiental, apresentado neste Documento.

A definição do recorte territorial mais apropriado à realização do EIAS do Prosap também considerou as referências encontradas nos depoimentos e na documentação que refletem os eventos ocorridos e identificados na área urbanizada de Parauapebas e, ainda, em visitas ao campo.

Os Impactos ou Efeitos a seguir descritos foram considerados de caráter geral e, em sua maior parte, ocorrem na fase de Implantação da maioria dos componentes do Programa.

9.1 Síntese dos Impactos e Método de Avaliação

Considerando os critérios de avaliação ambiental sintetizados, pode-se afirmar que existem grandes grupos de interferências que gerarão impactos negativos e positivos, durante as fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento. Espera-se que com a operação do empreendimento muito mais impactos positivos do que negativos serão agregados.

Na matriz apresentada na sequência, nota-se que os impactos positivos não existem sem as intervenções previstas, o que mostra os benefícios expressivos pela alternativa adotada.

A tabela a seguir apresenta os atributos definidos na avaliação dos impactos e na sequência é apresentada a matriz dos impactos mais relevantes identificados e sua classificação segundo os atributos selecionados. Antecipa-se também a apresentação da indicação das medidas de mitigação, controle e monitoramento ou potencialização dos impactos.

Tabela 71 – Descrição dos Atributos dos Impactos

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
Natureza	A Natureza poderá ser **Negativa** (quando gera efeitos adversos) ou **Positiva** (quando gera efeitos benéficos).
Espacialidade	Forma das repercussões do impacto: **Localizada** (espacializável) e **Dispersa** (não espacializável).
Probabilidade	Impacto **Certo**, **Provável** e **Possível**, em função da possibilidade de serem evitados ou considerados dependentes de outros fatores.
Ocorrência	Tempo para ocorrência do impacto: a **Curto Prazo**, a **Médio Prazo** ou a **Longo Prazo**.
Duração	O impacto poderá ser **Temporário** (quando ocorrer somente durante uma ou mais fases do empreendimento) ou **Permanente** (quando o impacto se perenizar).
Reversibilidade	Caso cessada a intervenção, as condições ambientais retornam à situação anterior (**Reversível**) ou não (**Irreversível**).

Fonte: Elaboração Equipe Técnica.

Tabela 72 – Matriz de Impactos Ambientais

Matriz de Impactos Ambientais								
Ação	**Impacto**	**Natureza**	**Espacialidade**	**Ocorrência**	**Probabilidade**	**Duração**	**Reversibilidade**	**Programa / Medida**
Etapa de Planejamento e Projeto								
Elaboração de Estudo e Projeto	Expectativas na população, sobre o empreendimento, nas áreas diretamente afetadas	Negativa na área afetada pela desapropriação e Positiva na área afetada pela cobertura de saneamento	Localizada	Curto Prazo	Provável	Temporário	Reversível	Comunicação Social e Plano Diretor de Reassentamento (PDR) para população a reassentar
Elaboração de Estudo e Projeto	Especulação imobiliária	Negativa	Localizada	Curto Prazo	Provável	Temporário	Irreversível	Comunicação Social
Etapa de Construção								
Geração de Empregos e Renda	Aumento de pessoas empregadas / Aumento de renda.	Positiva na contratação e Negativa na dispensa	Localizado	Curto Prazo	Possível	Temporário	Reversível	Comunicação Social e Diretrizes para Contratação da Mão de Obra Local, atentando-se também para a igualdade de gêneros

Matriz de Impactos Ambientais								
Ação	**Impacto**	**Natureza**	**Espacialidade**	**Ocorrência**	**Probabilidade**	**Duração**	**Reversibilidade**	**Programa / Medida**
Recuperação de APP	Aumento de áreas verdes e naturais preservadas	Positiva	Localizado	Médio Prazo	Certa	Permanente	Irreversível	Manejo e implantação de acordo com projetos aprovados; Educação Ambiental e Sanitária e Comunicação Social
Desapropriação para liberar áreas necessárias para obras	Perdas monetárias e sociais aos desapropriados	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Certa	Permanente	Irreversível	Comunicação Social e PDR - reassentamento e reinserção de atividades econômicas, no caso de população afetada
Escavações e trafego de veículos em áreas de obra	Potencial impacto ao patrimônio histórico e cultural, sub superficial ou edificado	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Possível	Permanente	Irreversível	Programa de Monitoramento, Preservação e Resgate Fortuito
	Aumento de volume de bota fora e áreas destinadas a canteiro de obras e empréstimo	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Certa	Temporário	Reversível	Comunicação Social, Controle Ambiental das Obras e Recuperação de Áreas Degradadas

Matriz de Impactos Ambientais								
Ação	**Impacto**	**Natureza**	**Espacialidade**	**Ocorrência**	**Probabilidade**	**Duração**	**Reversibilidade**	**Programa / Medida**
	Aumento das concentrações de material particulado no entorno das obras	Negativa	Disperso	Curto Prazo	Certa	Temporário	Reversível	Comunicação Social e Controle Ambiental das Obras
	Aumento de emissão de ruído e vibrações no entorno das obras;	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Certa	Temporário	Reversível	Comunicação Social e Controle Ambiental das Obras
	Incômodos aos moradores e atividades lindeiras	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Certa	Temporário	Reversível	Controle Ambiental das Obras, Educação Ambiental e Sanitária e Comunicação Social
Interrupção de serviços essenciais pela interferência nas redes de infraestrutura.	Incômodos aos usuários	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Certa	Temporário	Reversível	Comunicação Social para comunidades e concessionárias
Escavações em áreas potencialmente contaminadas	Riscos de contaminação associados ao manejo de áreas com passivos ambientais	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Possível	Temporário	Reversível	Comunicação Social e gestão de áreas contaminadas Desenvolvimento de plano específico para Saúde e Segurança dos trabalhadores

Matriz de Impactos Ambientais								
Ação	**Impacto**	**Natureza**	**Espacialidade**	**Ocorrência**	**Probabilidade**	**Duração**	**Reversibilidade**	**Programa / Medida**
Atividades de escavação, cortes e aterro	Aumento de carreamento de material para os rios, processos erosivos e alteração na paisagem	Negativo	Localizado	Longo Prazo	Possível	Permanente	Irreversível	Controle Ambiental das Obras e Recuperação de Áreas Degradadas
Construção de unidades habitacionais	Alteração de uso do solo	Negativo na construção, Positivo na Operação	Localizado	Curto Prazo	Provável	Permanente	Irreversível	Controle Ambiental de Obras, Comunicação Social e PDR
Interferências no sistema viário	Aumento nos tempos de viagem de ônibus e veículos particulares	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Certa	Temporário	Reversível	Comunicação Social e Controle Ambiental de Obras
Manipulação de óleos, graxas e outros contaminantes	Risco de contaminação de solos e corpos hídricos	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Possível	Temporário	Reversível	Controle Ambiental das Obras e Monitoramento Ambiental
Supressão de vegetação para liberar áreas necessárias para obras e retirada de vegetação exótica em app	Perda de vegetação arbórea urbana em APP	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Certa	Temporário	Irreversível	Licenciamento Ambiental, Manejo de Vegetação e Plantio Compensatório e Controle Ambiental das Obras

Matriz de Impactos Ambientais								
Ação	**Impacto**	**Natureza**	**Espacialidade**	**Ocorrência**	**Probabilidade**	**Duração**	**Reversibilidade**	**Programa / Medida**
Interdição ou desvio no acesso às edificações pela abertura de valas	Transtornos no Acesso às Edificações e Atividades de Serviços e Comércio Local	Negativa	Localizado	Curto Prazo	Possível	Temporário	Reversível	Controle Ambiental das Obras e Comunicação Social
Etapa de Operação								
Comunidades reassentadas para local regular e com fornecimento de serviços públicos essenciais	Melhoria das condições de vida e salubridade do meio ambiente construído	Positiva	Localizado	Longo Prazo	Certa	Permanente	Irreversível	PDR, Comunicação Social e Educação Ambiental e Sanitária
Operação do sistema de esgotamento sanitário, abastecimento de água e drenagem, e relocação de população para locais servidos pelo sistema público essencial	Melhoria na saúde e qualidade de vida da população e salubridade do meio ambiente	Positiva	Localizado	Longo Prazo	Certa	Permanente	Irreversível	Educação Ambiental e Sanitária
Cessamento do lançamento de esgoto in natura	Melhoria na qualidade das águas e proteção dos ecossistemas aquáticos	Positiva	Dispersa	Longo Prazo	Certa	Permanente	Irreversível	Não se aplica

Matriz de Impactos Ambientais								
Ação	**Impacto**	**Natureza**	**Espacialidade**	**Ocorrência**	**Probabilidade**	**Duração**	**Reversibilidade**	**Programa / Medida**
Manutenção de áreas e App dos Igarapés	Regulação do microclima, amenização das ondas de calor e regime de chuvas mais regulares, e proteção dos ecossistemas aquáticos	Positiva	Dispersa	Longo Prazo	Provável	Permanente	Reversível	Programa de monitoramento e proteção às margens dos igarapés
Manutenção de áreas e App dos Igarapés	Regulação do regime de escoamento de águas pluviais e proteção dos ecossistemas aquáticos	Positiva	Dispersa	Longo Prazo	Certa	Permanente	Reversível	Programa de monitoramento e proteção às margens e estudos hidrológicos adequados aos projetos de drenagem
Manutenção de áreas e App dos Igarapés	Estabilidade nos taludes em beira de rios e igarapés proteção dos ecossistemas aquáticos	Positiva	Localizada	Longo Prazo	Certa	Permanente	Reversível	Programa de monitoramento e proteção às margens
Operação do sistema de drenagem urbana e manutenção das áreas de app	Redução de áreas urbanas alagadas	Positiva	Dispersa	Longo Prazo	Certa	Permanente	Reversível	Programa de monitoramento e proteção às margens
Manutenção de áreas e App dos Igarapés	Ampliação da área de habitats e corredores ecológicos	Positiva	Localizado	Longo Prazo	Certa	Permanente	Reversível	Programa de monitoramento e proteção às margens

Matriz de Impactos Ambientais								
Ação	**Impacto**	**Natureza**	**Espacialidade**	**Ocorrência**	**Probabilidade**	**Duração**	**Reversibilidade**	**Programa / Medida**
Funcionamento do empreendimento, incluindo sistema de drenagem e de medidas de minimização nos pontos críticos ao risco de enchentes e alagamentos	Redução de risco de enchentes e alagamentos nas áreas dos projetos	Positiva	Localizado	Curto Prazo	Provável	Permanente	Irreversível	Contingência em caso de enchentes

Fonte: Elaboração Equipe Técnica

Os impactos detectados no meio biótico, e incluídos na Matriz de Impactos, referem-se a alterações importantes nas Áreas de Preservação Permanente (APPs), em especial nas de mangue, com a implantação do Prosap. As melhorias urbanas propostas deverão trazer benefícios imediatos e de longo prazo para essas áreas protegidas. Imediatos pelo fato de que serão retirados usos incompatíveis, como moradias subnormais, e dejetos que ocupam parte das margens dos rios. Os benefícios de longo prazo deverão se traduzir na recomposição vegetal dessas áreas e na melhoria da qualidade da água nesses trechos, com a retirada de lançamento de esgotos clandestinos *in natura*.

Para garantir esses benefícios, é necessário que o Plano de Gestão Ambiental e Social - PGAS que contempla, entre outros, o Plano de Controle Ambiental das Obras - PCAO, seja incorporado aos editais de licitação de todas as obras do Programa, e seu cumprimento seja supervisionado pelo executor: a Prefeitura e sua Unidade Executora do Programa - UEP.

Igualmente, é necessário que sejam feitas campanhas de comunicação extensivas e didáticas quanto à necessidade de prevenir o descarte de resíduos de todo tipo nas áreas dos Igarapés, garantindo sua integridade e possibilidades de reconstituição. Essas são ações que deverão ser contempladas em programas de educação ambiental e comunicação social, adaptadas para os diferentes perfis de público – desde aquele que receberá a nova infraestrutura de saneamento, até a população reassentada que deixa a área e precisa de ferramentas de educação sanitária e ambiental para não repetir comportamentos inadequados à conservação nos locais de destino.

Os impactos no meio físico, bem importantes na fase de construção dos empreendimentos do Prosap, serão também mitigáveis com o conjunto de normas de controle ambiental de obras previsto. Entretanto, dentre as áreas de intervenção, sabe-se que existem: (i) áreas de risco que serão desocupadas e devem receber tratamento para contenção de encostas e melhoria de drenagem para controle de inundação; (ii) área de baixa renda com ocupação irregular em condições sub-humanas, que implicam em grandes quantidades de entulho e, por consequência, haverá a necessidade de áreas para deposição de material excedente não reaproveitável. Para atender a essas ocorrências é imperativo que seja implantado um programa de controle de resíduos/material de bota-fora, bem como uma supervisão ambiental de obras presente e estruturada para garantir que os terrenos de maior fragilidade não sejam comprometidos.

No meio socioeconômico concentra-se grande parte dos benefícios do Prosap, assim como seus impactos, como pode ser visto na matriz. As ações de desafetação de áreas, por meio de desapropriação, indenização de benfeitorias ou reassentamento de famílias em conjuntos habitacionais, deverão gerar grande impacto social negativo inicialmente. O deslocamento de pessoas ou negócios sempre gera incerteza e insegurança, e quebra de relações sociais, onde os afetados temem não poder recompor suas vidas em padrões de qualidade aceitáveis. Sempre é um momento delicado e que deve ser conduzido num processo de discussão e participação comunitárias.

Em programas financiados pelo BID a proteção das diretrizes da política social (OP-710) garante a reposição de moradia, bens e ativos em padrões de qualidade de vida melhores do que os encontrados no local de origem. Para garantir a execução desse processo com a devida participação e validação da comunidade, é necessário que seja elaborado um plano de reassentamento de acordo as diretrizes da OP-710, o que já está sendo feito. Na fase de operação dos empreendimentos, no pós-morar, podem ser qualificados os benefícios da mudança para moradias de construção adequada, servidas por infraestrutura urbana e serviços de saúde e educação.

As obras nas áreas de intervenção devem propiciar benefícios de grande magnitude, impactando positivamente a paisagem urbana. A retirada de população habitando beira

de curso d'água em condições inaceitáveis, a recomposição de infraestrutura de drenagem e saneamento, assim como a integração das obras de infraestrutura aos planos em vigor devem propiciar ao município de Parauapebas uma revitalização de grande porte e alcance.

A seguir, são apresentados de forma descritiva os impactos identificados na matriz.

9.2 Etapa de Planejamento

9.2.1 Especulação Imobiliária

Com a divulgação efetiva da implantação dos projetos componentes do Prosap tenderá a ocorrer a diminuição ou mesmo a extinção dos negócios imobiliários no interior da área diretamente afetada, paralelamente à valorização das terras imediatamente lindeiras. Tais aspectos, aliados às desapropriações das áreas a serem afetadas tenderão a criar um movimento especulativo quanto ao valor das terras nas áreas diretamente afetada e entorno.

Em razão da eventual perturbação do mercado imobiliário promovendo uma sobrevalorização de áreas remanescentes esse impacto é considerado negativo e irreversível cujos desdobramentos deverão ocorrer no âmbito do próprio mercado. Sua ocorrência é considerada de curto prazo, mas tenderá a ser um fenômeno de duração limitada, estimando-se que a magnitude, relevância e significância sejam pequenas, visto que o estoque de terras é reduzido.

Medida Mitigadora ou Potencializadora

Ações de Comunicação Social, incluindo audiências públicas sobre o Programa deverão ser adotadas de modo a informar ao público em geral e à população diretamente afetada, o período das obras, os acessos provisórios e os cuidados especiais. Espera-se que ocorra valorização nos imóveis nas áreas que serão beneficiadas com a implantação das obras do Prosap. Essa valorização decorre das melhorias que serão introduzidas no saneamento, ampliando a qualidade de vida da população e qualidade ambiental.

Como medida potencializadora destaca-se o fomento imediato à atividade de planejamento urbano, possibilitando o desenvolvimento ordenado do uso do solo nessas áreas.

9.2.2 Expectativas e Mobilização da População

Nesse mesmo contexto, deverá ocorrer o aumento da expectativa da população que será diretamente afetada pelas obras do Prosap, no que se refere às questões de desapropriação e perda de postos de trabalho. Especificamente em relação às populações dos bairros onde ocorrerão as obras, estima-se que deverão se avolumar as expectativas vinculadas aos efeitos, seja de implantação dos projetos, seja da entrada em operação.

Paralelamente, verificar-se-á um aumento da capacidade de mobilização por parte dos grupos (favoráveis ou desfavoráveis ao empreendimento) visto que o Prosap passa a sair do plano das intenções e das promessas e começa a se constituir em um fato concreto e objetivo. Ainda no âmbito local, considerando a situação existente onde economia está fragilizada com altas taxas de desemprego, poderá, também, apresentar-se uma condensação de expectativas de obtenção de emprego.

Quanto a sua natureza, esse impacto apresenta aspectos positivos e negativos, na medida em que a existência de mobilização e expectativas tende a dinamizar o processo participativo e potencializar os efeitos de campanhas de comunicação social

corretamente orientada. A duração desse impacto é temporária, a ocorrência é imediata. Os aspectos negativos tendem a ser reversíveis. A magnitude do fenômeno é considerada como média e sua relevância e significância, como grandes.

Medida Mitigadora ou Potencializadora

Ações de Comunicação Social que deverão ser adotadas antes mesmo do início das obras de modo a informar ao público em geral e à população diretamente afetada sobre o empreendimento e questões relevantes decorrentes da sua implantação e operação.

9.3 Etapa de Construção

9.3.1 Impacto: Aumento de Pessoas Empregadas e Aumento da Renda

Durante a fase de implantação das obras foram identificados impactos relacionados à geração de emprego e renda por conta da abertura de frentes de trabalho das obras.

Os empreendimentos deverão promover oportunidade de trabalho durante a fase de implantação principalmente na área de construção civil. São esperados também desdobramentos na geração de emprego e renda indiretamente ligados à construção, tendo em vista as demandas por serviços como alimentação, transporte, etc., pelos trabalhadores das obras, além de maior circulação de dinheiro no mercado local, promovendo a dinamização da economia e pagamento de impostos.

Quanto a sua natureza, esse impacto apresenta aspectos positivos para a economia e aumento do poder aquisitivo da população local, na medida em que as oportunidades devem ser oferecidas preferencialmente ao munícipe. A duração desse impacto é temporária pelo tempo de implantação das obras, e a ocorrência é imediata. A magnitude do fenômeno é considerada como média e sua relevância e significância, como grandes.

Medida Mitigadora ou Potencializadora

Diretrizes na Contratação de Mão de Obra Local e Igualdade de Gêneros, além de Ações de Comunicação Social, visando potencializar a dinamização econômica, a igualdade social e os benefícios socioeconômicos provenientes da implantação do empreendimento.

9.3.2 Impacto: Alteração na Quantidade de Áreas Verdes Naturais Preservadas

A implantação das estruturas projetadas no âmbito do Prosap, em especial aqueles referentes ao sistema de esgotamento sanitário, drenagem urbana e recuperação de matas ciliares em Parauapebas, deverá provocar interferências com Áreas de Preservação Permanente – APPs.

As interferências são previstas em duas ordens, sendo: (i) uma ligada à desapropriação e recuperação das áreas; e (ii) outra ligada a implantação de infraestrutura de drenagem e saneamento. A primeira é extremamente positiva para o ambiente, oferecendo a oportunidade de ampliação das áreas verdes e matas ciliares. A segunda, apesar do aspecto negativo, apresenta-se de forma mais local e necessário para o saneamento ambiental. Nestes casos, com a implantação dos programas necessários para minimização dos efeitos, a implantação não dissemina impactos negativos tão significativos ao meio ambiente.

A implantação da Lagoa significará a supressão de 6,4 ha de vegetação, bem como a eliminação de 6,7 ha de Área de Preservação Permanente – APP, estas áreas não

poderão ser recuperadas, uma vez que serão alagadas. A implantação do Canal retificado no Igarapé Ilha do Coco, resultará na perda de 1,97 ha de APP.

A duração desse impacto é permanente, e a ocorrência é de médio prazo, com magnitude média esperada e de relevância e significância baixas no aspecto negativo e alto no positivo.

Medida Mitigadora ou Potencializadora

Métodos Construtivos Adequados e Reposição da Vegetação em APP

As medidas mitigadoras recomendadas consistem na redução das áreas a serem afetadas visando intervir, o mínimo necessário, na retirada de árvores e outras espécies vegetais.

O plano ambiental da construção deve contemplar um programa de recuperação ambiental e revegetação das áreas de intervenção com plantio de revestimento herbáceo como forma de proteção do solo e plantio de essências arbóreas nativas, ornamentais e frutíferas. Nas áreas previstas para implantação de projetos paisagísticos recomenda-se a utilização de espécies que atraiam a fauna, sobretudo, aves.

Nas áreas de desapropriação para liberação da APP, devem ser tomadas medidas para a fiscalização, monitoramento, recomposição e manutenção dessas áreas, visando bloquear invasões e usos indevidos.

Deverão ser pensadas, dentro do processo de licenciamento ambiental a compensação, nas formas da legislação atual, da vegetação e APP perdidas com as obras.

9.3.3 Impacto: Perdas Monetárias e Sociais aos Desapropriados

A desapropriação prevista para a liberação de áreas necessárias para as obras e reintegração das APPs promoverá o possível fechamento de comércios e serviços locais na área diretamente afetada e o redirecionamento da população na busca de serviços públicos essenciais como educação e transporte, por exemplo. Além disso, haverá o risco da perda das relações sociais e integração entre os moradores.

Este é um impacto de natureza negativa, com duração permanente e certa de ocorrer, e de abrangência local, com relevância alta.

Medida Mitigadora ou Potencializadora

A população alvo de reassentamento involuntário será incluída no PDR e, portanto, deverá ser amparada no que diz respeito à localização da nova moradia e acesso aos serviços públicos, devendo esses serviços serem disponibilizados a uma distância adequada a essa população.

A medida deve promover a adaptação ao novo local de residência pelos moradores, através da oferta de equipamentos públicos essenciais próximos aos reassentados além da indenização adequada e promover ambiente propício à geração de novos negócios e relações sociais.

A presença de áreas de convivência também é importante na região das novas moradias.

9.3.4 Impacto: Interferência em Patrimônio Histórico-Cultural e Arqueológico

O patrimônio histórico e arqueológico no Brasil muitas vezes provém de achados ligados a empreendimentos que geram interferência no solo. A fase de frente de obras, envolvem atividades como escavação, aterros e cortes no terreno, que podem causar

impacto em sítios que porventura possam existir na área de implantação, e que muitas vezes estão enterrados e não aparentes na superfície do solo.

Este impacto é negativo, pois, causa perda de artefatos e contexto cultural importante para a determinação de acontecimentos passados fruto da história de ocupação humana, além de perda do conhecimento da cultura local. É um impacto localizado, possível de ocorrer, permanente e irreversível.

Medida Mitigadora ou Potencializadora

Para mitigar este impacto é necessário que se siga as exigências legais brasileiras quanto à proteção do patrimônio arqueológico devido aos impactos da implantação de empreendimentos semelhantes.

Em alguns casos, o PGAS deverá contemplar um programa de arqueologia, considerando, inclusive, que a legislação brasileira pode não exigir a necessidade de estudos específicos ou acompanhamento de profissional na frente de obras. Em tais situações justifica-se a não exigência pelo baixo potencial arqueológico ou baixo impacto potencial a sítios. Mesmo nessas situações, sugere-se a observação para detecção de possíveis sítios existentes e resgate no caso de achados fortuitos, seguindo-se as devidas autorizações e exigências do IPHAN.

9.3.5 Impacto: Alteração da Qualidade de Vida da População Residente nas Proximidades das Frentes de Obras.

Durante a fase de implantação das obras são identificados impactos que trarão incômodos à população residente nas proximidades das intervenções previstas. São impactos decorrentes das atividades necessárias à execução de tais intervenções, a saber: transporte de material para depósito nos DMEs (Depósitos de Materiais Excedentes) ou de insumos da construção civil, escavações, abertura e reaterro de valas, demolições, etc. Essas atividades demandam, em geral, o transporte de maquinário pesado (retroescavadeiras, serras elétricas, tratores, compressores e outros).

Os incômodos identificados que afetam os moradores das vizinhanças das obras se caracterizam pelo aumento dos níveis de ruído e de poeira e da emissão de gases de motores, interdição de vias, de calçadas e de acessos a edificações, desvios de tráfego, trânsito de veículos pesados e outros.

As redes de adução e de esgotamento sanitário localizam-se, no geral, em áreas urbanas consolidadas e de grande adensamento e sua implantação pode trazer, em maior ou menor grau, alterações significativas no tráfego da cidade.

Além desses incômodos, pode ocorrer a necessidade de interrupção temporária de serviços essenciais como abastecimento de água e fornecimento de energia elétrica.

Esses impactos são temporários e inerentes a este tipo de obras, são de caráter reversível e em geral, aceito pela população quando devidamente informada sobre o empreendimento e quais os benefícios que trarão para a cidade.

Medida Mitigadora ou Potencializadora

Implantação de um PCAO e Comunicação Social são essenciais para mitigar esse impacto.

A prática da boa engenharia incorpora procedimentos e métodos adequados que visam reduzir os incômodos e transtornos das obras em locais públicos, além dos projetos

básicos trazerem indicações que visam, também, esses objetivos. Esses procedimentos devem ser descritos e enfatizados no PCAO, no Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, no Programa de Treinamento e Capacitação da Mão de Obra Contratada, e no Programa Destinado a Evitar e Reduzir Incômodos à População, documentos que integram o PGAS e que deverá fazer parte dos Editais de Licitação de Obras. O PCAO deverá abranger, dentre outros, os seguintes temas: Controle Ambiental de Canteiros de Obras e Acampamentos de Trabalhadores, com exigências de controle de ruídos, horários de funcionamento, atividades de terraplenagem, controle de trânsito, ações de recuperação de imóveis, vias e equipamentos de serviços públicos eventualmente danificados e outros.

As obras e serviços em vias públicas devem ter seu planejamento efetuado de forma a minimizar os efeitos sobre o trânsito. No planejamento devem constar os modelos de sinalização de desvios de tráfego diurno e noturno. A sinalização adequada das obras objetiva, também, a proteção dos trabalhadores, transeuntes, equipamentos e veículos. O Plano de Controle Ambiental das Obras deve incluir o Programa de Controle de Trânsito com as medidas a serem adotadas e as responsabilidades institucionais.

Adicionalmente, ações de comunicação social devem ser adotadas com o objetivo de informar o público em geral da população moradora do entorno das obras sobre o período de execução de obras, os desvios programados e os cuidados a serem adotados tanto pelas empresas construtoras quanto pela população.

9.3.6 Impacto: Aumento de volume de bota fora e áreas destinadas a canteiro de obras e empréstimo

Na fase de construção será necessário o planejamento de áreas provisórias de apoio às obras, incluindo áreas para canteiro de obras e empréstimos, além de bota fora (Depósitos de Materiais Excedentes - DMEs).

O impacto proveniente dessas ações de apoio necessárias ao empreendimento contempla o aumento de áreas utilizadas pelo Programa, envolvendo a necessidade de ocupação e, em alguns casos, alteração temporária do uso do solo localizado, circulação de trabalhadores e materiais, possível necessidade de corte arbóreo, etc.

O planejamento para escolha dessas áreas é primordial no que tange a localização adequada, visando a minimização de impactos ambientais, sobre o uso do solo, sobre os incômodos à população e sobre a proteção de áreas legalmente protegidas (APPs, por exemplo).

Medida Mitigadora ou Potencializadora

As medidas necessárias à mitigação deste impacto envolvem a implantação de métodos construtivos adequados previstos no PCAO, ações de Comunicação Social, planejamento adequado na escolha das áreas destinadas às estruturas de apoio.

O impacto deve ser considerado também no Programa de Controle de Trânsito, Programa Destinado a Reduzir e Evitar Incômodos à População, Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

9.3.7 Impacto: Contaminação e Acidentes

Pode haver riscos de contaminação associados ao manejo de áreas com passivos ambientais ou por acidentes com produtos perigosos na fase de implantação (tombamento de caminhão, derramamento de óleo, etc.).

Também são esperados os riscos de acidente de trabalho que podem envolver ou não a contaminação ou contato com produtos perigosos.

Além disso, o risco de ocorrer este tipo de impacto está sempre presente nas atividades relacionadas à construção civil de um modo geral. No caso das obras do Prosap a quantidade e a magnitude das intervenções destacam este impacto como merecedor de atenção e medidas que visem sua prevenção e, caso seja impossível evitá-lo, a sua minimização e imediata remediação.

Este impacto é negativo e localizado, de curto prazo e possível de ocorrer. É temporário e reversível.

Medida Mitigadora ou Potencializadora

As ações que deverão estar previstas para mitigação do impacto envolvem a remediação de passivos ambientais que porventura sejam encontrados na área de implantação e medidas de proteção à saúde e segurança do trabalhador e da população lindeira e circulante. Métodos construtivos adequados e que ampliem a segurança nas frentes de obra são essenciais para garantir a integridade das pessoas e detectar previamente a existência de passivos ambientais na área afetada. A necessidade de ações de Comunicação Social também se faz presente, tendo em vista informar a existência de passivos e os cuidados ou restrição no acesso às áreas das obras.

Os programas que devem prever ações mitigadores desse impacto envolvem o Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, o Programa de Treinamento e Capacitação da Mão de Obra Contratada, e o Programa Destinado a Evitar e Reduzir Incômodos à População. O PCAO deverá abranger, dentre outros, os seguintes temas: Controle Ambiental de Saúde e Segurança e Qualidade Ambiental de Obras.

Se ocorrer a contaminação pelas atividades provenientes das obras do Prosap, deve-se realizar procedimentos de emergência/contingência. Para minimizar tais riscos é importante a implantação de um Programa de Saúde e Segurança no Trabalho que leve em consideração tais situações de risco de acidentes.

Para o caso de a fonte de contaminação ser exógena ao projeto, deve-se aplicar ações ligadas à gestão de áreas contaminadas e comunicação social. É imprescindível na gestão passivos os procedimentos de isolamento da área, informação aos trabalhadores, moradores e transeuntes, além da imediata remediação do passivo encontrado.

O Planejamento adequado da obra e a utilização de mão de obra qualificada para as várias tarefas a serem executadas constituem importantes medidas preventivas para a redução de riscos. Além do mais, também devem ser observadas a adoção de todos os procedimentos definidos pela legislação pertinente, no que diz respeito aos riscos de acidentes em obras civis que abrangem desde a obrigatoriedade de utilização de equipamentos de segurança até a constituição da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA e, também, a promoção de palestras entre os funcionários das obras alertando sobre os riscos inerentes ao trabalho.

Nesse sentido, o planejamento da obra deve seguir os procedimentos previstos pela Lei Federal nº 6514, de 22/12/1977 e as Normas Regulamentadoras (NR) aprovadas pela Portaria Federal nº 3214, de 08/06/1978 que se referem à segurança do trabalhador das obras de construção civil. Além disso, as atividades desenvolvidas nas frentes de obra devem ter como objetivo a eliminação de atos inseguros através de instrução adequada ao trabalhador, criando condições favoráveis ao melhor entendimento entre empresas

contratantes e empregados, dando a estas condições mais dignas de trabalho e, sobretudo, segurança.

O Plano de Controle Ambiental das Obras deverá incluir medidas de segurança e responsabilidades institucionais, complementadas com a contratação, sob a responsabilidade das empresas construtoras, de seguros de acidentes envolvendo tanto o trabalhador da obra quanto terceiros, ao qual deverá ser dada uma divulgação eficiente.

9.3.8 Impacto: Alteração no Terreno, Processos Erosivos e Comprometimento da Qualidade da Água

Durante a etapa de obras as atividades de movimentação de terras, terraplanagem, abertura de valas, geração de bota-foras, áreas de empréstimo, etc., deverão contribuir para o aumento do carreamento de sólidos para os Igarapés, afluentes do rio Parauapebas, ampliando o comprometimento da qualidade das águas nos cursos d'água localizados nas bacias hidrográficas afetadas pelas obras do Prosap.

As intervenções previstas para o Prosap contemplam a necessidade de movimentação de terra e de empréstimo para as atividades de terraplanagem. Essas ações descaracterizam a morfologia original, favorecem a exposição de novas áreas à atuação de agentes erosivos, além da formação de ambientes potencialmente instáveis.

Os processos erosivos ainda podem acarretar no carreamento de material para os igarapés, aumentando a carga nos corpos hídricos e afetando o sistema de drenagem natural e urbana.

Medida Mitigadora ou Potencializadora

As medidas para minimização desses impactos estão associadas à utilização de métodos e procedimentos adequados de construção, bem como a ações de recuperação ambiental das áreas porventura degradadas e que estão contempladas no PCAO e no Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.

O manejo correto do solo, estudo geotécnicos preliminares e as medidas adequadas para estabilidade de terrenos são algumas das medidas a serem executadas.

- Implantação de Métodos Construtivos Adequados e Monitoramento

O projeto executivo das intervenções físicas deverá priorizar a adoção de métodos construtivos com menor movimentação de solos e a adoção de cuidados específicos durante a realização das obras, entre os quais se destacam: a definição de cronogramas que evitem trabalhos durante a época das chuvas, a execução de canaletas de proteção aos depósitos temporários de solos removidos, o armazenamento em separado de solo orgânico e previsão de seu retorno recuperando o perfil original do solo e umidificação dos locais das obras e das vias não pavimentadas como forma de evitar a produção de poeiras.

As ações detalhadas devem constar do PCAO, e o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água deverá fornecer informações que permitam indicar problemas na execução das obras.

9.3.9 Impacto: Alteração no Uso do Solo

A implantação de novas unidades habitacionais provocará em uma alteração no uso do solo, no que diz respeito ao adensamento, que é certo de ocorrer, dinamização econômica de áreas da cidade, alteração nos centros de polaridade, etc.

Este impacto é negativo na construção, porém, positivo na operação. É localizado de curto prazo e provável de ocorrência, além de ser permanente e irreversível.

Medida Mitigadora ou Potencializadora

Tanto para a mitigação dos impactos negativos quanto para a potencialização dos positivos deve-se aplicar o Programa de Controle Ambiental de Obras e o Plano Diretor de Reassentamento, prevendo-se ações para esta questão.

9.3.10 Impacto: Transtornos Temporários de Acesso às Edificações e Atividades de Serviços e Comércio Local

A implantação das redes poderá, também, trazer transtornos à população na acessibilidade às edificações e às atividades de comércio e serviços, com consequente redução da economia local. Esses transtornos deverão ser especialmente significativos nas áreas mais adensadas e que serão beneficiadas com as obras projetadas.

Medida Mitigadora ou Potencializadora

As medidas desenvolvidas para a mitigação deste impacto devem estar contidas nas atividades de implantação de métodos construtivos adequados previstos no PCAO, e nos serviços de Comunicação Social. Além desses, deve-se implantar um Programa específico à Evitar ou Reduzir os Transtornos à Comunidade.

Recomenda-se a adoção de medidas preventivas visando evitar ou reduzir os transtornos e garantir que níveis adequados de acessibilidade às edificações e atividades produtivas sejam mantidos. O PCAO deve conter instruções gerais sobre as ações a serem adotadas.

Ações de Comunicação Social também devem ser adotadas de modo a informar ao público em geral e à população diretamente afetada, do período das obras, acessos provisórios e cuidados especiais. No caso de atividades de serviços e de comércio deve-se buscar a participação prévia das associações de classe como forma de acordar um planejamento adequado de obras.

9.4 Etapa de Operação

9.4.1 Impacto: Melhoria na Saúde Da População E Salubridade Do Meio Ambiente

A operação do sistema de esgotamento sanitário, abastecimento de água e drenagem, além da relocação de população para locais servidos pelo sistema público essencial, irá prover ambientes mais protegidos de doenças e degradação do meio ambiente.

Dessa forma, espera-se que haja redução de incidência de doenças e melhoria na qualidade de vida das pessoas nas áreas que receberão infraestrutura.

Este impacto é positivo e certo de ocorrência, irreversível enquanto da operação do empreendimento.

Medida Mitigadora ou Potencializadora

O Plano Diretor de Reassentamento e o Programa de Comunicação Social devem considerar ações para a potencialização desses efeitos positivos, no que tange a educação ambiental e comunicação com a comunidade das melhores práticas de saúde e saneamento ambiental.

Condutas que prezem a preservação das matas ciliares e o uso adequado dos sistemas de saneamento, como evitar o lançamento de óleo no esgoto, ralos e pias, e do descarte de resíduos, móveis e utensílios sem critério em terrenos baldios ou margem dos igarapés, são alguns dos temas a serem abordados com a população beneficiada pelo empreendimento.

9.4.2 Impacto: Melhoria da Qualidade da Água do Rio Parauapebas

Após a fase de construção, quando da entrada em operação das estruturas que compõem o Prosap, as fontes de poluição das águas do Rio Parauapebas e seus afluentes são constituídas atualmente pelos efluentes líquidos e sólidos gerados na bacia hidrográfica do Igarapé Ilha do Coco. São fontes que podem ser perfeitamente controláveis, mediante a implantação de sistemas de coleta e tratamento dos esgotos, adequada destinação dos resíduos sólidos e implantação de sistema de macro e microdrenagem.

Medida Mitigadora ou Potencializadora

Como medida, deve-se implantar um sistema de Monitoramento da Qualidade da Água do Rio Parauapebas e Igarapés Contribuintes.

Para avaliação da capacidade de autodepuração e da consequente melhoria da qualidade da água devem ser realizadas campanhas de monitoramento no Rio Parauapebas e afluentes. Esta atividade deve constar do Programa de Monitoramento a ser implementado.

9.4.3 Impacto: Regulação do Microclima, Regulação das Ondas de Calor e Regime de Chuvas

Espera-se que com a liberação das APPs e a ampliação de áreas verdes, haja uma contribuição para um microclima mais ameno, além de contribuição com regime de chuvas mais regular.

Medida Mitigadora ou Potencializadora

É preciso se investir em um Programa de Monitoramento e Proteção às Margens, evitando-se o retorno da ocupação nas áreas liberadas, o corte de vegetação e alteração do ambiente natural.

9.4.4 Impacto: Regulação do Regime de Escoamento de Águas Pluviais

Prevê-se que, com o aumento de área permeável e condições mais natural no escoamento das chuvas, a bacia hidrográfica amplie sua capacidade de suporte no regime de escoamento, promovendo maior regulação do regime de escoamento das águas pluviais.

Medida Mitigadora ou Potencializadora

É preciso investir em estudos hidrológicos e da capacidade de suporte da bacia nos projetos de sistemas de drenagem previstos. Esta medida promove antever a situação precisa das áreas foco de alagamento, dando subsídio os projetos do Prosap. Porém, entende-se também que tais estudos devem ser realizados após a implantação,

monitorando novos focos que possam surgir com o processo de urbanização mais intenso (verticalização, por exemplo).

Como medida sinérgica para potencialização dos efeitos da operação dos projetos previstos, torna-se importante a atenção e possível alteração no código de obras e diretrizes de uso e ocupação dos terrenos, promovendo a sustentabilidade no resultado do sistema e evitando novas pressões no sistema de drenagem. Com isso, aponta-se como medida a verificação, planejamento de novas medidas e alteração (se necessário) da legislação municipal urbana que tange a organização territorial, em especial o Código de Obras e a Lei de Uso e Ocupação, com diretrizes de implantação ou alteração de cisternas para contenção das primeiras chuvas, implantação de mais áreas verdes, limite adequado no coeficiente de ocupação dos terrenos, limite de verticalização e impermeabilização de terrenos.

Cabe também aqui os Programas de Monitoramento das Margens e Igarapés, evitando-se a reocupação das APPs.

9.4.5 Impacto: Estabilidade dos Taludes

Com menor ocupação irregular na beira dos igarapés, e sistemas de drenagem mais adequados, haverá um ambiente mais preparado para a estabilidade do solo, com redução dos processos erosivos.

Medida Mitigadora ou Potencializadora

É preciso investir em estudos hidrológicos e da capacidade de suporte da bacia nos projetos de sistemas de drenagem previstos.

Cabe também aqui os Programas de Monitoramento das Margens e Igarapés, evitando-se a reocupação das apps.

9.4.6 Impacto: Ampliação das Áreas de Habitats e Corredores Ecológicos

As matas ciliares e áreas de preservação ao longo dos rios propiciam a formação de corredores ecológicos beneficiando a avifauna e ambientes para mastofauna e diversas espécies nativas.

Em especial, algumas espécies polinizadoras trazem o benefício da manutenção ou até mesmo do adensamento da vegetação de forma natural.

Medida Mitigadora ou Potencializadora

É importante frisar a necessidade do Programa de Monitoramento das apps, porém, sugere-se também que hajam medidas de monitoramento das espécies de animais nativos.

9.4.7 Impacto: Redução de Áreas Urbanas Alagadas

Este impacto positivo é totalmente convergente com os objetivos do Prosap, no qual se busca a redução de áreas alagadas nos bairros próximos aos Igarapés.

Com a operação do sistema de drenagem mais adequado associado as apps preservadas e o cessamento do esgoto in natura nas ruas e sistemas de escoamento superficial tendem a contribuir significativamente com a redução de áreas alagadas, em especial nos pontos de atenção já conhecidos pelas autoridades de Parauapebas.

Alguns pontos de atenção na cidade, principalmente no desemboque dos Igarapés contribuintes com o Ilha do Coco, devem ser observados com mais cuidado, pois, são locais que apresentam situações bastante críticas.

Medida Mitigadora ou Potencializadora

Vale considerar para este caso o desenvolvimento de Plano de Contingenciamento e Atendimento às Emergências de forma associada às obras previstas no Prosap. Já existem algumas iniciativas da Defesa Civil para essas situações atualmente, porém, torna-se necessário uma adaptação ao novo ambiente que deverá ser instalado, já que haverá uma redução significativa nos alagamentos.

Os estudos hidrológicos preliminares ao desenvolvimento dos projetos também merecem ênfase, já que determinarão a real situação atualmente enfrentada e diretrizes para o desenvolvimento de projetos eficientes.

10 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA. Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica dos Rios Tocantins e Araguaia. Brasília, 2009

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Calculadora do Cidadão: IGP-M (FGV). Brasília, 2016. Disponível em: www.bcb.gov.br.

BRANDT. Relatório de Controle Ambiental/ Plano de controla ambiental. Unidade de queima de resíduos e geração de energia (UQR). Vale S.A. Parauapebas – PA, 2011.

BRASIL. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n. º 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Lei n. º 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166- 67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm>. Acesso em abril de 2017.

_____. Portal de Transparência da União. Disponível em: www.portaldatransparencia.gov.br/.

CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICO – CPTEC/INPE (http://www.cptec.inpe.br/) - Consulta em 05/2017

CPRM – Mapa Geológico do Pará (geobank.cprm.gov.br) – Consulta em 04/2017

DEFESA CIVIL. Relatório de Ações Emergenciais para Reconhecimento das Áreas de Risco do Município de Parauapebas. Parauapebas, 2017

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. 2. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006

FUNDO VALE. Áreas protegidas. 2º Edição. Rio de Janeiro, 2012.

GOVERNO DO ESTADO DO PARÁ. Plano Estadual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do Estado do Pará. Pará, 2014.

_____. PLANSANEAR. Disponível em: www.sedurb.pa.gov.br/index.php/arquivos.

_____. Portal de Transparência do Estado do Pará. Disponível em: www.transparencia.pa.gov.br.

_____. Programa Municípios Verdes. Disponível em: www.municipiosverdes.pa.gov.br.

GUERRA, J.T., Geomorfologia e Meio Ambiente 11ª Edição, Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2012.

HASUI, Y., Geologia do Brasil, São Paulo, Beca, 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Base de dados das Cidades. Disponível em: www.ibge.gov.br.

_____. Censo Demográfico: 1991, 2000 e 2010. Disponível em: www.ibge.gov.br>.

_____. Estimativas populacionais para os municípios brasileiros. Disponível em: www.mds.gov.br.

_____. Manual Técnico da Vegetação Brasileira, 2ª Edição. Rio de Janeiro, 2012.

_____. Perfil dos Municípios Brasileiros, 2015. Disponível em: www.ibge.gov.br.

_____. PIB dos Municípios 2000-2013. Disponível em: www.ibge.gov.br.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA. Pano de Manejo para o uso Múltiplo da Floresta Nacional de Carajás. Ibama. Brasília. 2003.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBIO. Plano de Manejo da Floresta Nacional de Carajás. Volume I. Diagnostico. 2016.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO ECONOMICO, SOCIAL E AMBIENTAL DO PARÁ. Estatística Municipal. Parauapebas, 2014.

INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL - ISA. Terras Indígenas. Disponível em: < https://pib.socioambiental.org/pt/c/terras-indigenas/introducao/o-que-sao-terras indigenahttps://pib.socioambiental.org/pt/c/terras-indigenas/introducao/o-que-sao-terras-indigenas>. Acesso em abril de 2017.

FUNDAÇÃO AMAZÔNIA DE AMPARO A ESTUDOS E PESQUISAS (FAPESPA). Estatísticas Municipais Paraenses: Parauapebas. Belém, 2016.

MELLO-THÉRY, N.A.; LEITE, C., F. Sustentabilidade na agricultura familiar e a influência dos atores regionais: estudo de caso da região de Parauapebas- PA. Geousp – Espaço e Tempo (Online), v.20,n.2,p 295-311, 2016.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP: Censo Educacional 2015. Brasília, 2016.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS. Informações Básicas de Saúde. Disponível em: www.datasus.gov.br.

_____. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS. Caderno de Informações sobre Saúde. Disponível em: www.datasus.gov.br.

_____. Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde – DATASUS /CNES. Situação da base de dados nacional. Disponível em: www.datasus.gov.br.

_____. Situação de Saneamento oriundos do Sistema de Informação de Atenção Básica – SIAB. Disponível em: www.tabnet.datasus.gov.br/cgi/siab/siabcdescr.htm.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Áreas de Preservação Permanente Urbanas. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas/item/8050>. Acesso em novembro de 2016c.

_____. Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização - Portaria MMA n°9, de 23 de janeiro de 2007. / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. – Brasília: MMA, 2007.

_____. Áreas Protegidas. Unidades de Conservação. Disponível em: < http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao/categorias>. Acesso em novembro de 2016b.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. Programa de Disseminação de Estatísticas do Trabalho – RAIS. Disponível em: www.mte.gov.br.

MOURA, FLAVIA B.P. (Org.) A Mata Atlântica em Alagoas. Conversando sobre ciência em Alagoas. Edufal. Maceió, 2006.

PMFNC. Plano de Manejo da Floresta Nacional de Carajás. Diagnostico. Volume I. 2016.

PNUD - Programa Das Nações Unidas Para O Desenvolvimento. Atlas do Desenvolvimento Humano dos Municípios, 2013. Disponível em: www.atlasbrasil.org.br.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS. Lei Orçamentária Anual de 2017. Parauapebas, 2016.

_____. Plano de Habitação de Interesse Social. Parauapebas, 2015.

_____. Plano Municipal de Saneamento Básico de Parauapebas, 2014.

_____. Plano Plurianual (PPA 2014-2017). Parauapebas, 2014.

_____. Relatório Socioeconômico das Famílias do Projeto Orla do Rio Parauapebas. Parauapebas, 2014.

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO – PAC. 3º Balanço do PAC 2015 – 2018 – Ano I. Disponível em: www.pac.gov.br.

RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL E PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL-RCAPCA. Novo Aterro Sanitário Vale. Vale S.A Marabá/Parauapebas. 2010.

SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE – SMPMA. Caderno Ambiental – Mauá, 1ª edição. São Paulo, 2004.

SILVA, D.; NUNES, S. Avaliação e modelagem econômica da restauração florestal no Estado do Pará. Imazon, Belém, 2017.

SISTEMA DE VIGILANCIA DA AMAZONIA- SIVAM.2002. Mapa de vegetação. Disponível em < http://www.dpi.inpe.br/Ambdata/mapa_sipam.php>. Acesso em abril de 2017.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO - SNIS. Série Histórica. Disponível em: www.snis.gov.br.

SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – SNUC. Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000. Disponível em:< http://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/SNUC.pdf>. Acesso em abril de 2017.

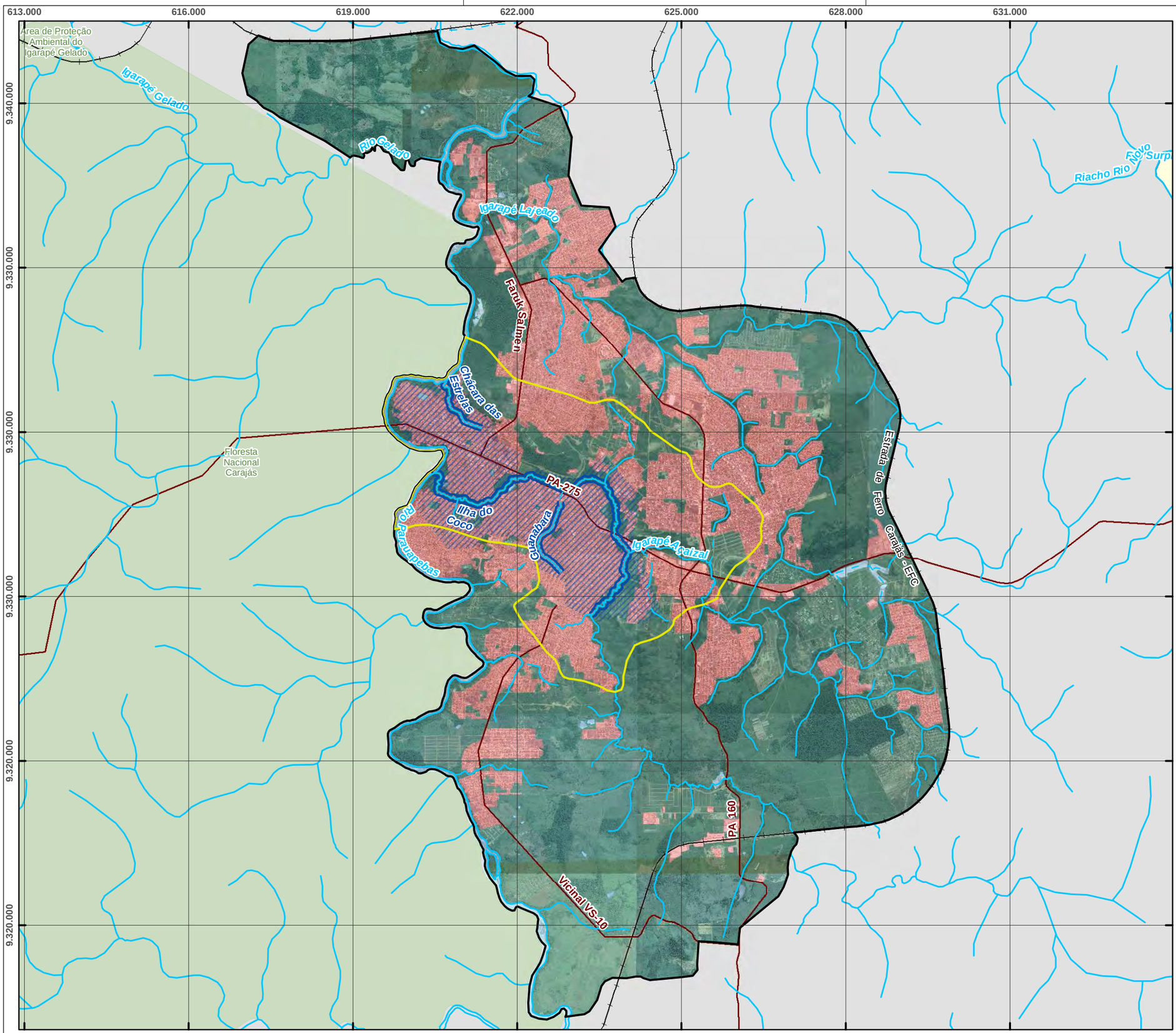
TEIXEIRA, W., Decifrando a Terra, 2ª Edição, São Paulo, Companhia Editora Nacional, 2009.

VALE. Golder Associates. Projeto Ferro Carajás S11D. Estudo de Impacto Ambiental – EIA. Diagnóstico do Meio Biótico. Volume III A. Belo Horizonte. 2009a.

_____. Golder Associates. Projeto Ferro Carajás S11D. Estudo de Impacto Ambiental – EIA. Diagnóstico Ambiental do Meio Socioeconômico e Cultural. Volume III-B. Belo Horizonte.2009b.

11 ANEXOS

Anexo 1 – Mapa de Escoamento x Infiltração na Área de Influência



Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia

Característica da superficie

- Corpo d'água
- Escoamento
- Infiltração

N

Escala: 1:70.000

0 0,75 1,5 3 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização no Município



Localização no Estado



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 1 - Escoamento x Infiltração

maio/2019

Anexo 2 – Mapa de Declividade na Área de Influência

618.000 619.000 620.000 621.000 622.000 623.000

9.340.000 9.340.000 9.330.000

Estrada de Ferro Carajás - EFC

Rio Parauapebas

Faruk Salmen

Rio Gelado

Floresta Nacional Carajás

Igarapé Gelado

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Massa d'água
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Curva de nível
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia

Declividade

- até 10º
- 11 - 15º
- 16 - 20º
- > 21º

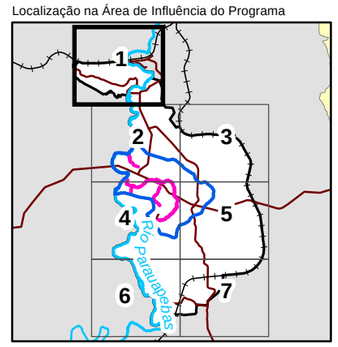
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016;
Aster Global Digital Elevation Model V2, 2011.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 2 - Declividade

maio/2019

619.000 620.000 621.000 622.000 623.000 624.000

9.330.000

Igarapé Lajeado

Floresta Nacional Carajás

Estrada de Ferro Carajás - EFC

Faruk Salmen

PA 160

Rio Parauapebas

Chácara das Estrelas

PA-275

Ilha do Coco

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Massa d'água
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Curva de nível
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia

Declividade

- até 10º
- 11 - 15º
- 16 - 20º
- > 21º

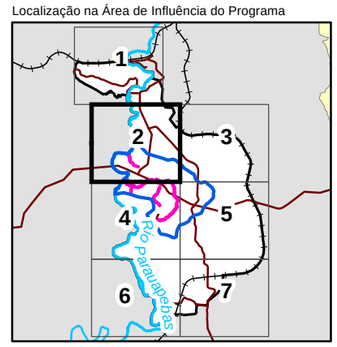
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016;
Aster Global Digital Elevation Model V2, 2011.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 2 - Declividade

maio/2019

625.000 626.000 627.000 628.000 629.000 630.000

9.330.000

Estrada de Ferro Carajás - EFC

Igarapé Lajeado

PA 160

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Massa d'água
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Curva de nível
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia

Declividade

- até 10º
- 11 - 15º
- 16 - 20º
- > 21º

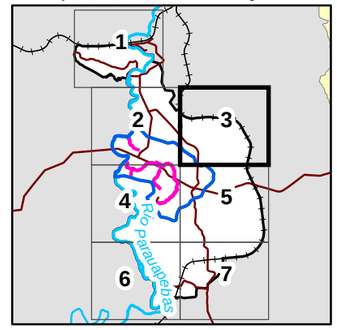
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016;
Aster Global Digital Elevation Model V2, 2011.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 2 - Declividade

maio/2019

619.000 620.000 621.000 622.000 623.000 624.000

9.330.000 9.320.000

Rio Parauapebas
Igarapé Açaí
Cuiabara
PA-275
Ilha do Coco
Floresta Nacional Carajás
Vicinal VS-10

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Massa d'água
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Curva de nível
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia

Declividade

- até 10º
- 11 - 15º
- 16 - 20º
- > 21º

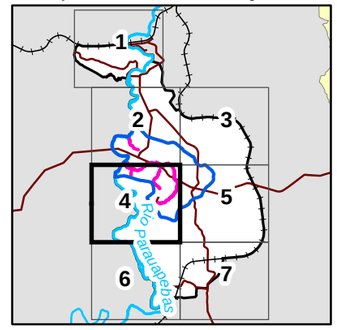
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016;
Aster Global Digital Elevation Model V2, 2011.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 2 - Declividade

maio/2019

625.000 626.000 627.000 628.000 629.000 630.000

9.330.000

9.320.000

Igarapé Lajado

PA-275

Igarapé Açaizal

PA 160

Estrada de Ferro Carajás - EFC

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Massa d'água
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Curva de nível
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia

Declividade

- até 10º
- 11 - 15º
- 16 - 20º
- > 21º

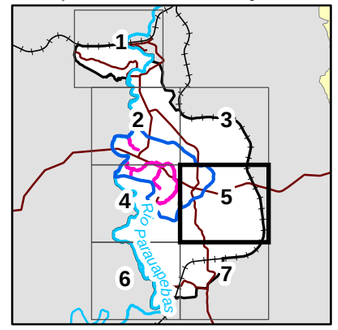
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016;
Aster Global Digital Elevation Model V2, 2011.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 2 - Declividade

maio/2019

619.000 620.000 621.000 622.000 623.000 624.000

9.320.000

Vicinal VS-10

Floresta Nacional Carajás

Rio Parauapebas

Estrada de Ferro Carajás - EFC

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Massa d'água
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Curva de nível
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia

Declividade

- até 10º
- 11 - 15º
- 16 - 20º
- > 21º

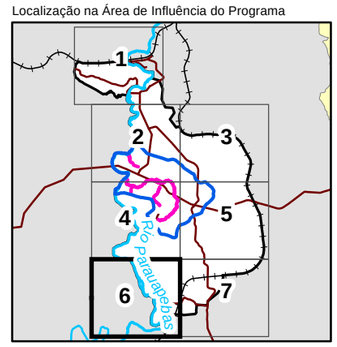
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016;
Aster Global Digital Elevation Model V2, 2011.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 2 - Declividade

maio/2019

625.000 626.000 627.000 628.000 629.000 630.000

9.320.000

Estrada de Ferro Carajás - EFC

PA 160

Vicinal VS-10

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Massa d'água
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Curva de nível
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia

Declividade

- até 10º
- 11 - 15º
- 16 - 20º
- > 21º

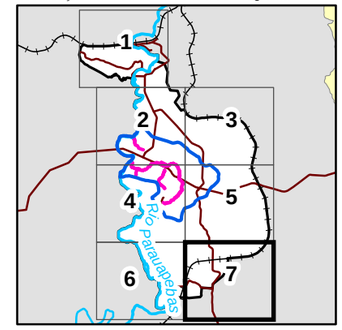
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016;
Aster Global Digital Elevation Model V2, 2011.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 2 - Declividade

maio/2019

Anexo 3 – Mapa de Altimetria na Área de Influência

620.000 621.000 622.000 623.000 624.000 625.000

9.340.000 9.330.000

Estrada de Ferro Carajás - EFC

Rio Parauapebas

Rio Gelado

Igarapé Lajeado

Faruk Salmen

PA 160

Floresta Nacional Carajás

190 200 220 230 210 180 170 140 150 230 220 240 160 210 200 180 170 190 150 160 180 190 200 210 150 220 230 180 200 190 210 170 160

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Massa d'água
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia
- Curva de nível

Altimetria (m)

- até 150
- 151 - 175
- 176 - 200
- 201 - 225
- acima de 226

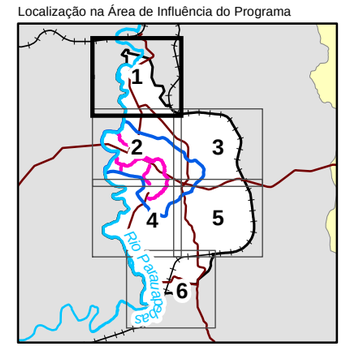
N

Escala: 1:20.000

0 0,225 0,45 0,9 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016;
Aster Global Digital Elevation Model V2, 2011.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 3 - Altimetria

junho/2018

620.000 621.000 622.000 623.000 624.000 625.000

9.330.000

Igarapé Lajeado
Estrada de Ferro Carajás - EFC
PA 160
Faruk Salmen
Chácara das Estrelas
Floresta Nacional Carajás
PA-275
Ilha do Coco
Guanabara
Igarapé Açaizal
Rio Parauapebas

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Massa d'água
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia
- Curva de nível

Altimetria (m)

- até 150
- 151 - 175
- 176 - 200
- 201 - 225
- acima de 226

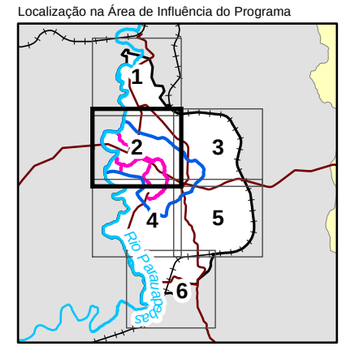
N

Escala: 1:20.000

0 0,225 0,45 0,9 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016; Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017; Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016; Aster Global Digital Elevation Model V2, 2011.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 3 - Altimetria

junho/2018

625.000 626.000 627.000 628.000 629.000 630.000

9.330.000

Igarapé Lajeado

Estrada de Ferro Carajás - EFC

PA 160

PA-275

Igarapé Açaizal

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Massa d'água
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia
- Curva de nível

Altimetria (m)

- até 150
- 151 - 175
- 176 - 200
- 201 - 225
- acima de 226

N

Escala: 1:20.000

0 0,225 0,45 0,9 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016;
Aster Global Digital Elevation Model V2, 2011.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 3 - Altimetria

junho/2018

620.000 621.000 622.000 623.000 624.000 625.000

9.330.000 9.320.000

Rio Parauapebas

Floresta Nacional Carajás

Igarapé Cinzento

Igarapé Coco

Igarapé PA-275

Vicinal VS-10

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Massa d'água
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia
- Curva de nível

Altimetria (m)

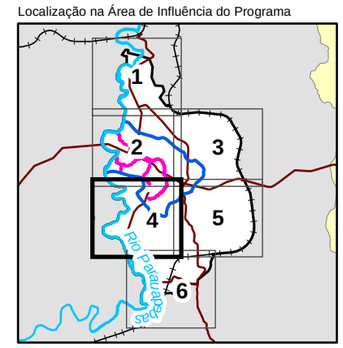
- até 150
- 151 - 175
- 176 - 200
- 201 - 225
- acima de 226

Escala: 1:20.000

0 0,225 0,45 0,9 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016;
Aster Global Digital Elevation Model V2, 2011.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 3 - Altimetria

junho/2018

625.000 626.000 627.000 628.000 629.000 630.000

9.330.000 9.320.000

PA-275

PA-160

Igarapé Açaizal

Estrada de Ferro Carajás - EFC

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Massa d'água
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia
- Curva de nível

Altimetria (m)

- até 150
- 151 - 175
- 176 - 200
- 201 - 225
- acima de 226

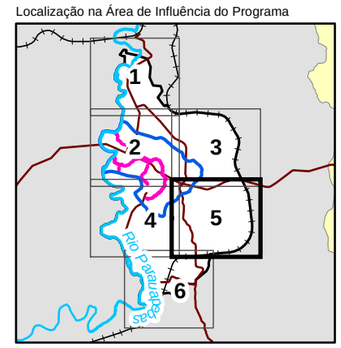
N

Escala: 1:20.000

0 0,225 0,45 0,9 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016;
Aster Global Digital Elevation Model V2, 2011.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 3 - Altimetria

junho/2018

622.000 623.000 624.000 625.000 626.000 627.000

9.320.000

Vicinal VS-10

Estrada de Ferro Carajás - EFC

PA 160

Floresta Nacional Carajás

Rio Parauapebas

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Massa d'água
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia
- Curva de nível

Altimetria (m)

- até 150
- 151 - 175
- 176 - 200
- 201 - 225
- acima de 226

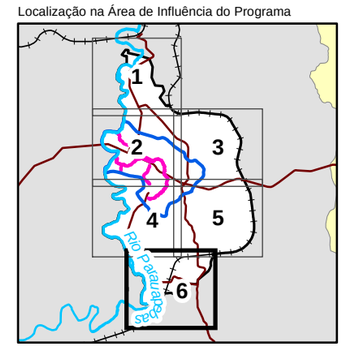
N

Escala: 1:20.000

0 0,225 0,45 0,9 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016;
Aster Global Digital Elevation Model V2, 2011.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 3 - Altimetria

junho/2018

Anexo 4 – Mapa de Áreas de risco na Área de Influência

618.000 619.000 620.000 621.000 622.000 623.000

9.340.000 9.340.000 9.340.000 9.330.000

Estrada de Ferro Carajás - EFC

Rio Parauapebas

Faruk Salmen

Rio Gelado

Floresta Nacional Carajás

Igarapé Gelado

1

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Pontos críticos de alagamento
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Curva de nível
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia

Uso

- Corpo d'água
- Vegetação predominantemente herbácea em áreas úmidas
- Vegetação de porte arbóreo
- Campo
- Predominantemente Residencial
- Predominantemente Comercial/Serviços
- Predominantemente Industrial
- Mineração
- Equipamento urbano
- Expansão urbana
- Vazio urbano

Áreas de Risco

- Risco Alto Instalado de Inundação Gradual
- Risco Muito Alto Potencial de Deslizmento Planar
- Risco Muito Alto Instalado de Deslizmento Planar

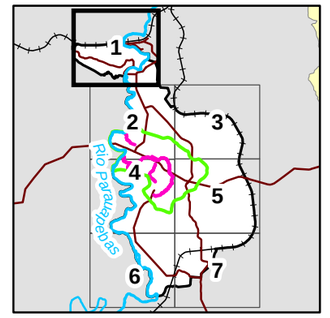
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016; ANA, 2014; CPRM, 2013; Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017; MMA, 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

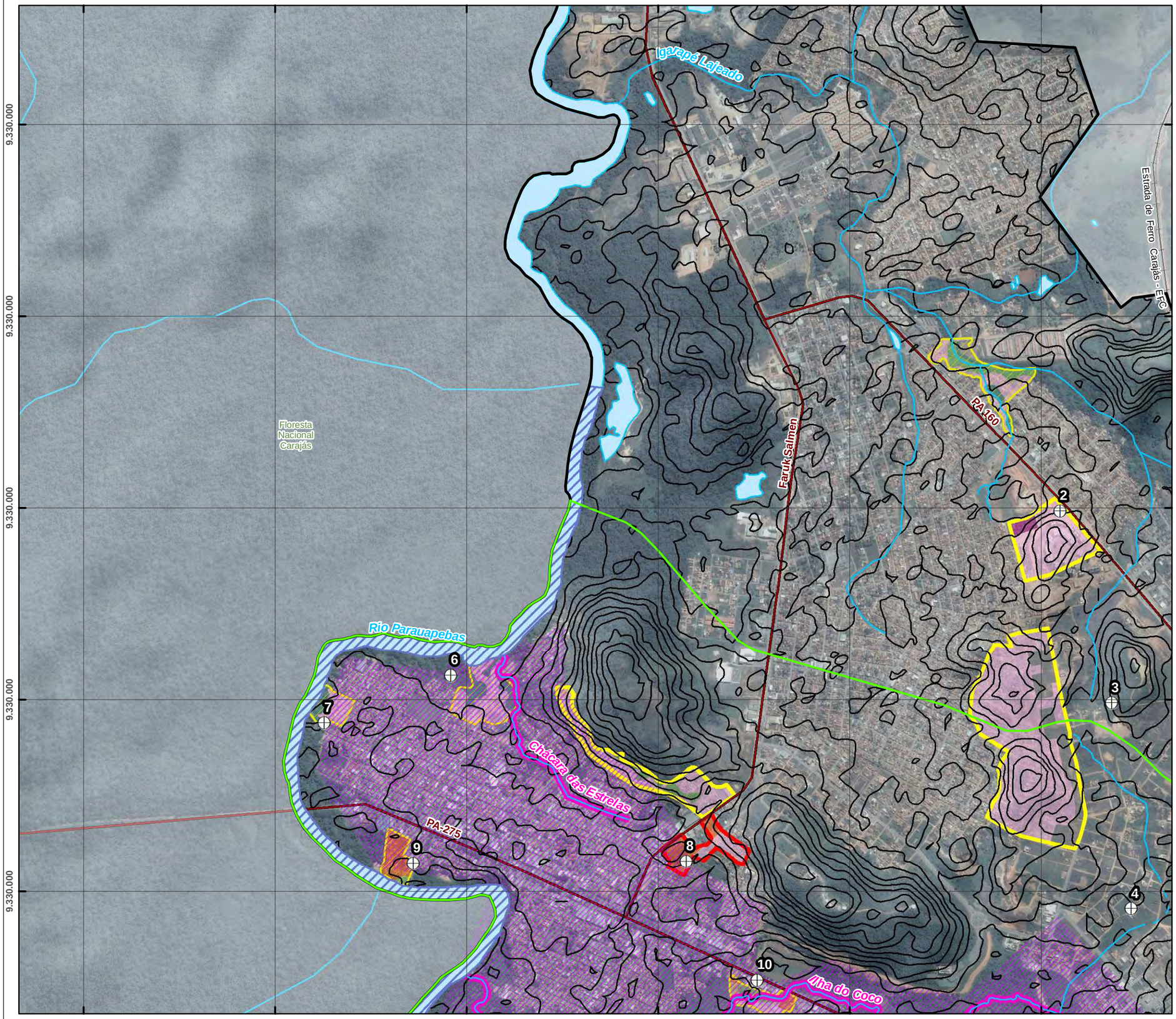
PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 4 - Áreas de Risco

maio/2019



Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Pontos críticos de alagamento
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Curva de nível
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia

Uso

- Corpo d'água
- Vegetação predominantemente herbácea em áreas úmidas
- Vegetação de porte arbóreo
- Campo
- Predominantemente Residencial
- Predominantemente Comercial/Serviços
- Predominantemente Industrial
- Mineração
- Equipamento urbano
- Expansão urbana
- Vazio urbano

Áreas de Risco

- Risco Alto Instalado de Inundação Gradual
- Risco Muito Alto Potencial de Deslizmento Planar
- Risco Muito Alto Instalado de Deslizmento Planar

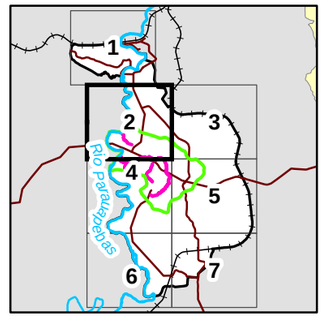
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016; ANA, 2014; CPRM, 2013; Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017; MMA, 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 4 - Áreas de Risco

maio/2019

625.000 626.000 627.000 628.000 629.000 630.000

9.330.000

Estrada de Ferro Carajás - EFC

Igarapé Lajeado

PA 160

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Pontos críticos de alagamento
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Curva de nível
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia

Uso

- Corpo d'água
- Vegetação predominantemente herbácea em áreas úmidas
- Vegetação de porte arbóreo
- Campo
- Predominantemente Residencial
- Predominantemente Comercial/Serviços
- Predominantemente Industrial
- Mineração
- Equipamento urbano
- Expansão urbana
- Vazio urbano

Áreas de Risco

- Risco Alto Instalado de Inundação Gradual
- Risco Muito Alto Potencial de Deslizmento Planar
- Risco Muito Alto Instalado de Deslizmento Planar

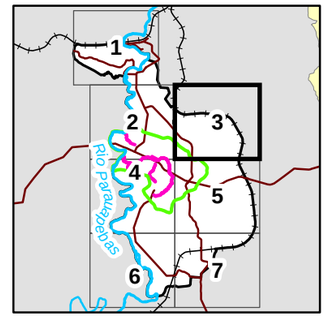
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016; ANA, 2014; CPRM, 2013; Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017; MMA, 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 4 - Áreas de Risco

maio/2019

619.000 620.000 621.000 622.000 623.000 624.000

9.330.000 9.320.000

11 12 13 14 15

Rio Parauapebas

Floresta Nacional Carajás

Guanabara

Igarapé Açaí

Ilha do Coco

PA-275

Vicinal VS-10

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Pontos críticos de alagamento
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Curva de nível
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia

Uso

- Corpo d'água
- Vegetação predominantemente herbácea em áreas úmidas
- Vegetação de porte arbóreo
- Campo
- Predominantemente Residencial
- Predominantemente Comercial/Serviços
- Predominantemente Industrial
- Mineração
- Equipamento urbano
- Expansão urbana
- Vazio urbano

Áreas de Risco

- Risco Alto Instalado de Inundação Gradual
- Risco Muito Alto Potencial de Deslizmento Planar
- Risco Muito Alto Instalado de Deslizmento Planar

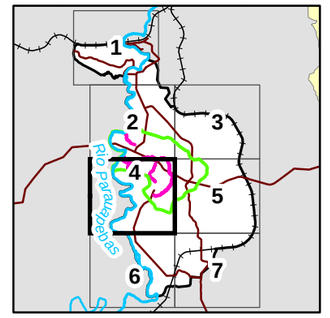
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016; ANA, 2014; CPRM, 2013; Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017; MMA, 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 4 - Áreas de Risco

maio/2019

625.000 626.000 627.000 628.000 629.000 630.000

9.330.000 9.320.000

Igarapé Laizado

Igarapé Açaizal

PA-275

PA-160

Estrada de Ferro Carajás - EFC

5

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Pontos críticos de alagamento
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Curva de nível
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia

Uso

- Corpo d'água
- Vegetação predominantemente herbácea em áreas úmidas
- Vegetação de porte arbóreo
- Campo
- Predominantemente Residencial
- Predominantemente Comercial/Serviços
- Predominantemente Industrial
- Mineração
- Equipamento urbano
- Expansão urbana
- Vazio urbano

Áreas de Risco

- Risco Alto Instalado de Inundação Gradual
- Risco Muito Alto Potencial de Deslizmento Planar
- Risco Muito Alto Instalado de Deslizmento Planar

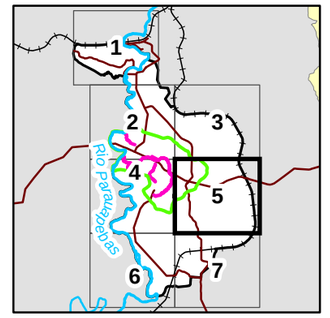
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016; ANA, 2014; CPRM, 2013; Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017; MMA, 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

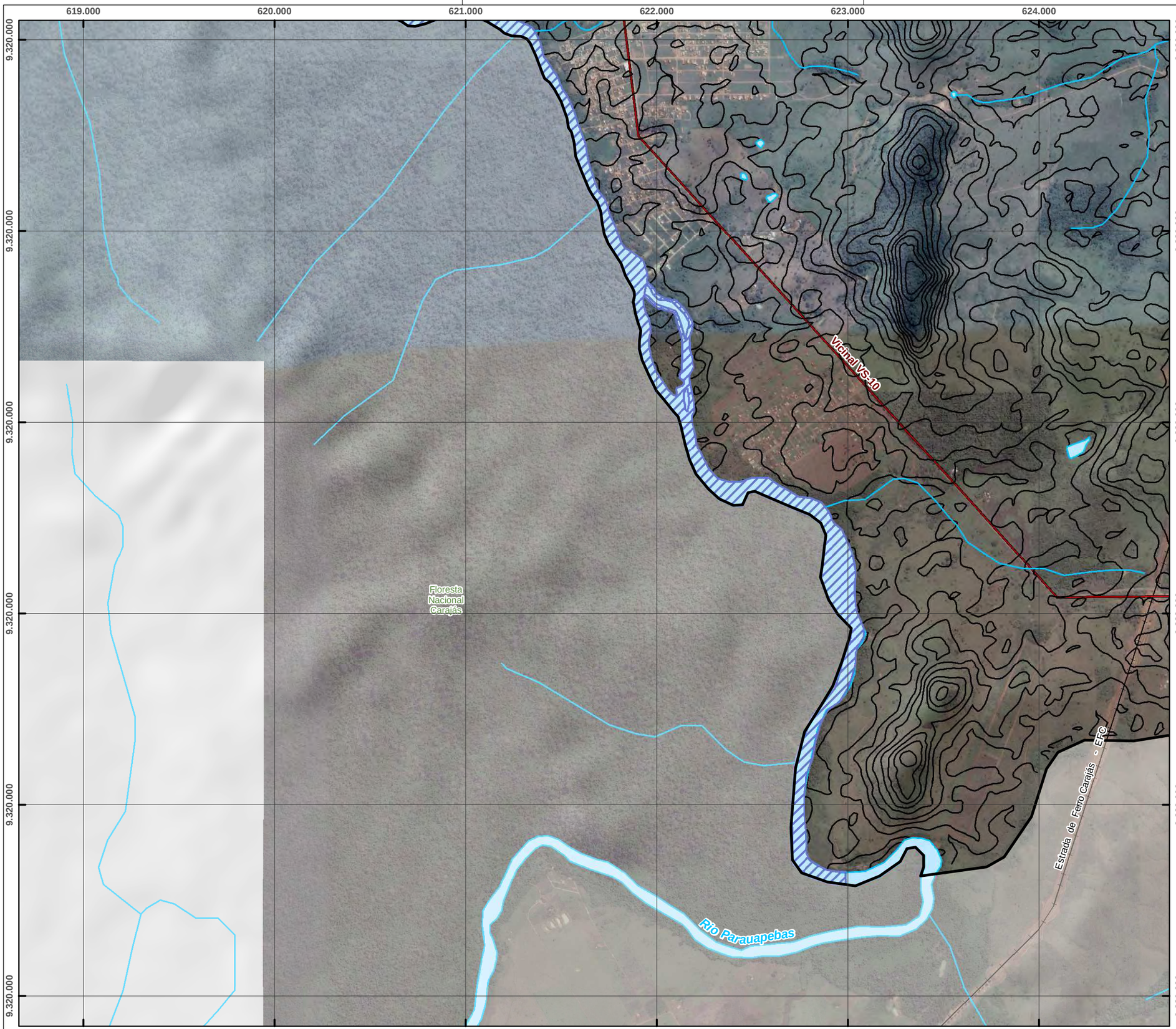
PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 4 - Áreas de Risco

maio/2019



Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Pontos críticos de alagamento
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Curva de nível
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia

Uso

- Corpo d'água
- Vegetação predominantemente herbácea em áreas úmidas
- Vegetação de porte arbóreo
- Campo
- Predominantemente Residencial
- Predominantemente Comercial/Serviços
- Predominantemente Industrial
- Mineração
- Equipamento urbano
- Expansão urbana
- Vazio urbano

Áreas de Risco

- Risco Alto Instalado de Inundação Gradual
- Risco Muito Alto Potencial de Deslizmento Planar
- Risco Muito Alto Instalado de Deslizmento Planar

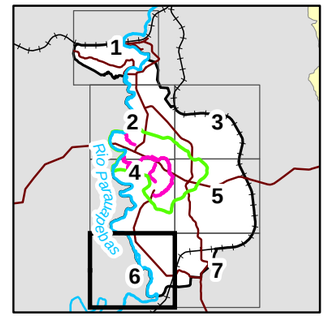
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016; ANA, 2014; CPRM, 2013; Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017; MMA, 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 4 - Áreas de Risco

maio/2019

625.000 626.000 627.000 628.000 629.000 630.000

9.320.000

Estrada de Ferro Carajás - EFC

PA 160

Vicinal VS-10

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Pontos críticos de alagamento
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Curva de nível
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia

Uso

- Corpo d'água
- Vegetação predominantemente herbácea em áreas úmidas
- Vegetação de porte arbóreo
- Campo
- Predominantemente Residencial
- Predominantemente Comercial/Serviços
- Predominantemente Industrial
- Mineração
- Equipamento urbano
- Expansão urbana
- Vazio urbano

Áreas de Risco

- Risco Alto Instalado de Inundação Gradual
- Risco Muito Alto Potencial de Deslizmento Planar
- Risco Muito Alto Instalado de Deslizmento Planar

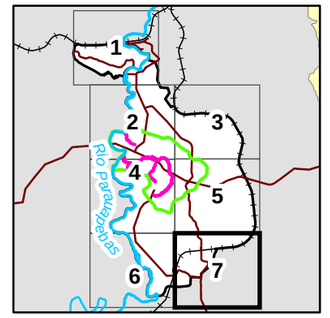
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016; ANA, 2014; CPRM, 2013; Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017; MMA, 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 4 - Áreas de Risco

maio/2019

Anexo 5 – Lista de espécies da flora encontradas na região da Flona dos Carajás.

O status de conservação é indicado para a lista de espécies ameaçadas do Brasil (MMA/2014). Legenda: EW = extinto, VU = vulnerável, EN = em perigo, CR = criticamente em perigo.

FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	LOCAL OBSERVAÇÃO/COLETA	GRAU DE AMEAÇA (MMA/2014)
Acanthaceae	*Razisea spicata*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Acanthaceae	*Ruellia sp*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Acanthaceae	*Ruellia costata*	-	Serra Norte, N4 nova usina 130 Mtpa	
Acanthaceae	*Ruellia inflata*	-	Carajás, Barragem de N 3-Sul, estrada para área de avanço do estéril.	
Alstroemeriaceae	*Bomarea edulis*	cará-de-cabloco	Nova Usina., Serra Norte - N4, 130Mtpa	
Anemiaceae	*Anemia oblongifolia*	-	Serra Sul, Serra Sul- Corpo D	
Anemiaceae	*Anemia phyllitidis*	avenca-de-cacho	Serra Sul, corpo C	
Annonaceae	*Duguetia flagelaris*	-		
Annonaceae	*Oxandra sp*	-	Reserva Biologica da Serra dos Carajas. Companhia Vale do Rio Doce	
Annonaceae	*Anaxagorea prinoides*	-	Serra dos Carajás. Nos arredores do horto botânico	
Annonaceae	*Anaxagorea dolichocarpa*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Annonaceae	*Anaxogorea brevipes*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Annonaceae	*Annona exsucca*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Annonaceae	*Guatteria blepharophylla*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Annonaceae	*Guatteria chrysopetale*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Annonaceae	*Guatteria tomentosa*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Annonaceae	*Malmea sp*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Annonaceae	*Onychopetalum amazonicum*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Apocynaceae	*Mandevilla sp*	-	Floresta Nacional dos Carajás, Serra dos Carajás	
Apocynaceae	*Tabernaemontana angulata*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Araceae	*Anthurium lindmanianum*	-	Serra dos Carajás. Platô N4.	
Araceae	*Philodendron carajasense*	-		
Araceae	*Heteropsis jenmanii*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Asteraceae	*Vernonia scabra*	pau-de-moquem		
Asteraceae	*Ageratum conyzoides*	erva-de-são-joão	N4WS, Campo graminoso sobre canga.	
Asteraceae	*Bidens gardneri*	picão-vermelho	Estrada Núcleo - Serra Sul, ruderal	
Asteraceae	*Cavalcantia percymosa*	-	N3, Campo graminoso sobre canga.	
Asteraceae	*Chromolaena maximilianii*	mata-pasto	N3, Floresta-borda	
Asteraceae	*Eclipta prostrata*	erva-botão	Mirante de Granito, Afloramento granítico.	
Asteraceae	*Emilia sonchifolia*	-	S. Bocaina, Vegetação rupestre-granito	
Asteraceae	*Erechtites hieracifolius*	caruru-amargoso	S. Bocaina, Vegetação rupestre-granito	

FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	LOCAL OBSERVAÇÃO/COLETA	GRAU DE AMEAÇA (MMA/2014)
Asteraceae	*Hebeclinium macrophyllum*	-	N4, ruderal	
Asteraceae	*Ichthyothere terminalis*	-	S. Bocaina, Vegetação rupestre-granito	
Asteraceae	*Lepidaploa arenaria*	-	N1, Vegetação rupestre	
Asteraceae	*Lepidaploa paraensis*	-	N1, Vegetação rupestre sobre canga.	
Asteraceae	*Lepidaploa remotiflora*	-	Mirante de Granito, Campo graminoso sobre canga.	
Asteraceae	*Lepidaploa sp.*	-	S .Tarzan, Vegetação rupestre	
Asteraceae	*Monogereion sp.*	-	N2, Vegetação rupestre sobre canga.	
Asteraceae	*Monogereion carajensis*	-	Nova Usina., Serra Norte - N4. 130Mtpa.	CR
Asteraceae	*Orthopappus angustifolius*	erva-grossa	S. Bocaina, Regeneração de floresta ombrófila, samabaial (Pteridium caudatum)	
Asteraceae	*Pluchea sagittalis*	macela	N3, ruderal	
Asteraceae	*Porophyllum ruderale*	arnica-paulista	Serra Norte, Próximo a entrada para N6.	
Asteraceae	*Riencourtia pedunculosa*	-	N1, Ambiente úmido	
Asteraceae	*Tilesia baccata*	-	S. Bocaina, Vegetação rupestre-granito	
Asteraceae	*Unxia camphorata*	são-joao-caá	N4WS, Campo rupestre sobre canga. Próximo a curso dágua.	
Asteraceae	*Wedelia attenuata*	-	N1, Vegetação rupestre	
Athyriaceae	*Diplazium cristatum*	-	Floresta Nacional de Carajás, Estrada, Corpo N1, Floresta Ombrófila Densa.	
Balanophoraceae	*Langsdorffia hypogaea*	urupé	Reserva Biologica da Serra dos Carajas. Companhia Vale do Rio Doce. Area 4 do Igarape Bahia, Proximo aos tanques de rejeito.	
Bignoniaceae	*Memora sp.*	-	Floresta Nacional dos Carajás	
Bignoniaceae	*Bignonia nocturna*	-	Reserva Biologica da Serra dos Carajas. Companhia Vale do Río Doce. Pojuca, estrada para o Bahia.	
Bignoniaceae	*Bignonia noterophila*	-	Reserva Biologica da Serra dos Carajas. Companhia Vale do Río Doce. Area 4 do Igarape Bahia, Proximo aos tanques de rejeito.	
Bignoniaceae	*Cuspidaria lateriflora*	-		
Bignoniaceae	*Adenocalymma sp*	-	Floresta Nacional de Carajás, Serra dos Carajás, Serra Norte (N1), estrada Raymundo Mascarenhas, à 0,9 Km do asfalto Km 14 da estrada de terra em direção à N1, lado direito da estrada.	
Blechnaceae	*Blechnum longipilosum*	-	Serra Sul, Corpo C	
Boraginaceae	*Cordia sp*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Boraginaceae	*Cordia exaltata*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Boraginaceae	*Cordia goeldiana*	freijó	Floresta Nacional de Carajás	

FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	LOCAL OBSERVAÇÃO/COLETA	GRAU DE AMEAÇA (MMA/2014)
Boraginaceae	*Cordia nodosa*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Burmanniaceae	*Dictyostega sp.*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Burseraceae	*Protium aracouchini*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Burseraceae	*Protium brasiliense*	-	Serra dos Carajás-13 Km	
Chrysobalanaceae	*Licania canescens*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Clusiaceae	*Symphonia globulifera*	guanandi	Floresta Nacional de Carajás	
Clusiaceae	*Garcinia sp*	-	Paraupebas	
Combretaceae	*Terminalia sp*	-	Reserva Biologica da Serra dos Carajas. Companhia Vale do Rio Doce.	
Combretaceae	*Combretum lanceolatum*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Commelinaceae	*Dichorisandra hexandra*	-	Serra Norte, N4 Nova Usina 130 Mtpa	
Convolvulaceae	*Jacquemontia tamnifolia*	-	Nova Usina., Serra Norte - N4. 130Mtpa	
Costaceae	*Costus lasius*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Cucurbitaceae	*Cayaponia ophthalmica*	-	Reserva Biological da Serra dos Carajas. Companhia Vale do Rio Doce	
Cucurbitaceae	*Gurania bignoniacea*	-	Reserva Biological da Serra dos Carajas. Companhia Vale do Rio Doce	
Cucurbitaceae	*Gurania sp*	-	Serra Norte	
Cucurbitaceae	*Gurania speciosa*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Cyatheaceae	*Cyathea degaldii*	-	Serra Sul	
Cyatheaceae	*Cyathea microdonta*	-	Serra Sul	
Cyatheaceae	*Cyathea pungens*	-	Serra do Rabo	
Cyperaceae	*Bulbostylis carajana*	-	N1, Ambiente úmido	
Cyperaceae	*Bulbostylis lagoensis*	-	S. Bocaina, Vegetação rupestre-granito	
Cyperaceae	*Bulbostylis sp.*	-	N3, Campo brejoso.	
Cyperaceae	*Calyptrocarya poeppigiana*	-	N1, Floresta ombrófila densa.	
Cyperaceae	*Cyperus aggregatus*	-	S. Bocaina, Vegetação rupestre-granito	
Cyperaceae	*Cyperus haspan*	-	S. Bocaina, Vegetação rupestre-granito	
Cyperaceae	*Cyperus laxus*	-	S. Bocaina, Vegetação rupestre-granito	
Cyperaceae	*Cyperus sp.*	-	S .Tarzan, Ambiente úmido	
Cyperaceae	*Cyperus sphacelatus*	-	N1, ruderal	
Cyperaceae	*Eleocharis bahiensis*	-	S. Bocaina, Campo brejoso sobre canga (Norte)	
Cyperaceae	*Eleocharis endounifascis*	-	S. Bocaina, Campo brejoso sobre canga (Norte)	
Cyperaceae	*Eleocharis pedrovianae*	-	Serra Norte, FLONA Carajás - Serra dos Carajás, Serra Norte N1, coletada dentro do brejo à margem da estrada do aeroporto.	
Cyperaceae	*Eleocharis sellowiana*	-	N4WS, Brejo rodeado por Buritizal e campo rupestre sobre canga	

FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	LOCAL OBSERVAÇÃO/COLETA	GRAU DE AMEAÇA (MMA/2014)
Cyperaceae	*Eleocharis sp.*	-	N8, Brejo com rodeado por campo rupestre sobre canga e campos graminosos	
Cyperaceae	*Fimbristylis quinquangularis*	-	N4WS, Canga couraçada alagada	
Cyperaceae	*Hypolytrum paraense*	-	N1, Floresta ombrófila densa.	EN
Cyperaceae	*Kyllinga pumila*	junquinho	Mirante de Granito, Vegetação rupestre sobre granito	
Cyperaceae	*Rhynchospora acanthoma*	-	S. Bocaina, Campo rupestre sobre canga.	
Cyperaceae	*Rhynchospora barbata*	capim-viloso	S. Bocaina, Campo graminoso sobre canga.	
Cyperaceae	*Rhynchospora cayennensis*	-	N3, Floresta ombrofila densa	
Cyperaceae	*Rhynchospora filiformis*	-	S. Bocaina, Campo brejoso sobre canga (sul)	
Cyperaceae	*Rhynchospora holoschoenoides*	-	N1, Ambiente úmido	
Cyperaceae	*Rhynchospora rugosa*	-	N3, Brejo próximo a população de Buritirana. Canga couraçada alagada	
Cyperaceae	*Rhynchospora sp*	-	S. Bocaina, Vegetação rupestre-granito	
Cyperaceae	*Rhynchospora tenuis*	-	S. Bocaina, Campo graminoso sobre canga.	
Cyperaceae	*Rhynchospora trichochaeta*	-	S .Tarzan, Ambiente úmido	
Cyperaceae	*Scleria microcarpa*	-	S. Bocaina, Vegetação rupestre-granito	
Cyperaceae	*Scleria secans*	-	S. Bocaina, Campo rupestre graminoso (sul)	
Cyperaceae	*Scleria sp*	-	N8, Campo brejoso	
Cyperaceae	*Scleria verticillata*	-	S. Bocaina, Campo graminoso sobre canga.	
Cyperaceae	*Eleocharis acutangula*	-	Floresta Nacional de Carajás, lagoa S11 D-C	
Cyperaceae	*Eleocharis flavescens*	-	Floresta Nacional de Carajás, lagoa N4E	
Cyperaceae	*Eleocharis geniculata*	-	Floresta Nacional de Carajás, lagoa N4C	
Cyperaceae	*Eleocharis minima*	-	Floresta Nacional de Carajás, lagoa N1G	
Cyperaceae	*Fimbristylis dichotoma*	falso-alecrim-da-praia	Floresta Nacional de Carajás, lagoa S11 D-E Violão	
Dioscoreaceae	*Dioscorea ceratandra*	-	Serra Norte, N4. Nova Usina 130Mtpa.	
Dryopteridaceae	*Bolbitis serratifolia*	-	Serra Norte - N4, Nova Usina	
Dryopteridaceae	*Ctenitis nigrovenia*	-	Floresta Nacional de Carajás, Corpo N4, Floresta Ombrófila Densa.	
Dryopteridaceae	*Ctenitis refulgens*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Dryopteridaceae	*Cyclodium inerme*	-	Serra Sul, Corpo C	
Dryopteridaceae	*Cyclodium meniscioides*	-	Serra Sul, Corpo C	
Dryopteridaceae	*Dryopteris patula*	-	Serra Sul, Corpo A.	
Dryopteridaceae	*Elaphoglossum flaccidum*	-	Floresta Nacional de Carajás.Serra Norte, Corpo N1, Floresta Ombrófila Densa.	
Dryopteridaceae	*Elaphoglossum glabellum*	-	Serra Sul - Corpo D	

FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	LOCAL OBSERVAÇÃO/COLETA	GRAU DE AMEAÇA (MMA/2014)
Dryopteridaceae	*Lastreopsis effusa*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Dryopteridaceae	*Polybotrya sorbifolia*	-	Serra da Bocaína, Floresta ombrófila Densa.	
Elaeocarpaceae	*Sloanea pubescens*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Eriocaulaceae	*Eriocaulon carajense*	-	N6; ambiente úmido	
Eriocaulaceae	*Eriocaulon cinereum*	-	N7	
Eriocaulaceae	*Eriocaulon setaceum*	-	N1 brejo	
Eriocaulaceae	*Paepalanthus fasciculoides*	-	Serra Sul, Corpo D	
Eriocaulaceae	*Syngonanthus caulescens*	-	N4-WS	
Erythroxylaceae	*Erythroxylum citrifolium*	-	Floresta Nacional de Carajás. Serra de Carajás.	
Euphorbiaceae	*Sapium marmieri*	-		
Euphorbiaceae	*Croton urucurana*	sangra-da-agua		
Euphorbiaceae	*Aparisthimium cordatum*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Euphorbiaceae	*Conceveiba guianensis*	cavaqueiro	Floresta Nacional de Carajás	
Euphorbiaceae	*Mabea angustifolia*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Euphorbiaceae	*Manihot quinquepartida*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Euphorbiaceae	*Manihot heptaphylla*	-	Flona Carajás, Canga N-1, Próximo ao antigo alojamento da Vale.	
Fabaceae	*Bauhinia pulchella*	-	Serra Norte, Carajás	
Fabaceae	*Senna chysocarpa*	-	Serra Norte, Carajás	
Fabaceae	*Senna georgica*	-	Serra Norte Carajás	
Fabaceae	*Acacia multispicata*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Fabaceae	*Aeschynomene rudis*	-	Serra Sul - Corpo D	
Fabaceae	*Bauhinia longipedicellata*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Fabaceae	*Calliandra jariensis*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Fabaceae	*Chamaecrista apoucouita*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Fabaceae	*Deguelia amazonica*	-	Serra Norte, N1	
Fabaceae	*Inga chartacea*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Fabaceae	*Inga thibaudiana*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Fabaceae	*Mimosa somnians*	-	Serra do Tarzan	
Fabaceae	*Pseudopiptadenia suaveolens*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Fabaceae	*Senegalia polyphylla*	monjoleiro	Floresta Nacional de Carajás	
Fabaceae	*Senna latifolia*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Fabaceae	*Stylosanthes capitata*	estilosantes	N1, Ruderal	
Fabaceae	*Stylosanthes hispida*	estilosantes	Serra Norte	
Fabaceae	*Cynometra bauhiniifolia*	-	Rio Itacaiúnas, Serra Norte	
Fabaceae	*Aeschynomene montevidensis*	-	Flona de Carajás, Canga da Serra Sul. Vegetação de Canga, campo graminóide, às vezes encharcado.	

FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	LOCAL OBSERVAÇÃO/COLETA	GRAU DE AMEAÇA (MMA/2014)
Fabaceae	*Aeschynomene sensitiva*	-	Floresta Nacional de Carajás. Canga N4 W5 Norte.	
Fabaceae	*Bauhinia longicuspis*	-	Flona de Carajás, estrada que dá acesso à Mina do Granito. Vegetação de Terra Firme.	
Fabaceae	*Bauhinia ungulata*	mororó vermelho	Flona de Carajás, estrada que dá acesso à Mina do Granito. Vegetação de Terra Firme.	
Fabaceae	*Canavalia grandiflora*	-	Flona de Carajás, estrada que dá acesso à Canga da Serra do Sul. Vegetação de Terra Firme.	
Fabaceae	*Chamaecrista flexuosa*	-	Flona de Carajás, Canga N5 w. Vegetação de Canga, beira da estrada que dá acesso à área industrial.	
Fabaceae	*Chamaecrista nictitans*	-	Floresta Nacional de Carajás. Canga N1.	
Fabaceae	*Chloroleucon acacioides*	jurema branca	Flona de Carajás,, Canga da Serra Sul. Vegetação de Canga em morrote.	
Fabaceae	*Clitoria falcata*	mata-cabrito	Floresta Nacional de Carajás. Canga N4 W5 Sena Norte.	
Fabaceae	*Copaifera martii*	-	Flona de Carajás, Canga N5 w. Vegetação de Capão florestal	
Fabaceae	*Dioclea virgata*	-	Floresta Nacional de Carajás. Estrada de acesso à N8.	
Fabaceae	*Inga capitata*	-	Flona de Carajás, Canga N5 w. Vegetação de Canga, beira da estrada que dá acesso à área industrial.	
Fabaceae	*Mimosa acutistipula*	-	Floresta Nacional de Carajás. Estrada de acesso à N8.	
Fabaceae	*Mimosa camporum*	-	Flona de Carajás, Canga N5 w. Vegetação de Canga, beira da estrada que dá acesso à área industrial.	
Fabaceae	*Mimosa piresii*	-	Flona de Carajás, Canga da Serra Sul. Vegetação de Canga, campo graminóide cercado por canga arbustiva.	
Fabaceae	*Mimosa skinneri*	-	Floresta Nacional de Carajás. Canga N1.	
Fabaceae	*Mimosa xanthocentra*	-	Floresta Nacional de Carajás. Estrada de acesso à N8.	
Fabaceae	*Parkia platycephala*	visgueiro	Flona de Carajás, Canga da Serra Sul, Corpo A. Vegetação de Canga arbustiva sobre afloramentos rochosos e áreas de capões florestais.	
Fabaceae	*Periandra coccinea*	-	Floresta Nacional de Carajás. Estrada de acesso à N8.	
Fabaceae	*Zornia latifolia*	maconha brava	Flona de Carajás, Canga N5 Sul (morro 2). Vegetação de Canga.	

FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	LOCAL OBSERVAÇÃO/COLETA	GRAU DE AMEAÇA (MMA/2014)
Fabaceae	*Inga marginata*	inga-feijão	Paraupebas	
Fabaceae	*Inga vera*	inga-do-brejo	Paraupebas	
Fabaceae	*Periandra mediterranea*	alcaçus	Núcleo Carajás, próx. do portão norte	
Fabaceae	*Senna macranthera*	aleluia	Região da Mina do Sossego, estrada p/ Serra do Tarzan entre 1,5-3 km antes do alojamento da prospecção mineral	
Fabaceae	*Enterolobium maximum*	faveira-grande	Núcleo Carajás, próximo do portão norte.	
Fabaceae	*Crotalaria maypurensis*		Serra dos Carajás, Núcleo Urbano de Carajás, mina N 1, ca 8 Km da estrada do Manganês, área da parcela de testemunho de canga, restauração de área degradada.	
Fabaceae	*Cratylia sp*		Região da Mina do Sossego. Estrada para Serra do Tarzam entre 1,5-3 Km antes do Alojamento da Prospecção Mineral. Mata seca.	
Fabaceae	*Cratylia argentea*		Rodovia PA-160, km 20,5, próximo ao Rio Verde.	
Fabaceae	*Crotalaria maypurensis*		Serra de Carajás, Nucleo Urbano de Carajás, mina N 1, ca 8 Km da estrada do Manganes, área da parcela de testemunha de canga, restauraçao de área degradada.	
Fabaceae	*Dioclea sclerocarpa*		Paraupebas-Carajás. Carajás, Barragem de N 3-Sul, estrada para área de avanço do estéril. Mata alta sobre solo argiloso pedregoso.	
Fabaceae	*Machaerium amplum*		Serra de Carajás, FLORA Carajás. Acesso à Serra Sul, Águas Claras. Mata seca.	
Fabaceae	*Piptadenia viridiflora*		Acesso a Mina do Sossêgo.	
Fabaceae	*Bauhinia macrostachya*			
Fabaceae	*Sclerolobium sp*		Serra dos Carajás	
Fabaceae	*Chamaecrista desvauxii*	Flona de Carajás, Canga da Serra Sul, Corpo A. Vegetação de Canga, campo graminóide, as vezes encharcado.		
Fabaceae	*Tachigali vulgaris*		Flona de Carajás. Canga N5 Sul. Vegetação de Capão florestal.	
Fabaceae	*Abarema cochleata*		Serra de Carajás, Núcleo Urbano de Carajás, Parque Zoobotânico, na entrada da área do macaco-aranha.	
Fabaceae	*Abrus fruticulosus*		Flona de Carajás, Canga N 3. Vegetação de Canga densa.	

FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	LOCAL OBSERVAÇÃO/COLETA	GRAU DE AMEAÇA (MMA/2014)
Fabaceae	*Aeschynomene americana*	Floresta Nacional de Carajás. Canga N5 w. Vegetação de Canga, beira da estrada que dá acesso a área industrial.		
Fabaceae	*Crotalaria sp*		Flona de Carajás, Canga N 8. Vegetação de Canga graminóide inundada.	
Gentianaceae	*Voyria tenella*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Gentianaceae	*Schultesia sp*	-	Flona Carajás, Canga N-3, próximo a lagoa da Buritirana.	
Heliconiaceae	*Heliconia sp*	-	Reserva Biological de Serra dos Carajas. Companhia Vale do Rio Doce. Area 4 do Igarape Bahia, proximo aos tanques de rejeito. Floresta de terra firme. Fora de transecto. 10-15 km Este do Igarape Bahia.	
Hydroleaceae	*Hydrolea spinosa*	-		
Hymenophyllaceae	*Trichomanes pinnatum*	-	Serra Norte, N4 Nova Usina 130 Mtpa.	
Hypericaceae	*Vismia baccifera*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Hypericaceae	*Vismia cayennensis*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Hypericaceae	*Vismia latifolia*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Lauraceae	*Ocotea longifolia*	canela-de-cheiro		
Lauraceae	*Aniba willamsii*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Lauraceae	*Nectandra cuspidata*	louro-tamanco	Floresta Nacional de Carajás	
Lauraceae	*Nectandra globosa*	canela-preta	Floresta Nacional de Carajás	
Lauraceae	*Ocotea glomerata*	louro-abacate	Floresta Nacional de Carajás	
Lauraceae	*Endlicheria multiflora*	-	Floresta Nacional de Carajás, CVRD, Parque Zoo-botânico	
Lauraceae	*Mezilaurus itauba*	itauba	Flona de Carajás, Canga da Serra Sul, Corpo A. Vegetação de Canga arbustiva sobre afloramentos rochosos e áreas de capões florestais.	VU
Lecythidaceae	*Gustavia elliptica*	-		
Lentibulariaceae	*Utricularia neottioides*	utricularia		
Lentibulariaceae	*Utricularia pusilla*	-		
Lomariopsidaceae	*Nephrolepis undulata*	-	Serra Sul, Corpo C.	
Loranthaceae	*Psittacanthus eucalyptifolius*	-	Serra dos Carajás, Serra do Norte, ca. 20 km N of AMZA Exploration Camp.	
Loranthaceae	*Passovia pedunculata*	-	Serra Norte	
Malpighiaceae	*Byrsonima sp*	-		
Malpighiaceae	*Byrsonima crispa*	murici-da-mata	Floresta Nacional de Carajás	
Malpighiaceae	*Byrsonima stipulacea*	murici-peludo	Floresta Nacional de Carajás	

FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	LOCAL OBSERVAÇÃO/COLETA	GRAU DE AMEAÇA (MMA/2014)
Malpighiaceae	*Coleostachys genipifolia*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Malvaceae	*Pavonia malacophylla*	-	Serra Norte, Carajás	
Malvaceae	*Matisia sp*	-	Reserva Biologica da Serra dos Carajas. Companhia Vale do Rio Doce. Area 4 do Igarape Bahia, proximo aos tanques de rejeito. Floresta de terra firme. Transecto No. 7.	
Malvaceae	*Christiana sp*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Malvaceae	*Malvastrum sp*	-		
Marantaceae	*Monotagma densiflorum*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Maranthaceae	*Monotagma laxum*	-	N1, Floresta Ombrófila	
Maranthaceae	*Monotagma sp*	-	N3, floresta	
Marcgraviaceae	*Norantea sp*	-		
Marcgraviaceae	*Norantea guianensis*	rabo-de-arara	Serra Norte. Canga N.1.	
Melastomataceae	*Acisanthera crassipes*	-	Serra Norte, Carajás	
Melastomataceae	*Miconia albo-rufescens*	-	Serra Norte, Distrito de Carajás	
Melastomataceae	*Miconia chamissois*	-	Serra Norte, Carajás	
Melastomataceae	*Macairea sp*	-	Serra Sul, Floresta Nacional de Carajás.	
Melastomataceae	*Bellucia dichotoma*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Melastomataceae	*Clidemia hirta*	pixirica	Floresta Nacional de Carajás	
Melastomataceae	*Loreya mespiloides*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Melastomataceae	*Miconia cuspidata*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Melastomataceae	*Miconia dispar*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Melastomataceae	*Miconia gratissima*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Melastomataceae	*Aciotis sp.*	-	Floresta Nacional de Carajás - Serra dos Carajás, Serra Norte-N2. Transição de canga para a Mata Baixa.	
Melastomataceae	*Acisanthera crassipes*	-	Floresta Nacional de Carajás - Serra dos Carajás, Serra Norte - N3. Lagoa temporária de canga seca. Próximo a buritiranal.	
Melastomataceae	*Bellucia egensis*	-	FLONA de Carajás- Serra dos Carajás, Serra Sul para Serra Norte. Floresta Ombrófla (Terra Firme).	
Melastomataceae	*Brasilianthus carajasensis*	-	FLONA de Carajás-Serra dos Carajás, Próximo a mina do N4. Canga couraçada.	
Melastomataceae	*Clidemia octona*	-	FLONA de Carajás- Serra dos Carajás, Serra Sul para Serra Norte. Floresta Ombrófla (Terra Firme).	
Melastomataceae	*Henriettea sp*	-	Floresta Nacional de Carajás-Serra dos Carajás, Trilha da lagoa da mata. Transição de floresta de	

FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	LOCAL OBSERVAÇÃO/COLETA	GRAU DE AMEAÇA (MMA/2014)
			Canga- próximo a Lagoa da Mata.	
Melastomataceae	*Leandra micropetala*	-	Floresta Nacional de Carajás - Serra dos Carajás, Estrada Serra Sul para Serra Norte. Floresta Ombrófila (Terra Firme).	
Melastomataceae	*Miconia affinis*	-	FLONA de Carajás- Serra dos Carajás, Serra Sul para Serra Norte. Floresta Ombrófla (Terra Firme).	
Melastomataceae	*Miconia alata*	-	FLONA de Carajás-Serra dos Carajás, Estrada Serra Sul para Serra Norte. Floresta Ombrófila (Terra Firme).	
Melastomataceae	*Miconia albicans*	-	Floresta Nacional de Carajás-Serra dos Carajás, N1. Beira de estrada, na margem de campo brejoso sobre canga.	
Melastomataceae	*Miconia ampla*	-	FLONA de Carajás- Serra dos Carajás, Serra Sul para Serra Norte. Floresta Ombrófla (Terra Firme).	
Melastomataceae	*Miconia ciliata*	-	Floresta Nacional dos Carajás, mina N1, canga arbustiva.	
Melastomataceae	*Miconia dispar*	-	FLONA de Carajás- Serra dos Carajás, Trilha da Cachoeira do Igarapé Bahia.	
Melastomataceae	*Miconia heliotropoides*	-	Floresta Nacional de Carajás - Serra dos Carajás, Estrada Serra Sul para Serra Norte. Floresta Ombrófila (Terra Firme).	
Melastomataceae	*Miconia holoserica*	-	Floresta Nacional de Carajás - Serra dos Carajás, Serra Norte - N3, em buritiranal.	
Melastomataceae	*Miconia lepidota*	-	Floresta Nacional de Carajás - Serra dos Carajás, Serra Norte - N2.	
Melastomataceae	*Miconia prasina*	-	FLONA de Carajás- Serra dos Carajás, Serra Sul para Serra Norte. Floresta Ombrófla (Terra Firme).	
Melastomataceae	*Nepsera aquatica*	-	Floresta nacional dos Carajás, Mina N1, brejo.	
Melastomataceae	*Rhynchanthera hispida*	-	Floresta Nacional de Carajás-Serra dos Carajás, Serra Norte - N2. Transição da canga para a Mata Baixa.	
Melastomataceae	*Tibouchina cf. edmundoi*	-	Floresta Nacional de Carajás - Serra dos Carajás, Serra Norte - N2. Campo rupestre de canga arbustiva.	
Melastomataceae	*Mouriri sp*	-		
Meliaceae	*Guarea silvatica*	-	Reserva Biologica da Serra dos Carajas. Companhia Vale do Rio Doce. Area 4 do Igarape Bahia, proximo aos tanques de rejeito.Floersta de terra firme. Transecto no. 2.	

FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	LOCAL OBSERVAÇÃO/COLETA	GRAU DE AMEAÇA (MMA/2014)
Monimiaceae	*Mollinedia ovata*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Moraceae	*Ficus enormis*	mata-pau	Serra Sul	
Moraceae	*Brosimum guianense*	leiteira-vermelha	Floresta Nacional de Carajás	
Myrtaceae	*Eugenia muricata*	-		
Myrtaceae	*Eugenia densiracemosa*	-	Serra dos Carajás. Mata de terra firme nos arredores do horto-botânico	
Myrtaceae	*Marlierea sp*	-	Serra Sul - Corpo C, Próximo ao leito de um rio	
Myrtaceae	*Calyptranthes sp*	-	Paraupebas	
Ochnaceae	*Sauvagesia sp*	-	FLONA de Carajás- área N1.	
Olacaceae	*Heisteria scandens*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Olacaceae	*Heisteria ovata*	-	Flona de Carajás, Canga da Serra Sul, Corpo A. Vegetação de Canga arbustiva sobre afloramentos rochosos e áreas de capões florestais.	
Orchidaceae	*Catasetum discolor*	-		
Orchidaceae	*Catasetum macrocarpum*	-		
Orchidaceae	*Catasetum multifidum*	-		
Orchidaceae	*Catasetum pulchrum*	-		
Orchidaceae	*Mormodes paraensis*	-		
Orchidaceae	*Dichaea sp*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Orchidaceae	*Habenaria repens*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Passifloraceae	*Passiflora coccinea*	maracujá-de-flor-verrmelha	Serra Norte, Carajás	
Passifloraceae	*Passiflora vespertilio*	-	Serra Norte, Carajás	
Passifloraceae	*Turnera melochioides*		Serra Norte, Carajás	
Passifloraceae	*Passiflora alata*	maracujá-doce	Parauapebas. Reserva Biologica da Serra dos Carajas.	
Passifloraceae	*Turnera urbanii*	-	Estrada Núcleo - Serra Sul, Floresta Estacional	
Passifloraceae	*Passiflora capparidifolia*	-	Serra dos Carajás, Serra do Norte, ca. 15-25km SE of AMZA Exploration Camp. Roadside.	
Passifloraceae	*Passiflora glandulosa*	-	Ca. 10km east of Rio Itacaiúnas and 4km south on secindary road.	
Piperaceae	*Piper arboreum*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Polygalaceae	*Polygala sp*	-	Serra do Tarzan.	
Polygalaceae	*Caamembeca spectabilis*	uvarana	Serra de Carajás, Flona Carajás. Acesso à serra sul, águas claras. Mata Seca.	
Polypodiaceae	*Campyloneurum fasciale*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Polypodiaceae	*Campyloneurum repens*	-	Serra Sul, Serra Sul - Corpo D.	
Polypodiaceae	*Microgramma dictyophylla*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Polypodiaceae	*Microgramma lycopodioides*	-	Floresta Nacional de Carajás	

FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	LOCAL OBSERVAÇÃO/COLETA	GRAU DE AMEAÇA (MMA/2014)
Polypodiaceae	*Phlebodium decumanum*	cipó-cabeludo	Serra do Rabo - Leste, Floresta Ombrófila antropizada. Próximo à curso d'água.	
Pteridaceae	*Adiantopsis radiata*	-	Floresta Nacional de Carajás, Serra Norte, Final do Corpo N8, Floresta Estacional Decidual.	
Pteridaceae	*Adiantum cajennense*	-	Floresta Nacional de Carajás, caminho para a Serra, Floresta Ombrófila Densa	
Pteridaceae	*Adiantum deflectens*	-	Serra Norte, N4 Nova Usina 130 Mtpa.	
Pteridaceae	*Adiantum glaucescens*	-	Floresta Nacional de Carajás, caminho para a Serra, Floresta Ombrófila Densa	
Pteridaceae	*Adiantum pulverulentum*	-	Serra Norte - N4 Nova Usina, Sub-bosque, Floresta Ombrófila Aberta.	
Pteridaceae	*Doryopteris collina*	-	Serra do Tarzan., Vegetação Rupestre	
Pteridaceae	*Doryopteris ornithopus*	-	Serra Sul - Corpo D	
Pteridaceae	*Hemionitis tomentosa*	-	Serra das Três Braças, Mineração Sossego	
Pteridaceae	*Adiantum sp*	-		
Rhamnaceae	*Gouania pyrifolia*	-	Serra Norte, Carajás	
Rubiaceae	*Borreria elaiosulcata*	-	Serra Sul - Corpo A, Coletada em canga próximo a um brejo	
Rubiaceae	*Borreria latifolia*	-	Serra do Rabo - Norte, Transição da vegetação rupestre ferruginosa para Floresta Ombrófila.	
Rubiaceae	*Borreria ocymifolia*	-	Estrada Serra Sul / Núcleo. Vegetação associada a afloramento de granito.	
Rubiaceae	*Borreria semiaplexicaule*	-	N1; Ambiente úmido	
Rubiaceae	*Chiococca nitida*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Rubiaceae	*Faramea multiflora*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Rubiaceae	*Geophila sp*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Rubiaceae	*Isertia hypoleuca*	rabo-de-arara	Floresta Nacional de Carajás	
Rubiaceae	*Isertia spiciformis*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Rubiaceae	*Palicourea crocea*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Rubiaceae	*Palicourea grandiflora*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Rubiaceae	*Psychotria sp*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Rubiaceae	*Psychotria colorata*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Rubiaceae	*Psychotria deflexa*	-	Serra Norte, N 4 Nova Usina 130 Mtpa.	
Rubiaceae	*Richardia sp*	-	Serra do Rabo - Norte, Samambaial	
Rubiaceae	*Spermacoce sp*	-	Serra Sul - Corpo D, Vegetação de canga	
Rutaceae	*Pilocarpus carajaensis*	-	Chácara dos Chagas, ao lado do Rio Parauapebas.	

FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	LOCAL OBSERVAÇÃO/COLETA	GRAU DE AMEAÇA (MMA/2014)
Rutaceae	*Angostura quinquefolia*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Rutaceae	*Conchocarpus ucayalinus*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Rutaceae	*Esenbeckia grandiflora*	mamonarana	Floresta Nacional de Carajás	
Rutaceae	*Metrodorea flavida*	café-bravo	Floresta Nacional de Carajás	
Rutaceae	*Pilocarpus sp*	-	Flona de Carajás, estrada que dá acesso a Mina do Granito. Vegetação de Terra Firme.	
Salicaceae	*Banara guianensis*	cavaqueiro-do-baixo	Floresta Nacional de Carajás	
Salicaceae	*Casearia pitumba*	cabelo-de-cotia	Floresta Nacional de Carajás	
Santalaceae	*Dendrophthora warmingii*	-	Serra do Tarzan	
Santalaceae	*Phoradendron quadrangulare*	-	Floresta Nacional de Carajás, Mina N1	
Sapindaceae	*Allophylus semidentatus*	-	Serra do Tarzan.	
Sapotaceae	*Franchetella sp*	-	Serra Norte, Canga N 1.	
Sapotaceae	*Chrysophyllum acreanum*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Sapotaceae	*Pouteria pariry*	pariri		
Selaginellaceae	*Selaginella radiata*	-	Floresta Nacional de Carajás, Serra Norte, Corpo N6, Floresta Estacional Decidual.	
Solanaceae	*Solanum campaniforme*	-	Serra Norte, Carajás	
Solanaceae	*Solanum subinerme*	-	Serra Norte, Carajás	
Solanaceae	*Solanum paludosum*	-		
Solanaceae	*Brunfelsia mire*	manacá	Floresta Nacional de Carajás	
Solanaceae	*Solanum distichophyllum*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Solanaceae	*Solanum leucocarpon*	-	Floresta Nacional de Carajás, No interior de Floresta Ombrófila Densa.	
Solanaceae	*Solanum rugosum*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Solanaceae	*Solanum semotum*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Solanaceae	*Solanum velutinum*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Solanaceae	*Cestrum latifolium*	-	sul da Bocaina,Estrada de acesso à serra.	
Sterculiaceae	*Helicteres sp*	-	Flona de Carajás, estrada que dá acesso a Canga da Serra Sul. Vegetação de Terra Firme.	
Tectariaceae	*Tectaria sp*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Tectariaceae	*Tectaria incisa*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Tectariaceae	*Triplophyllum funestum*	-	Serra do Rabo - Leste, Floresta ombrófila antropizada.	
Tectariaceae	*Triplophyllum glabrum*	-	Serra Norte, N4 Nova Usina 130 Mtpa	
Theaceae	*Laplacea fructicosa*	pau-de-santa-rita	Serra Norte, Serra dos Carajás, núcleo 3	
Thelypteridaceae	*Meniscium chrysodioides*	-	Floresta Nacional de Carajás, Serra Norte, Corpo	

FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	LOCAL OBSERVAÇÃO/COLETA	GRAU DE AMEAÇA (MMA/2014)
			N, Floresta Ombrófila Densa	
Thelypteridaceae	*Meniscium maxonianum*	-	N4-WS, Buritiranal, terrícola em solo enxarcado em meio a população de buritiranas, área sombreada	
Thelypteridaceae	*Thelypteris biolleyi*	-	Floresta Nacional de Carajás, estrada, Corpo N1, Floresta Ombrófila Densa	
Thelypteridaceae	*Thelypteris conspersa*	-	Floresta Nacional de Carajás, estrada, Corpo N1, Floresta Ombrófila Densa	
Thelypteridaceae	*Thelypteris hispidula*	-	Serra do Rabo, Leste, Floresta Ombrófila antropizada	
Thelypteridaceae	*Thelypteris interrupta*	-	N1	
Thelypteridaceae	*Thelypteris patens*	-	Floresta Nacional de Carajás, estrada, Corpo N1, Floresta Ombrófila Densa	
Thelypteridaceae	*Thelypteris indusiata*	-	Serra Norte, Floresta Nacional dos Carajás	
Trigoniaceae	*Trigonia nivea*	cipo-de-paina	Serra dos Carajás	
Urticaceae	*Pourouma essequiboensis*	-	Reserva Biologica da Serra dos Carajas. Companhia Vale do Rio Doce. Area 4 do Igarape Bahia, proximo aos tanques de rejeito. Floresta de terra firme. Transecto No. 4	
Urticaceae	*Pourouma tomentosa*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Verbenaceae	*Lantana camara*	camara	N1	
Verbenaceae	*Lantana lilacina*	-	Estrada Serra Sul - Núcleo	
Verbenaceae	*Lippia origanoides*	-	Serra Norte, N1	
Verbenaceae	*Vitex sp*	-	Serra Norte, Canga Alta	
Vitaceae	*Cissus tinctoria*	-	Mineração Sossego	
Vochysiaceae	*Callisthene minor*	pau-de-pilão	S. Bocaina, Floresta.	
Vochysiaceae	*Vochysia surinamensis*	-	Floresta Nacional de Carajás	
Vochysiaceae	*Vochysia haenkeana*	pau-mulato	Flona Carajás Canga S11-D, depois da entrada para a Lagoa do Amendoim .	

Fonte: Specieslink, 2012.

Anexo 6 – Mapa de Recobrimento vegetal na Área de Influência

618.000 619.000 620.000 621.000 622.000 623.000

9.340.000

9.330.000

Estrada de Ferro Carajás - EFC

Faruk Salmen

Rio Parauapebas

Rio Gelado

Floresta Nacional Carajás

Igarapé Gelado

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Massa d'água
- Área de Preservação Permanente (APP)
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia
- Vegetação predominantemente herbácea em áreas úmidas
- Vegetação de porte arbóreo

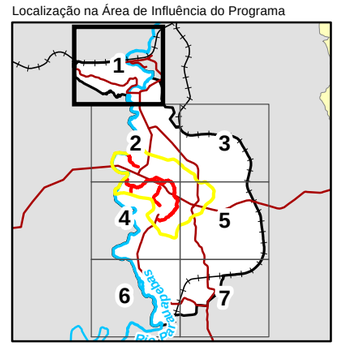
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 6 - Recobrimento vegetal

maio/2019

619.000 620.000 621.000 622.000 623.000 624.000

9.330.000

Igarapé Lajeado

Estrada de Ferro Ca

Floresta Nacional Carajás

Faruk Salmen

PA 160

Rio Parauapebas

Chácara das Estrelas

PA-275

Ilha do Coco

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Massa d'água
- Área de Preservação Permanente (APP)
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia
- Vegetação predominantemente herbácea em áreas úmidas
- Vegetação de porte arbóreo

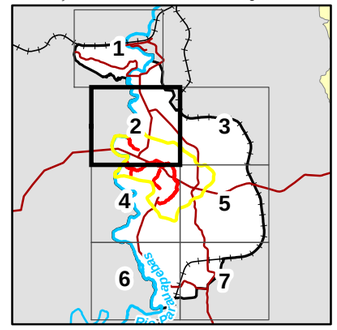
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 6 - Recobrimento vegetal

maio/2019

625.000 626.000 627.000 628.000 629.000 630.000

9.330.000

Estrada de Ferro Carajás - EFC

Igarapé Lajeado

PA 160

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Massa d'água
- Área de Preservação Permanente (APP)
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia
- Vegetação predominantemente herbácea em áreas úmidas
- Vegetação de porte arbóreo

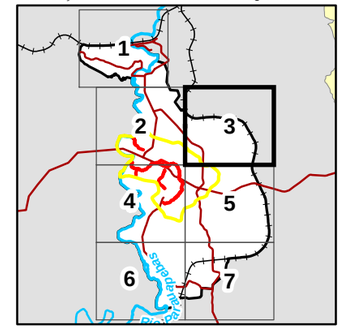
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 6 - Recobrimento vegetal

maio/2019

619.000 620.000 621.000 622.000 623.000 624.000

9.330.000 9.320.000

PA-275

Guanabara

Igarapé Açá

Rio Parauapebas

Ilha do Coco

Floresta Nacional Carajás

Vicinal VS-10

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Massa d'água
- Área de Preservação Permanente (APP)
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia
- Vegetação predominantemente herbácea em áreas úmidas
- Vegetação de porte arbóreo

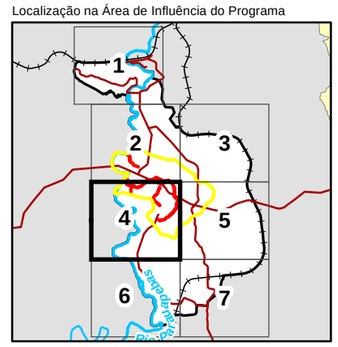
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 6 - Recobrimento vegetal

maio/2019

625.000 626.000 627.000 628.000 629.000 630.000

9.330.000 9.320.000

Igarapé Lajeado

PA-275

Igarapé Açaizal

Estrada de Ferro Carajás - EFC

PA 160

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Massa d'água
- Área de Preservação Permanente (APP)
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia
- Vegetação predominantemente herbácea em áreas úmidas
- Vegetação de porte arbóreo

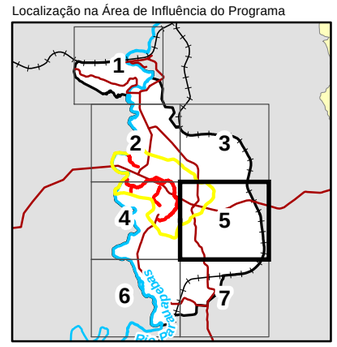
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 6 - Recobrimento vegetal

maio/2019

619.000 620.000 621.000 622.000 623.000 624.000

9.320.000

Vicinal VS-10

Floresta Nacional Carajás

Rio Parauapebas

Estrada de Ferro Carajás - EFC

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Massa d'água
- Área de Preservação Permanente (APP)
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia
- Vegetação predominantemente herbácea em áreas úmidas
- Vegetação de porte arbóreo

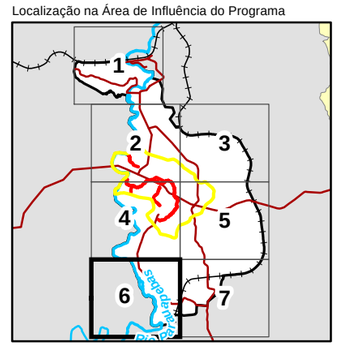
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 6 - Recobrimento vegetal

maio/2019

625.000 626.000 627.000 628.000 629.000 630.000

9.320.000

Estrada de Ferro Carajás - EFC

PA-160

Vicinal VS-10

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Massa d'água
- Área de Preservação Permanente (APP)
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia
- Vegetação predominantemente herbácea em áreas úmidas
- Vegetação de porte arbóreo

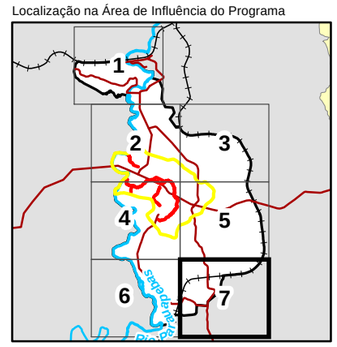
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 6 - Recobrimento vegetal

maio/2019

Anexo 7 – Lista de espécies de mamíferos registrados na Flona dos Carajás no período entre 2011 a 2016.

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	GRAU DE AMEAÇA	
				MMA (2014)	IUCN (2016)
Chiroptera	Phyllostomidae	*Micronycteris megalotis*	morcego		
Chiroptera	Phyllostomidae	*Micronycteris microtis*	morcego		LC
Chiroptera	Phyllostomidae	*Micronycteris minuta*	morcego		LC
Chiroptera	Phyllostomidae	*Micronycteris schmidtorum*	morcego		LC
Chiroptera	Phyllostomidae	*Micronycteris sp.*	morcego		
Chiroptera	Furipteridae	*Furipterus horrens*	morcego	VU	LC
Chiroptera	Phyllostomidae	*Lampronycteris brachyotis*	morcego		LC
Chiroptera	Emballonuridae	*Peropteryx kappleri*	morcego		LC
Didelphimorphia	Didelphidae	*Monodelphis glirina*	catita		LC
Primates	Atelidae	*Alouatta belzebul*	guariba-de-mãos-ruivas	VU	VU
Rodentia	Cricetidae	*Akodon sp.*	-		
Rodentia	Sciuridae	*Guerlinguetus gilvigulares*	-		
Rodentia	Cricetidae	*Necromys lasiurus*	pixuna		

O status de conservação é indicado para a lista de espécies ameaçadas do Brasil (MMA/2014) e para a lista vermelha (IUCN, 2016). Legenda (IUCN) - EW = extinto, NT = quase ameaça, LC = pouco preocupante, VU =vulnerável, EN = em perigo, CR = criticamente em perigo. Legenda (MMA) - EW = extinto, VU = vulnerável, EN = em perigo, CR = criticamente em perigo.

Fonte: Specieslink, 2016.

Anexo 8 – Lista de espécies de aves levantadas pela Vale (2011) para a região do ramal ferroviário sudeste do Pará.

O status de ameaça das espécies é indicado para a lista de espécies ameaçadas do Brasil (MMA/2014) e para a lista vermelha (IUCN, 2016). Legenda (IUCN) - EW = extinto, NT = quase ameaça, LC = pouco preocupante, VU =vulnerável, EN = em perigo, CR = criticamente em perigo. Legenda (MMA) - EW = extinto, VU = vulneravel, EN = em perigo, CR = criticamente em perigo.

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	GRAU DE AMEAÇA	
				MMA (2014)	IUCN (2016)
Tinamiformes	Tinamidae	*Tinamus tao*	azulona	VU	VU
Tinamiformes	Tinamidae	*Tinamus major*	inhambu-de-cabeça-vermelha		NT
Tinamiformes	Tinamidae	*Tinamus guttatus*	inhambu-galinha		NT
Tinamiformes	Tinamidae	*Crypturellus cinereus*	inhambu-preto		LC
Tinamiformes	Tinamidae	*Crypturellus soui*	tururim		LC
Tinamiformes	Tinamidae	*Crypturellus obsoletus*	inhambuguaçu		LC
Tinamiformes	Tinamidae	*Crypturellus undulatus*	jaó		LC
Tinamiformes	Tinamidae	*Crypturellus strigulosus*	inhambu-relógio		LC
Tinamiformes	Tinamidae	*Crypturellus erythropus*	inhambu-de-perna-vermelha		LC
Tinamiformes	Tinamidae	*Crypturellus variegatus*	inhambu-anhangá		LC
Tinamiformes	Tinamidae	*Crypturellus parvirostris*	inhambu-chororó		LC
Tinamiformes	Tinamidae	*Crypturellus tataupa*	inhambu-chintã		LC
Tinamiformes	Tinamidae	*Rhynchotus rufescens*	perdiz		LC
Anseriformes	Anhimidae	*Anhima cornuta*	anhuma		LC
Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna viduata*	irerê		LC
Anseriformes	Anatidae	*Cairina moschata*	pato-do-mato		LC
Anseriformes	Anatidae	*Amazonetta brasiliensis*	pé-vermelho		LC
Galliformes	Cracidae	*Ortalis motmot*	aracuã-pequeno		LC
Galliformes	Cracidae	*Penelope superciliaris*	jacupemba		LC
Galliformes	Cracidae	*Penelope pileata*	jacupiranga	VU	VU
Galliformes	Cracidae	*Aburria cumanensis*	jacutinga-de-garganta-azul		
Galliformes	Cracidae	*Aburria cujubi*	cujubi		
Galliformes	Cracidae	*Pauxi tuberosa*	mutum-cavalo		
Galliformes	Cracidae	*Crax fasciolata*	mutum-de-penacho	CR	VU
Galliformes	Cracidae	*Odontophorus gujanensis*	uru-corcovado		NT
Podicipediformes	Podicipedidae	*Tachybaptus dominicus*	mergulhão-pequeno		LC
Podicipediformes	Podicipedidae	*Podilymbus podiceps*	mergulhão-caçador		LC
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	biguá		LC
Pelecaniformes	Anhingidae	*Anhinga anhinga*	biguatinga		LC
Ciconiiformes	Ardeidae	*Tigrisoma lineatum*	socó-boi		LC
Ciconiiformes	Ardeidae	*Zebrilus undulatus*	socoí-zigue-zague		NT
Ciconiiformes	Ardeidae	*Butorides striata*	socozinho		LC
Ciconiiformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis*	garça-vaqueira		LC
Ciconiiformes	Ardeidae	*Ardea cocoi*	garça-moura		LC

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	GRAU DE AMEAÇA	
				MMA (2014)	IUCN (2016)
Ciconiiformes	Ardeidae	*Ardea alba*	garça-branca-grande		LC
Ciconiiformes	Ardeidae	*Pilherodius pileatus*	garça-real		LC
Ciconiiformes	Ardeidae	*Egretta thula*	garça-branca-pequena		LC
Ciconiiformes	Threskiornithidae	*Mesembrinibis cayennensis*	coró-coró		LC
Ciconiiformes	Threskiornithidae	*Theristicus caudatus*	curicaca		LC
Ciconiiformes	Ciconiidae	*Ciconia maguari*	maguari		LC
Ciconiiformes	Ciconiidae	*Jabiru mycteria*	tuiuiú		LC
Ciconiiformes	Ciconiidae	*Mycteria americana*	cabeça-seca		LC
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	urubu-de-cabeça-vermelha		LC
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes burrovianus*	urubu-de-cabeça-amarela		LC
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes melambrotus*	urubu-da-mata		LC
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	urubu-de-cabeça-preta		LC
Cathartiformes	Cathartidae	*Sarcoramphus papa*	urubu-rei		LC
Accipitriformes	Accipitridae	*Leptodon cayanensis*	gavião-de-cabeça-cinza		LC
Accipitriformes	Accipitridae	*Chondrohierax uncinatus*	caracoleiro		LC
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanoides forficatus*	gavião-tesoura		LC
Accipitriformes	Accipitridae	*Gampsonyx swainsonii*	gaviãozinho		LC
Accipitriformes	Accipitridae	*Elanus leucurus*	gavião-peneira		LC
Accipitriformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	gavião-caramujeiro		LC
Accipitriformes	Accipitridae	*Helicolestes hamatus*	gavião-do-igapó		LC
Accipitriformes	Accipitridae	*Harpagus bidentatus*	gavião-ripina		LC
Accipitriformes	Accipitridae	*Harpagus diodon*	gavião-bombachinha		LC
Accipitriformes	Accipitridae	*Ictinia plumbea*	sovi		LC
Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter poliogaster*	tauató-pintado		NT
Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter superciliosus*	gavião-miudinho		LC
Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter bicolor*	gavião-bombachinha-grande		LC
Accipitriformes	Accipitridae	*Geranospiza caerulescens*	gavião-pernilongo		LC
Accipitriformes	Accipitridae	*Leucopternis schistaceus*	gavião-azul		
Accipitriformes	Accipitridae	*Leucopternis albicollis*	gavião-branco		
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteogallus urubitinga*	gavião-preto		LC
Accipitriformes	Accipitridae	Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo		
Accipitriformes	Accipitridae	*Busarellus nigricollis*	gavião-belo		LC
Accipitriformes	Accipitridae	*Parabuteo unicinctus*	gavião-asa-de-telha		LC
Accipitriformes	Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	gavião-carijó		LC
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo albicaudatus*	gavião-de-rabo-branco		
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo nitidus*	gavião-pedrês		LC
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo platypterus*	gavião-de-asa-larga		LC
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo brachyurus*	gavião-de-cauda-curta		LC
Accipitriformes	Accipitridae	*Morphnus guianensis*	uiraçu-falso	VU	NT

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	GRAU DE AMEAÇA	
				MMA (2014)	IUCN (2016)
Accipitriformes	Accipitridae	*Harpia harpyja*	gavião-real	VU	NT
Accipitriformes	Accipitridae	*Spizaetus tyrannus*	gavião-pega-macaco		LC
Accipitriformes	Accipitridae	*Spizaetus melanoleucus*	gavião-pato		LC
Accipitriformes	Accipitridae	*Spizaetus ornatus*	gavião-de-penacho		NT
Falconiformes	Falconidae	*Daptrius ater*	gavião-de-anta		LC
Falconiformes	Falconidae	*Ibycter americanus*	gralhão		LC
Falconiformes	Falconidae	*Caracara plancus*	caracará		LC
Falconiformes	Falconidae	*Milvago chimachima*	carrapateiro		LC
Falconiformes	Falconidae	*Herpetotheres cachinnans*	acauã		LC
Falconiformes	Falconidae	*Micrastur ruficollis*	falcão-caburé		LC
Falconiformes	Falconidae	*Micrastur mintoni*	falcão-críptico		LC
Falconiformes	Falconidae	*Micrastur mirandollei*	tanatau		LC
Falconiformes	Falconidae	*Micrastur semitorquatus*	falcão-relógio		LC
Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	quiriquiri		LC
Falconiformes	Falconidae	*Falco rufigularis*	cauré		LC
Falconiformes	Falconidae	*Falco deiroleucus*	falcão-de-peito-laranja		NT
Falconiformes	Falconidae	*Falco femoralis*	falcão-de-coleira		LC
Gruiformes	Aramidae	*Aramus guarauna*	carão		LC
Gruiformes	Psophiidae	*Psophia viridis*	jacamim-de-costas-verdes		VU
Gruiformes	Rallidae	*Aramides cajanea*	saracura-três-potes		LC
Gruiformes	Rallidae	*Amaurolimnas concolor*	saracura-lisa		LC
Gruiformes	Rallidae	*Laterallus viridis*	sanã-castanha		
Gruiformes	Rallidae	*Laterallus melanophaius*	sanã-parda		LC
Gruiformes	Rallidae	*Laterallus exilis*	sanã-do-capim		LC
Gruiformes	Rallidae	*Porzana albicollis*	sanã-carijó		LC
Gruiformes	Rallidae	*Gallinula chloropus*	frango-d'água-comum		LC
Gruiformes	Rallidae	*Porphyrio martinica*	frango-d'água-azul		
Gruiformes	Rallidae	*Porphyrio flavirostris*	frango-d'água-pequeno		LC
Gruiformes	Heliornithidae	*Heliornis fulica*	picaparra		LC
Gruiformes	Eurypygidae	*Eurypyga helias*	pavãozinho-do-pará		LC
Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus cayanus*	batuíra-de-esporão		
Charadriiformes	Charadriidae	*Vanellus chilensis*	quero-quero		LC
Charadriiformes	Charadriidae	*Pluvialis dominica*	batuiruçu		LC
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius collaris*	batuíra-de-coleira		
Charadriiformes	Scolopacidae	*Gallinago paraguaiae*	narceja		LC
Charadriiformes	Scolopacidae	*Bartramia longicauda*	maçarico-do-campo		LC
Charadriiformes	Scolopacidae	*Actitis macularius*	maçarico-pintado		LC
Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa solitaria*	maçarico-solitário		LC
Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa melanoleuca*	maçarico-grande-de-perna-amarela		LC
Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa flavipes*	maçarico-de-perna-amarela		LC

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	GRAU DE AMEAÇA	
				MMA (2014)	IUCN (2016)
Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris fuscicollis*	maçarico-de-sobre-branco		LC
Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris melanotos*	maçarico-de-colete		LC
Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris himantopus*	maçarico-pernilongo		LC
Charadriiformes	Jacanidae	*Jacana jacana*	jaçanã		LC
Charadriiformes	Sternidae	*Sternula superciliaris*	trinta-réis-anão		LC
Charadriiformes	Sternidae	*Phaetusa simplex*	trinta-réis-grande		LC
Charadriiformes	Rynchopidae	*Rynchops niger*	talha-mar		LC
Columbiformes	Columbidae	*Columbina passerina*	rolinha-cinzenta		LC
Columbiformes	Columbidae	*Columbina minuta*	rolinha-de-asa-canela		LC
Columbiformes	Columbidae	*Columbina talpacoti*	rolinha-roxa		LC
Columbiformes	Columbidae	*Columbina squammata*	fogo-apagou		LC
Columbiformes	Columbidae	*Claravis pretiosa*	pararu-azul		LC
Columbiformes	Columbidae	*Uropelia campestris*	rolinha-vaqueira		LC
Columbiformes	Columbidae	*Columba livia*	pombo-doméstico		LC
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas speciosa*	pomba-trocal		LC
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas picazuro*	pombão		LC
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas cayennensis*	pomba-galega		LC
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas plumbea*	pomba-amargosa		LC
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas subvinacea*	pomba-botafogo		VU
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	juriti-pupu		LC
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila rufaxilla*	juriti-gemedeira		LC
Columbiformes	Columbidae	*Geotrygon montana*	pariri		LC
Psittaciformes	Psittacidae	*Anodorhynchus hyacinthinus*	arara-azul-grande		VU
Psittaciformes	Psittacidae	*Ara ararauna*	arara-canindé		LC
Psittaciformes	Psittacidae	*Ara macao*	araracanga		LC
Psittaciformes	Psittacidae	*Ara chloropterus*	arara-vermelha-grande		LC
Psittaciformes	Psittacidae	*Ara severus*	maracanã-guaçu		LC
Psittaciformes	Psittacidae	*Orthopsittaca manilata*	maracanã-do-buriti		LC
Psittaciformes	Psittacidae	*Diopsittaca nobilis*	maracanã-pequena		LC
Psittaciformes	Psittacidae	*Aratinga leucophthalma*	periquitão-maracanã		
Psittaciformes	Psittacidae	*Aratinga solstitialis*	jandaia-amarela	EM	EN
Psittaciformes	Psittacidae	*Aratinga jandaya*	jandaia-verdadeira		LC
Psittaciformes	Psittacidae	*Aratinga aurea*	periquito-rei		
Psittaciformes	Psittacidae	*Pyrrhura lepida*	tiriba-pérola	VU	VU
Psittaciformes	Psittacidae	*Pyrrhura perlata*	tiriba-de-barriga-vermelha		VU
Psittaciformes	Psittacidae	*Pyrrhura picta*	tiriba-de-testa-azul		LC
Psittaciformes	Psittacidae	*Pyrrhura amazonum*	tiriba-de-hellmayr		EN
Psittaciformes	Psittacidae	*Forpus passerinus*	tuim-santo		LC
Psittaciformes	Psittacidae	*Brotogeris chiriri*	periquito-de-encontro-amarelo		LC
Psittaciformes	Psittacidae	*Brotogeris chrysoptera*	periquito-de-asa-dourada		LC

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	GRAU DE AMEAÇA	
				MMA (2014)	IUCN (2016)
Psittaciformes	Psittacidae	*Touit huetii*	apuim-de-asa-vermelha		VU
Psittaciformes	Psittacidae	*Pionites melanocephalus*	marianinha-de-cabeça-preta		LC
Psittaciformes	Psittacidae	*Pionites leucogaster*	marianinha-de-cabeça-amarela		EN
Psittaciformes	Psittacidae	*Pyrilia vulturina*	curica-urubu	VU	VU
Psittaciformes	Psittacidae	*Pionus menstruus*	maitaca-de-cabeça-azul		LC
Psittaciformes	Psittacidae	*Pionus fuscus*	maitaca-roxa		LC
Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona farinosa*	papagaio-moleiro		NT
Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona amazonica*	curica		LC
Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona ochrocephala*	papagaio-campeiro		LC
Psittaciformes	Psittacidae	*Deroptyus accipitrinus*	anacã		LC
Opisthocomiformes	Opisthocomidae	*Opisthocomus hoazin*	cigana		LC
Cuculiformes	Cuculidae	*Coccycua minuta*	chincoã-pequeno		LC
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	alma-de-gato		LC
Cuculiformes	Cuculidae	*Coccyzus melacoryphus*	papa-lagarta-acanelado		LC
Cuculiformes	Cuculidae	*Coccyzus americanus / euleri*	papa-lagarta-de-asa-vermelha / papa-lagarta-de-euler	LC	
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga major*	anu-coroca		LC
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga ani*	anu-preto		LC
Cuculiformes	Cuculidae	*Guira guira*	anu-branco		LC
Cuculiformes	Cuculidae	*Tapera naevia*	saci		LC
Cuculiformes	Cuculidae	*Dromococcyx phasianellus*	peixe-frito-verdadeiro		LC
Cuculiformes	Cuculidae	*Dromococcyx pavoninus*	peixe-frito-pavonino		LC
Strigiformes	Tytonidae	*Tyto alba*	coruja-da-igreja		LC
Strigiformes	Strigidae	*Megascops choliba*	corujinha-do-mato		LC
Strigiformes	Strigidae	*Megascops usta*	corujinha-relógio		
Strigiformes	Strigidae	*Lophostrix cristata*	coruja-de-crista		LC
Strigiformes	Strigidae	*Pulsatrix perspicillata*	murucututu	VU	LC
Strigiformes	Strigidae	*Strix huhula*	coruja-preta	VU	
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium brasilianum*	caburé		LC
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium hardyi*	caburé-da-amazônia		LC
Strigiformes	Strigidae	*Athene cunicularia*	coruja-buraqueira		LC
Caprimulgiformes	Nyctibiidae	*Nyctibius grandis*	mãe-da-lua-gigante		LC
Caprimulgiformes	Nyctibiidae	*Nyctibius griseus*	mãe-da-lua		LC
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Lurocalis semitorquatus*	tuju		LC
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	bacurau-de-asa-fina		LC
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Nyctiprogne leucopyga*	bacurau-de-cauda-barrada		LC
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Podager nacunda*	corucão		
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Nyctidromus albicollis*	bacurau		LC
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Caprimulgus rufus*	joão-corta-pau		
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Caprimulgus sericocaudatus*	bacurau-rabo-de-seda		

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	GRAU DE AMEAÇA	
				MMA (2014)	IUCN (2016)
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Caprimulgus maculicaudus	bacurau-de-rabo-maculado		
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Caprimulgus parvulus	bacurau-chintã		
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Caprimulgus nigrescens	bacurau-de-lajeado		
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Hydropsalis climacocerca	acurana		LC
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura		LC
Caprimulgiformes	Apodidae	Cypseloides fumigatus	taperuçu-preto		LC
Caprimulgiformes	Apodidae	Streptoprocne zonaris	taperuçu-de-coleira-branca		LC
Caprimulgiformes	Apodidae	Chaetura spinicaudus	andorinhão-de-sobre-branco		LC
Caprimulgiformes	Apodidae	Chaetura cinereiventris	andorinhão-de-sobre-cinzento		LC
Caprimulgiformes	Apodidae	Chaetura egregia	taperá-de-garganta-branca		LC
Caprimulgiformes	Apodidae	Chaetura viridipennis	andorinhão-da-amazônia		
Caprimulgiformes	Apodidae	Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal		LC
Caprimulgiformes	Apodidae	Chaetura brachyura	andorinhão-de-rabo-curto		LC
Caprimulgiformes	Apodidae	Tachornis squamata	tesourinha		LC
Caprimulgiformes	Apodidae	*Panyptila cayennensis*	andorinhão-estofador		LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Glaucis hirsutus*	balança-rabo-de-bico-torto		LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Phaethornis nattereri*	besourão-de-sobre-amarelo		LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Phaethornis ruber*	rabo-branco-rubro		
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Phaethornis hispidus*	rabo-branco-cinza		LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Phaethornis bourcieri*	rabo-branco-de-bico-reto	VU	LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Phaethornis superciliosus*	rabo-branco-de-bigodes		LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Phaethornis malaris*	besourão-de-bico-grande		LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Campylopterus largipennis*	asa-de-sabre-cinza		LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Eupetomena macroura*	beija-flor-tesoura		LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Aphantochroa cirrochloris*	beija-flor-cinza		LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Florisuga mellivora*	beija-flor-azul-de-rabo-branco		LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Colibri serrirostris*	beija-flor-de-orelha-violeta		LC

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	GRAU DE AMEAÇA	
				MMA (2014)	IUCN (2016)
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Anthracothorax nigricollis*	beija-flor-de-veste-preta		LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Avocettula recurvirostris*	beija-flor-de-bico-virado		LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Chrysolampis mosquitus*	beija-flor-vermelho		LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Lophornis gouldii*	topetinho-do-brasil-central	VU	VU
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Lophornis chalybeus*	topetinho-verde		NT
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Discosura langsdorffi*	rabo-de-espinho	EN	LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Chlorostilbon notatus*	beija-flor-de-garganta-azul		LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Thalurania furcata*	beija-flor-tesoura-verde		LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Hylocharis sapphirina*	beija-flor-safira		
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Hylocharis cyanus*	beija-flor-roxo		LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Polytmus theresiae*	beija-flor-verde		LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Amazilia versicolor*	beija-flor-de-banda-branca		LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Amazilia fimbriata*	beija-flor-de-garganta-verde		LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Heliothryx auritus*	beija-flor-de-bochecha-azul		LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Heliomaster longirostris*	bico-reto-cinzento		LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	*Calliphlox amethystina*	estrelinha-ametista		LC
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon melanurus*	surucuá-de-cauda-preta		LC
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon viridis*	surucuá-grande-de-barriga-amarela		LC
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon violaceus*	surucuá-violáceo		LC
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon curucui*	surucuá-de-barriga-vermelha		LC
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon rufus*	surucuá-de-barriga-amarela		LC
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	martim-pescador-grande		LC
Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle amazona*	martim-pescador-verde		LC
Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle aenea*	martinho		LC
Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle americana*	martim-pescador-pequeno		LC
Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle inda*	martim-pescador-da-mata		LC
Coraciformes	Momotidae	*Momotus momota*	udu-de-coroa-azul		LC
Piciformes	Galbulidae	*Brachygalba lugubris*	ariramba-preta		LC
Piciformes	Galbulidae	*Galbula cyanicollis*	ariramba-da-mata		LC

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	GRAU DE AMEAÇA	
				MMA (2014)	IUCN (2016)
Piciformes	Galbulidae	*Galbula ruficauda*	ariramba-de-cauda-ruiva		LC
Piciformes	Galbulidae	*Galbula galbula*	ariramba-de-cauda-verde		LC
Piciformes	Galbulidae	*Galbula dea*	ariramba-do-paraíso		LC
Piciformes	Galbulidae	*Jacamerops aureus*	jacamaraçu		LC
Piciformes	Bucconidae	*Notharchus hyperrhynchus*	macuru-de-testa-branca		LC
Piciformes	Bucconidae	*Notharchus tectus*	macuru-pintado		LC
Piciformes	Bucconidae	*Bucco macrodactylus*	rapazinho-de-boné-vermelho		
Piciformes	Bucconidae	*Bucco tamatia*	rapazinho-carijó		
Piciformes	Bucconidae	*Bucco capensis*	rapazinho-de-colar		LC
Piciformes	Bucconidae	*Nystalus striolatus*	rapazinho-estriado		LC
Piciformes	Bucconidae	*Nystalus chacuru*	joão-bobo		LC
Piciformes	Bucconidae	*Nystalus maculatus*	rapazinho-dos-velhos		LC
Piciformes	Bucconidae	*Malacoptila rufa*	barbudo-de-pescoço-ferrugem		LC
Piciformes	Bucconidae	*Nonnula ruficapilla*	freirinha-de-coroa-castanha		LC
Piciformes	Bucconidae	*Monasa nigrifrons*	chora-chuva-preto		LC
Piciformes	Bucconidae	*Monasa morphoeus*	chora-chuva-de-cara-branca	EN	LC
Piciformes	Bucconidae	*Chelidoptera tenebrosa*	urubuzinho		LC
Piciformes	Capitonidae	*Capito dayi*	capitão-de-cinta	VU	VU
Piciformes	Ramphastidae	*Ramphastos tucanus*	tucano-grande-de-papo-branco		VU
Piciformes	Ramphastidae	*Ramphastos vitellinus*	tucano-de-bico-preto		VU
Piciformes	Ramphastidae	*Selenidera gouldii*	saripoca-de-gould	EN	LC
Piciformes	Ramphastidae	*Pteroglossus viridis*	araçari-miudinho		LC
Piciformes	Ramphastidae	*Pteroglossus inscriptus*	araçari-miudinho-de-bico-riscado		LC
Piciformes	Ramphastidae	*Pteroglossus bitorquatus*	araçari-de-pescoço-vermelho	VU	EN
Piciformes	Ramphastidae	*Pteroglossus aracari*	araçari-de-bico-branco		LC
Piciformes	Picidae	*Picumnus aurifrons*	pica-pau-anão-dourado		LC
Piciformes	Picidae	*Melanerpes candidus*	birro, pica-pau-branco		LC
Piciformes	Picidae	*Melanerpes cruentatus*	benedito-de-testa-vermelha		LC
Piciformes	Picidae	*Veniliornis affinis*	picapauzinho-avermelhado		LC
Piciformes	Picidae	*Veniliornis passerinus*	picapauzinho-anão		LC
Piciformes	Picidae	*Piculus leucolaemus*	pica-pau-de-garganta-branca		LC
Piciformes	Picidae	*Piculus flavigula*	pica-pau-bufador		LC
Piciformes	Picidae	*Piculus chrysochloros*	pica-pau-dourado-escuro		LC
Piciformes	Picidae	*Colaptes melanochloros*	pica-pau-verde-barrado		LC
Piciformes	Picidae	*Colaptes campestris*	pica-pau-do-campo		LC
Piciformes	Picidae	*Celeus undatus*	pica-pau-barrado		LC
Piciformes	Picidae	*Celeus grammicus*	picapauzinho-chocolate		LC

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	GRAU DE AMEAÇA	
				MMA (2014)	IUCN (2016)
Piciformes	Picidae	*Celeus elegans*	pica-pau-chocolate		LC
Piciformes	Picidae	*Celeus flavescens*	pica-pau-de-cabeça-amarela		LC
Piciformes	Picidae	*Celeus flavus*	pica-pau-amarelo	CR	LC
Piciformes	Picidae	*Celeus torquatus*	pica-pau-de-coleira	EN, VU	NT
Piciformes	Picidae	*Dryocopus lineatus*	pica-pau-de-banda-branca		
Piciformes	Picidae	*Campephilus rubricollis*	pica-pau-de-barriga-vermelha		LC
Piciformes	Picidae	*Campephilus melanoleucos*	pica-pau-de-topete-vermelho		LC
Passeriformes	Melanopareiidae	*Melanopareia torquata*	tapaculo-de-colarinho		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Cymbilaimus lineatus*	papa-formiga-barrado		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Taraba major*	choró-boi		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Sakesphorus luctuosus*	choca-d'água		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Thamnophilus doliatus*	choca-barrada		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Thamnophilus torquatus*	choca-de-asa-vermelha		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Thamnophilus palliatus*	choca-listrada		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Thamnophilus schistaceus*	choca-de-olho-vermelho		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Thamnophilus nigrocinereus*	choca-preta-e-cinza	EN	NT
Passeriformes	Thamnophilidae	*Thamnophilus stictocephalus*	choca-de-natterer		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Thamnophilus aethiops*	choca-lisa	EN	LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Thamnophilus amazonicus*	choca-canela		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Thamnomanes ardesiacus*	uirapuru-de-garganta-preta		
Passeriformes	Thamnophilidae	*Thamnomanes caesius*	ipecuá		
Passeriformes	Thamnophilidae	*Pygiptila stellaris*	choca-cantadora		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Epinecrophylla leucophthalma*	choquinha-de-olho-branco		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Epinecrophylla ornata*	choquinha-ornada		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Myrmotherula brachyura*	choquinha-miúda		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Myrmotherula sclateri*	choquinha-de-garganta-amarela		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Myrmotherula multostriata*	choquinha-estriada-da-amazônia		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Myrmotherula hauxwelli*	choquinha-de-garganta-clara		
Passeriformes	Thamnophilidae	*Myrmotherula axillaris*	choquinha-de-flanco-branco		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Myrmotherula longipennis*	choquinha-de-asa-comprida		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Myrmotherula menetriesii*	choquinha-de-garganta-cinza		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Dichrozona cincta*	tovaquinha		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Herpsilochmus rufimarginatus*	chorozinho-de-asa-vermelha		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Microrhopias quixensis*	papa-formiga-de-bando		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Formicivora grisea*	papa-formiga-pardo		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Cercomacra cinerascens*	chororó-pocuá		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Cercomacra nigrescens*	chororó-negro		

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	GRAU DE AMEAÇA	
				MMA (2014)	IUCN (2016)
Passeriformes	Thamnophilidae	*Pyriglena leuconota*	papa-taoca		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Myrmoborus leucophrys*	papa-formiga-de-sobrancelha		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Myrmoborus myotherinus*	formigueiro-de-cara-preta		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Hypocnemis cantator*	cantador-da-guiana		NT
Passeriformes	Thamnophilidae	*Hypocnemoides maculicauda*	solta-asa		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Sclateria naevia*	papa-formiga-do-igarapé		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Percnostola rufifrons*	formigueiro-de-cabeça-preta		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Schistocichla leucostigma*	formigueiro-de-asa-pintada		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Myrmeciza atrothorax*	formigueiro-de-peito-preto		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Myrmornis torquata*	pinto-do-mato-carijó		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Hylophylax naevius*	guarda-floresta		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Hylophylax punctulatus*	guarda-várzea		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Willisornis poecilinotus*	rendadinho		LC
Passeriformes	Thamnophilidae	*Phlegopsis nigromaculata*	mãe-de-taoca		LC
Passeriformes	Conopophagidae	*Conopophaga aurita*	chupa-dente-de-cinta		LC
Passeriformes	Conopophagidae	*Conopophaga melanogaster*	chupa-dente-grande		LC
Passeriformes	Grallariidae	*Grallaria varia*	tovacuçu	VU	LC
Passeriformes	Grallariidae	*Hylopezus macularius*	torom-carijó		LC
Passeriformes	Grallariidae	*Hylopezus berlepschi*	torom-torom		LC
Passeriformes	Formicariidae	*Formicarius colma*	galinha-do-mato		LC
Passeriformes	Formicariidae	*Formicarius analis*	pinto-do-mato-de-cara-preta		LC
Passeriformes	Scleruridae	*Sclerurus mexicanus*	vira-folha-de-peito-vermelho		LC
Passeriformes	Scleruridae	*Sclerurus rufigularis*	vira-folha-de-bico-curto		LC
Passeriformes	Scleruridae	*Sclerurus caudacutus*	vira-folha-pardo	CR	LC
Passeriformes	Dendrocolaptidae	*Dendrocincla fuliginosa*	arapaçu-pardo		LC
Passeriformes	Dendrocolaptidae	*Dendrocincla merula*	arapaçu-da-taoca		LC
Passeriformes	Dendrocolaptidae	*Deconychura longicauda*	arapaçu-rabudo		LC
Passeriformes	Dendrocolaptidae	*Deconychura stictolaema*	arapaçu-de-garganta-pintada		LC
Passeriformes	Dendrocolaptidae	*Sittasomus griseicapillus*	arapaçu-verde		LC
Passeriformes	Dendrocolaptidae	*Glyphorynchus spirurus*	arapaçu-de-bico-de-cunha		LC
Passeriformes	Dendrocolaptidae	*Nasica longirostris*	arapaçu-de-bico-comprido		LC
Passeriformes	Dendrocolaptidae	*Dendrexetastes rufigula*	arapaçu-galinha		LC
Passeriformes	Dendrocolaptidae	*Hylexetastes brigidai*	arapaçu-de-loro-cinza	VU	
Passeriformes	Dendrocolaptidae	*Xiphocolaptes carajaensis*	arapaçu-do-carajás	VU	
Passeriformes	Dendrocolaptidae	*Dendrocolaptes certhia*	arapaçu-barrado		LC
Passeriformes	Dendrocolaptidae	*Dendrocolaptes picumnus*	arapaçu-meio-barrado	VU	LC

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	GRAU DE AMEAÇA	
				MMA (2014)	IUCN (2016)
Passeriformes	Dendrocolaptidae	*Dendrocolaptes platyrostris*	arapaçu-grande		LC
Passeriformes	Dendrocolaptidae	*Dendroplex picus*	arapaçu-de-bico-branco		
Passeriformes	Dendrocolaptidae	*Xiphorhynchus spixii*	arapaçu-de-spix		LC
Passeriformes	Dendrocolaptidae	*Xiphorhynchus obsoletus*	arapaçu-riscado		
Passeriformes	Dendrocolaptidae	*Xiphorhynchus guttatus*	arapaçu-de-garganta-amarela		LC
Passeriformes	Dendrocolaptidae	*Lepidocolaptes angustirostris*	arapaçu-de-cerrado		LC
Passeriformes	Dendrocolaptidae	*Lepidocolaptes albolineatus*	arapaçu-de-listras-brancas		LC
Passeriformes	Dendrocolaptidae	*Campylorhamphus procurvoides*	arapaçu-de-bico-curvo		LC
Passeriformes	Furnariidae	*Furnarius figulus*	casaca-de-couro-da-lama		LC
Passeriformes	Furnariidae	*Synallaxis frontalis*	petrim		LC
Passeriformes	Furnariidae	*Synallaxis albescens*	uí-pi		LC
Passeriformes	Furnariidae	*Synallaxis rutilans*	joão-teneném-castanho		LC
Passeriformes	Furnariidae	*Synallaxis cherriei*	puruchém		NT
Passeriformes	Furnariidae	*Synallaxis gujanensis*	joão-teneném-becuá		LC
Passeriformes	Furnariidae	*Synallaxis scutata*	estrelinha-preta		LC
Passeriformes	Furnariidae	*Cranioleuca vulpina*	arredio-do-rio		LC
Passeriformes	Furnariidae	*Cranioleuca gutturata*	joão-pintado		
Passeriformes	Furnariidae	*Certhiaxis cinnamomeus*	curutié		LC
Passeriformes	Furnariidae	*Phacellodomus ruber*	graveteiro		LC
Passeriformes	Furnariidae	*Berlepschia rikeri*	limpa-folha-do-buriti		LC
Passeriformes	Furnariidae	*Simoxenops ucayalae*	limpa-folha-de-bico-virado		NT
Passeriformes	Furnariidae	*Hyloctistes subulatus*	limpa-folha-riscado		
Passeriformes	Furnariidae	*Philydor ruficaudatum*	limpa-folha-de-cauda-ruiva		
Passeriformes	Furnariidae	*Philydor erythrocercum*	limpa-folha-de-sobre-ruivo		
Passeriformes	Furnariidae	*Philydor erythropterum*	limpa-folha-de-asa-castanha		LC
Passeriformes	Furnariidae	*Philydor pyrrhodes*	limpa-folha-vermelho		LC
Passeriformes	Furnariidae	*Anabazenops dorsalis*	barranqueiro-de-topete		LC
Passeriformes	Furnariidae	*Automolus ochrolaemus*	barranqueiro-camurça		LC
Passeriformes	Furnariidae	*Automolus paraensis*	barranqueiro-do-pará		LC
Passeriformes	Furnariidae	*Automolus rufipileatus*	barranqueiro-de-coroa-castanha		LC
Passeriformes	Furnariidae	*Xenops tenuirostris*	bico-virado-fino		LC
Passeriformes	Furnariidae	*Xenops minutus*	bico-virado-miúdo		LC
Passeriformes	Furnariidae	*Xenops rutilans*	bico-virado-carijó		
Passeriformes	Tyrannidae	*Mionectes oleagineus*	abre-asa		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Mionectes macconnelli*	abre-asa-da-mata		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Leptopogon amaurocephalus*	cabeçudo		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Corythopis torquatus*	estalador-do-norte		LC

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	GRAU DE AMEAÇA	
				MMA (2014)	IUCN (2016)
Passeriformes	Tyrannidae	*Lophotriccus galeatus*	caga-sebinho-de-penacho		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Hemitriccus minor*	maria-sebinha		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Hemitriccus griseipectus*	maria-de-barriga-branca		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Hemitriccus striaticollis*	sebinho-rajado-amarelo		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Hemitriccus margaritaceiventer*	sebinho-de-olho-de-ouro		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Hemitriccus minimus*	maria-mirim		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiornis ecaudatus*	caçula		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Poecilotriccus capitalis*	maria-picaça		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Poecilotriccus sylvia*	ferreirinho-da-capoeira		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Taeniotriccus andrei*	maria-bonita		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Todirostrum maculatum*	ferreirinho-estriado		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Todirostrum cinereum*	ferreirinho-relógio		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Todirostrum chrysocrotaphum*	ferreirinho-pintado		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Phyllomyias fasciatus*	piolhinho		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannulus elatus*	maria-te-viu		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiopagis gaimardii*	maria-pechim		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiopagis caniceps*	guaracava-cinzenta		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiopagis viridicata*	guaracava-de-crista-alaranjada		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Elaenia flavogaster*	guaracava-de-barriga-amarela		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Elaenia parvirostris*	guaracava-de-bico-curto		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Elaenia cristata*	guaracava-de-topete-uniforme		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Elaenia chiriquensis*	chibum		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Ornithion inerme*	poiaeiro-de-sobrancelha		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Camptostoma obsoletum*	risadinha		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Serpophaga hypoleuca*	alegrinho-do-rio	VU	LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Phaeomyias murina*	bagageiro		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Capsiempis flaveola*	marianinha-amarela		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Euscarthmus meloryphus*	barulhento		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Zimmerius gracilipes*	poiaeiro-de-pata-fina		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Sublegatus obscurior*	sertanejo-escuro		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Inezia inornata*	alegrinho-do-chaco		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Inezia subflava*	amarelinho		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Rhynchocyclus olivaceus*	bico-chato-grande		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Tolmomyias sulphurescens*	bico-chato-de-orelha-preta		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Tolmomyias assimilis*	bico-chato-da-copa		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Tolmomyias poliocephalus*	bico-chato-de-cabeça-cinza		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Tolmomyias flaviventris*	bico-chato-amarelo		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Platyrinchus saturatus*	patinho-escuro		LC

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	GRAU DE AMEAÇA	
				MMA (2014)	IUCN (2016)
Passeriformes	Tyrannidae	*Platyrinchus coronatus*	patinho-de-coroa-dourada		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Platyrinchus platyrhynchos*	patinho-de-coroa-branca		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Onychorhynchus coronatus*	maria-leque		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiophobus fasciatus*	filipe		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiobius barbatus*	assanhadinho		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Terenotriccus erythrurus*	papa-moscas-uirapuru		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Hirundinea ferruginea*	gibão-de-couro		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Lathrotriccus euleri*	enferrujado		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Cnemotriccus fuscatus*	guaracavuçu		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Contopus cooperi*	piui-boreal		NT
Passeriformes	Tyrannidae	*Contopus virens*	piui-verdadeiro		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Contopus cinereus*	papa-moscas-cinzento		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Contopus nigrescens*	piui-preto		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	príncipe		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Knipolegus poecilocercus*	pretinho-do-igapó		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Knipolegus orenocensis*	maria-preta-ribeirinha		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Xolmis cinereus*	primavera		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Xolmis velatus*	noivinha-branca		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Fluvicola albiventer*	lavadeira-de-cara-branca		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Arundinicola leucocephala*	freirinha		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Colonia colonus*	viuvinha		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Legatus leucophaius*	bem-te-vi-pirata		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes cayanensis*	bentevizinho-de-asa-ferrugínea		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	bentevizinho-de-penacho-vermelho		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes luteiventris*	bem-te-vi-barulhento		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	bem-te-vi		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Philohydor lictor*	bentevizinho-do-brejo		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Conopias trivirgatus*	bem-te-vi-pequeno		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiodynastes luteiventris*	bem-te-vi-de-barriga-sulfúrea		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiodynastes maculatus*	bem-te-vi-rajado		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	neinei		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannopsis sulphurea*	suiriri-de-garganta-rajada		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonomus varius*	peitica		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Griseotyrannus aurantioatrocristatus*	peitica-de-chapéu-preto		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus albogularis*	suiriri-de-garganta-branca		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	suiriri		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus savana*	tesourinha		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Rhytipterna simplex*	vissiá		LC

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	GRAU DE AMEAÇA	
				MMA (2014)	IUCN (2016)
Passeriformes	Tyrannidae	*Rhytipterna immunda*	vissiá-cantor		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Sirystes sibilator*	gritador		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Casiornis rufus*	caneleiro		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Casiornis fuscus*	caneleiro-enxofre		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus tuberculifer*	maria-cavaleira-pequena		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus swainsoni*	irré		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus ferox*	maria-cavaleira		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Ramphotrigon ruficauda*	bico-chato-de-rabo-vermelho		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Ramphotrigon fuscicauda*	maria-de-cauda-escura		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Attila cinnamomeus*	tinguaçu-ferrugem		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Attila bolivianus*	bate-pára		LC
Passeriformes	Tyrannidae	*Attila spadiceus*	capitão-de-saíra-amarelo		LC
Passeriformes	Cotingidae	*Phoenicircus carnifex*	saurá		LC
Passeriformes	Cotingidae	*Cotinga cotinga*	anambé-de-peito-roxo		LC
Passeriformes	Cotingidae	*Cotinga cayana*	anambé-azul		LC
Passeriformes	Cotingidae	*Procnias albus*	araponga-da-amazônia	VU	LC
Passeriformes	Cotingidae	*Lipaugus vociferans*	cricrió		LC
Passeriformes	Cotingidae	*Xipholena lamellipennis*	anambé-de-rabo-branco		NT
Passeriformes	Cotingidae	*Gymnoderus foetidus*	anambé-pombo		LC
Passeriformes	Cotingidae	*Querula purpurata*	anambé-una		LC
Passeriformes	Cotingidae	*Cephalopterus ornatus*	anambé-preto		LC
Passeriformes	Pipridae	*Neopelma pallescens*	fruxu-do-cerradão		LC
Passeriformes	Pipridae	*Tyranneutes stolzmanni*	uirapuruzinho		LC
Passeriformes	Pipridae	*Piprites chloris*	papinho-amarelo	VU	LC
Passeriformes	Pipridae	*Machaeropterus pyrocephalus*	uirapuru-cigarra		LC
Passeriformes	Pipridae	*Lepidothrix iris*	cabeça-de-prata		VU
Passeriformes	Pipridae	*Manacus manacus*	rendeira		LC
Passeriformes	Pipridae	*Chiroxiphia pareola*	tangará-falso		LC
Passeriformes	Pipridae	*Xenopipo atronitens*	pretinho		LC
Passeriformes	Pipridae	*Heterocercus linteatus*	coroa-de-fogo		LC
Passeriformes	Pipridae	*Dixiphia pipra*	cabeça-branca		
Passeriformes	Pipridae	*Pipra aureola*	uirapuru-vermelho		LC
Passeriformes	Pipridae	*Pipra fasciicauda*	uirapuru-laranja		LC
Passeriformes	Pipridae	*Pipra erythrocephala*	cabeça-de-ouro		
Passeriformes	Pipridae	*Pipra rubrocapilla*	cabeça-encarnada		
Passeriformes	Tityridae	*Oxyruncus cristatus*	araponga-do-horto		LC
Passeriformes	Tityridae	*Schiffornis turdina*	flautim-marrom		LC
Passeriformes	Tityridae	*Laniocera hypopyrra*	chorona-cinza		LC

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	GRAU DE AMEAÇA	
				MMA (2014)	IUCN (2016)
Passeriformes	Tityridae	*Iodopleura isabellae*	anambé-de-coroa		LC
Passeriformes	Tityridae	*Tityra inquisitor*	anambé-branco-de-bochecha-parda		LC
Passeriformes	Tityridae	*Tityra cayana*	anambé-branco-de-rabo-preto		LC
Passeriformes	Tityridae	*Tityra semifasciata*	anambé-branco-de-máscara-negra		LC
Passeriformes	Tityridae	*Pachyramphus viridis*	caneleiro-verde		LC
Passeriformes	Tityridae	*Pachyramphus rufus*	caneleiro-cinzento		LC
Passeriformes	Tityridae	*Pachyramphus castaneus*	caneleiro		LC
Passeriformes	Tityridae	*Pachyramphus polychopterus*	caneleiro-preto		LC
Passeriformes	Tityridae	*Pachyramphus marginatus*	caneleiro-bordado		LC
Passeriformes	Tityridae	*Pachyramphus minor*	caneleiro-pequeno		LC
Passeriformes	Tityridae	*Pachyramphus validus*	caneleiro-de-chapéu-preto		LC
Passeriformes	Tityridae	*Xenopsaris albinucha*	tijerila		LC
Passeriformes	Vireonidae	*Cyclarhis gujanensis*	pitiguari		LC
Passeriformes	Vireonidae	*Vireolanius leucotis*	assobiador-do-castanhal		LC
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo olivaceus*	juruviara		LC
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo altiloquus*	juruviara-barbuda		LC
Passeriformes	Vireonidae	*Hylophilus semicinereus*	verdinho-da-várzea		LC
Passeriformes	Vireonidae	*Hylophilus pectoralis*	vite-vite-de-cabeça-cinza		LC
Passeriformes	Vireonidae	*Hylophilus hypoxanthus*	vite-vite-de-barriga-marela		
Passeriformes	Vireonidae	*Hylophilus muscicapinus*	vite-vite-camurça		
Passeriformes	Vireonidae	*Hylophilus ochraceiceps*	vite-vite-uirapuru	VU	
Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax cyanopogon*	gralha-cancã		LC
Passeriformes	Hirundinidae	*Pygochelidon melanoleuca*	andoriha-de-coleira		LC
Passeriformes	Hirundinidae	*Atticora fasciata*	peitoril		LC
Passeriformes	Hirundinidae	*Atticora tibialis*	calcinha-branca		LC
Passeriformes	Hirundinidae	*Stelgidopteryx ruficollis*	andorinha-serradora		LC
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne tapera*	andorinha-do-campo		LC
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne subis*	andorinha-azul		LC
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	andorinha-doméstica-grande		LC
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne elegans*	andorinha-do-sul		LC
Passeriformes	Hirundinidae	*Tachycineta albiventer*	andorinha-do-rio		LC
Passeriformes	Hirundinidae	*Riparia riparia*	andorinha-do-barranco		LC
Passeriformes	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	andorinha-de-bando		LC
Passeriformes	Troglodytidae	*Microcerculus marginatus*	uirapuru-veado		LC
Passeriformes	Troglodytidae	*Odontorchilus cinereus*	cambaxirra-cinzenta		LC
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes musculus*	corruíra		
Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus turdinus*	catatau		LC
Passeriformes	Troglodytidae	*Pheugopedius genibarbis*	garrinchão-pai-avô		LC

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	GRAU DE AMEAÇA	
				MMA (2014)	IUCN (2016)
Passeriformes	Troglodytidae	*Pheugopedius coraya*	garrinchão-coraia		LC
Passeriformes	Troglodytidae	*Cantorchilus leucotis*	garrinchão-de-barriga-vermelha		LC
Passeriformes	Donacobiidae	*Donacobius atricapilla*	japacanim		LC
Passeriformes	Polioptilidae	*Ramphocaenus melanurus*	bico-assovelado		LC
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila plumbea*	balança-rabo-de-chapéu-preto		LC
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila paraensis*	balança-rabo-paraense		
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila dumicola*	balança-rabo-de-máscara		LC
Passeriformes	Turdidae	*Catharus fuscescens*	sabiá-norte-americano		LC
Passeriformes	Turdidae	*Turdus rufiventris*	sabiá-laranjeira		LC
Passeriformes	Turdidae	*Turdus leucomelas*	sabiá-barranco		LC
Passeriformes	Turdidae	*Turdus hauxwelli*	sabiá-bicolor		LC
Passeriformes	Turdidae	*Turdus fumigatus*	sabiá-da-mata		LC
Passeriformes	Turdidae	*Turdus amaurochalinus*	sabiá-poca		LC
Passeriformes	Turdidae	*Turdus albicollis*	sabiá-coleira		LC
Passeriformes	Mimidae	*Mimus saturninus*	sabiá-do-campo		LC
Passeriformes	Coerebidae	*Coereba flaveola*	cambacica		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Saltator grossus*	bico-encarnado		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Saltator maximus*	tempera-viola		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Saltator coerulescens*	sabiá-gongá		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Saltatricula atricollis*	bico-de-pimenta		
Passeriformes	Thraupidae	*Parkerthraustes humeralis*	furriel-de-encontro		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Schistochlamys melanopis*	sanhaçu-de-coleira		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Cissopis leverianus*	tietinga		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Lamprospiza melanoleuca*	pipira-de-bico-vermelho		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Nemosia pileata*	saíra-de-chapéu-preto		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Thlypopsis sordida*	saí-canário		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Cypsnagra hirundinacea*	bandoleta		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Eucometis penicillata*	pipira-da-taoca		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Tachyphonus cristatus*	tiê-galo		
Passeriformes	Thraupidae	*Tachyphonus luctuosus*	tem-tem-de-dragona-branca		
Passeriformes	Thraupidae	*Tachyphonus rufus*	pipira-preta		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Tachyphonus phoenicius*	tem-tem-de-dragona-vermelha		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Lanio versicolor*	pipira-de-asa-branca		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Ramphocelus carbo*	pipira-vermelha		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis episcopus*	sanhaçu-da-amazônia		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis sayaca*	sanhaçu-cinzento		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Thraupis palmarum*	sanhaçu-do-coqueiro		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Tangara mexicana*	saíra-de-bando		LC

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	GRAU DE AMEAÇA	
				MMA (2014)	IUCN (2016)
Passeriformes	Thraupidae	*Tangara chilensis*	sete-cores-da-amazônia		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Tangara punctata*	saíra-negaça		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Tangara gyrola*	saíra-de-cabeça-castanha		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Tangara cayana*	saíra-amarela		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Tangara cyanicollis*	saíra-de-cabeça-azul		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Tangara nigrocincta*	saíra-mascarada		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Tersina viridis*	saí-andorinha		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Dacnis lineata*	saí-de-máscara-preta		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Dacnis cayana*	saí-azul		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Cyanerpes caeruleus*	saí-de-perna-amarela		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Cyanerpes cyaneus*	saíra-beija-flor		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Chlorophanes spiza*	saí-verde		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Hemithraupis guira*	saíra-de-papo-preto		LC
Passeriformes	Thraupidae	*Conirostrum speciosum*	figuinha-de-rabo-castanho		LC
Passeriformes	Emberezidae	*Zonotrichia capensis*	tico-tico		LC
Passeriformes	Emberezidae	*Ammodramus humeralis*	tico-tico-do-campo		LC
Passeriformes	Emberezidae	*Ammodramus aurifrons*	cigarrinha-do-campo		LC
Passeriformes	Emberezidae	*Porphyrospiza caerulescens*	campainha-azul		NT
Passeriformes	Emberezidae	*Sicalis columbiana*	canário-do-amazonas		LC
Passeriformes	Emberezidae	*Sicalis flaveola*	canário-da-terra-verdadeiro		LC
Passeriformes	Emberezidae	*Emberizoides herbicola*	canário-do-campo		LC
Passeriformes	Emberezidae	*Volatinia jacarina*	tiziu		LC
Passeriformes	Emberezidae	*Sporophila schistacea*	cigarrinha-do-norte		LC
Passeriformes	Emberezidae	*Sporophila americana*	coleiro-do-norte		LC
Passeriformes	Emberezidae	*Sporophila lineola*	bigodinho		LC
Passeriformes	Emberezidae	*Sporophila nigricollis*	baiano		LC
Passeriformes	Emberezidae	*Sporophila caerulescens*	coleirinho		LC
Passeriformes	Emberezidae	*Sporophila leucoptera*	chorão		LC
Passeriformes	Emberezidae	*Sporophila bouvreuil*	caboclinho		LC
Passeriformes	Emberezidae	*Sporophila minuta*	caboclinho-lindo		LC
Passeriformes	Emberezidae	*Sporophila castaneiventris*	caboclinho-de-peito-castanho		LC
Passeriformes	Emberezidae	*Sporophila angolensis*	curió		LC
Passeriformes	Emberezidae	*Sporophila maximiliani*	bicudo		VU
Passeriformes	Emberezidae	*Tiaris fuliginosus*	cigarra-do-coqueiro		
Passeriformes	Emberezidae	*Arremon taciturnus*	tico-tico-de-bico-preto		LC
Passeriformes	Emberezidae	*Charitospiza eucosma*	mineirinho		NT
Passeriformes	Emberezidae	*Coryphospingus pileatus*	tico-tico-rei-cinza		LC
Passeriformes	Emberezidae	*Coryphospingus cucullatus*	tico-tico-rei		LC

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	GRAU DE AMEAÇA	
				MMA (2014)	IUCN (2016)
Passeriformes	Emberezidae	*Paroaria gularis*	cardeal-da-amazônia		LC
Passeriformes	Cardinalidae	*Habia rubica*	tiê-do-mato-grosso		LC
Passeriformes	Cardinalidae	*Granatellus pelzelni*	polícia-do-mato		LC
Passeriformes	Cardinalidae	*Periporphyrus erythromelas*	bicudo-encarnado		NT
Passeriformes	Cardinalidae	*Cyanoloxia cyanoides*	azulão-da-amazônia		LC
Passeriformes	Parulidae	*Dendroica striata*	mariquita-de-perna-clara		
Passeriformes	Parulidae	*Basileuterus culicivorus*	pula-pula		LC
Passeriformes	Parulidae	*Basileuterus flaveolus*	canário-do-mato		
Passeriformes	Parulidae	*Phaeothlypis rivularis*	pula-pula-ribeirinho		
Passeriformes	Icteridae	*Psarocolius viridis*	japu-verde		LC
Passeriformes	Icteridae	*Psarocolius decumanus*	japu		LC
Passeriformes	Icteridae	*Psarocolius bifasciatus*	japuaçu		LC
Passeriformes	Icteridae	*Procacicus solitarius*	iraúna-de-bico-branco		
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus haemorrhous*	guaxe		LC
Passeriformes	Icteridae	*Cacicus cela*	xexéu		LC
Passeriformes	Icteridae	*Icterus cayanensis*	encontro		LC
Passeriformes	Icteridae	*Icterus jamacaii*	corrupião		LC
Passeriformes	Icteridae	*Molothrus oryzivorus*	iraúna-grande		LC
Passeriformes	Icteridae	*Molothrus bonariensis*	vira-bosta		LC
Passeriformes	Icteridae	*Sturnella militaris*	polícia-inglesa-do-norte		
Passeriformes	Fringillidae	*Sporagra magellanica*	pintassilgo		
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia chlorotica*	fim-fim		LC
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia violacea*	gaturamo-verdadeiro		LC
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia cyanocephala*	gaturamo-rei		LC
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia chrysopasta*	gaturamo-verde		LC
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia minuta*	gaturamo-de-barriga-branca		LC
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia rufiventris*	gaturamo-do-norte		LC
Passeriformes	Passeridae	*Passer domesticus*	pardal		LC

Fonte: Vale 2011

Anexo 9 – Lista de espécies da ictiofauna registrados na região de Parauapebas, no período entre 2014 a 2016.

O status de ameaça das espécies é indicado para a lista de espécies ameaçadas do Brasil (MMA/2014) e para a lista vermelha (IUCN, 2016). Legenda (IUCN) - EW = extinto, NT = quase ameaça, LC = pouco preocupante, VU =vulnerável, EN = em perigo, CR = criticamente em perigo. Legenda (MMA) - EW = extinto, VU = vulnerável, EN = em perigo, CR = criticamente em perigo.

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	LOCAL OBSERVAÇÃO/COLETA	GRAU DE AMEAÇA	
					MMA (2014)	IUCN (2016)
Characiformes	Anostomidae	*Leporinus santosi*	-			
Characiformes	Characidae	*Brycon gouldingi*	matrinxã		EN	
Characiformes	Characidae	*Astyanax sp.*	-	Lagoa Violão (Serra Sul)		
Characiformes	Characidae	*Acestrocephalus acutus*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Acestrorhynchus falcatus*	cachorrinho	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Acestrorhynchus microlepis*	cachorrinho	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Aphyocharax sp.*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Astyanax aff. bimaculatus*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Astyanax elachylepis*	piaba	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás, Igarapé Azul		
Characiformes	Characidae	*Astyanax sp.*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Brycon aff. pesu*	matrinxã	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Bryconops sp.*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Brycon polylepis*	-	Afluente do Rio Itacaiúnas		
Characiformes	Crenuchidae	*Characidium sp.*	mocinha	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Creagrutus menezesi*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás, Igarapé Pojuca		
Characiformes	Characidae	*Ctenobrycon spilurus*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Cynopotamus tocantinensis*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Curimatidae	*Cyphocharax sp.*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Erythrinidae	*Erythrinus erythrinus*	jeju	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Exodon paradoxus*	miguelito	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Gasteropelecidae	*Gasteropelecus sternicla*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Hemibrycon surinamensis*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás, Igarapé Azul		
Characiformes	Characidae	*Hemigrammus cf. geisleri*	piaba	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Hemigrammus cf. guyanensis*	piaba	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Hemigrammus sp.*	piaba	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Hemiodontidae	*Hemiodus tocantinensis*	jatuarana	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Erythrinidae	*Hoplias cf. malabaricus*		Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás, Igarapé Pojuca		

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	LOCAL OBSERVAÇÃO/COLETA	GRAU DE AMEAÇA	
					MMA (2014)	IUCN (2016)
Characiformes	Erythrinidae	*Hoplias malabaricus*	traíra	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Hyphessobrycon copelandi*	piaba	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Hyphessobrycon sp.*	piaba	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Jupiaba acanthogaster*	piaba	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Jupiaba cf. zonata*	piaba	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Jupiaba polylepis*	piaba	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Jupiaba yarina*	piaba	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Knodus sp.*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Microschemobrycon elongatus*	piaba	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		LC
Characiformes	Characidae	*Moenkhausia cf. lepidura*	piaba	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Moenkhausia collettii*	piaba	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Moenkhausia cotinho*	piaba	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Moenkhausia grandisquamis*	piaba	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Moenkhausia intermedia*	piaba	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Moenkhausia lepidura*	piaba	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Moenkhausia oligolepis*	piaba	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás, Igarapé Pojuca		
Characiformes	Characidae	*Moenkhausia sp.*	piaba	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Serrasalmidae	*Myloplus sp.*	pacu	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Parodontidae	*Parodon cf. pongoensis*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Phenacogaster sp.*	piaba	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Poptella compressa*	piaba	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Roeboexodon guyanensis*	piaba-tubarão	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Roeboides affinis*	cacunda	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		LC
Characiformes	Characidae	*Serrapinnus sp.*	piaba	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás, Igarapé Azul		
Characiformes	Serrasalmidae	*Serrasalmus rhombeus*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Curimatidae	*Steindachnerina amazonica*	saguiru	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		LC
Characiformes	Characidae	*Tetragonopterus argenteus*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Tetragonopterus chalceus*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Gasteropelecidae	*Thoracocharax stellatus*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Characiformes	Serrasalmidae	*Tometes sp.*	-	Rio Itacaiúnas, Floresta Nacional do Carajás		
Characiformes	Serrasalmidae	*Mylesinus paucisquamatus*	pacu-dente-seco	Itacaiúnas Rio Itacaiúnas	EN	

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	LOCAL OBSERVAÇÃO/COLETA	GRAU DE AMEAÇA	
					MMA (2014)	IUCN (2016)
Characiformes	Serrasalmidae	*Myloplus lobatus*	-	Xingu Rio Xingu		
Characiformes	Serrasalmidae	*Serrasalmus rhombeus*	piranha-preta	Tocantins-Araguaia Reserva Biológica do Tapirapé		
Characiformes	Serrasalmidae	*Serrasalmus sp. "tapirapé"*	-	Tocantins-Araguaia Reserva Biológica do Tapirapé		
Characiformes	Serrasalmidae	*Tometes sp. "itacaiúnas"*	-	Tocantins-Araguaia Serra dos Carajás, Rio Itacaiúnas, Casa PAE, ICMBio		
Characiformes	Characidae	*Astyanax sp.*	-	Rio Itacaiunas - Serra dos Carajás		
Characiformes	Curimatidae	*Cyphocharax sp.*	-	Rio Itacaiunas - Serra dos Carajás		
Characiformes	Erythrinidae	*Hoplerythrinus unitaeniatus*	jeju	Rio Itacaiunas - Serra dos Carajás Poças dentro da floresta, próximo ao igarapé do azul		
Characiformes	Erythrinidae	*Hoplias sp.*	-	Rio Itacaiunas - Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Moenkhausia oligolepis*	piaba	Rio Itacaiunas - Serra dos Carajás		
Characiformes	Characidae	*Myleus sp.*	-	Rio Itacaiunas - Serra dos Carajás		
Cyprinodontiformes	Poecillidae	*Poecilia branneri*	-	Lago da Serra Azul, Carajás		
Gymnotiformes	Sternopygidae	*Eigenmannia sp.*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Gymnotiformes	Gymnotidae	*Electrophorus electricus*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		LC
Gymnotiformes	Rhamphichthyidae	*Gymnorhamphichthys sp.*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Myliobatiformes	Potamotrygonidae	*Potamotrygon sp.*	-	Tocantins-Araguaia Reserva Biológica do Tapirapé, Mosaico de Carajás		
Perciformes	Cichlidae	*Aequidens tetramerus*	acará	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Perciformes	Cichlidae	*Coptodon rendalli*	-	Lago da Serra Azul, Carajás		
Perciformes	Cichlidae	*Crenicichla inpa*	jacundá	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás, Igarapé Pojuca		
Perciformes	Cichlidae	*Crenicichla reticulata*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Perciformes	Sciaenidae	*Plagioscion squamosissimus*	pescada-branca	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Perciformes	Cichlidae	*Retroculus lapidifer*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Perciformes	Cichlidae	*Satanoperca jurupari*	acará-bicudo	Rio Itacaiúnas, Caldeirão, estrada Itacaiúnas		
Perciformes	Cichlidae	*Australoheros sp.*	-	Rio Itacaiunas Serra dos Carajás		
Perciformes	Cichlidae	*Caquetaia sp.*	-	Rio Itacaiunas - Serra dos Carajás		
Perciformes	Cichlidae	*Cichlasoma sp.*	-	Rio Itacaiunas - Serra dos Carajás		
Perciformes	Cichlidae	*Crenicichla sp.*	-	Rio Itacaiunas - Serra dos Carajás		
Perciformes	Cichlidae	*Geophagus brasiliensis*	-	Rio Itacaiunas - Serra dos Carajás		
Perciformes	Cichlidae	*Mesonauta festivus*	acará	Rio Itacaiunas - Serra dos Carajás		
Perciformes	Cichlidae	*Satanoperca jurupari*	acara-bicudo	Rio Itacaiunas - Serra dos Carajás		

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	LOCAL OBSERVAÇÃO/COLETA	GRAU DE AMEAÇA	
					MMA (2014)	IUCN (2016)
Perciformes	Cichlidae	*Uaru sp.*	-	Rio Itacaiunas - Serra dos Carajás		
Rajiformes	Potamotrygonidae	*Potamotrygon orbignyi*	-	Rio Itacaiúnas, Caldeirão, estrada Itacaiúnas		LC
Siluriformes	Loricariidae	*Ancistrus karajas*	-			
Siluriformes	Loricariidae	*Ancistrus sp.*	-			
Siluriformes	Callichthyidae	*Aspidoras sp.*	-			
Siluriformes	Loricariidae	*Hypostomus emarginatus*	acari-chicote			
Siluriformes	Trichomycteridae	*Ituglanis ina*	-			
Siluriformes	Pimelodidae	*Pimelodus luciae*	-			
Siluriformes	Callichthyidae	*Aspidoras gabrieli*	-	Tributário da margem esquerda do Rio Parauapebas (margem direita do Rio Itacaiúnas), Serra dos Carajás		
Siluriformes	Loricariidae	*Rineloricaria lanceolata*	-	Rio Itacaiúnas		
Siluriformes	Auchenipteridae	*Auchenipterichthys longimanus*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Siluriformes	Auchenipteridae	*Auchenipterus cf. nuchalis*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Siluriformes	Callichthyidae	*Corydoras julii*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Siluriformes	Callichthyidae	*Corydoras sp.*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Siluriformes	Loricariidae	*Hypoptopoma sp.*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Siluriformes	Loricariidae	*Hypostomus paucipunctatus*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Siluriformes	Loricariidae	*Loricaria sp.*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Siluriformes	Loricariidae	*Otocinclus hasemani*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás, Igarapé Pojuca		
Siluriformes	Loricariidae	*Otocinclus hoppei*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Siluriformes	Loricariidae	*Parotocinclus britskii*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás, Igarapé Azul		
Siluriformes	Heptapteridae	*Pimelodella cf. cristata*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Siluriformes	Heptapteridae	*Pimelodella sp.*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Siluriformes	Pimelodidae	*Pimelodus cf. albofasciatus*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Siluriformes	Pimelodidae	*Pimelodus luciae*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Siluriformes	Doradidae	*Platydoras armatulus*	bacu-rico	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Siluriformes	Loricariidae	*Scobinancistrus pariolispos*	acari-da-pedra	Rio Itacaúnas, altura da travessia da balsa na estrada entre Parauapebas e Vila União	VU	
Siluriformes	Loricariidae	*Squaliforma cf. emarginata*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Siluriformes	Trichomycteridae	*Stegophilus panzeri*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Siluriformes	Loricariidae	*Sturisoma sp.*	-	Rio Itacaiúnas, Caldeirão, estrada Itacaiúnas		
Siluriformes	Auchenipteridae	*Trachelyopterus galeatus*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		

ORDEM	FAMILIA	ESPÉCIES	NOME POPULAR	LOCAL OBSERVAÇÃO/COLETA	GRAU DE AMEAÇA	
					MMA (2014)	IUCN (2016)
Siluriformes	Trichomycteridae	*Vandellia sp.*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		
Siluriformes	Callichthyidae	*Corydoras sp.*	-	Rio Itacaiunas - Serra dos Carajás		
Siluriformes	Chacidae	*Knodus sp.*	-	Rio Itacaiunas - Serra dos Carajás		
Siluriformes	Loricariidae	*Loricaria sp.*	-	Rio Itacaiunas - Serra dos Carajás		
Siluriformes	Chacidae	*Piabina sp.*	-	Rio Itacaiunas - Serra dos Carajás		
Siluriformes	Heptapteridae	*Pimelodella sp.*	-	Rio Itacaiunas - Serra dos Carajás		
Siluriformes	Trichomycteridae	*Trichomycterus sp.*	-	Rio Itacaiunas - Serra dos Carajás Igarapé do azul		
Synbranchiformes	Synbranchidae	*Synbranchus sp.*	-	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás, Igarapé Pojuca		
Synbranchiformes	Synbranchidae	*Synbranchus marmoratus*	muçum	Rio Itacaiunas - Serra dos Carajás		
Tetraodontiformes	Tetraodontidae	*Colomesus asellus*	baiacu	Rio Itacaiúnas, Serra dos Carajás		

Fonte: Specieslinks,2016.

Anexo 10 – Mapa de Uso do solo na Área de Influência

618.000 619.000 620.000 621.000 622.000 623.000

9.340.000

9.340.000

9.340.000

9.330.000

Estrada de Ferro Carajás - EFC

Faruk Salmen

Rio Parauapebas

Rio Gelado

Floresta Nacional Carajás

Igarapé Gelado

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia

Uso

- Corpo d'água
- Vegetação predominantemente herbácea em áreas úmidas
- Vegetação de porte arbóreo
- Campo
- Predominantemente Residencial
- Predominantemente Comercial/Serviços
- Predominantemente Industrial
- Mineração
- Equipamento urbano
- Expansão urbana
- Vazio urbano

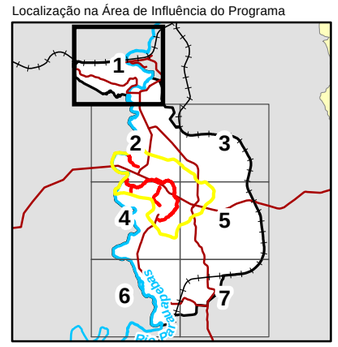
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 10 - Uso do Solo

maio/2019

619.000 620.000 621.000 622.000 623.000 624.000

9.330.000

Igarapé Lajeado

Estrada de Ferro Ca

Floresta Nacional Carajás

Faruk Salmen

PA 160

Rio Parauapebas

Chácara das Estrelas

PA-275

Ilha do Coco

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia

Uso

- Corpo d'água
- Vegetação predominantemente herbácea em áreas úmidas
- Vegetação de porte arbóreo
- Campo
- Predominantemente Residencial
- Predominantemente Comercial/Serviços
- Predominantemente Industrial
- Mineração
- Equipamento urbano
- Expansão urbana
- Vazio urbano

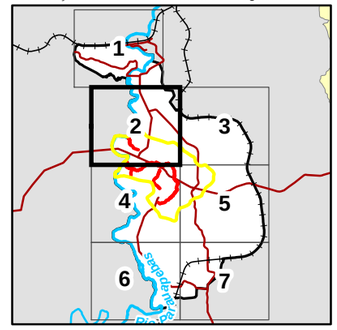
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 10 - Uso do Solo

maio/2019

625.000 626.000 627.000 628.000 629.000 630.000

9.330.000

Estrada de Ferro Carajás - EFC

Igarapé Lajeado

PA 160

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia

Uso

- Corpo d'água
- Vegetação predominantemente herbácea em áreas úmidas
- Vegetação de porte arbóreo
- Campo
- Predominantemente Residencial
- Predominantemente Comercial/Serviços
- Predominantemente Industrial
- Mineração
- Equipamento urbano
- Expansão urbana
- Vazio urbano

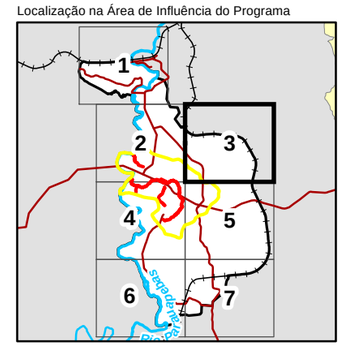
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 10 - Uso do Solo

maio/2019

619.000 620.000 621.000 622.000 623.000 624.000

9.330.000 9.320.000

Rio Parauapebas

Floresta Nacional Carajás

Guanabara

PA-275

Igarapé Açaí

Ilha do Coco

Vicinal VS-10

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia

Uso

- Corpo d'água
- Vegetação predominantemente herbácea em áreas úmidas
- Vegetação de porte arbóreo
- Campo
- Predominantemente Residencial
- Predominantemente Comercial/Serviços
- Predominantemente Industrial
- Mineração
- Equipamento urbano
- Expansão urbana
- Vazio urbano

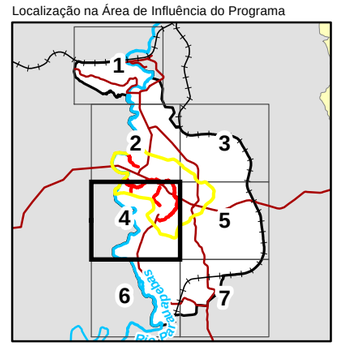
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 10 - Uso do Solo

maio/2019

625.000 626.000 627.000 628.000 629.000 630.000

9.330.000 9.320.000

Igarapé Laje do

PA-275

Igarapé Açaizal

Estrada de Ferro Carajás - EFC

PA 160

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia

Uso

- Corpo d'água
- Vegetação predominantemente herbácea em áreas úmidas
- Vegetação de porte arbóreo
- Campo
- Predominantemente Residencial
- Predominantemente Comercial/Serviços
- Predominantemente Industrial
- Mineração
- Equipamento urbano
- Expansão urbana
- Vazio urbano

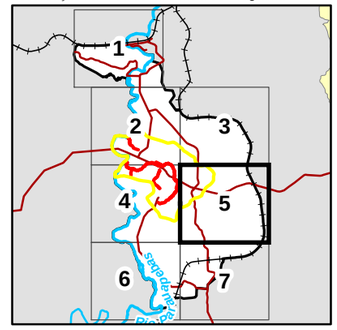
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 10 - Uso do Solo

maio/2019

619.000 620.000 621.000 622.000 623.000 624.000

9.320.000

Vicinal VS-10

Floresta Nacional Carajás

Rio Parauapebas

Estrada de Ferro Carajás - EFC

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia

Uso

- Corpo d'água
- Vegetação predominantemente herbácea em áreas úmidas
- Vegetação de porte arbóreo
- Campo
- Predominantemente Residencial
- Predominantemente Comercial/Serviços
- Predominantemente Industrial
- Mineração
- Equipamento urbano
- Expansão urbana
- Vazio urbano

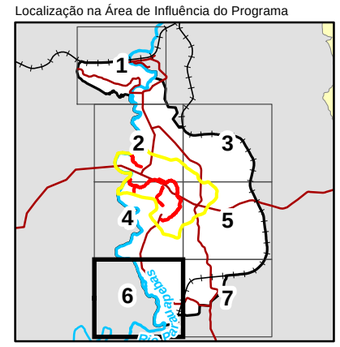
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 10 - Uso do Solo

maio/2019

625.000 626.000 627.000 628.000 629.000 630.000

9.320.000

Estrada de Ferro Carajás - EFC

PA-160

Vicinal VS-10

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Rodovia
- Ferrovia

Uso

- Corpo d'água
- Vegetação predominantemente herbácea em áreas úmidas
- Vegetação de porte arbóreo
- Campo
- Predominantemente Residencial
- Predominantemente Comercial/Serviços
- Predominantemente Industrial
- Mineração
- Equipamento urbano
- Expansão urbana
- Vazio urbano

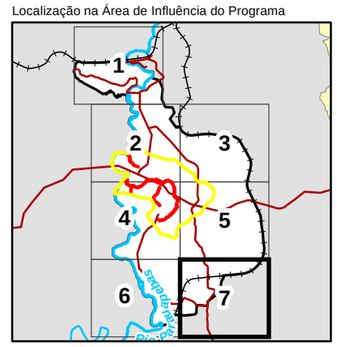
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 10 - Uso do Solo

maio/2019

Anexo 11 – Mapa de Equipamentos urbanos na Área de Influência

618.000 619.000 620.000 621.000 622.000 623.000

9.340.000 9.340.000 9.330.000

Rio Parauapebas

Aterro

Faruk Salmen

Floresta Nacional Carajás

Rio Celado

City Park Clube

Feira Agropecuária de Parauapebas

Detran

Av. Jabuticaba

Av. Tucumaré

Av. Verônica

Av. 08

Av. F

Igarapé Gelado

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Rodovia
- Ferrovia
- Massa d'água
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Equipamentos de Saneamento Básico
- Equipamentos Urbanos

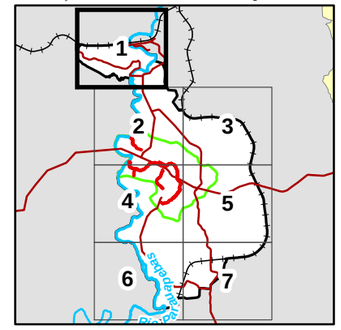
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 11 - Equipamentos Urbanos

maio/2019

619.000 620.000 621.000 622.000 623.000 624.000

9.330.000

Floresta Nacional Carajás

Igarapé Lajeado

Rio Parauapebas

Av. G
Av. D
Av. C
Av. B
Av. Castanheira
Av. Jamaica
Av. Havana
Av. Bahamas
Av. A

Cemitério Municipal Jardim da Saudade
ETE em implantação

Av. Dinamarca
Av. Havana
Faruk Salmen
PA160

EMEI Vovó Ana
EMEF Olga da Silva Sousa
EMEI Leide Maria Torres
Caixa D'água

Av. Inglaterra
Av. Nicodemos
Av. Apóstolo Paulo
Av. Rei Davi
Av. Estados Unidos
Av. San Diego
Av. J
Av. C
Av. A

ETE Primavera
Fundação Bom Samaritano
Av. Ayrton Senna
Chácara das Estrelas
Hospital Municipal
Centro Comercial
PA-275
EMEF Chico Mendes II
Escola Municipal Euclydes Figueiredo
Biblioteca Municipal
Centro Universitário de Parauapebas
Eldorado Shopping
SEMAS
Igreja
CDC
Almoxarifado Central - PMP
EMEF Novo Horizonte
EMEF Josias Leão
23º BPM Comando de Policiamento II
Av. Santarém
EEEMF Cecília Meireles
APAE
ETE Rua 19
ETE Rua 10
Ilha do Coco
Prefeitura

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Rodovia
- Ferrovia
- Massa d'água
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Equipamentos de Saneamento Básico
- Equipamentos Urbanos

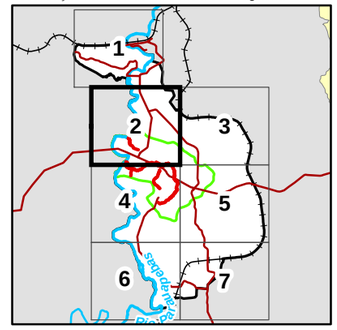
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 11 - Equipamentos Urbanos

maio/2019

625.000 626.000 627.000 628.000 629.000 630.000

9.330.000

Estrada de Ferro Carajás - EFC

Igarapé Lajeado

ETE em implantação

Av. Castanheira

Av. 01

Av. 02

Av. F

PA 160

Av. F-22

Av. 7

Av. D

Av. M

Av. O

Av. P

Av. N

Av. Q

Av. S

Av. I

Av. R

Av. dos Buritis

Av. Parauapebas

Av. H

Av. G

Área Institucional

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Rodovia
- Ferrovia
- Massa d'água
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Equipamentos de Saneamento Básico
- Equipamentos Urbanos

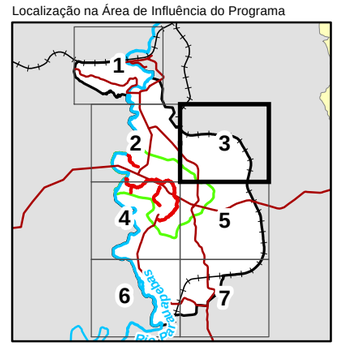
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 11 - Equipamentos Urbanos

maio/2019

619.000 620.000 621.000 622.000 623.000 624.000

9.330.000 9.320.000

EEEM Manuel Massariol
EMEI Pequeno Príncipe
ETE Rio Verde
EEEFM Eduardo Angelim
EMEF Paulo Fontaneles de Lima
Estádio Rosenão
Av. Perimetral Norte
Av. Princesa Izabel
Av. Goiás
Av. Pernambuco
Av. Piauí
EMEI Turma da Mônica
EMEF Jean Piaget
EMEF Esaldo Ribeiro
Estação Elevatória 01
Complexo Esportivo
ETA II
ETA I
Rio Parauapebas
Av. Carajás
Av. Vasco da Gama
Av. Corinthians
Av. Morumbi
Residencial José Marangoni
Torre de carga
SAAEP
Av. Gruzeiro
Av. Pérola
Floresta Nacional Carajás
SEMOB / SEMURB / SEMMA / SAAEP
Mercado Municipal
Bombeiros
Celpa Sub Estação
Av. Presidente Kennedy
Av. Rio Grande
Ginásio Poliesportivo
Av. Perimetral
Av. Beira Rio
Av. Guanabara
Av. Amazonas
Av. Cristo Rei
Av. Tancredo Neves
Av. Juscelino Kubitschek de Oliveira
Av. Castelo Branco
Av. Brasil
Av. Dois Irmãos
Av. Fortaleza
EMEF Carlos Henrique
PA-275
Terminal Rodoviário
EMEF Carlos Drumond de Andrade
Guanabara
Igarapé Açaí
Av. Chico Mendes
EMEF Faruk Salmen
Av. Bom Jardim
Ilha do Coco
EMEF Antônio Matos Filho
Av. Floriano Peixoto
Vicinal VS-10
Av. Brasil
Av. Nova Zelândia
Av. Alzira Camilo
Av. Diolina Lemos
Av. Aurino Gonçalves

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Rodovia
- Ferrovia
- Massa d'água
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Equipamentos de Saneamento Básico
- Equipamentos Urbanos

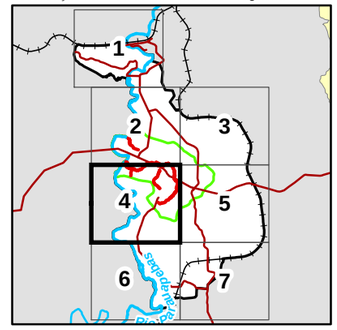
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 11 - Equipamentos Urbanos

maio/2019

625.000 626.000 627.000 628.000 629.000 630.000

9.330.000 9.320.000

Av. Potiguá
Av. Tupinambá
Igarapé Açaizal
Igarapé Lajeado
Av. Carajás
PA-275
Estrada de Ferro Carajás - EFC
PA 160
Av. Evaristo Flauzino
Av. Canal 03
Av. Canal 04
Av. Canal 05
Av. Canal 06
Av. Canal 07
Av. Canal 08
Av. Canal 09
Av. Canal 10
Av. Canal 12
Av. Serra Arqueada
Av. Serra Pelada
Av. Serra Norte
Av. Serra Sul
Av. Sossego
Av. Nova Carajás
Av. Parauapebas
Av. Contorno
Av. Presidente Prudente
Av. Jânio Quadros
Av. Floriano Peixoto
Av. das Flores
Av. Salvador Flauzino
EMEF Prof. Sandra Maria
EMEI Deisy Lorrane
Bosque de Buriti
ETE Cidade Jardim
Unique Shopping

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Rodovia
- Ferrovia
- Massa d'água
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Equipamentos de Saneamento Básico
- Equipamentos Urbanos

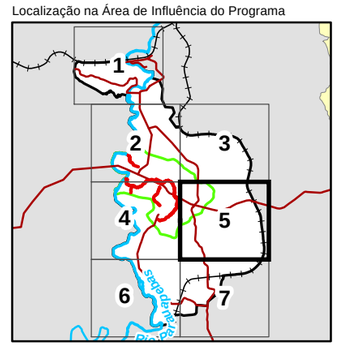
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 11 - Equipamentos Urbanos

maio/2019

619.000 620.000 621.000 622.000 623.000 624.000

9.320.000

Vicinal VS-10

Floresta Nacional Carajás

CTR (r

Estrada de Ferro Carajás - EFC

Rio Parauapebas

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Rodovia
- Ferrovia
- Massa d'água
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Equipamentos de Saneamento Básico
- Equipamentos Urbanos

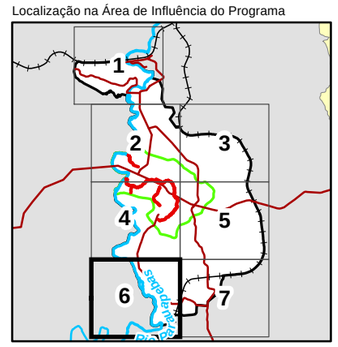
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 11 - Equipamentos Urbanos

maio/2019

625.000 626.000 627.000 628.000 629.000 630.000

9.320.000

Estrada de Ferro Carajás - EFC

Av Nova Carajás

PA 160

Vicinal VS-10

ovo aterro)

Legenda

- Área de Influência das Obras
- Área de Influência do Programa
- Rodovia
- Ferrovia
- Massa d'água
- Curso d'água
- Canalizado subterrâneo
- Áreas de Intervenção da Macrodrenagem
- Área de Intervenção de Redes
- Equipamentos de Saneamento Básico
- Equipamentos Urbanos

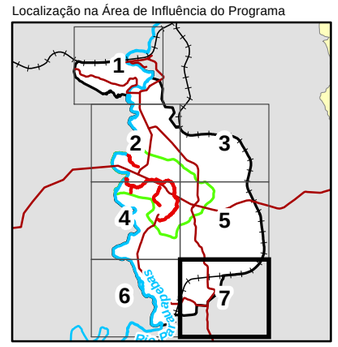
N

Escala: 1:20.000

0 0,25 0,5 1 Km

Fonte: IBGE, 2015; Google Earth Pro, 2016;
Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2017;
Ministério do Meio Ambiente (MMA), 2016; Funai, 2016.
Projeção: Universal Transversa de Mercator
Datum: SIRGAS 2000 - Fuso 22 Sul

Localização na Área de Influência do Programa



Localização no Município



BID

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL - EIAS

Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas PROSAP

Anexo 11 - Equipamentos Urbanos

maio/2019

Anexo 12 – Diagnóstico de Riscos de Desastres da Defesa Civil

Prefeitura Municipal De Parauapebas

COMDEC

Coordenadoria Municipal de Defesa Civil

DEFESA CIVIL



DEFESA CIVIL

PARAUAPEBAS

PREFEITURA DE
PARAUAPEBAS

RELATÓRIO DE AÇÕES EMERGENCIAIS PARA RECONHECIMENTO DAS ÁREAS DE RISCO

SETOR I- Bairro Riacho Doce

RELATORIO SOCIAL

IDENTIFICAÇÃO.
NOME: BAIRRO RIACHO DOCE

HISTORICO DO CASO.

O Bairro **RIACHO DOCE**, um dos Bairros críticos em todos os sentidos de situaões de riscos, fica a margem do Rio Parauapebas, e com a chegada das chuvas o nível do rio sobe muito causando assim enchentes e a retirada das famílias que ali residem, o que podemos observar é que os nossos governantes anteriores tem retirado algumas famílias do local comtemplando com os programas habitacionais do nosso município e até mesmo fazendo indenizações de algumas residências, mas sempre outras famílias se mudam para os barracos no verão, muitas vezes são familiares dos que foram comtemplados ou já foram indenizados pelo os nossos governantes, alguns chegam a vender a antiga moradia dando esperança a essas família a garantia de ser incluída nos programas habitacionais.

São famílias que chegam aqui sem nenhuma qualificação profissional e que devido o alto preço dos alugueis ocupam esses barracos doados por seus familiares na esperança de também ser comtemplado com os programas habitacionais existente no município.

Hoje o bairro se tornou um ambiente onde tem vários pontos de vendas de drogas, e usuários consumindo mesmo durante o dia e noite, prostituição incluindo menores, iluminação pública precária, o que deixa as famílias vulnerais a assalto, e outros crimes. Na oportunidade da visita domiciliar, as 30 (trinta) famílias foram detectadas situação de vulnerabilidade socioeconômica e risco social.

Conforme a Política Nacional da Proteção Defesa Civil cabe ao município.

IV – Identificar e mapear as áreas de risco e desastres.

VII – vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis;

(Política Nacional da Proteção Defesa Civil – Lei nº 12.608 de 10 de abril de 2012 Art. 8º).

PARECER TÉCNICO.

As famílias encontram-se em situação de vulnerabilidade Psicológica e socioeconômica temporária, cabendo uma ação conjunta da rede socioassistencial para viabilizar acolhimento adequado as referidas famílias fragilizadas por encontra-se área de risco social, viabilizando atendimento diferenciado devido a situação detectada, em decorrência de sua localização em área periférico onde hoje é um ambiente onde se usa drogas muitas vezes durante o dia na presença de crianças e adolescentes a noite é muito escuro pois a iluminação é muito precária. AMBIENTE IMPRÓPRIO PARA MORADIAS. Outro ponto marcante foi possível constatar que a maioria das famílias não possuem saneamento básico água e esgoto, instalações hidro sanitárias adequadas. A comunidade está ciente dos riscos iminentes causados pelo período chuvoso, mas, prefere continuar na área pelo baixo custo das moradias, e segundo eles o alto custo do aluguel no município.

Relatório Técnico

Considerar que somos elementos componentes da natureza e que por isso estamos sujeitos a seus efeitos devastadores, porém, a maneira como tratamos o meio em que vivemos acaba por amplificar os desastres naturais.

Os rios da cidade, na sua grande maioria foram enterrados por vias de circulação e quando estão expostos tem seu leito pavimentado para evitar a erosão, causada pela falta da mata ciliar. Isso faz com que a capacidade de drenagem dos rios seja reduzida, aumentando o risco de alagamentos tornando a água contaminada e disseminando um grande número de doenças, tendo em vista que os rios se tornaram cursos para o esgoto doméstico.



*Área de Preservação Permanente (APP) é, segundo o Novo Código Florestal Brasileiro, Lei nº12.651/12,[1] Áreas protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Utilizamos o conceito de risco de acordo com o Manual de Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE. No mapeamento definimos o risco como uma condição potencial da ocorrência de um acidente, ou seja, uma situação de perigo, perda ou dano, ao homem e às suas propriedades, em razão da possibilidade de ocorrência de desastres naturais ou Tecnológicos, pois levamos em conta não somente a susceptibilidade das áreas aos processos naturais, mas também a existência de uma população, infraestrutura, atividades, etc.

Um mapa de risco serve para que se definam planos de ação e prioridades de ajuda que devem ser integrados na Política de Defesa Civil, buscando o cumprimento das condições dadas pelas legislações acerca deste assunto

DIAGNÓSTICO:

Foram utilizados como base de mapeamento os seguintes instrumentais: Ficha cadastral e Registro fotográfico individual, Registro fotográfico da área, e Avaliação Risco da área com base no COBRADE e Laudo Social das famílias.

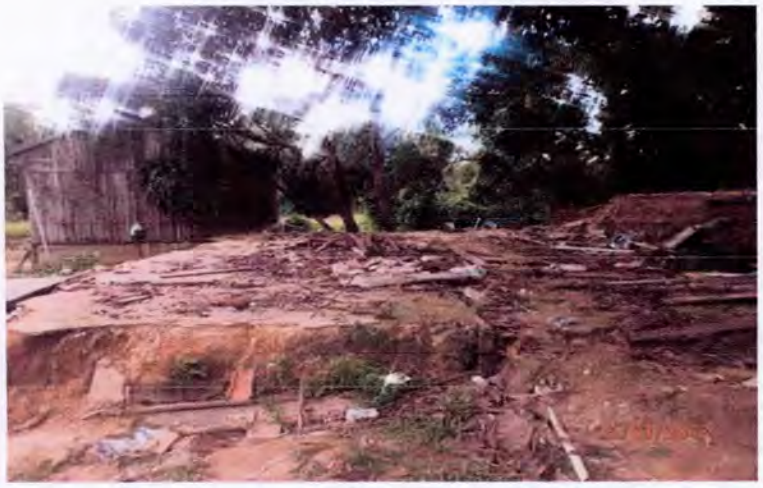
Área mapeada pela COMDEC e classificada como área de risco, seguindo o padrão do manual de Classificação e Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE - Em conformidade com a **Lei 12.608 de 10 de Abril de 2012. Art. 8º Compete aos Municípios:**

IV- identificar e mapear as áreas de risco de desastres;

V- promover a fiscalização das áreas de risco de desastre **e vedar novas ocupações** nessas áreas;

VII - vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e **a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis**;

Os primeiros moradores ocuparam a área na década de 90, que desde então passou por três processos de desocupação, sem êxito total, uma vez que não houve projetos de revitalização nem fiscalização para conter nova ocupação, gerando assim uma especulação imobiliária, pois cada morador contemplado com indenização ou moradia repassa seu imóvel para terceiros.



Sinais da última desocupação

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES:

Toda a área é considerada como **IMPRÓPRIA PARA MORADIA** e classificada como **ÁREA DE RISCO.**

A COMDEC sugere ao Poder Público, a desocupação definitiva da área e o desenvolvimento de ações de revitalização no intuito de evitar novas ocupações.

QUADRO DEMONSTRATIVO				
Área	**Setor**	**Referencias de Localização**	**Número de famílias**	**Casas sem moradores/ fechadas e ou recusadas**
Riacho Doce	Margens do Rio Parauapebas	Entrada pela Rua 4 - Primavera	51	08
			TOTAL	59

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS

COMDEC - Coordenadoria Municipal de Defesa Civil

LAUDO DE AVALIAÇÃO DE ÁREA DE RISCO:

1 - ÁREA Nº:	**2 - BAIRRO:** **Primavera**	**3- DATA INICÍO :** 14/03/17
TÉCNICO EM D.C: (Responsável) Divino Ferreira dos Santos		**4- DATA FINAL:** 15/03/17

5 - ESTIMATIVA DE HABITAÇÕES EXPOSTAS: 39 Habitações

6 -DESCRIÇÃO DETALHADA DA ÁREA (localização): Riacho Doce - Margens do Rio Parauapebas, entrada pela Rua 4 - Bairro Primavera

7 - *DESCRIÇÃO DO CENÁRIO:* **As primeiras famílias Invadiram a área na decada de 90, e desde então vivem em condiçoes insalubre pois habitam ás margens do Rio Parauapebas e no periodo de chuvas as habitações são atingidas pela enchente, inviabilizando assim construções que ofereçam melhores condições de vida aos moradores, na área não há condições de saneamento, ruas sem pavimentação e parte do esgoto doméstico é depositado no leito do Rio.**

CÓDIGO: DESCRIÇÃO:

8-CODIFICAÇÃO DA AMEAÇA/RISCO(COBRADE): **1.2.3.0.0 Risco de Desastre Natural Hidrológico:Relacionados á MARGENS / RIO PARAUAPEBAS Alagamento.**

CARACTERISTICA DO RISCO:

9 - CENÁRIO MARGENS/RIO PARAUAPEBAS	10 - FONTES GERADORAS	11- AVALIAÇÃO QUANTITATIVA	12- VULNERABILIDADE	13 - POSSÍVEIS DANOS	14- MEDIDAS DE CONTROLE
Alagamento	**Chuvas**	**RG**	**MV**	**Material e Humano**	**Desocupação da área/Com obras de revitalização da área.**

CONCLUSÃO / CLASIFICAÇÃO DA ÁREA/ RECOMENDAÇÕES:

Classificação da àrea: RISCO MÉDIO /IMPRÓPRIA PARA MORADIA. De acordo com os nossos registros desde sua ocupação toda a área é atingida pelas cheias do Rio Parauapebas. A COMDEC sugere ao Poder Público a desocupação definitiva das margens do Rio de acordo com a legislação vigente, bem como obras de revitalização da área.

Obs: Este documento somente terá validade se acompanhado dos anexos: LAUDO SOCIAL DAS FAMILIAS E REGISTRO FOTOGRAFICO DA ÁREA

LEGENDA: RP (risco pequeno); RM (risco médio); RG (risco grande/Iminente); - PV (pouco vulneravel) MV (muito vulneravel)



FOTO: FATORES DE INUNDAÇÃO



FOTO: FATORES DE ALAGAMENTO

AÇÃO EMERGENCIAL PARA RECON
MUITO ALTO RISCO A MOVIMENT

Parauapeba
Maio 2

Localização: Bairros Riacho Doce e Primave
Ponto Georreferenciado: UTM 22



Casa na margem de igarapé afluente do Rio Parauapebas.





Casas recém construídas na planície de inundação do Rio Parauapebas.



Margem direita do Rio Parauapebas.



Pavimentos das casas das famílias que foram removidas da planície de inundação do Rio

HECIMENTO DE ÁREAS DE ALTO E 'OS DE MASSAS E ENCHENTES

s - Pará
)17

ra (Rua 3 Setor Palafitas, Rua 4 e Rua Amazonas)
M 620627 E 9330313 S



Descrição: A área corresponde à orla da cidade, que constitui a zona de várzea ou planície d inundação do Rio Parauapebas é ocupada p aproximadamente 122 moradias que são afetada (fotos 1, 2, 4 e 5), todos os anos por inundações sazonais, com tempo de duração d aproximadamente 3 dias, portanto, se encontram em situação de **risco alto para inundações.** limite do polígono corresponde ao limite da maio inundação já registrada na área, em abril de 200 em que a cota do nível do rio atingiu a marca de 11,6m. Na área já foram retiradas 198 famílias (f 3) e também existe ainda uma escola de ensino fundamental.

Tipologia do Processo: Inundação e Alagament

Quantidade de imóveis em risco: 122 moradias

Quantidade de pessoas em risco: 488 pessoas

Sugestões de Intervenções
- Remoção das famílias que ocupam a área da planície de inundação, uma vez que as margens dos rios e igarapés são áreas protegidas por lei.
- Construção de moradias mais afastadas da margens.



Situação durante a inundação de março de Parauapebas.

Legenda

Delimitação do setor risco

Sentido da drenagem

Ponto georrefenciado

SETOR II- Bairro Primavera

RELATORIO TÉCNICO

Área ocupada em 1999, Primavera são famílias vindas vários Estados, mas, principalmente do Estado do Maranhão, e aos poucos foram construindo barracos, e hoje lá existe muitas casas construídas pois essa ocupação foi uma das primeiras em Parauapebas, muitos deles não tem para onde ir, pois dizem que é área Pública e podem ocupar e não tem intenção de sair do bairro, pois segundo os mesmos já que estão lá há tanto tempo e que não foi feito nada pelo o Poder Público agora que suas casas estão construídas não tem porque sair de lá, existe muito pouco barracos de madeira, e os que existem muitos deles moram mas de uma família, o que eles querem na realidade é que o Governo Municipal faça uma infraestrutura no bairro mesmo sendo considerado como ARÉA DE RISCO, portanto IMPRÓPRIA PARA MORADIA, com risco iminente de deslizamento e Alagamentos com danos materiais e humanos principalmente no período chuvoso, conforme Laudo Técnico em anexo.

A área mapeada pela Defesa Civil (COMDEC) é classificada como área de risco, seguindo o padrão do manual de Classificação e Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE – em conformidade com a Lei 12.608, de 10 de abril de 2012:

"Art. 8° Compete aos Municípios:"

IV– Identificar e mapear as áreas de risco de desastre;

V– promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas.

VIII – Vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis.

Sendo assim, o mapeamento foi necessário para conhecer a realidade das famílias que se encontram em situação de vulnerabilidade e risco social, residentes de uma área considerada insalubre, irregular, que oferece risco a saúde de seus moradores, bem como ocasiona a exposição de grupos prioritários, tais como crianças, adolescentes, gestantes e idosos.

A defesa civil utilizou como instrumental um questionário elaborado pela mesma, composto por questões como a permanência no município, situação no mercado de trabalho, renda familiar, dentre outras questões que pudessem de fato ilustrar a realidade socioeconômica das famílias.

Relatamos ainda que toda a informação descrita por essa coordenação sugere a responsabilidade da gestão municipal no que se refere a Política da Assistência Social quanto às demais políticas públicas enfatizando o compromisso com o cidadão. Esta coordenação compreende que este diagnóstico trata-se de um trabalho continuo, pois conhecer a realidade social é algo permanente e continuado. Verificamos em entrevista aos moradores que muitos deles não são inscritos em nenhum programa habitacional do nosso município, e muito não tem interesse em sair de sua casa, mas por se tratar de área de risco, todos foram orientados a procurarem a Secretaria Municipal de Habitação (SEHAB) Para fazerem cadastro nos programas habitacionais.

Relatório

A ocupação de áreas de risco, como as íngremes encostas dos morros que cercam Parauapebas, aumenta as proporções de desastres Naturais, e Tecnológicos, uma vez que com a retirada da mata, que atua no sentido de conter a fina camada de solo sobre a rocha matriz, a possibilidade de deslizamentos cresce muito e o que vemos são encostas totalmente ocupadas, por moradias irregulares, autoconstruídas, sem uma fiscalização mais intensa para coibir a ocupação dessas áreas.

Utilizamos o conceito de risco de acordo com o Manual de Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE. No mapeamento definimos o risco como uma condição potencial da ocorrência de um acidente, ou seja, uma situação de perigo, perda ou dano, ao homem e às suas propriedades, em razão da possibilidade de ocorrência de desastres naturais ou Tecnológicos, pois levamos em conta não somente a susceptibilidade das áreas aos processos naturais, mas também a existência de uma população, infraestrutura, atividades, etc.

Um mapa de risco serve para que se definam planos de ação e prioridades de ajuda que devem ser integrados na Política de Defesa Civil, buscando o cumprimento das condições dadas pelas legislações acerca deste assunto.

DIAGNÓSTICO:

Foram utilizados como base de mapeamento os seguintes instrumentais: Ficha cadastral e Registro fotográfico individual, Registro fotográfico da área, e Avaliação Risco da área com base no COBRADE e Laudo Social das famílias.

Área mapeada pela COMDEC e classificada como área de risco, seguindo o padrão do manual de Classificação e Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE - Em conformidade com a **Lei 12.608 de 10 de Abril de 2012. Art. 8º Compete aos Municípios:**

IV- identificar e mapear as áreas de risco de desastres;

V- promover a fiscalização das áreas de risco de desastre **e vedar novas ocupações** nessas áreas;

VII - vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e **a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis**;

A Área denominada fica localizada no bairro Primavera e teve sua ocupação iniciada em 1999.

Área de encosta ocupada com moradias de médio e baixo padrão apenas uma pequena parte da comunidade apresenta vulnerabilidade social. Pudemos observar que as famílias buscam por melhorias e não desejam ser remanejados, pois já criaram um vínculo e acreditam que algumas obras de infraestrutura como pavimentação, saneamento básico e muros de contenção possam minimizar os riscos.

A área apresenta Risco de Deslizamento inundação pela ação e natural (chuvas) no período de anormalidade. Conforme Avaliação de Risco anexo.

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES:

Toda a área é considerada como **IMPRÓPRIA PARA MORADIA** e classificada como **ÁREA DE RISCO.**

QUADRO DEMONSTRATIVO				
Área	**Bairro**	**Referencias de Localização**	**Número de famílias**	**Casas desocupadas ou Fechadas/Recusadas**
Rua amazona palafitas	Primavera	Rua amazona com rua 04	142	19
		TOTAL	142	19

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS

COMDEC - Coordenadoria Municipal de Defesa Civil

LAUDO DE AVALIAÇÃO DE ÁREA DE RISCO:

1 - ÁREA Nº:	2 - BAIRRO: **Primavera/ Morro Marcos Freire**	3- DATA INICIO :
TÉCNICO EM D.C: (Responsável) Divino Ferreira dos Santos		4- DATA FINAL:

5 - ESTIMATIVA DE HABITAÇÕES EXPOSTAS: 41Habitações

6 -DESCRIÇÃO DETALHADA DA ÁREA (localização **Morro localizado no bairro Primavera, entrada pela Rodovia Faruk Salmen e rua Marcos Freire.**

7 - DESCRIÇÃO DO CENÁRIO: **Área Antropogenizada com Risco de Deslizamentos e Corridas de Massa por enxurradas. Podemos dizer que *há uma* variação do risco, devido a vulnerabilidade apresentada, uma vez que os imóveis dessa região são construídos em alto, médio e baixo padrão, nesse contexto então adotamos a variável para maior RG (Risco Grande) e MV (Muito Vulnerável).**

CÓDIGO: 1.1.3.3.1 DESCRIÇÃO: risco de dentre natural geológico relacionado a movimento de corrida de solo/massa de Desastre natural geológico 1.1.3.2.1- relacionado ao movimento de massa deslizamento de solo. 8-CODIFICAÇÃO DA AMEAÇA/RISCO(COBRADE): •Risco	massa:

CARACTERISTICA DO RISCO:

9 - CENÁRIO MARGENS/RIO PARAUAPEBAS	10 - FONTES GERADORAS	11- AVALIAÇÃO QUANTITATIVA	12- VULNERABILIDADE	13 - POSSÍVEIS DANOS	14- MEDIDAS DE CONTROLE
Deslizamento de solo e rochas	**Chuvas e cortes**	**RG**	**MV**	**Material e Humano**	Obras de minimização de risco
Inundações bruscas por enxurradas e corrida de massa	**Chuvas**	**RG**	**MV**	**Material e Humano**	Obras de minimização de risco

CONCLUSÃO / CLASIFICAÇÃO DA ÁREA/ RECOMENDAÇÕES:

***Classificação da àrea:* RISCO MÉDIO /IMPRÓPRIA PARA MORADIA**. De acordo com os nossos registros desde sua ocupação toda a área é atingida pelas cheias do Rio Parauapebas. A COMDEC sugere ao Poder Público a desocupação definitiva das margens do Rio de acordo com a legislação vigente, bem como obras de revitalização da área.

Obs: Este documento somente terá validade se acompanhado dos anexos: LAUDO SOCIAL DAS FAMILIAS E REGISTRO FOTOGRAFICO DA ÁREA

LEGENDA: RP (risco pequeno); RM (risco médio); RG (risco grande/Iminente); - PV (pouco vulneravel) MV (muito vulneravel

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS

COMDEC
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil



FOTO 01: ESGOSTO A CÉU ABERTO

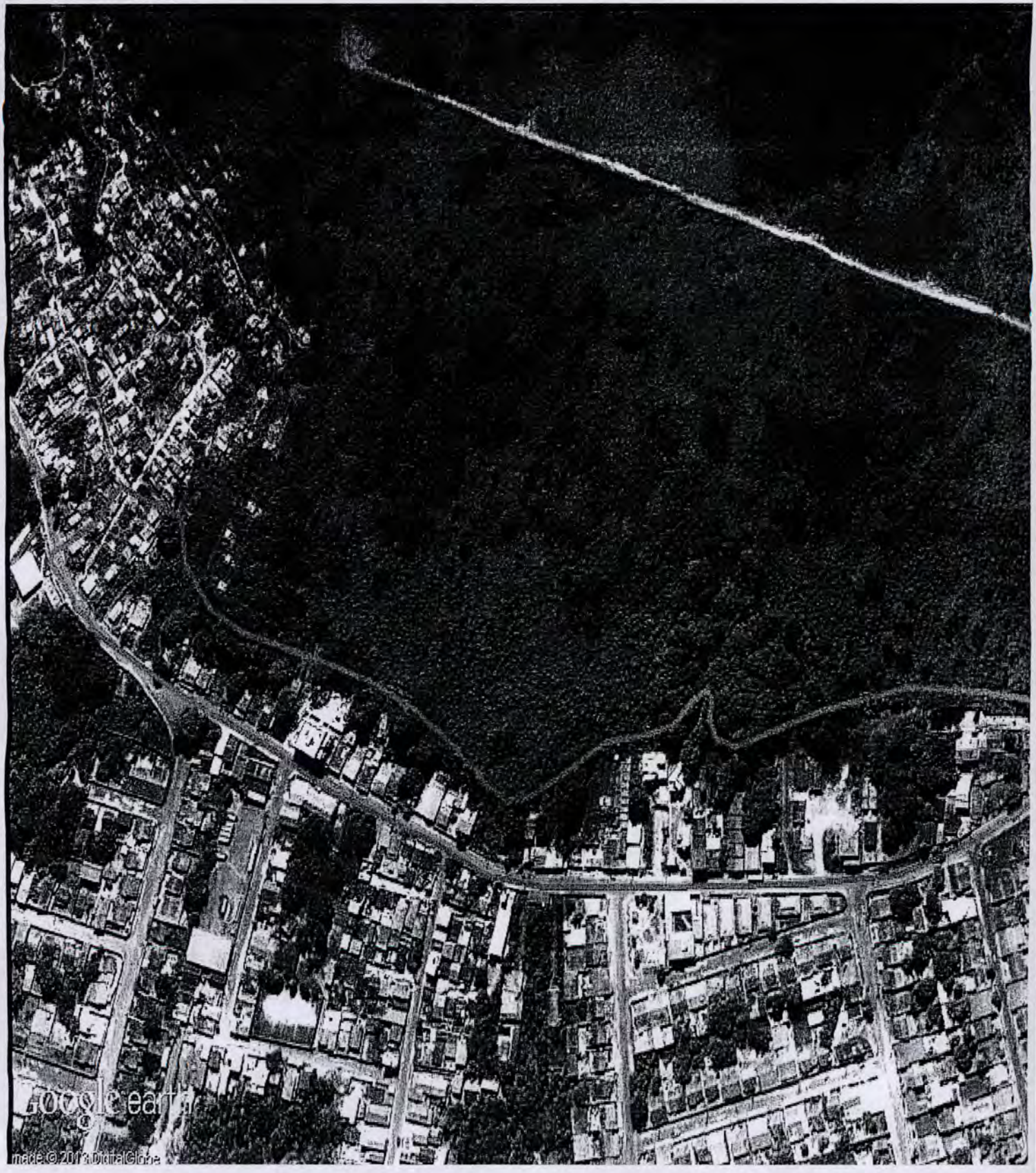


FOTO 02: ÁREA ALAGADIÇA

AÇÃO EMERGENCIAL PARA RECONHE
MUITO ALTO RISCO A MOVIMENTO

Parauapebas
Maio 201

Localização: Bairro Primavera – I
Ponto Georreferenciado: UTM 22 M 62



:CIMENTO DE ÁREAS DE ALTO E
S DE MASSAS E ENCHENTES

Pará

ua 4, Amazonas Manaus e palafitas ,
889.81 E 9329703.03 S

DEFESA CIVIL
PARAUAPEBAS



Descrição: Área de alto risco à inundações Alaqamentos . solo residual argilo-arenoso de fácil desagregação mecânica, intensamente ocupado com construções encaixadas na encosta. Ocorre o lançamento de água servida e esgoto no talude.

Tipologia: Alagamento, inundações

Quantidade de imóveis em risco: 142
Quantidade de pessoas em risco: 426

Sugestões de Intervenções:

- Construção de sistema de drenagem das águas pluviais e servidas.
- Implantação de políticas de controle urbano que impeçam a construção de novas moradias neste setor de risco.

Legenda

Delimitação do setor risco

Ponto georreferenciado

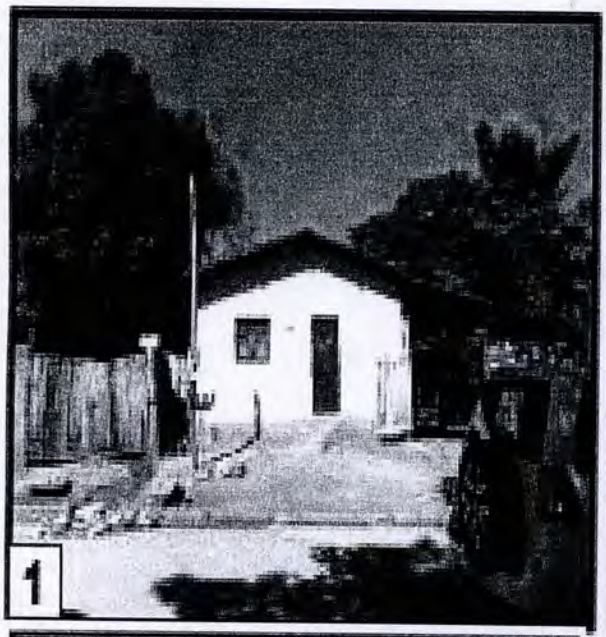
Sentido da drenagem

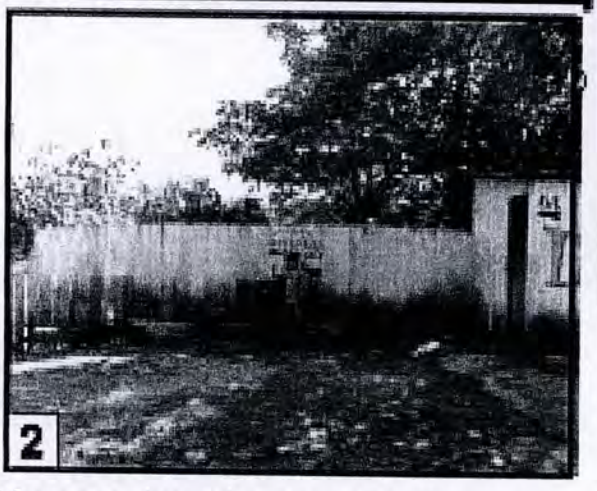
AÇÃO EMERGENCIAL PARA RECONH
MUITO ALTO RISCO A MOVIMENTO

Parauapebas - F
Maio 2017

Localização Bairro Cidade Novo
Ponto Georreferenciado: UTM 22 M







Marca da inundação do Rio Parauapebas

ECIMENTO DE ÁREAS DE ALTO E
)S DE MASSAS E ENCHENTES

ará

DEFESA CIVIL
PARAUAPEBAS

- Rua Belém Rua 0 e Rua A
619913.88 E 9330197 S



Descrição: A área corresponde a orla da cidade, que constitui a zona de várzea ou planicie de inundação do Rio Parauapebas é ocupada por aproximadamente 57 moradias que são afetadas (FOTO 1,2 e 3), todos os anos por inundações sazonais, com tempo de duração de aproximadamente 15 dias , todas em situações de alto risco

Tipologia do Processo: Inundacão Gradual e Alaqamento

Quantidade de imóveis em risco: 204
Quantidade de pessoas em risco: 958

Sugestões de Intervenções

- Remoção das famílias que ocupam a planície de inundação, uma vez que são áreas naturalmente inundadas. Como também as margens dos rios e igarapés que são áreas protegidas por lei.
- Após retirada das famílias para áreas mais seguras é necessário a imediata demolição das moradias e uso sustentável da área de risco.

Legenda

Delimitação do setor risco

Ponto georreferenciado

Sentido da drenagem

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS

COMDEC
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil

SETOR III- Bairro União

RELATORIO SOCIAL

IDENTIFICAÇÃO.

NOME: BAIRRO UNIÃO.

HISTORICO DO CASO.

O Bairro União, fica a margem do Rio Parauapebas, nas proximidades da portaria que dar acesso a Carajás, foi ocupada na década de 90 por famílias que viram nas margens do rio uma oportunidade de construírem barracos de madeira algumas ainda em palafitas e assim não ter que pagar o aluguel de imóvel pois eles afirmam que na época não tinha como pagar e pelo fato de ser muito perto de ruas que já foram pavimentadas eles aproveitaram a energia e agua para suas residências, mesmo sabendo que no período chuvoso suas casas ficam alagadas e muitas famílias se mudam para casas de parentes outros para os abrigos, mas quando chega o verão eles retornam para suas residências, e não tem muito interesse em sair de lá como eles mesmos falam já estão lá há muito tempo, mas esperam ainda que o Governo Municipal faça algum projeto para a área pois pagam energia, agua e tem direito, que seja beneficiado com algum projeto para melhoria da área.

O nosso diagnóstico, enquanto Coordenadoria Municipal de Defesa Civil – (COMDEC), sugere a responsabilidade da gestão municipal no que se referem as demais Politicas Publicas enfatizando o compromisso com o cidadão reforçando assim, o caráter democrático estabelecido pala Constituição Federal, como cita no artigo abaixo, e demais legislações correlatas.

"Art. 6º São direito sociais a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção, à maternidade e à infância, assistência aos desamparados, na forma desta constituição".

Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios: IX - promover programas de construção de moradias e a melhoria das condições habitacionais e de saneamento básico;
X - combater as causas da pobreza e os fatores de marginalização, promovendo a integração social dos setores desfavorecidos.

Conforme a Política Nacional da Proteção Defesa Civil cabe ao município.

IV – Identificar e mapear as áreas de risco e desastres.

VII – vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis;

(Política Nacional da Proteção Defesa Civil – Lei nº 12.608 de 10 de abril de 2012 Art. 8º).

As famílias encontram-se em situação de vulnerabilidade Psicológica e socioeconômica temporária, cabendo uma ação conjunta da rede sócio assistencial, para viabilizar acolhimento adequado as referidas famílias fragilizadas por encontra-se área de risco social, viabilizando atendimento diferenciado devido a situação detectada, em decorrência de sua localização as margens do Rio Parauapebas, portanto AMBIENTE IMPRÓPRIO PARA MORADIAS. A comunidade está ciente dos riscos iminentes causados pelo período chuvoso, mas, prefere continuar na área.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS

COMDEC
Coordenadoria Municipal de Defesa Civil

DEFESA CIVIL
PARAUAPEBAS

ÁREA /União

Relatório Técnico

A ocupação do solo no entorno de cursos d'água (rios, córregos, lagos) e a pressão exercida pelas atividades antrópicas, tem alterado significativamente o meio físico, comprometendo os serviços oferecidos por este recurso, como por exemplo, o abastecimento de água para as populações. Há também o problema do despejo de resíduos sólidos, do lançamento de esgotos diretamente nos leitos. Somado a isso, a retirada da cobertura vegetal de áreas marginais para diferentes tipos de usos tem provocado muitas alterações no meio ambiente.

Esgoto doméstico lançado diretamente no Rio Parauapebas



Alagamento da Rua H.



A COMDEC tem monitorado essas áreas e ficou notória a necessidade de criar ações para desocupação dessas áreas ou criar politicas públicas para um desenvolvimento sustentável, buscando inserir o cidadão num movimento de preservação dessas áreas.

Utilizamos o conceito de risco de acordo com o Manual de Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE. No mapeamento definimos o risco como uma condição potencial da ocorrência de um acidente, ou seja, uma situação de perigo, perda ou dano, ao homem e às suas propriedades, em razão da possibilidade de ocorrência de desastres naturais ou Tecnológicos, pois levamos em conta não somente a susceptibilidade das áreas aos processos naturais, mas também a existência de uma população, infraestrutura, atividades, etc.

Um mapa de risco serve para que se definam planos de ação e prioridades de ajuda que devem ser integrados na Politica de Defesa Civil, buscando o cumprimento das condições dadas pelas legislações acerca deste assunto.

DIAGNÓSTICO:

Foram utilizados como base de mapeamento os seguintes instrumentais: Ficha cadastral e Registro fotográfico individual, Registro fotográfico da área, e Avaliação Risco da área com base no COBRADE e Laudo Social das famílias.

A área mapeada foi dividida em (2) dois setores conforme a seguir:

Setor A - Margens do Rio Parauapebas

Setor B – Rua 03

Área mapeada pela COMDEC no período de e classificada como área de risco, seguindo o padrão do manual de Classificação e Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE - Em conformidade com a Lei **12.608 de 10 de Abril de 2012. Art. 8º Compete aos Municípios:**

IV - identificar e mapear as áreas de risco de desastres;

V - promover a fiscalização das áreas de risco de desastre **e vedar novas ocupações** nessas áreas;

VII - vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e **a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis**;

SETOR A

Setor A – Margens do Rio Parauapebas: APPs - Área de Preservação Permanente "são espaços territoriais especialmente protegidos de acordo com o disposto no inciso III, § 1º, do art. 225 da Constituição Federal. O Código Florestal (Lei Federal no 4.771, de 1965 – e alterações posteriores)."
Área ás margens do Rio Parauapebas teve sua ocupação iniciada na década de 90, os invasores se intitulam proprietários, pois segundo eles, pagam taxas de serviço público como água e energia e muitos apresentam declarações de compra e venda de terceiros.

- **Médio Risco: Alagamento** **Danos: Material e Humano**



Muro construído pelo morador, no limite do rio.

A COMDEC sugere ao Poder Público, a desocupação da área, também é recomendação desta Coordenadoria a restauração da mata ciliar e obras de revitalização pós-desocupação.

QUADRO DEMONSTRATIVO DO MAPEAMENTO				
ÁREA - UNIÃO	SETOR	REFERENCIAS DE LOCALIZAÇÃO	NÚMERO DE FAMÍLIAS CADASTRADAS	CASAS SEM MORADORES/ FECHADAS OU COM RECUSAS
	A – Margens do Rio Parauapebas/Rua I e 4.	Portaria da Vale	25 famílias	12
	B – Rua 03	Portaria da Vale	37 famílias	11
		TOTAL	57	23



Morador entrevistado: João Batista dos Reis
Tempo de moradia: 17 anos

"Nós compramos isso aqui do primeiro morador, temos talão de água e energia, mas a culpa não é da prefeitura, é que como a rua I já existia a gente acabou ocupando esse lado e usamos os mesmos postes e canos pra receber

esses benefícios"

SETOR B

Setor B – Rua 03: Esta área sofre com inundações todos os anos durante o período de anormalidade, os moradores mais atingidos habitam em área de alagamento permanente, ocupada no final da década de 90, delimitando seus quintais com a floresta ainda intacta e preservada sob fiscalização da Empresa Vale. Notou-se o volume de barro depositado nessa área que tem apresentado alto índice de proliferação de mosquitos da dengue devido a pequenas lagoas formados por esta prática de aterro.

- **Médio Risco: Alagamento**



Danos: Material e Humano

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES:

Toda a área é considerada como **IMPRÓPRIA PARA MORADIA** e classificada como **ÁREA DE RISCO.**

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS
COMDEC - Coordenadoria Municipal de Defesa Civil

DEFESA CIVIL PARAUAPEBAS

LAUDO DE AVALIAÇÃO DE ÁREA DE RISCO:

COMDEC

Coordenadoria Municipal de Defesa Civil

1 - ÁREA Nº:	2 - BAIRRO: União - Ruas mapeadas: Rua 03 e Rua I	3- DATA INICIO : 10/06/2013
TÉCNICO EM D.C: (Responsável) Núbia Rodrigues de Sousa		4- DATA FINAL: 10/06/2013

5 - ESTIMATIVA DE HABITAÇÕES EXPOSTAS: 65 Habitações

6 -DESCRIÇÃO DETALHADA DA ÁREA (localização):
SETOR A - MARGENS/ DO RIO PARAUAPEBA/RUA I: Entrada pelas Rua 3 - Referência: Portaria da Vale.
SETOR B - RUA 3: Entrada pela Rua F - Referência: Portaria da Vale

7 - DESCRIÇÃO DO CENÁRIO: SETOR A/ORLA DO RIO PARAUAPEBAS - As primeiras famílias Invadiram a área na decada de 90, e desde então vivem em condiçoes insalubre pois habitam ás margens do Rio Parauapebas e no periodo de chuvas as habitações são atingidas pela enchente, inviabilizando assim construções que ofereçam melhores condições de vida aos moradores, na área não condições de saneamento, e todo esgoto doméstico é depositado no leito do Rio. SETOR B - RUA 03: Este setor apresenta risco de alagamento no periodo de cheia.

8-CODIFICAÇÃO DA AMEAÇA/RISCO: (COBRADE ÁREA A - MARGENS/ RIO) PARAUAPEBAS	CÓDIGO: 1.2.3.0.0	DESCRIÇÃO: •Risco de Desastre Natural Hidrológico:Relacionados á Alagamento.
8-CODIFICAÇÃO DA AMEAÇA/RISCO: (COBRADE) ÁREA B - RUA 03	CÓDIGO: 1.2.3.0.0	DESCRIÇÃO: •Risco de Desastre Natural Hidrológico:Relacionados á Alagamento.

CARACTERISTICA DO RISCO:

9 - CENÁRIO (S) SETOR A - MARGENS/RIO PARAUAPEBAS	10 - FONTES GERADORAS	11- AVALIAÇÃO QUANTITATIVA	12- VULNERABILIDADE	13 - POSSÍVEIS DANOS	14- MEDIDAS DE CONTROLE
Alagamento	Chuvas	RG	PV	Material e Humano	Desocupação da área
9 - CENÁRIO (S) SETOR B - ANTIGO LIXÃO	**10 - FONTES GERADORAS**	**11- AVALIAÇÃO QUANTITATIVA**	**12- VULNERABILIDADE**	**13 - POSSÍVEIS DANOS**	**14- MEDIDAS DE CONTROLE**
Alagamento	Chuvas	RG	PV	Material e Humano	Desocupação

CONCLUSÃO / CLASIFICAÇÃO DA ÁREA/ RECOMENDAÇÕES:

Classificação da àrea: RISCO MÉDIO /IMPRÓPRIA PARA MORADIA. De acordo com os nossos registros desde sua ocupação toda a área é atingida pelas cheias do Rio Parauapebas. A COMDEC sugere ao Poder Público obras de contenção como construção da orla, ou a desocupação das margens do Rio de acordo com a legislação vigente.

Obs: Este documento somente terá validade se acompanhado dos anexos: LAUDO SOCIAL DAS FAMILIAS E REGISTRO FOTOGRAFICO DA ÁREA

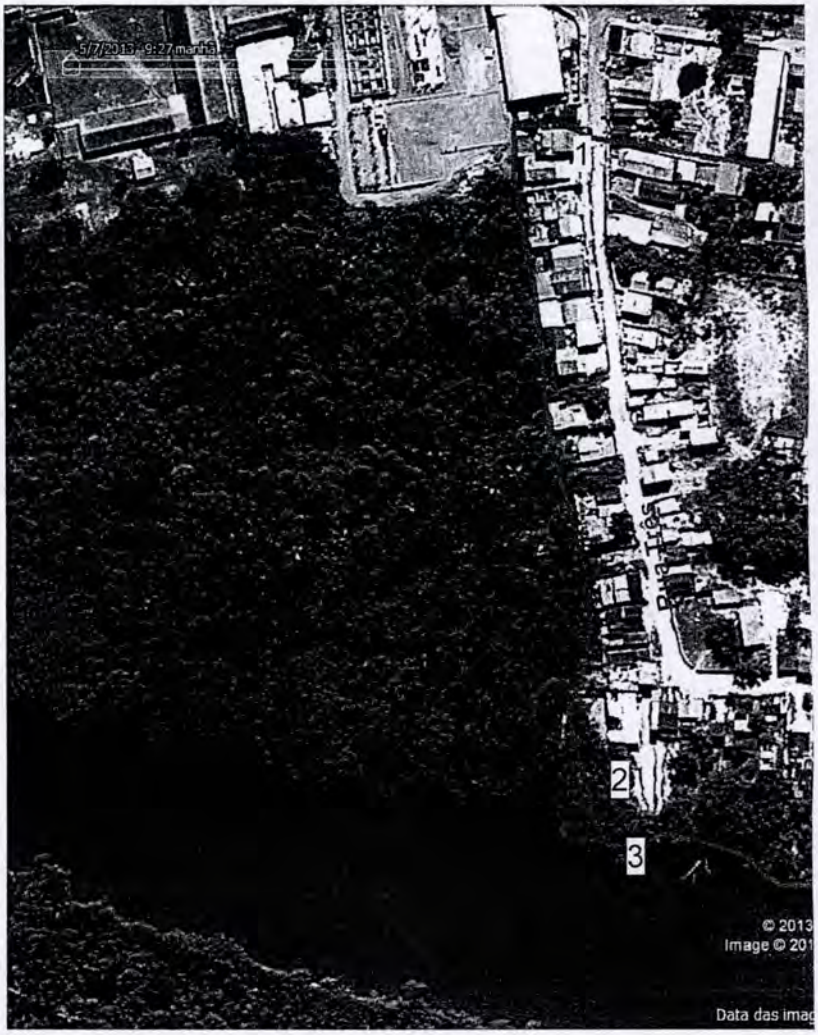
AÇÃO EMERGENCIAL PARA RECONI
MUITO ALTO RISCO A MOVIMENT

Parauapeba
Maio 2(

Localização: Bairro U
Ponto Georreferenciado: UTM 22 M



Moradias localizadas na área urbana do município. Esta rua é atingida todos os anos por inundações.





Muitas residências ocupam à planície de inundação do rio Parauapebas e são freqüentemente atingidas pela cheia do rio.



agente da defesa civil mostra a altura que o rio Parauapebas atingiu em março de 2017.

IECIMENTO DE ÁREAS DE ALTO E OS DE MASSAS E ENCHENTES

s - Pará
17

ião - Rua 3
20234.98 E 9329358.40 S



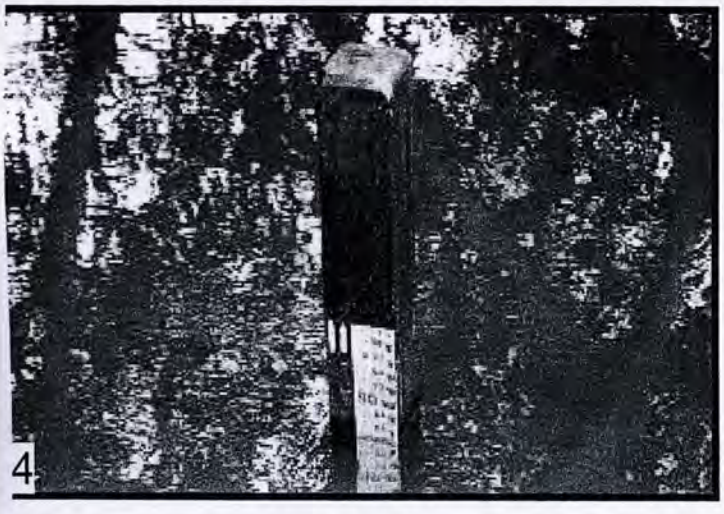
Descrição: Área de risco alto localizada na planície de inundação do Rio Parauapebas, o qual nos meses de janeiro a abril atinge suas maiores cotas. As cheias do rio que ocorrem todos os anos obrigam os moradores deste setor de risco a serem remanejados para abrigos da Prefeitura. A distância das casas (menos de 1m do rio) e a recorrência das cheias, assim como a vulnerabilidade das residências, são fatores que caracterizam o setor como de Alto Risco para Inundações e Cheias.

Tipologia do Processo: Inundações e Cheias de Rio

Quantidade de imóveis em risco: 62
Quantidade de pessoas em risco: 208

Sugestões de Intervenções

- Remoção das famílias que ocupam a planície de inundação, uma vez que são áreas naturalmente inundadas. Como também as margens dos rios e igarapés que são áreas protegidas por lei.
- Após retirada das famílias para áreas mais seguras é necessário a imediata demolição das moradias e uso sustentável da área de risco.



Legenda

Delimitação do setor risco

Ponto georreferenciado

Sentido da drenagem

io Parauapebas em 06/03/2017 atinge o nível de 10,84 entímetros,

SETOR IV- LIBERDADE I E II

RELATORIO SOCIAL

IDENTIFICAÇÃO.
NOME: LIBERDADE II

HISTORICO DO CASO.

O Bairro Liberdade II, fica a margem do Rio Parauapebas, que viram nas margens do rio uma oportunidade de construírem barracos de madeira algumas ainda em palafitas e assim não ter que pagar o aluguel de imóvel pois eles afirmam que na época não tinha como pagar e pelo fato de ser muito perto de ruas que já foram pavimentadas eles aproveitaram a energia e agua para suas residências, mesmo sabendo que no período chuvoso suas casas ficam alagadas e muitas famílias se mudam para casas de parentes outros para os abrigos, mas quando chega o verão eles retornam para suas residências, e não tem muito interesse em sair de lá como eles mesmos falam já estão lá há muito tempo, mas esperam ainda que o Governo Municipal faça algum projeto para a área pois pagam energia, agua e tem direito, que seja beneficiado com algum projeto para melhoria da área.

Conforme a Política Nacional da Proteção Defesa Civil cabe ao município.

IV – Identificar e mapear as áreas de risco e desastres.

VII – vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis;

As famílias encontram-se em situação de vulnerabilidade Psicológica e socioeconômica temporária, cabendo uma ação conjunta da rede

socioassistencial para viabilizar acolhimento adequado as referidas famílias fragilizadas por encontra-se área de risco social, viabilizando atendimento diferenciado devido a situação detectada, em decorrência de sua localização em área periférico onde hoje é um ambiente onde se usa drogas muitas vezes durante o dia na presença de crianças e adolescentes a noite é muito escuro pois a iluminação é muito precária. AMBIENTE IMPRÓPRIO PARA MORADIAS. Outro ponto marcante foi possível constatar que a maioria das famílias não possuem instalações sanitárias adequadas. A comunidade está ciente dos riscos iminentes causados pelo período chuvoso, mas, prefere continuar na área.

MAPEAMENTO 2016

Área mapeada pela CPRM

Relatório Técnico



LIBERDADE

A urbanização difusa é uma realidade para Parauapebas, levando a uma alta especulação imobiliária o que leva a uma vertiginosa ocupação de áreas impróprias para moradia, desta forma o conhecimento detalhado das áreas de risco no município é essencial para qualquer atividade de planejamento urbano que tenha por objetivo melhorar a qualidade de vida, com ações de minimização, convivência ou possibilitar como área resiliente da população envolvida. Utilizamos o conceito de risco de acordo com o Manual de Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE. No mapeamento definimos o risco como uma condição potencial da ocorrência de um acidente, ou seja, uma situação de perigo, perda ou dano, ao homem e às suas propriedades, em razão da possibilidade de ocorrência de desastres naturais ou Tecnológicos, pois levamos em conta não somente a susceptibilidade das áreas aos processos naturais, mas também a existência de uma população, infraestrutura, atividades, etc.

Um mapa de risco serve para que se definam planos de ação e prioridades de ajuda que devem ser integrados na Politica de Defesa Civil, buscando o cumprimento das condições dadas pelas legislações acerca deste assunto.

DIAGNÓSTICO:

Foram utilizados como base de mapeamento os seguintes instrumentais: Ficha cadastral e Registro fotográfico individual, Registro fotográfico da área, e Avaliação Risco da área com base no COBRADE e Laudo Social das famílias.

Devido à complexidade geográfica, toda a área mapeada foi dividida em dois setores, conforme a seguir:

Setor A – Área de Morro

Setor B – Margens do Rio Parauapebas

Área mapeada pela COMDEC no período de 29/04/2013 á 02/05/2013 e classificada como área de risco, seguindo o padrão do manual de Classificação e Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE - Em conformidade com a **Lei 12.608 de 10 de Abril de 2012. Art. 8º Compete aos Municípios:**

IV- identificar e mapear as áreas de risco de desastres;

V- promover a fiscalização das áreas de risco de desastre **e vedar novas ocupações** nessas áreas;

VII - vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e **a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis**;

Setor A – Morro: Área de MORRO com toda encosta ocupada com pequenos vales e pouca vegetação ao longo de toda extensão, com vielas intrafegáveis. O subsolo sofre com a erosão causada pelas aguas das chuvas, facilitando o alagamento das habitações por enxurrada no período de anormalidade, mas a maior preocupação desta COMDEC é com riscos de desabamentos, desmoronamentos e deslizamentos de solo e rochas, pois os cortes do talude são constantes e sem nenhuma fiscalização por parte do poder publico. O topo do morro torna-se inóspito por não haver possibilidade para construção com padrão que ofereça condições seguras de moradia, pois devido ao solo apresentar característica puramente rochosa torna-se inviável a construção de fossas, poços ou qualquer outra obra de saneamento.

- **Alto Risco: Inundações bruscas por enxurradas e Deslizamento de terra, solo e ou rocha.**
- **Danos: Material e Humano**



Setor B – Margens do Rio Parauapebas: APPs - Área de Preservação Permanente "são espaços territoriais especialmente protegidos de acordo com o disposto no inciso III, § 1º, do art. 225 da Constituição Federal. O Código Florestal (Lei Federal no 4.771, de 1965 – e alterações posteriores)."

Área ás margens do Rio Parauapebas teve sua ocupação iniciada na década de 90, os invasores se intitulam proprietários, pois segundo eles, pagam taxas de serviço público como água e energia e muitos apresentam declarações de compra e venda de terceiros.

Risco: Alagamento
Danos: Material e Humano



CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES:

Toda a área é considerada como **IMPRÓPRIA PARA MORADIA** e classificada como **ÁREA DE RISCO.**

Questionário de Avaliação de Risco anexo.

Liberdade	Setor	Número de famílias	Casas sem moradores ou fechadas
Setor A	Morro	205	17
Setor B	Margens do Rio Parauapebas	164	
	TOTAL	369	17

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS

COMDEC - Coordenadoria Municipal de Defesa Civil

LAUDO DE AVALIAÇÃO DE ÁREA DE RISCO:

1 - ÁREA Nº:	2 - BAIRRO: Liberdade I e II	3- DATA INICÍO : 29/04/2016
TÉCNICO EM D.C: (Responsável) DIVINO FERREIRA SANTOS		4- DATA FINAL: 02/05/2016

5 - ESTIMATIVA DE HABITAÇÕES EXPOSTAS: 369

6 -DESCRIÇÃO DETALHADA DA ÁREA (localização): Margens do Rio Parauapebas

7 - DESCRIÇÃO DO CENÁRIO: As primeiras famílias Invadiram a área na decada de 90, e desde então vivem em condiçoes insalubre pois habitam ás margens do Rio Parauapebas e no periodo de chuvas as habitações são atingidas pela enchente, inviabilizando assim construções que ofereçam melhores condições de vida aos moradores, na área não há condições de saneamento, ruas sem pavimentação e parte do esgoto doméstico é depositado no leito do Rio.

8-CODIFICAÇÃO DA AMEAÇA/RISCO (COBRADE): Margens do Rio Parauapebas	1.2.3.0.0 1.2.1.0.0	DESCRIÇÃO: •Risco de Desastre Natural Hidrológico Relacionados á Alagamento. Risco de Desastre Natural Relacionado á Inundações

CARACTERISTICA DO RISCO:

9 - CENÁRIO (S) SETOR A - MARGENS	10 - FONTES GERADORAS	11- AVALIAÇÃO QUANTITATIVA	12- VULNERABILIDADE	13 - POSSÍVEIS DANOS	14- MEDIDAS DE CONTROLE
Alagamento	Chuvas	RG	MV	Material e Humano	Desocupação
Inundações	Chuvas	RG	MV	Material e Humano	Desocupação

CONCLUSÃO / CLASIFICAÇÃO DA ÁREA/ RECOMENDAÇÕES:

"*Área de Preservação Permanente (APP) é, segundo o Novo Código Florestal Brasileiro, Lei nº12.651/12,1 Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. "

Classificação da área: RISCO GRANDE /IMPRÓPRIA PARA MORADIA.

Obs: Este documento somente terá validade se acompanhado dos anexos: LAUDO SOCIAL DAS FAMILIAS E REGISTRO FOTOGRAFICO DA ÁREA

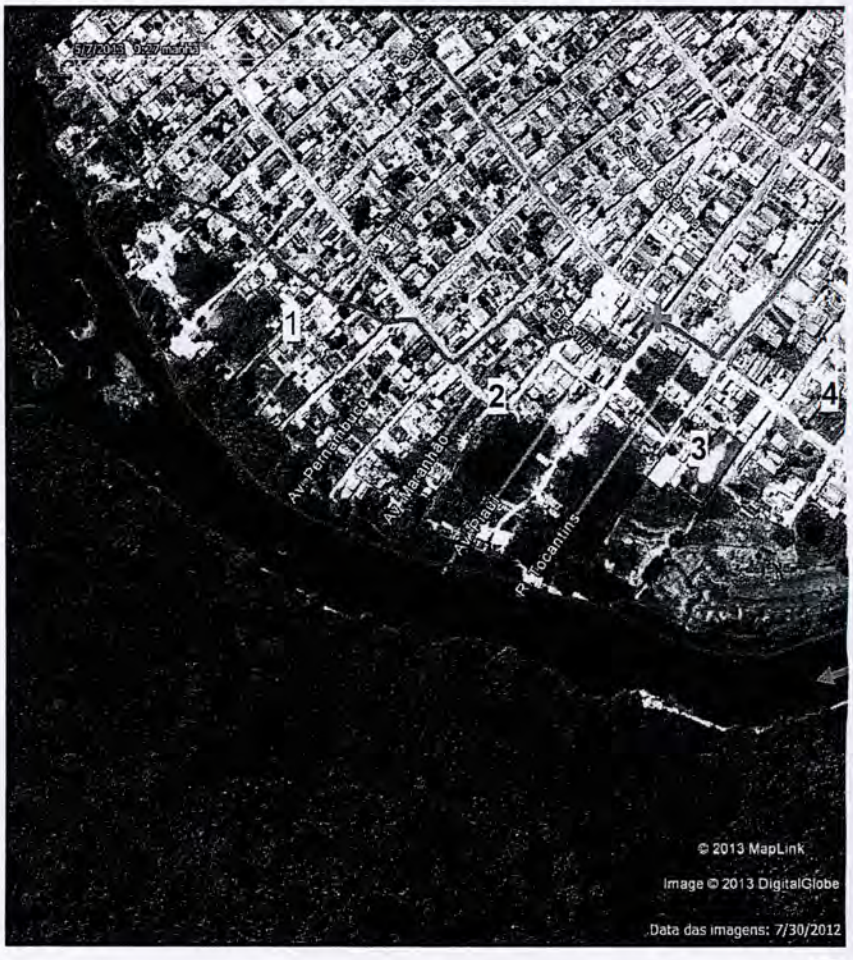
AÇÃO EMERGENCIAL PARA RECONH
MUITO ALTO RISCO A MOVIMENTO

Parauapebas - P
Maio 2017

Localização Bairro Liberdade I e
✚ Ponto Georreferenciado: UTM 22 M



Área localizada na Rua Estrela Dalva as margens





Após a cheia do rio Parauapebas, novas famílias ocuparam a planície de inundação do rio.



Escola localizada no bairro Liberdade II, atingida pela Cheia do rio Parauapebas .



Ru
ch

ECIMENTO DE ÁREAS DE ALTO E S DE MASSAS E ENCHENTES

ará

DEFESA CIVIL
PARAUAPEBAS

l - Rua Estrela Dalva
620085.88 E 9327512.68 S





s do bairro liberdade II, completamente inundadas na
a do rio Parauapebas

Descrição: Área de alto risco a inundações, localizada na planície de inundação do rio Parauapebas. Todos os anos é atingida por inundações graduais as famílias afetadas são remanejadas para abrigos temporárias da defesa civil e após a cheia retornam para a área atingida. Na cheia deste ano

Tipologia do Processo: Inundação Gradual e Alagamento

Quantidade de imóveis em risco: 204
Quantidade de pessoas em risco: 958

Sugestões de Intervenções
- Remoção das famílias que ocupam a planície de inundação, uma vez que são áreas naturalmente inundadas. Como também as margens dos rios e igarapés que são áreas protegidas por lei.
- Após retirada das famílias para áreas mais seguras é necessário a imediata demolição das moradias e uso sustentável da área de risco.

Legenda

Delimitação do setor risco

Ponto georreferenciado

Sentido da drenagem

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS

COMDEC

Coordenadoria Municipal de Defesa Civil

SETOR V- Bairro Rio Verde

RELATORIO SOCIAL

1. IDENTIFICAÇÃO.
   NOME: BAIRRO RIO VERDE
   ENDEREÇO: RUA 15 DE NOVEMBRO.

2. HISTORICO DO CASO.
   Parauapebas, tem uma das mais importantes área de mineração do Brasil, tem atraído um grande contingente populacional, na maior parte oriundo do estado do Maranhão, esse fenômeno ocorre em função da facilidade de transporte (trem), onde em geral essa população se constitui de pessoas com baixo nível de escolaridade e com pouca ou nenhuma qualificação profissional, encontram dificuldades para inserção no mercado de trabalho.
   No contexto municipal, apesar dos problemas inerentes ao acelerado processo de urbanização, a nossa região é reconhecida pelo alto índice de emprego acima da média nacional, e que causa um transtorno para o nosso município, pois sem acesso à compra de lotes urbanos ou sem condições de locação de moradia, essas famílias vêm ocupando área pública ou privada, resultando assim um aumento de ocupação, sobretudo das famílias que chegam ao município pela primeira vez, em busca de melhores condições de vida.
   As famílias residentes na rua 15 de novembro localizadas, as margens do igarapé ilha do coco, estando em iminente situação de risco de adventos diversos (inundações) e consequentemente de epidemias (dengue Leptospirose e etc.). Faz saber que mesmo o bairro sendo antigo, para o nosso município que tem apenas de 29 anos de emancipado e moradores com vários anos no local e passando por várias enchentes.
   O mapeamento, faz-se necessário como estratégia de visibilidade da realidade social das famílias, e funciona como suporte para diagnóstico social da área.
   Na oportunidade da visita domiciliar, famílias foram detectadas em situação de vulnerabilidade socioeconômica e risco social.

Conforme a Política Nacional da Proteção Defesa Civil cabe ao município.

IV – Identificar e mapear as áreas de risco e desastres.

VII – *vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis*; (Política Nacional da Proteção Defesa Civil – Lei nº 12.608 de 10 de abril de 2012 Art. 8º).

3. PARECER SOCIAL.

As famílias encontram-se em situação de vulnerabilidade Psicológica e socioeconômica temporária, cabendo uma ação conjunta da rede socioassistencial para viabilizar acolhimento adequado as referidas famílias fragilizadas por encontrar-se área de risco social, viabilizando atendimento diferenciado devido a situação detectada, em decorrência de sua localização às margens do igarapé ilha do coco com risco de enchente, grande número construído em madeira, palafitas.

Grande parte das famílias encontra-se na ilegalidade quanto ao acesso à água potável por conta da falta de saneamento básico, e sem energia elétrica muitas fazem de forma irregular (o chamado gato) colocando assim a própria famílias em perigo. Ambiente impróprio para moradias.

Outro ponto marcante foi possível constatar que a maioria das famílias não possuem instalações sanitárias adequadas.

A comunidade está ciente dos riscos iminentes causados pelo período chuvoso, mas, prefere continuar na área pelo baixo custo das moradias, e segundo eles o alto custo do aluguel no município.

Igarapé Ilha do Coco/Rio Verde

Relatório Técnico

Devemos considerar que somos elementos componentes da natureza e que por isso estamos sujeitos a seus efeitos devastadores, porém, a maneira como tratamos o meio em que vivemos acaba por amplificar os desastres naturais.

Os rios da cidade, na sua grande maioria foram enterrados por vias de circulação e quando estão expostos tem seu leito pavimentado para evitar a erosão, causada pela falta da mata ciliar. Isso faz com que a capacidade de drenagem dos rios seja reduzida, aumentando o risco de alagamentos tornando a água contaminada e disseminando um grande número de doenças, tendo em vista que os rios se tornaram cursos para o esgoto doméstico.



Utilização do Igarapé como depósito de lixo

Esgoto doméstico sendo lançado no Igarapé.

Utilizamos o conceito de risco de acordo com o Manual de Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE. No mapeamento definimos o risco como uma condição potencial da ocorrência de um acidente, ou seja, uma situação de perigo, perda ou dano, ao homem e às suas propriedades, em razão da possibilidade de ocorrência de desastres naturais ou Tecnológicos, pois levamos em conta não somente a susceptibilidade das áreas aos processos naturais, mas também a existência de uma população, infraestrutura, atividades, etc.

Um mapa de risco serve para que se definam planos de ação e prioridades de ajuda que devem se integrados na Política de Defesa Civil, buscando o cumprimento das condições dadas pelas legislaçõ acerca deste assunto.

DIAGNÓSTICO:

Foram utilizados como base de mapeamento os seguintes instrumentais: Ficha cadastral e Registro fotográfico individual, Registro fotográfico da área, e Avaliação Risco da área com base no COBRADE e Laudo Social das famílias.

A área foi dividida em dois Setores:

Setor 1 – Rua 15 de Novembro

Setor 2 – Margens do Igarapé Ilha do Coco

Área mapeada pela COMDEC no período de 21/02/2017 a 21/02/2017 e classificada como área de risco, seguindo o padrão do manual de Classificação e Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE - Em conformidade com a Lei **12.608 de 10 de Abril de 2012.**
Art. 8º Compete aos Municípios:

IV - identificar e mapear as áreas de risco de desastres;

V - promover a fiscalização das áreas de risco de desastre **e vedar novas ocupações** nessas áreas;

VII - vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e **a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis**;

Margens

Os primeiros moradores ocuparam essa área em 1994, no início involuntariamente obedeciam aos critérios de uma *APP, deixando margens do rio livre, porém a ocupação avançou rapidamente e sem qualquer fiscalização do poder público, a área hoje representa o verdadeiro retrato do descaso com o meio ambiente.

Notou-se que as famílias que habitam ás margens do Igarapé são famílias vulneráveis socialmente e suas construções são de baixo padrão, geralmente em palafitas e que constantemente repassam "seus lotes" para terceiros.

Apelidado de "Sebosinho", o Igarapé Ilha do Coco, assim como o Rio Parauapebas tem sofrido profundamente em decorrência da ação antrópica. Basta circular pelo perímetro urbano banhado pelo Igarapé para visualizar como as margens encontram-se ocupadas, degradadas e com muito lixo e esgoto no leito.



* **Área de Preservação Permanente** (APP) é, segundo o Novo Código Florestal Brasileiro, Lei nº12.651/12, [1] Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e
Assegurar o bem-estar das populações

Humanas.

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES:

Toda a área é considerada como **IMPRÓPRIA PARA MORADIA** e classificada como **ÁREA DE RISCO.**

A COMDEC sugere ao Poder Público, a desocupação da área e a inclusão das famílias em Programas Habitacionais, também é recomendação desta Coordenadoria o isolamento pós-desocupação.

QUADRO DEMONSTRATIVO

Área	Setor	Referencias de Localização	Número de famílias cadastradas	Casas desocupadas fechadas ou com recusas
Igarapé Ilha do Coco - Rio Verde	1 - APP	Margens do Igarapé- 30 metros	31	4
		TOTAL	31	35

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS

COMDEC - Coordenadoria Municipal de Defesa Civil

DEFESA CIVIL PARAUAPEBAS

LAUDO DE AVALIAÇÃO DE ÁREA DE RISCO:

1 - ÁREA Nº:	2 - BAIRRO: **Rio Verde/Igarapé Ilha do Coco**	3- DATA INICÍO
TÉCNICO EM D.C: **(Responsável) DIVINO FERREIRA DOS SANTOS**		4- DATA FINAL:

5 - ESTIMATIVA DE HABITAÇÕES EXPOSTAS: 43 Habitações

6 -DESCRIÇÃO DETALHADA DA ÁREA (localização): **Rua 15 de Novembro**

7 - DESCRIÇÃO DO CENÁRIO: **Área ás margens do Igarapé Ilha do Coco primeiras familias Invadiram a area em 1994, e desde então vivem em condiçoes insalubres pois a maioria habita em area irregular que não oferece os serviços essenciais básicos como vias de acesso, saneamento, também a distribuição de agua e energia se dá de maneira precária e clandestina (gatos) para alguns moradores. O Igarapé apresenta niveis de alta poluição, servindo de depósito de lixo e esgoto doméstico.**

8-CODIFICAÇÃO DA AMEAÇA/RISCO (COBRADE): IGARAPÉ ILHO DO COCO/RIO VERDE	CÓDIGO:	DESCRIÇÃO:
	1.2.1.0.0 **1.2.2.0.0** **1.2.3.0.0**	•Risco de Desastre Natural Hidrológico relacionados à Inundações. •Risco de Desastre Natural Hidrológico relacionados à Enxurradas. •Risco De Desastre Natural Hidrológico relacionados à Alagamentos.

CARACTERISTICA DO RISCO:

9 - CENÁRIO (S)	10 - FONTES GERADORAS	11- AVALIAÇÃO QUANTITATIVA	12- VULNERABILIDADE	13 POSSÍVEIS DANOS	14- MEDIDAS DE CONTROLE
Inundações, alagamentos e Enxurradas	**Chuvas**	**RM**	**PV**	**Material e Humano**	**Desocupação e revitalização da área Com a recuperação da Mata ciliar**

CONCLUSÃO / CLASIFICAÇÃO DA ÁREA/ RECOMENDAÇÕES:

Classificação da área: RISCO MÉDIO /IMPRÓPRIA PARA MORADIA. A COMDEC sugere ao Poder Público a desocupação da área e a inclusão das famílias em Programas Habitacionais, também é recomendação desta Coordenadoria a revitalização da área visando recuperar a mata ciliar.

Obs: Este documento somente terá validade se acompanhado dos anexos: LAUDO SOCIAL DAS FAMILIAS E REGISTRO FOTOGRAFICO DA ÁREA

LEGENDA: RP (risco pequeno); **RM** (risco médio); **RG** (risco grande/Iminente); **- PV** (pouco vulneravel) **MV** (muito vulneravel)

Características Específicas 07 Setor

A área corresponde à planície de inundação do Igarapé Ilha do Coco, no bairro Rio que é um afluente da margem direita do Rio Parauapebas. E é afetada todos os inundações sazonais. As casas se a menos de 1m da margem do lançamento direto de águas servidas no





FOTOS NAS MARGENS DA ILHA DO COCO BAIRRO RIO VERDE RUA LIBERDADE PROXIMO A PONTE



Características Específicas do Setor 01

A Área corresponde à orla da cidade, que constitui a zona de várzea ou planície de Inundação do Rio Parauapebas, ela é afetada todos os anos por inundações sazonais com tempo de duração de aproximadamente 7 dias.



AÇÃO EMERGENCIAL PARA RECONH
MUITO ALTO RISCO A MOVIMENT

Parauapeba
Maio 20

Localização: Bairro Rio Verde (Rua 15 de novembr
Ponto Georreferenciado:UTM 22 L



Casas na planície de inundação do Igarapé Ilha do Coco.





Casas na margem do Igarapé Ilha do Coco, com lançamento de águas servidas diretamente no igarapé.



Inundação do Igarapé Ilha do Coco



Casas na margem do Igarapé Ilha do Coco.

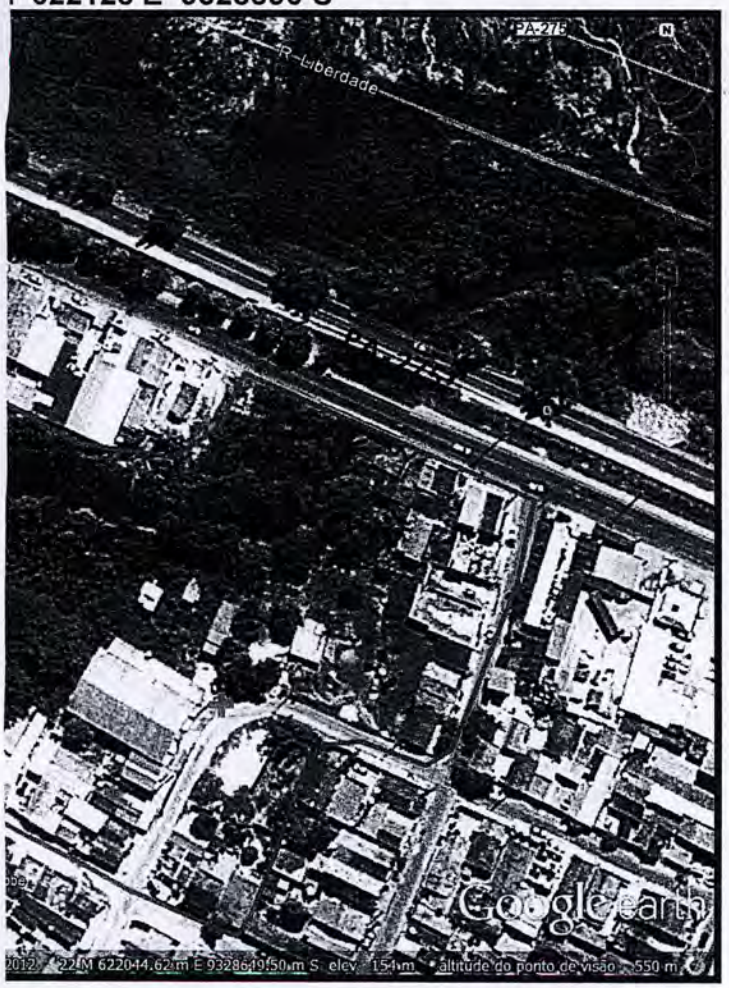


par
Igar

IECIMENTO DE ÁREAS DE ALTO E
ɔS DE MASSAS E ENCHENTES

; - Pará
17

, Av. Liberdade e Margem do Igarapé Ilha do Coco)
l 622128 E 9328590 S



Descrição: A área corresponde a planície de inundação do Igarapé Ilha do Coco, n Bairro Rio Verde, que é um afluente da margem direita do Rio Parauapebas. É ocupada por aproximadamente 36 moradias que são afetadas (fotos 1, 3 e 4), todos os anos por inundações sazonais, portanto, se encontram em situação de **risco alto para inundações.** As casas encontram-se a menos de 1m da margem do igarapé, com o lançamento direto de águas servidas no canal (foto 2).

Tipologia do Processo: Inundação e Alagamento

Quantidade de imóveis em risco: 31 moradias

Quantidade de pessoas em risco: 144 pessoas



e da planície de inundação do
ıpé Ilha do Coco.

Sugestões de Intervenções

- Remoção das famílias que ocupam a área da planície de inundação, uma vez que as margens dos rios e igarapés são áreas protegidas por lei.
- Construção de moradias mais afastadas das margens.

Legenda

Delimitação do setor risco

Sentido da drenagem

Ponto georrefenciado

SETOR VII- Bairro Bela vista e Caetanópolis

Relatório Técnico. Rua Bom Jardim com Olavo Bilac



Utilizamos o conceito de risco de acordo com o Manual de Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE. No mapeamento definimos o risco como uma condição potencial da ocorrência de um acidente, ou seja, uma situação de perigo, perda ou dano, ao homem e às suas propriedades, em razão da possibilidade de ocorrência de desastres naturais ou Tecnológicos, pois levamos em conta não somente a susceptibilidade das áreas aos processos naturais, mas também a existência de uma população, infraestrutura, atividades, etc.

Um mapa de risco serve para que se definam planos de ação e prioridades de ajuda que devem ser integrados na Política de Defesa Civil, buscando o cumprimento das condições dadas pelas legislações acerca deste assunto.

DIAGNÓSTICO:

Foram utilizados como base de mapeamento os seguintes instrumentais: Ficha cadastral e Registro fotográfico individual, Registro fotográfico da área, e Avaliação Risco da área com base no COBRADE.

Área mapeada pela COMDEC no período de 27/01/2017 a 03/02/2017 e classificada como área de risco, seguindo o padrão do manual de Classificação e Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE - Em conformidade com a Lei **12.608 de 10 de Abril de 2012. Art. 8º Compete aos Municípios:**

IV - identificar e mapear as áreas de risco de desastres;

V - promover a fiscalização das áreas de risco de desastre **e vedar novas ocupações** nessas áreas;

VII - vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e **a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis**;

A Área Complexo Bela Vista abrange os 2 bairros: Bela Vista, Caetanópolis,
A área apresenta risco de **Deslizamentos e Inundação** pela ação de cortes do talude, e **Corrida de massa** por enxurradas no período de anormalidade (chuvas). Conforme Avaliação de Risco anexo.

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES:

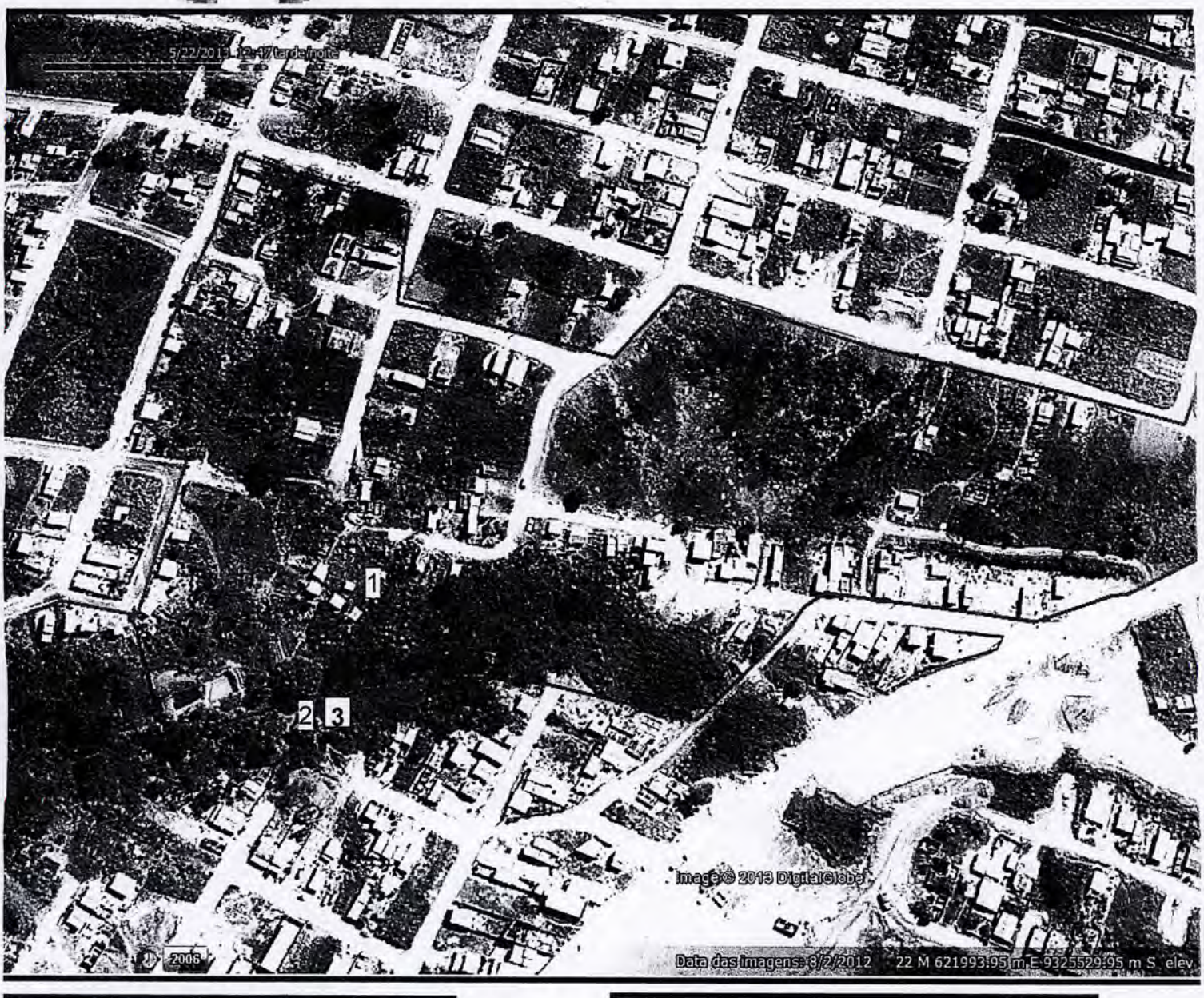
A área considerada como **IMPRÓPRIA PARA MORADIA** e classificada como **ÁREA DE RISCO.**

QUADRO DEMONSTRATIVO				
Área	**Bairros**	**Referencias de Localização**	**Número de famílias cadastradas**	**Casas desocupadas/fechadas ou com recusas**
Morro – Complexo Bela Vista	Bela vista e Caetanópolis	VS 10	52	12
		Total	52	63

AÇÃO EMERGENCIAL PARA RECONHEC
MUITO ALTO RISCO A MOVIMENTOS

Parauapebas - P
Maio 2017

Localização: Bairro Jardim A
+ Ponto Georreferenciado: UTM 22 M 62212







IMENTO DE ÁREAS DE ALTO E DE MASSAS E ENCHENTES

ará

mérica E Caetanópolis
.02 E 9325479.60 S



Descrição: Setor com risco muito alto a movimento de massa, caracteriza-se por um relevo em forma de colina, com aproximadamente 50 metros de altura e declividade que varia de 25° a 60°, com pouca cobertura vegetal, sustentado por um manto de alteração de basalto e solo argiloso com blocos de rocha de basalto dispersos nos sedimentos muitas vezes soltos na crista e na encosta do talude natural. Este ambiente que anualmente recebe uma grande quantidade de chuvas, esta muito suscetível a deslizamentos planares e rolamentos de blocos, mas que por falta de um ordenamento territorial, foi ocupado irregularmente por mais de 250 famílias com casas de alvenaria e madei com risco muito alto de serem atingidas por blocos ou deslizamentos de terra. Observa-se ainda que nesta área não existe sistema de drenagem pluvial e servida, onde toda água é lançada diretamente no solo ou na encosta, aumentando assim a desestabilização do talude.

Tipologia do Processo: Deslizamento inundação enxurrada

Quantidade de imóveis em risco: 150
Quantidade de pessoas em risco: 625

Sugestões de Intervenções:

- Construção de sistema de drenagem das águas pluviais e servidas.
- Implantação de politicas de controle urbano que impeçam a construção de novas moradias neste setor de risco.
-
-



Legenda

Delimitação do setor risco

Ponto georreferenciado

Sentido da drenagem

SETOR VI- BAIRRO NOVO BRASIL

RELATORIO SOCIAL

IDENTIFICAÇÃO.
NOME: BAIRRO NOVO BRASIL
ENDEREÇO: RUAS BURITI, CENTRAL, BEIRA RIO, AMAPÁ.

HISTORICO DO CASO.

Parauapebas, tem como uma das mais importantes área de mineração do Brasil, tem atraído um grande contingente populacional, na maior parte oriundo do estado do Maranhão, esse fenômeno ocorre em função da facilidade de transporte (trem), onde em geral essa população se constitui de pessoas com baixo nível de escolaridade e com pouca ou nenhuma qualificação profissional, encontram dificuldades para inserção no mercado de trabalho.

No contexto municipal, apesar dos problemas inerentes ao acelerado processo de urbanização, a nossa região é reconhecida pelo alto índice de emprego acima da média nacional, e que causa um transtorno para o nosso município, pois sem acesso à compra de lotes urbanos ou sem condições de locação de moradia, essas famílias vêm ocupando área pública ou privada, resultando um aumento de invasão.

Sendo o motivo das ocupações, sobretudo das famílias que chegaram ao município pela primeira vez, em busca de melhores condições de vida.

As famílias residentes nas ruas supracitadas, localizadas em áreas periféricas, as margens do igarapé ilha do coco, estando em iminente situação de risco de adventos diversos (inundações) e consequentemente de epidemias (dengue Leptospirose e etc.). Faz saber que mesmo o bairro sendo antigo, para o nosso município que tem apenas de 24 anos de emancipado e moradores com aproximadamente 05 (cinco) anos no local e passando por várias enchentes, O mapeamento, faz-se necessário como estratégia de visibilidade da realidade social das famílias, e funciona como suporte para diagnóstico social da área.

Na oportunidade da visita domiciliar, as 24 (vinte e quatro) famílias foram detectadas situação de vulnerabilidade socioeconômica e risco social.

Conforme a Política Nacional da Proteção Defesa Civil cabe ao município.

IV – Identificar e mapear as áreas de risco e desastres.

VII – *vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis*; (Política Nacional da Proteção Defesa Civil – Lei nº 12.608 de 10 de abril de 2012 Art. 8º).

3. PARECER SOCIAL.

As famílias encontram-se em situação de vulnerabilidade Psicológica e socioeconômica temporária, cabendo uma ação conjunta da rede socioassistencial para viabilizar acolhimento adequado as referidas famílias fragilizadas por encontrar-se área de risco social, viabilizando atendimento diferenciado devido a situação detectada, em decorrência de sua localização em área periférico estando às edificações em risco de enchente, grande número construído em madeira, palafitas, próxima ao igarapé ilha do coco.

Este se encontra na ilegalidade quanto ao acesso à água potável e energia elétrica, por conta da falta de saneamento básico. Ambiente impróprio para moradias.

Outro ponto marcante foi possível constatar que a maioria das famílias não possuem instalações sanitárias adequadas.

A comunidade está ciente dos riscos iminentes causados pelo período chuvoso, mas, prefere continuar na área pelo baixo custo das moradias, e segundo eles o alto custo do aluguel no município.

Relatório Técnico

Área mapeada por esta COMDEC no período de e classificada como área de risco, seguindo o padrão do manual de Classificação e Codificação Brasileira de Desastres – COBRADE - Em conformidade com a Lei **12.608 de 10 de Abril de 2012. Art. 8º Compete aos Municípios:**

IV- identificar e mapear as áreas de risco de desastres;

V- promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas;

VI- declarar situação de emergência e estado de calamidade pública;

VII Vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis.

DIAGNÓSTICO:

Área Antropogenizada situada no Bairro Novo Brasil ás margens do Igarapé Ilha do Coco e segundo o Código Florestal considerada Área de Preservação Permanente – APP.

No mapeamento foram cadastradas individualmente 24 famílias que residem em habitações simples, a maioria em palafitas com pouca ou nenhuma infraestrutura de saneamento básico, e além dos riscos ambientais e geológicos que os moradores enfrentam, por ser uma área de inundação, há a degradação do meio ambiente, tanto com relação à ocupação de Área de Preservação Permanente quanto à poluição do Igarapé Ilha do Coco levando a poluição do Rio Parauapebas, pois o mesmo desagua no referido Rio.

RISCO:

No período de **Anormalidade** com a cheia do Igarapé Ilha do Coco a área em questão oferece **risco de Alagamento,** ocasionando danos, **Material e Humano.**

No período de **Normalidade** há o risco de epidemias devido ao acumulo de lixo, dejetos humano, e água parada, fato que poderá ocasionar danos **Humanos.**

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES:

A Área é considerada como **IMPRÓPRIA PARA MORADIA** – classificação: **RISCO MODERADO**.

A COMDEC sugere ao Poder Público, a desocupação da área e a inclusão das famílias em Programas Habitacionais, também é recomendação desta Coordenadoria a criação de projeto de revitalização pós-desocupação.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS

COMDEC - Coordenadoria Municipal de Defesa Civil

LAUDO DE AVALIAÇÃO DE ÁREA DE RISCO:

1 - ÁREA Nº:	2 - BAIRRO: NOVO BRASIL	3- DATA INICÍO:
TÉCNICO EM D.C: (Responsável): Divino Ferreira dos Santos		4- DATA FINAL:

5 - ESTIMATIVA DE HABITAÇÕES EXPOSTAS: 24 HABITAÇÃO

6 -DESCRIÇÃO DETALHADA DA ÁREA (localização): Entrada pela COOPER/ Rua Amapá e pela Rua Beira Rio (ponte).

7 - DESCRIÇÃO DO CENÁRIO (características): Baixada ás margens do Igarapé Ilha do Coco. O solo apresenta característica argilosa, área propicia a enchentes provocadas pelas cheias do Igarapé e epidemias devido a exposição de lixo e esgoto.

8-CODIFICAÇÃO DA AMEAÇA/RISCO: (COBRADE)		CÓDIGO: 1.5.1.1.0	DESCRIÇÃO: Risco Natural Biológico/Epidemias - Doenças Infecciosas Virais (Dengue).
		CÓDIGO: 1.2.1.0.0	DESCRIÇÃO: Risco Natural Hidrológico/Inundações.

CARACTERISTICA DO RISCO:

9 - CENÁRIO (S)	10 - FONTES GERADORAS	11- AVALIAÇÃO QUANTITATIVA	12- VULNERABILIDADE	13 - POSSÍVEIS DANOS	14- MEDIDAS DE CONTROLE
Alagamento	**Chuva/Cheia do Igarapé**	**RG**	**MV**	**Material e Humano**	**Isolamento e Recuperação**
Doença	**Lixo e Esgoto**	**RG**	**MV**	**Humano**	**Limpeza e Canalização**

CONCLUSÃO / CLASIFICAÇÃO DA ÁREA/ RECOMENDAÇÕES:

Área classificada como de **Risco Grande** e IMPRÓPRIA PARA MORADIA. Construções de madeira a maioria em palafitas. Famílias de baixa renda, sendo que a maioria habita na área há mais de 5 anos. A COMDEC sugere ao Poder Público a desocupação daquela área e a inclusão das famílias em Programas Habitacionais, também é recomendação desta Coordenadoria a criação de projeto de revitalização pós desocupação.

Obs: Este documento somente terá validade se acompanhado dos anexos: LAUDO SOCIAL DAS FAMILIAS E REGISTRO FOTOGRAFICO DA ÁREA

LEGENDA: RP (risco pequeno**); RM (**risco médio**); RG (**risco grande**); RE (risco extremo) - PV (**pouco vulnerável**) MV (**muito vulnerável**)**

AÇÃO EMERGENCIAL PARA RECONI
MUITO ALTO RISCO A MOVIMENT

Parauapeba
Maio 2(

Localização: Bairro Novo Brasil (Rua Amapá
✚ Ponto Georreferenciado: UTM 22



Casas na planície de inundação do Igarapé Ilha do Coco.



Local com histórico de enxurrada, base da casa comprometida com presença de trincas no piso da casa





Casas na planície de inundação do Igarapé Ilha do Coco.

HECIMENTO DE ÁREAS DE ALTO E OS DE MASSAS E ENCHENTES

s - Pará
)17

e Buriti, Central e B. Rio Margem do Igarapé Ilha do Coco)
M 625654 E 9326639 S



Descrição: A área corresponde a planície de inundação do Igarapé Ilha do Coco que é um afluente da margem direita do Rio Parauapebas. É ocupada por aproximadamente 12 moradias que são afetadas (fotos 1 e 3), todos os anos por inundações sazonais, portanto, se encontram em situação de **risco alto para inundações.** Na área ocorre pontos com ocorrência de enxurrada (foto 2).

Tipologia do Processo: Inundação

Quantidade de imóveis em risco: 42 moradias

Quantidade de pessoas em risco: 138 pessoas



Sugestões de Intervenções

- Remoção das famílias que ocupam a área da planície de inundação, uma vez que as margens dos rios e igarapés são áreas protegidas por lei.
- Construção de moradias mais afastadas das margens.

Legenda

Delimitação do setor risco

Sentido da drenagem

Ponto georrefenciado

Anexo 13 – Diagnóstico de Alagamento da Bacia do Ilha do Coco

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

PROSAP - Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas-Pa

Contrato PROSAP

SERVIÇOS DE CONSULTORIA PARA ELABORAÇÃO DOS PROJETOS EXECUTIVOS DA AMOSTRA DO PROGRAMA, DECORRENTE DO ACORDO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA NÃO REEMBOLSÁVEL Nº ATN/OC 15249-BR.

ESTUDO HIDROLÓGICO E MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO DO PROJETO DE MACRODRENAGEM DO IGARAPÉ ILHA DO COCO - PARAUAPEBAS – PA

PSP.PE.MA.HI.MD.001

REVISÃO 02- ABR-18

NOVEMBRO/2017

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 3
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA 3
2.1. Considerações Gerais Sobre o Sistema de Macrodrenagem Objeto da Análise 3
2.2. Localização e Acessos 5
2.3. GEOLOGIA 6
2.4. SOLOS 7
2.5. VEGETAÇÃO 8
2.6. CLIMA 8
3. ESTUDOS DE BASE PARA O PROJETO 9
3.1. TOPOGRAFIA 9
3.2. CLIMATOLOGIA 10
4. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA BACIA HIDROGRÁFICA 21
4.1. Área de Drenagem (A) 22
4.2. Extensão do Talvegue (L) 22
4.3. Forma da bacia 23
4.4. Coeficiente de Compacidade 23
4.5. Fator de Forma (Kf) 23
4.6. Densidade de Drenagem 24
4.7. Perfil do Talvegue 24
4.8. Tempo de Concentração 25
4.9. Resumo das Características da Bacia Hidrográfica do Igarapé Ilha do Coco 26
5. DIAGNÓSTICO DOS ALAGAMENTOS NA BACIA DO IGARAPÉ ILHA DO COCO 27
6. JUSTIFICATICA DA CONCEPÇÃO DO PROJETO DE MACRODRENAGEM 29
7. DESCRIÇÃO DAS OBRAS PROJETADAS 32
7.1. Coletor de macrodrenagem 32
7.2. Obra de Controle para Lagoa de detenção 34
7.2.1. Muro de interceptação 34
7.2.2. Vertedouro 35
7.2.3. Descargas de fundo 35
7.2.4. Transição vertedouro-coletor de drenagem 36
8. HIPÓTESES DE CÁLCULO 36
9. ESTIMATIVA DAS VAZÕES DE PROJETO 37
9.1.1. Método do Hidrograma Unitário Sintético do SCS 38
10. ESTUDO DOS NÍVEIS DE ÁGUA 53
11. VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DOS COLETORES EM REGIME PERMANENTE 63

12. ESTIMATIVA DA LINHA DE ÁGUA NOS COLETORES CONSIDERANDO A INFLUÊNCIA DAS CHEIAS DO RIO PARAUAPEBAS 64

13. EFEITO DA LAGOA DE DETENÇÃO NO SISTEMA DE MACRODRENAGEM 69

1. INTRODUÇÃO

O presente documento constitui o Estudo Hidrológico e o Memorial Descritivo e Justificativo do Projeto do Sistema de Macrodrenagem do Igarapé Ilha do Coco - Parauapebas/PA.

Apesar do projeto de amostra contemplar somente o Trecho do Igarapé Ilha do Coco entre a Lagoa e o Rio Parauapebas, correspondendo a uma extensão de aproximadamente 2,48 km, os estudos hidrológicos foram realizados contemplando toda a Bacia hidrográfica do referido Igarapé.

Entende-se como sistemas de macrodrenagem o conjunto de estruturas integradas, de armazenamento e transporte das águas, encarregado de encaminhar ao escoamento final as águas escoadas superficialmente, inclusive as captadas pelas estruturas de microdrenagem. São compostos de canais e rios canalizados, reservatórios de detenção e amortecimento, etc.. Portanto, a macrodrenagem compreende a rede de drenagem natural, existente antes da ocupação. São obras de retificação dos corpos aquáticos de grande porte, dimensionadas para grandes vazões e com maiores velocidades de escoamento.

O crescimento da urbanização levou ao crescimento da impermeabilização e, por consequência, um aumento no volume escoado e que deverá ser drenado. As obras de macrodrenagem retificam os cursos de água natural e reduzem o percurso a ser vencido pelo escoamento superficial.

A bacia hidrográfica do Igarapé Ilha do Coco é uma das áreas de mais riscos da cidade de Parauapebas no que concerne a ocupação desordenada e agressão ao sistema de drenagem natural.

O projeto a seguir descrito visa a implantação de sistema de macrodrenagem para minimizar os problemas decorrentes das cheias na área do Igarapé Ilha do Coco em seu trecho inferior e potencializar a melhoria nas condições ambientais e sociais da área.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

2.1. Considerações Gerais Sobre o Sistema de Macrodrenagem Objeto da Análise

Os coletores de macrodrenagem objeto de análise correspondem aos grandes cursos de água que recebem as contribuições de água da microdrenagem da bacia hidrográfica do Igarapé Ilha do Coco. É constituída pelo curso principal do Igarapé Ilha do Coco e recebe influência direta do Rio Parauapebas, onde o Igarapé deságua.

O nome Parauapebas significa “rios de águas rasas”. Este rio, que recebe as águas do Igarapé Ilha do Coco, nasce na Serra Arqueada e se estende ao longo do município de Parauapebas, na direção predominante Sul-Norte.

O rio Parauapebas, localizado no centro-sul do Estado do Pará e cortando o município de mesmo nome, é responsável pelo fornecimento de água para quase a totalidade do abastecimento público da cidade, além de servir como fonte de recreação e pesca. O Parauapebas é formado pela junção do Ribeirão do Caracol e do córrego da Onça. Seus principais contribuintes são o Córrego da Goiaba, Rio Sossego, Igarapé da Gal, Rio Gelado e Rio Sapucaia, pela margem esquerda, e os rios Plaquê e Verde, Igarapé Ilha do Coco e os rios Novo e Caracol (não confundir com o Ribeirão Caracol que é um dos formadores do Parauapebas).

O Rio Parauapebas também é conhecido como Rio Caracol ou Rio Plaquê, em seu alto curso até a foz do Sossego, e como Rio Branco, em seus cursos médio e baixo, após a foz do Sossego.

Em termos de navegabilidade, o rio só é navegável por pequenas embarcações em trechos intercalados por corredeiras e pequenas cachoeiras, que se sobressaem quando os níveis de suas águas baixam.

O regime do rio, como o de todos os seus afluentes, varia em função das chuvas, que se avolumam nos meses de dezembro a abril/maio. A vazão torna-se evidente na época das chuvas.

O regime do rio Parauapebas influi diretamente no regime do Igarapé Ilha do Coco, propiciando aumento de níveis da ordem de até 7 m com relação ao seu regime no período mais seco (junho a novembro). Nestas ocasiões, a Defesa Civil emite alertas para as áreas de risco afetadas pelas enchentes.

Apesar de sua importância para a cidade, nota-se não serem tomadas as medidas necessárias com relação à preservação e conservação ambiental do rio, visto ser observada, uma ocupação das margens gerando conflitos sociais e, principalmente, ambientais. Com a ocupação, nota-se a modificação da mata ciliar, extração de pedra e areia para construção civil e o lançamento de resíduos sólidos e efluentes, incluindo o Igarapé dos Cocos, às suas margens. Com base nesse quadro, tanto o regime natural do fluxo de suas águas como a qualidade da água do rio encontram-se alteradas em face da expansão urbana às suas margens nos últimos anos. O rio atua como corpo receptor de águas pluviais e esgotos domésticos, oriundos do município instalado no entorno, qual e com sua capacidade de auto-depuração de suas águas prejudicado.

Um igarapé é um curso d'água amazônico de primeira, segunda ou terceira ordem, constituído por um braço longo de rio ou canal. Seu regime de níveis de água é bastante

próprio. Caracterizam-se pela pouca profundidade e por correrem quase no interior da mata. Apenas pequenas embarcações, como canoas e pequenos barcos, podem navegar pelas águas de um igarapé devido a sua baixa profundidade e por ser estreito. A palavra foi adotada do tupi e significa, literalmente, "caminho de canoa", através da junção dos termos ygara (canoa) e apé (caminho).

Com uma área de contribuição de aproximadamente 128 km² e uma extensão de talvegue de 27 km, o Igarapé Ilha do Coco é a principal artéria fluvial urbana do Rio Parauapebas e que, no passado, foi muito utilizada para lazer da população local, servindo de ambiente de recreação e para que famílias se abastecessem. Nesses últimos, deteriorado pela pressão do desenvolvimento urbano desordenado, é apelidado por alguns de "Sebosinho", destino de esgotos e resíduos sólidos.

O Igarapé Ilha do Coco é considerado em estudos como um dos mais degradados da região em consequência do assentamento populacional, impermeabilização de suas áreas de entorno e do desmatamento de suas margens. Este igarapé é utilizado para todo tipo de atividade populacional degradante, recebe dejetos de toda espécie.

Além de ações de melhoria das condições de macrodrenagem, é fundamental a mudança de hábitos pela população no sentido de parar de poluir o curso d'água e passar a preservá-lo.

As margens do igarapé estão repletas de vários tipos de lixos domésticos, animais descartados, e até mesmo restos de materiais de construções que foram despejadas no local, poluindo ainda mais o Igarapé Ilha do Coco, que há alguns anos era diversão de populares.

2.2. Localização e Acessos

O município de Paruapebas localiza-se no sudeste do estado do Pará, mesorregião do Sudeste Paraense e microrregião de Parauapebas.

O município limita-se ao Norte com Marabá, a Leste com Curionópolis, ao Sul com Canaã dos Carajás e Agua Azul do Norte, e, São Félix do Xingú a Oeste. As coordenadas geográficas centrais do município são 6° 04’ 04’’ S e 49° 54’ 07’’ W.

O município de Parauapebas surgiu como um povoado que se formou em terras do município de Marabá - ao pé da Serra dos Carajás, no curso médio do rio Parauapebas - em função da descoberta de jazidas de minério de ferro, no final da década de 60.

O município de Parauapebas tem uma área de 7077,269 km² dos quais a Vale do Rio Doce e os índios Xicrins do Cateté, juntos, e o Governo Federal, através de projetos de preservação

ambiental (APA – Área de Proteção Ambiental, Rebio – Reserva Biológica e Flonata – Floresta Nacional do Tapirapé) detêm a concessão de 80 por cento.

O núcleo urbano de Parauapebas, onde foi implantada a sede do município, está situado no curso médio e à margem direita do rio Parauapebas, estando encravado no sopé da Serra dos Carajás. A distância até Belém é de cerca de 660 quilômetros.

O bairro mais antigo de Parauapebas é o Rio Verde. Atualmente, não é possível saber quantos bairros há em Parauapebas: a cidade vive um verdadeiro colapso urbano; há muitas invasões, além de inúmeros loteamentos. A cidade de Parauapebas tem como característica a divisão territorial em núcleos devido aos grandes acidentes geográficos presentes em seu território.

A bacia hidrográfica do Igarapé Ilha do Coco tem uma área de 128,12 km². O trecho objeto do presente estudo de macrodrenagem é um trecho urbano do Igarapé Ilha do Coco, desde a ponte da rodovia PA-275 até a confluência com o rio Parauapebas. Este trecho com 2,48 km atravessa área central da sede municipal de Parauapebas cortando o bairro de União.

Em termos de acessos, a cidade é ligada pelas rodovias PA-160 e pela PA-275 além de uma rodovia municipal Faruk Salmen que vai do centro até a Palmares. A cidade possui uma estação ferroviária, estação rodoviária e um aeroporto.

A rodovia PA-160 é a principal ligação com a cidade de Canaã dos Carajás localizado a 65 km. Já a rodovia PA-275 é a principal rodovia utilizada pelos Parauapebenses, pois esta rodovia é que vai dar acesso a BR-155 ligando Parauapebas ao restante das cidades paraenses. Parauapebas conta com um terminal rodoviário de médio porte que integra diversas empresas que oferecem serviço diário para a capital paraense.

Parauapebas possui o Aeroporto de Parauapebas, conhecido simplesmente por Aeroporto de Carajás inaugurado em 23 de setembro de 1982. Atualmente o aeroporto é administrado pela Infraero é tem capacidade para atender até 300 Mil passageiros por ano. O aeroporto é servido por duas companhias aéreas Gol e Azul que realizam pouso/decolagem diariamente com destinos a Belém, Marabá, Belo Horizonte e Rio de Janeiro. O aeroporto conta com empresas de locação de veículos, em que se destacam a Localiza, Dacar e Movida.

A **Figura 1** corresponde ao mapa de localização e acessos à Parauapebas.

2.3. GEOLOGIA

A região de Parauaebas apresenta uma estrutura geológica complexa, definida por uma variação acentuada de rochas de idade Pré-cambriana, inseridas dentro do Complexo Xingu (granitos, granodioritos, dioritos, migmatitos, granulados básicos e ácidos, xistos, quartzitos e gnaisses); Grupo Grão-Pará, abrangendo a província mineral da Serra dos Carajás

(jaspilitos, hematiticos, metabasitos, espilíticos, quartzitos ferruginos, metabasitos, quartzitos, itabiritos e filitos); sedimentos da Formação rio Fresco e Membro Azul (folhedos manganesíferos, carbonosos, siltitos, argilitos, grauvacas e arenitos conglomeráticos); Granito Serra dos Carajás (granito profirítico de Tendência alasquíticas, com apófises - quartzo - feldspáticas e pegmatóide) e, finalmente, rochas do Granito Velho Guilherme (granitos e granodioritos com tendência alasquítica), subvulcânicos e intrusivos.

Geograficamente é marcado por um relevo acidentado, com predominância de serras. Possui as principais elevações que formam a Serra dos Carajás, um conjunto de montanhas onde estão as reservas minerais.

2.4. SOLOS

A área da bacia objeto de estudo de macrodrenagem é de baixa altitude e, pare dela, sujeita a inundações provocadas pelas cheias dos igarapés que a cortam.

Os solos predominantes no Município de Parauapebas estão agrupados em associações, sendo o Podzólico Vermelho-Amarelo, textura argilosa e Podzólico Vermelho-Amarelo equivalente Eutrófico, textura argilosa, relevo suave ondulado. Solos Litólicos Distróficos, textura indiscriminada, relevo forte ondulado; solo Litólico, textura indiscriminada; e Terra Roxa Estrutura distrófica, textura argilosa, relevo forte ondulado e afloramento rochoso, relevo montanhoso e escarpado com áreas de aplainamento.

Em termos de drenabilidade, os solos da região, podem ser agrupados em duas categorias:

Solos bem drenados e em desenvolvimento - representados pelas seguintes unidades pedológicas: latosol amarelo, areia quartzosa vermelho-amarela, concrecionário laterítico, podzólico vermelho-amarelo, latosol roxo e laterítico branco-avermelhado. Os solos em desenvolvimento são representados pelo grumosol.

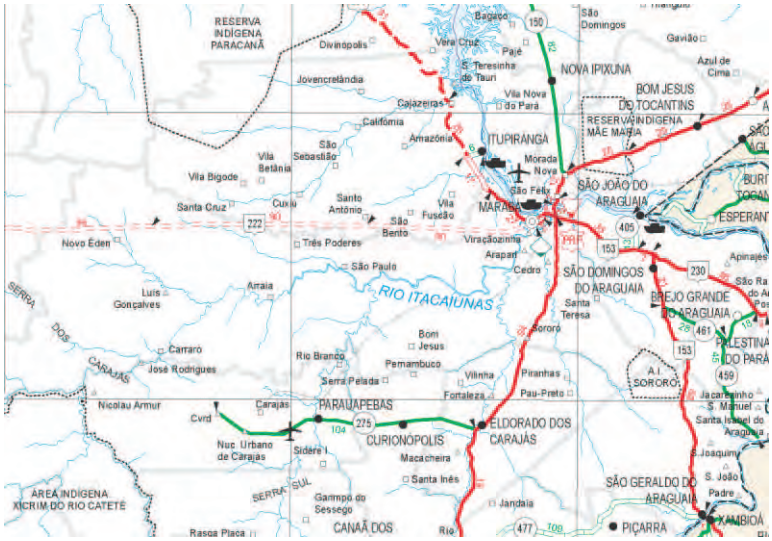


Figura 1 – Mapa de Localização e Acessos

Sobre os depósitos fluviais - dos cursos d'agua que drenam a região desenvolvem-se solos aluviais ou de várzeas que se apresentam férteis e de fácil utilização devido a sua topografia plana, constituindo a riqueza doméstica dos habitantes ribeirinhos.

O complexo solo, vegetação topografia são fundamentais na determinação do CN, coeficiente utilizado para avaliação dos deflúvios a partir de precipitações.

2.5. VEGETAÇÃO

A vegetação local desempenha importante papel no contexto geomorfológico e hidrodinâmico do ambiente. A composição florística das margens do igarapé depende fundamentalmente da relação entre o relevo e o regime do rio Parauapebas que troca águas com o Igarapé, estabelecendo-se, assim, um equilíbrio dinâmico.

O grande domínio vegetal da região de Parauapebas é da Floresta de Terra Firme, a qual sofre alterações tipológicas, de acordo com as variações de solo e relevo, proporcionando a ocorrência dos subtipos: Floresta Densa dos Platôs, Floresta Densa Submontana, Floresta Aberta Latifoliada (cipoal) e Floresta Aberta Mista (cocal). Dominando o cimo de algumas cristas e chapadas, ao Sul da Serra de Carajás, encontram-se Campos e Cerrados, com predominância de vegetação Xerofítica.

A implantação de fazendas de pecuárias e de cultivos migratórios propiciou a ocorrência de Pastagens Cultivadas e Vegetação de Capoeira.

Pode-se distinguir na área três tipos predominantes:

a) vegetação de várzea

Trechos de floresta temporariamente inundáveis, sob controle periódico das águas do rio e trechos dos igarapés.

b) vegetação de terra firme

Terrenos situados fora do alcance das inundações.

c) floresta secundária

Associadas a áreas desmatadas, distribuídas em consideráveis proporções na região.

2.6. CLIMA

O clima de Parauapebas insere-se na categoria de equatorial superúmido, tipo Am, na classificação de Köppen, no limite de transição para o Aw.

Possui temperatura média anual de 26,35°C, apresentando a média máxima em torno de 32,01°C e mínima de 22,71°C.

A umidade relativa é elevada, apresentando oscilações entre a estação mais chuvosa e a mais seca, que vão de 100% a 52%, sendo a média real de 78%.

O período chuvoso ocorre, notadamente, de novembro a maio, e o mais seco, de junho a outubro, estando o índice pluviométrico anual em torno de 2.000 mm.

3. ESTUDOS DE BASE PARA O PROJETO

3.1. TOPOGRAFIA

3.1.1. Objetivo

Os serviços de Topografia tiveram como objetivo o cadastro planialtimétrico semicadastral da área de implantação dos projetos de amostra.

3.1.2. Escopo dos serviços

Os serviços compreenderam:

- Transporte de coordenadas e cotas (RN's);
- Implantação de Marcos Topográficos;
- Implantação de poligonais;
- Levantamento planialtimétrico e semi-cadastral simplificado;
- Levantamento planialtimétrico complementar de áreas de expansão;
- Levantamento planialtimétrico de áreas especiais;
- Batimetria;
- Cadastro de interferências;
- Cadastro de áreas e unidades de sistema existente;

3.1.3. Equipamento Topográfico

Foi utilizado equipamento medidor eletrônico de distância (MED), tipo estação total classe 2 da tabela 4 da NBR 13.133 ou equivalente com coleta de dados compatíveis com microcomputadores e com programas específicos de topografia (processamento de dados de campo, cálculos e geração de desenhos). Também foram empregados GPS geodésico.

Os instrumentos básicos e auxiliares atenderam o item 4 da NBR 13.133.

3.1.4. Apoio Topográfico

Foram feitas pesquisas sobre existência de apoio geodésico ou topográfico na região, bem como a verificação da precisão da sua implantação.

A metodologia para implantação dos pontos de densificação do apoio por poligonação atende ao especificado na NBR 13.133, inclusive cálculos de ajuste conforme item ‘6.5.6 desta norma.

Os pontos de apoio, bem como os vértices das poligonais principais e RN’S 2 foram materializados através de marcos de concreto com pino central maço com placa de identificação.

A materialização de pontos representativos no terreno (área especiais, etc.) foram feita com marcos de concreto com dimensões de topo 0,07 m x 0,07 m, base 0,12 m x 0,12 m e altura de 0,50 m, com formato de tronco piramidal com resistência à compressão de 25 MPa, enterrados de forma que fiquem aflorando cerca de 0,05m.

3.1.5. Trabalhos de Escritório

Os cálculos dos trabalhos foram informatizados contendo no mínimo as seguintes informações:

- Área objeto de levantamento;
- Sistema de coordenadas;
- Sistema de representação cartográfica ou topográfica;
- Referencial altimétrico (NBR 13.133, seção 6.6.6.);
- Vértices poligonais de apoio topográfico implantados com sistema de coordenadas plano retangulares (NBR 13.133);
- Desenho topográfico final em CAD.

3.1.6. Desenho Topográfico Final

Foram geradas Plantas topográficas da área de projeto com curvas de nível de 1 em 1 metro, sistema de coordena-das, situação das áreas especiais, identificação de ruas, de edificações, de interferências, identificação do tipo de revestimento e cursos d’água.

3.2. CLIMATOLOGIA

3.2.1. Generalidades

O clima do município de Parauapebas está inserido na categoria de Equatorial Superúmido, tipo Am, na classificação de Köppen, no limite de transição para o Aw.

A Organização Meteorológica Mundial (OMM) define Normais como “valores médios calculados para um período relativamente longo e uniforme, compreendendo no mínimo três

décadas consecutivas" e padrões climatológicos normais como "médias de dados climatológicos calculadas para períodos com'secutivos de 30 anos.

Segundo as Normais Climatológicas (INMET, 1992) não existem estações climatológicas na bacia do Rio Parauapebas, dessa forma os dados utilizados para caracterizar o clima da região correspondem aos da estação climatológica mais próxima da bacia, a estação de Marabá, com dados registrados entre 1972 e 1990. Para Marabá estão disponíveis Normais Provisórias, que são médias de curto período, baseadas em observações que se estendam sobre um período mínimo de 10 anos.

Os resultados das normais são apresentados na Tabela 1 -. A Figura 2 - mostra a localização da estação.



Figura 2 - Localização do município de Parauapebas e da estação climatológica de Marabá.

Tabela 1 - Características da estação meteorológica de Marabá

CÓDIGO	NOME	UF	LATITUDE	LONGITUDE	ALTITUDE (M)	Nº DE ANOS
82562	Marabá	PA	-5.36	-49.13	95.00	18

Fonte: INMET

3.2.2. Pluviometria

Os dados da estação climatológica estudada mostram que a maior concentração de chuvas ocorre no período entre novembro e abril, o que representa mais de 80% do total precipitado ao longo do ano, com picos de precipitação nos meses de fevereiro, março e abril. A precipitação média anual acumulada é de 2.174,1 mm e a precipitação mensal média é de 181,2 mm/mês (Figura 3 -).

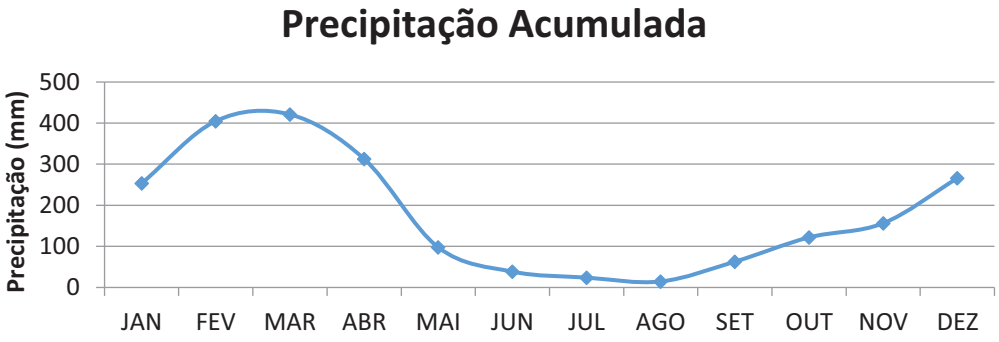


Figura 3 - Precipitação acumulada registrada pela estação de Marabá

Analisando as normais climatológicas para precipitações máximas em 24h, é possível concluir que se concentram entre outubro e março, variando entre 124,5 mm no mês de novembro e 157,5 mm no mês de fevereiro. A menor precipitação máxima em 24h foi de 33 mm. Observe os dados na Figura 4 -.

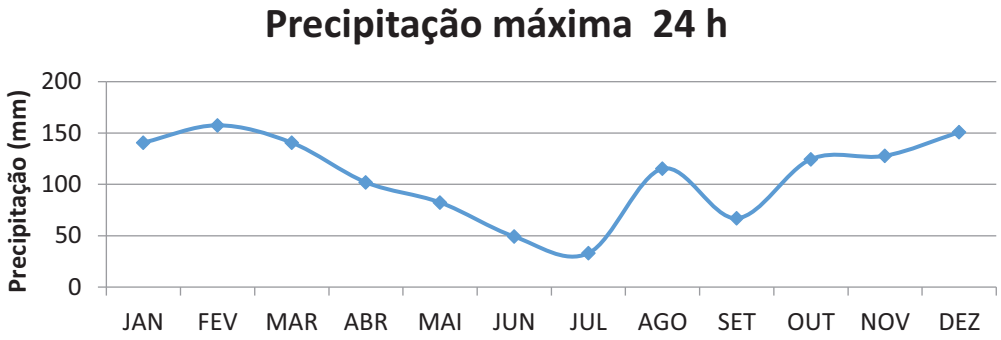


Figura 4 - Precipitação máxima em 24h registrada pela estação de Marabá

3.2.3. Umidade Relatva

A umidade relativa da região é elevada, variando entre 90% e 75%, sendo a média anual de 82,6% (Figura 5 -).

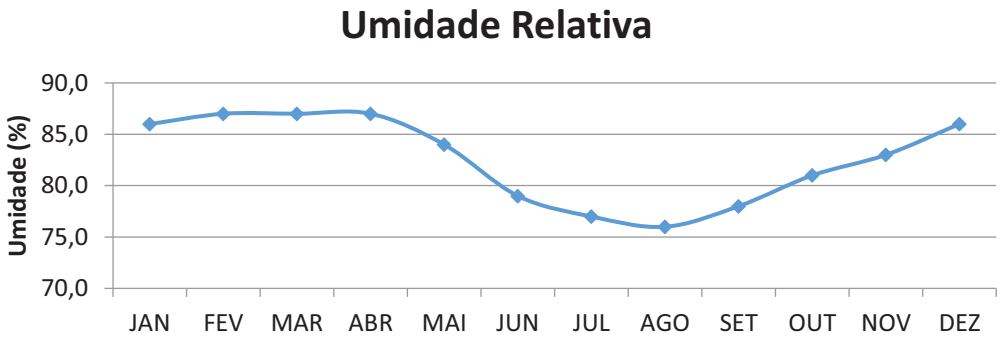


Figura 5 - Umidade relativa registrada pela estação de Marabá

3.2.4. Insolação

Na região ocorre intensa insolação, atingindo valores máximos entre os meses de maio e agosto, com média anual de 157 horas de insolação no mês e média anual total de 1.884,1 horas (Figura 6 -). Devido à alta e uniforme insolação, as temperaturas médias são muito constantes, estando entre 25,5ºC e 27ºC.

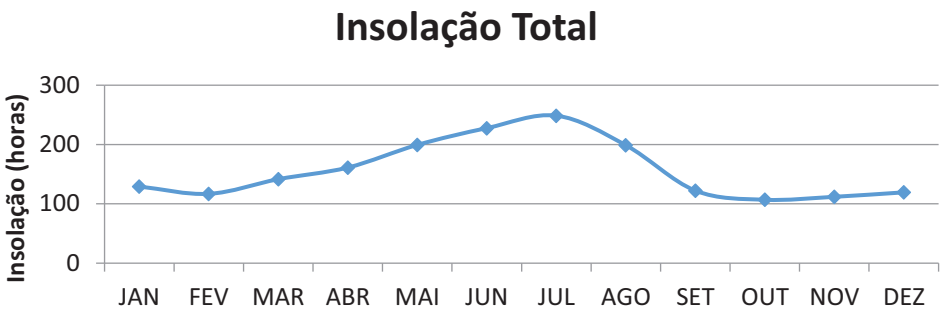


Figura 6 - Insolação Total registrada pela estação de Marabá

3.2.5. Temperaturas

A temperatura média é de 26,3ºC, enquanto a média das mínimas é de 22,1ºC e a média das máximas é 31,7ºC.

Os meses de janeiro, fevereiro e março apresentam as menores médias de temperaturas, respectivamente, com 25,9, 25,7 e 25,9ºC. Agosto (26,9ºC) e Setembro (26,9ºC) têm as maiores médias.

Os meses de menor temperatura mínima média são junho, julho e agosto, com 21,6, 21,1 e 21,5ºC, respectivamente. Em julho, agosto e setembro, verificam-se as temperaturas máximas mais elevadas com 32,8ºC, 33,4°C e 32,7°C, respectivamente (Figura 7 -).

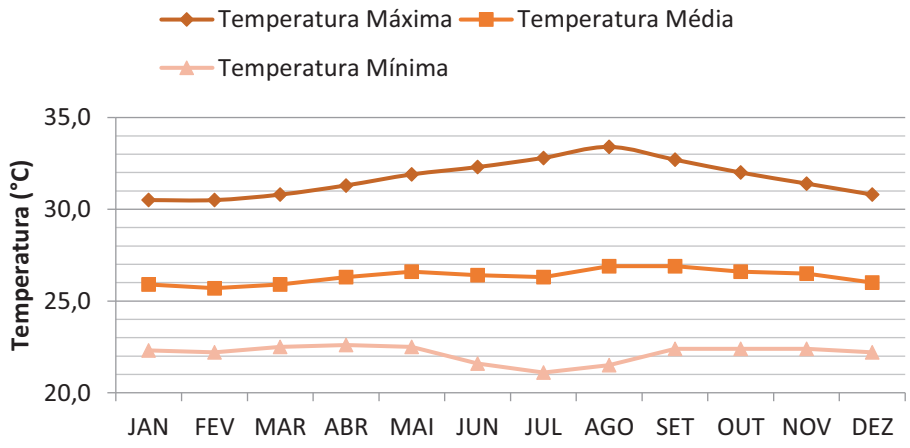


Figura 7 - Temperatura máxima, média e mínima registradas pela estação de Marabá

3.2.6. Evaporação

A forte insolação e o consequente aumento da temperatura no período entre junho e setembro, associado às baixas precipitações no mesmo período, contribuem para as altas taxas de evaporação nesse período do ano, que, em média, atinge 929,8 mm/ano no Município (Figura 8 -).

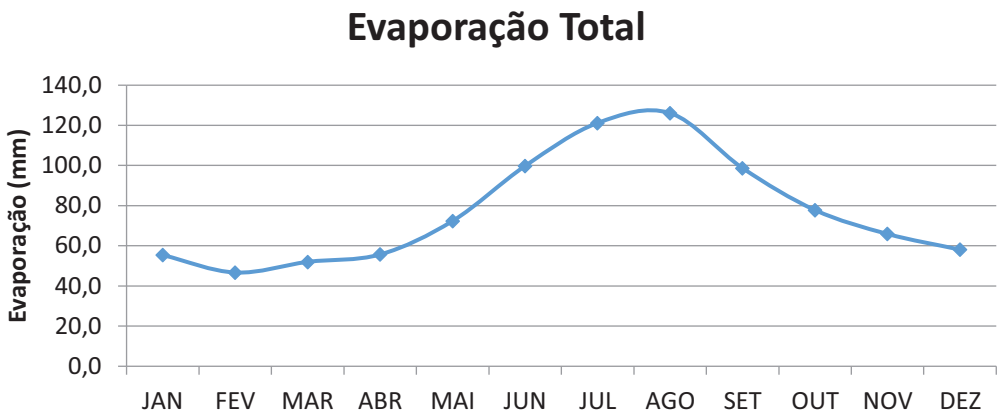


Figura 8 - Evaporação total registrada pela estação de Marabá

A evaporação ocorre de forma inversamente proporcional à precipitação: durante o período mais chuvoso, nos meses de fevereiro, março e abril, observam-se os menores índices de evaporação. As máximas ocorrem durante o de estio, nos meses de junho, julho e agosto.

3.2.7. Ventos

Os ventos na região são classificados como calmos durante todos os meses do ano, sendo a ocorrência dos ventos mais intensos no segundo semestre, no período de agosto a novembro, registrando intensidade máxima de 1,34 ms-¹ em setembro e mínima de 0,96 ms-1 no mês de maio, como pode ser visto na Figura 9 -.

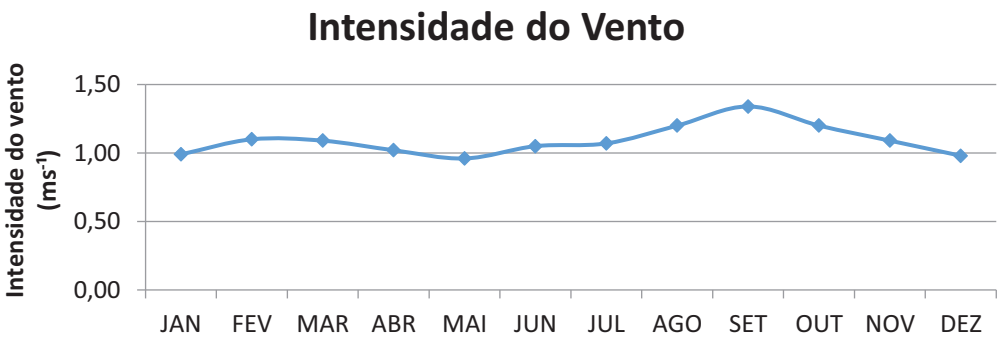


Figura 9 - Intensidade do vento registrada pela estação de Marabá

3.2.8. Síntese das Normais Climatológicas

A Tabela 2, apresentada a seguir, consolida as principais informações climáticas da região baseadas nas Normais Climatológicas de 1961-1990 da Estação Meteorológica de Marabá.

Tabela 2 - Normais Climatológicas de Marabá-PA

MÊS	PRECIPITAÇÃO ACUMULADA (mm)	PRECIPITAÇÃO MÁXIMA EM 24H (mm)	INSOLAÇÃO TOTAL (horas)	EVAPORAÇÃO TOTAL (mm)	TEMPERATURA MÁXIMA (°C)	TEMPERATURA MÉDIA (°C)	TEMPERATURA MÍNIMA (°C)	UMIDADE RELATIVA (%)	PRESSÃO ATMOSFÉRICA (hPa)	INTENSIDADE DOS VENTOS (ms^{-1})
JAN	253,3	140,7	129,2	55,4	30,5	25,9	22,3	86,0	999,6	0,99
FEV	405	157,5	116,9	46,7	30,5	25,7	22,2	87,0	999,7	1,10
MAR	421,1	140,6	141,6	52,0	30,8	25,9	22,5	87,0	999,5	1,09
ABR	313	102,0	161,2	55,7	31,3	26,3	22,6	87,0	999,5	1,02
MAI	97,6	82,4	199,4	72,4	31,9	26,6	22,5	84,0	1000,0	0,96
JUN	38,5	49,2	227,7	99,8	32,3	26,4	21,6	79,0	1001,2	1,05
JUL	24	33,0	248,7	121,2	32,8	26,3	21,1	77,0	1001,4	1,07
AGO	14,6	115,3	198,9	126,1	33,4	26,9	21,5	76,0	1000,9	1,20
SET	62,9	67,0	122,3	98,7	32,7	26,9	22,4	78,0	1000,3	1,34
OUT	121,9	124,5	106,9	77,8	32,0	26,6	22,4	81,0	999,5	1,20
NOV	156,3	127,8	111,9	65,9	31,4	26,5	22,4	83,0	999,1	1,09
DEZ	266	150,8	119,4	58,1	30,8	26,0	22,2	86,0	999,3	0,98
Ano	2174,1	-	1884,1	929,8	-	-	-	-	-	-
Média	181,2	107,6	157,0	77,5	31,7	26,3	22,1	82,6	1000,0	1,09

3.2.9. As Mudanças Climáticas e o Igarapé Ilha do Coco

- Conceito de Mudanças Climáticas

De acordo com consenso entre diversos cientistas de todo o mundo, a mudança climática, também conhecida como aquecimento global, se dá pelo aumento de temperatura média global.

O aumento das emissões de gases de efeito estufa na atmosfera (CO2 em particular) estão prendendo o calor na atmosfera da Terra. Isto impacta sistemas climáticos globais, causando, desde chuva inesperada até ondas de calor extremas. A Terra já passou por períodos de aquecimento e refrigeração e alterações climáticas associadas muitas vezes. O que os cientistas estão mais preocupados, é que o processo de aquecimento está acontecendo muito mais rápido do que antes, e que o rápido aquecimento é causado pelo aumento dos níveis de emissões criadas pelo homem.

Ao todo, as concentrações de CO2 na atmosfera aumentaram em 31% desde a Revolução Industrial. As emissões de dióxido de carbono são hoje 12 vezes maiores do que em 1900 ainda que os seres humanos queimem quantidades cada vez maiores de carvão, petróleo e gás para gerar energia. Um estudo de 1999 por Mann et ali mostra um aumento drástico na temperatura do hemisfério norte nos últimos 50 anos.

O dióxido de carbono (CO2) é responsável por mais de 80% da poluição que gera o aquecimento global. Os níveis atmosféricos de CO2 hoje são maiores que em qualquer outro período nos últimos 420 mil anos.

A maior parte do CO2 vem de carvão, óleo e gás.

Aproximadamente 97% do CO2 emitido pelos países industrializados do ocidente vem da queima de carvão, óleo e gás usados para produzir energia. Aproximadamente 23 bilhões de toneladas de CO2 são lançados na atmosfera anualmente. São mais de 700 toneladas por segundo! O aumento da temperatura da Terra está desequilibrando seu equilíbrio natural e o clima mundial.

Em ordem crescente, os anos mais quentes foram 1998, 2002&2003 (juntos), 2001, 1997, 1995, 1990&1999 (juntos), 1991&2000 (juntos) e 2005.

Quando a temperatura passou a ser comparada de dois anos em dois anos, 2002 e 2003 se tornaram os mais quentes da história.

O mundo já está quase um grau Celsius mais quente do que era antes do período industrial. Isto pode não parecer muito, mas podem ter consequências devastadoras para o planeta e as condições de vida de milhões de pessoas ao redor do mundo. Os cientistas advertem que precisamos limitar este aumento a um máximo de dois graus em relação ao nível de 1990, nível base considerado nas negociações internacionais sobre o clima.

- Principais Causas das Mudanças Climáticas

De acordo com a maioria dos estudiosos, as causas das mudanças climáticas são naturais ou antrópicas.

No que concerne às causas naturais, as mudanças estão relacionadas com variação da intensidade solar, variações da inclinação do eixo de rotação da Terra, variações da excentricidade da órbita terrestre, variações das atividades vulcânicas e variações da composição química da atmosfera, entre outras. De acordo com alguns cientistas, existem registros sobre as oscilações climáticas na Amazônia ocorridas durante as glaciações e também de variações mais recentes da temperatura local. Os efeitos do El Niño, que é um fenômeno natural, podem estar incluídos dentro dessa categoria. O tempo de resposta às forças modificadoras pode ser em um período anual, de décadas e milênios. Não há muita coisa que a sociedade possa fazer contra essas tendências a não ser se preparar para minimizar seus efeitos quando houver possibilidade de previsões científicas, como é o caso específico das variações climáticas decorrentes do El Niño e La Niña.

Quanto as causas antrópicas que contribuem para alterações climáticas, os processos industriais estão por trás da recente e rápida aceleração do aquecimento global. As necessidades de uma população crescente levaram ao desmatamento, à queima de combustíveis fósseis e à agricultura intensiva. Todas essas atividades liberam gases do efeito estufa em nossa atmosfera - como o dióxido de carbono, óxido nitroso e metano. Os

gases do efeito estufa aprisionam o calor do sol no planeta, impedindo que ele seja refletido de volta ao espaço. Isto faz com que a atmosfera da Terra se aqueça, no que é conhecido como o efeito estufa. Em apenas 200 anos, a concentração de dióxido de carbono em nossa atmosfera aumentou em 30%.

No caso específico da Amazônia as alterações estão ligadas diretamente ao desmatamento de sistemas florestais para transformação em sistemas agrícolas e/ou pastagem, o que implica em transferência de carbono (na forma de dióxido de carbono) da biosfera para a atmosfera, contribuindo para o aquecimento global, o qual por sua vez acaba atuando sobre a região amazônica. Evidências de estudos observacionais e estudos de modelagem (como por exemplo: Nobre et al., 1991; Betts et al., 1997, 2000; Chase et al., 2000; Zhao et al., 2001) demonstraram que mudanças na cobertura superficial podem ter um impacto significativo no clima regional e global. Evidências de trabalhos paleoclimáticos e de modelagem indicam que essas mudanças na vegetação, em alguns casos, podem ser equivalentes àquelas devidas ao aumento do CO2 na atmosfera (Pitman and Zhao, 2000).

Se bem ajustado, o mecanismo hidrológico da Amazônia desempenha um papel primordial na manutenção do clima mundial e regional.

A água que as plantas liberam na atmosfera por meio da evapotranspiração e que os rios despejam no oceano influencia o clima do planeta e a circulação das correntes oceânicas. É um mecanismo de retroalimentação, pois esse processo também sustenta o clima regional do qual depende.

- Principais impactos e efeitos das Mudanças Climáticas

De acordo com diversos cientistas, as mudanças climáticas já causaram impactos sobre as condições de vida e trabalho das pessoas, assim como sobre a vida selvagem e o meio ambiente. Na China, as catástrofes naturais atingiram 24,89 milhões de hectares de plantações em 2014, dos quais 3,09 milhões de hectares foram destruídos, enquanto a seca causou perdas econômicas diretas de 83,6 bilhões de yuans1 - mais de 40 bilhões de reais. Na Turquia, um atraso no período de colheita na região do Mar Negro em 2014 fez com que produtores de chá turcos sofressem perdas de 15% na produção anual, devido à geada pesada. No geral, desastres naturais na última década já custaram mais de R$ 8,4 trilhões ao mundo. Incêndios florestais continuam a ameaçar espécies que já estão em perigo, enquanto as mudanças no clima e habitat levam animais a saírem das áreas protegidas em busca de água e áreas habitáveis.

O nível do impacto das mudanças climáticas depende da taxa de aumento da temperatura da Terra. Um aumento de um grau terá um impacto ecológico grave e poderia custar ao mundo 210 trilhões de reais, estimam estudiosos. A mudança climática fará com que

algumas regiões se tornem mais úmidas, e outras mais quentes. O nível do mar subirá à medida que as geleiras derreterem, enquanto algumas regiões estarão mais em risco de ondas de calor, secas, inundações e desastres naturais. A mudança climática poderia arruinar cadeias alimentares e ecossistemas, pondo espécies inteiras em risco de extinção.

Se as tendências de crescimento das emissões se mantiverem, os modelos climáticos indicam que poderá ocorrer aquecimento até acima de 6ºC em algumas regiões do globo até o final do século XXI. É possível que a temperatura média global durante o século XXI aumente entre 2,0°C a 4,5°C, com uma melhor estimativa de cerca de 3,0°C, e é muito improvável que seja inferior a 1,5°C. Valores substancialmente mais altos que 4,5°C não podem ser desconsiderados, mas a concordância dos modelos com as observações não é tão boa para esses valores (IPCC, 2007). Conclui-se que, mesmo no cenário de baixas emissões de gases do efeito estufa (cenário B1), as projeções dos diversos modelos do IPCC indicam aumento da temperatura, sobretudo no Hemisfério Norte.

Recentemente Ambrizzi et al. (2007), utilizando três modelos regionais que foram integrados numericamente para a América do Sul, a partir de dados iniciais obtidos do modelo climático global do Hadley Centre, concluíram que para o período 2071-2100, em relação ao período 1961-1990, o maior aquecimento ocorrerá na Amazônia com aquecimento entre 4-8°C para o cenário A2 de emissões de gases de efeito estufa e de 3-5°C para o cenário B2. Em relação à precipitação, o cenário B2 apresenta diminuição da precipitação no norte e em parte do leste da Amazônia, enquanto que o cenário A2 apresenta diminuição da precipitação no norte, leste e região central da Amazônia.

A partir do Relatório da Quarta Avaliação do IPCC (IPCC 2007), há maior certeza nas projeções dos padrões de aquecimento e de outras características de escala regional, inclusive das mudanças nos padrões do vento, precipitação e alguns aspectos dos eventos extremos e do gelo. A associação entre eventos extremos de tempo e clima observados e as mudanças do clima é recente. As projeções do IPCC (2007) indicam um maior número de dias quentes e ondas de calor em todas as regiões continentais, principalmente em regiões nas quais a umidade do solo vêm diminuindo. Há ainda projeções de aumento da temperatura mínima diária em todas as regiões continentais, principalmente onde houve retração de neve e de gelo. Além disso, dias com geadas e ondas de frio estão se tornando menos frequentes.

De acordo com o IPCC (2007), o aquecimento global pode levar a mudanças nos padrões de variabilidade de grande escala oceânica e atmosférica. Por exemplo, as projeções de diversos modelos indicam eventos El Niño-Oscilação Sul (Enso) mais intensos e há evidências observacionais que suportam essa projeção (Boer et al., 2004). O Enso está associado com algumas das mais pronunciadas variabilidades interanuais dos padrões climáticos em muitas partes do mundo.

- Impactos e Efeitos das Mudanças Climáticas na Amazônia

Cientistas já observam uma perturbação na floresta amazônica que indicam que o mecanismo hidrológico regional começa a falhar. Existem dois fatores principais em jogo:

Oscilação Sul do El Niño - um fenômeno climático que influencia uma grande parte da variabilidade climática da América Latina.

Embora esse fenômeno seja uma ocorrência natural, as mudanças climáticas induzidas pelo homem devem aumentar sua frequência no futuro.

A Oscilação Sul do El Niño está associada com as condições secas no Nordeste brasileiro, no norte da Amazônia, no Altiplano Peruano-Boliviano e na costa do Pacífico na América Central.

Desmatamento - além de retirar a cobertura florestal, ele provoca uma mudança violenta nos padrões de pluviosidade e na distribuição das chuvas.

As recentes descobertas científicas sugerem que o atual desmatamento da Amazônia já alterou o clima regional. Além disso, sustentam relatos anteriores de que há um aumento de nebulosidade nas áreas desmatadas.

Os modelos de simulação de projeção climática sugerem que, até o ano 2050, as temperaturas na Amazônia aumentarão em 2°C a 3°C. Ao mesmo tempo, a diminuição das chuvas nos meses de seca provocará a ampliação da seca.

Essas mudanças terão graves consequências. O aumento de temperatura e a diminuição das chuvas, conforme previsto, podem provocar secas mais prolongadas e talvez mais severas, juntamente com mudanças substanciais na sazonalidade, com impactos sobre plantas, animais e seres humanos.

Juntamente com as mudanças no uso da terra, pode-se esperar a degradação dos sistemas de água doce, a perda de solos valiosos do ponto de vista ecológico e agrícola, mais erosão, menores colheitas agrícolas, maior infestação de insetos e a difusão de doenças infecciosas.

De acordo com Nobre (2001), para a Amazônia, se houver redução de precipitações induzidas pelas mudanças climáticas globais, estas se somam às reduções previstas como resposta ao desmatamento (Nobre et al., 1991), aumentando sobremaneira a suscetibilidade dos ecossistemas amazônicos ao fogo e causando a redução das espécies menos tolerantes à seca, podendo até induzir uma "savanização" de partes da Amazônia.

Ao longo do tempo, as mudanças climáticas globais e o aumento do desmatamento provavelmente provocarão o aumento da temperatura e a mudança dos padrões de chuvas

na Amazônia – o que, sem dúvida, afetará as florestas da região, bem como a disponibilidade da água, a biodiversidade, a agricultura e a saúde humana.

- O Igarapé Ilha do Coco e as Mudanças Climáticas

O Igarapé Ilha do Coco, objeto do projeto de macrodrenagem é um curso de água de pequeno porte, irrisório, com relação á região Amazônica.

O projeto de macrodrenagem, para que seja viável, é elaborado para um Período de Retorno Máximo de 50 anos. Em 50 anos, o efeito das mudanças climáticas é muito difícil de ser avaliado se considerarmos a pequena disponibilidade de dados climáticos e o pequeno porte da bacia hidrográfica do Igarapé em relação à Amazônia. Como sabemos, o Igarapé Ilha do Coco faz parte de um grande sistema hidrológico interligado com a Amazônia.

O desmatamento e as mudanças climáticas afetam o ciclo hidrológico em todas as escalas de tempo: em escalas de tempo de dias a meses, levam a mudanças na incidência de inundações; em escalas de tempo sazonais a interanual, mudanças nas características da seca é a principal manifestação hidrológica; e em escalas de anos a décadas, as teleconexões nos padrões de circulação global atmosférica, ocasionadas pela interação oceano-atmosfera, afetam a hidrologia de algumas regiões, especialmente nos trópicos, por diferentes eventos, entre eles o El Niño (Nijssen et al., 2001). A mudança climática representa um risco para o ciclo hidrológico na Amazônia, uma vez que o aumento de temperatura provocará uma maior evaporação e maior transpiração das plantas, o que levará a uma aceleração do ciclo hidrológico (Case, 2006). Se, além disso, a precipitação diminuir durante a estação seca, o impacto das mudanças climáticas no regime hidrológico na Amazônia será ainda mais agravado (Nijssen et al., 2001). A intensa seca ocorrida, no sudoeste da Amazônia em 2005, teve fortes impactos na navegação, agricultura, geração de hidroeletricidade, e afetou de forma direta e indireta a população ribeirinha de grande parte da Amazônia (Marengo et al., 2006).

Para o Igarapé Ilha do Coco a série de dados disponíveis sobre o clima local é bastante curta (a partir de 1973 – Estação INMET de Marabá) e não permite projeções sobre mudanças climáticas locais.

A projeção futura do comportamento de temperaturas, enchentes e secas naquela bacia hidrográfica (Ilha do Coco), depende do comportamento conjunto de todo o sistema hidrográfico amazônico e do Tocantins-Araguaia.

O que pode-se afirmar, é que, de acordo com alguns estudos, até o final do século, caso não sejam tomadas medidas preventivas contra a emissão de gases que provoquem o efeito

estufa, as enchentes e secas poderão ter sua intensidade aumentada ou reduzida em até 20% com relação às condições atuais.

Um estudo sobre os impactos das mudanças climáticas na bacia hidrográfica de um pequeno igarapé, que tem seu regime hidrológico integrado à todo o sistema hidrológico amazônico, depende de um estudo bem mais amplo, impossível de se fazer no âmbito de um contrato específico para a macrodrenagem do Igarapé Ilha do Coco.

O importante é que sejam tomadas medidas em relação à prevenção dos efeitos das mudanças climáticas e de redução do ritmo de ocorrência das mesmas.

Reduzir o desmatamento causado pelas cadeias produtivas e restaurar área degradadas terá um enorme impacto positivo na luta contra as mudanças climáticas.

A manutenção das nascentes, manutenção ambiental das faixas de preservação ao longo dos cursos de água, fiscalização da macrodrenagem são medidas indispensáveis na redução dos efeitos das mudanças climáticas.

Todos nós podemos ativamente limitar a emissão de gases do efeito estufa. Significa que temos uma chance de reduzir o ritmo do aumento da temperatura do planeta. Se nos conscientizarmos a respeito do uso que fazemos da energia em nosso dia a dia e escolhermos apoiar as empresas que se comprometem a agir em relação às mudanças climáticas, podemos ajudar a construir um futuro melhor para nosso planeta.

4. CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DA BACIA HIDROGRÁFICA

As Bacias Hidrográficas ou Bacias de Drenagem, por causa da simplicidade que oferecem na aplicação do balanço de água, são fundamentais para avaliar as componentes do ciclo hidrológico para uma região hidrologicamente determinada. Bacia Hidrográfica é uma área definida topograficamente, drenada por um curso d'água ou por um sistema conectado de cursos d'água, tal que toda a vazão efluente seja descarregada por uma simples saída. Trata-se, portanto, de uma área de formação natural, drenada por um curso d'água e seus afluentes, a montante de uma seção transversal considerada, para onde converge toda a água da área considerada.

A resposta hidrológica de uma bacia hidrográfica é transformar uma entrada de volume concentrada no tempo (precipitação) em uma saída de água (escoamento) de forma mais distribuída no tempo.

A caracterização física da bacia hidrográfica é fundamental para se transferir dados de uma bacia monitorada para outra qualitativamente semelhante onde faltam dados de postos hidrométricos (fluviométricos e pluviométricos). A bacia do Igarapé Ilha do Coco não dispõe destes postos hidrométricos.

A Figura 10 - mostra em planta a bacia hidrográfica do igarapé Ilha do Coco.

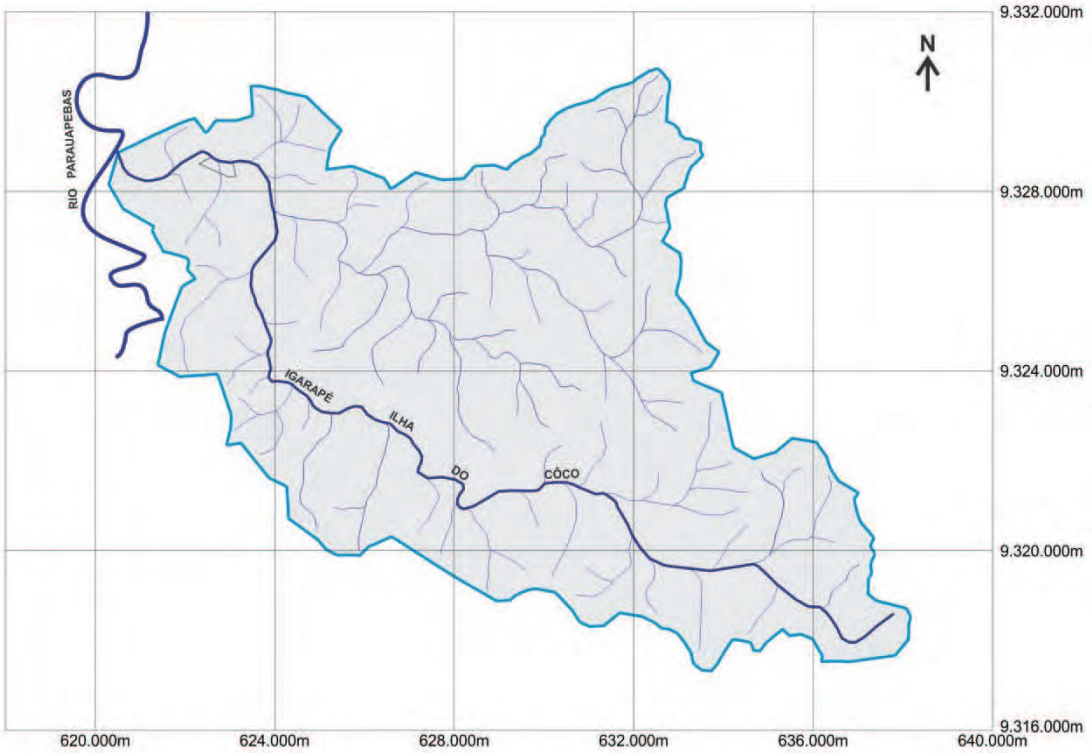


Figura 10 - Bacia Hidrográfica Contribuinte ao Igarapé Ilha do Coco

Para efeito de concepção e dimensionamento do sistema de macrodrenagem, as principais características da bacia hidrográfica avaliadas foram:

4.1. Área de Drenagem (A)

A área de uma bacia é o elemento básico para o cálculo das outras características físicas. Trata-se da área plana (projeção horizontal) inclusa entre seus divisores topográficos. Para a bacia do igarapé em pauta foi obtida pela planimetria da carta georreferenciada (IBGE) restituída com a utilização do AUTOCAD CIVIL 3D.

4.2. Extensão do Talvegue (L)

A extensão do talvegue é medida ao longo do curso de água de maior extensão desde o divisor de água até o ponto de lançamento no Rio Parauapebas. Na medição utilizou-se também o AUTOCAD CIVIL 3D.

4.3. Forma da bacia

Foi avaliada por ser condicionante para o tempo de concentração. Para caracterizar a forma das bacias envolvidas no projeto estimou-se o Coeficiente de Compacidade e o Fator de Forma.

4.4. Coeficiente de Compacidade

Coeficiente de Compacidade ou índice de Gravelius (Kc) é a relação entre o perímetro da bacia e a circunferência de um círculo de área igual à da bacia. Este coeficiente é um número adimensional que varia com a forma da bacia, independentemente de seu tamanho. Quanto mais irregular for a bacia, tanto maior será o coeficiente de compacidade. Um coeficiente igual a unidade corresponderia a uma bacia circular. Se os outros fatores forem iguais, a tendência para maiores enchentes é tanto mais acentuada quanto mais próximo da unidade for o valor deste coeficiente.

O Kc é sempre um valor > 1 (se fosse 1 a bacia seria um círculo perfeito). Quanto menor o Kc (mais próximo da unidade), mais circular é a bacia, menor o Tc e maior a tendência de haver picos de enchente.

$$K_c = \frac{0{,}28 \times P}{\sqrt{A}}$$

onde:
P – perímetro da bacia em km
A – Área da bacia em km²

4.5. Fator de Forma (Kf)

Fator de Forma é definido como a relação entre a largura média e o comprimento axial da bacia. Mede-se o comprimento da bacia (L) quando se segue o curso de água mais longo desde a desembocadura até a cabeceira mais distante na bacia.

$$\mathrm{K_f} = \frac{\mathrm{A}}{\mathrm{L}^2}$$

Onde:

A – área da bacia (km²)

L – comprimento da bacia (km)

O fator de forma constitui outro índice indicativo de maior ou menor tendência para enchentes de uma bacia. Uma bacia com fator de forma baixo é menos sujeita a enchentes que outra de mesmo tamanho, porém com maior fator de forma. Isso se deve ao fato de que numa bacia estreita e longa, com fator de forma baixo, há menos ocorrência de chuvas

intensas cobrindo simultaneamente toda a extensão; e também, numa tal bacia, a contribuição dos tributários atinge o curso de água principal em vários pontos ao longo do mesmo, afastando-se, portanto, da condição ideal da bacia circular num só ponto.

Quanto menor o Kf, mais comprida é a bacia e, portanto, menos sujeita a picos de enchente, pois o Tc é maior e, além disso, fica difícil uma mesma chuva intensa abranger toda a bacia.

4.6. Densidade de Drenagem

Trata-se do principal indicador da situação da drenagem em uma bacia. É estimado pela relação entre o comprimento total dos cursos de água da bacia e a sua área total .

A densidade de drenagem varia inversamente com a extensão do sistema de drenagem, fornecendo uma razoável indicação da eficiência da drenagem da área. É calculada pela seguinte formulação:

Dd = L/A, onde,

Dd – densidade de drenagem

L – extensão total dos cursos de água da bacia (km)

A – Área da bacia (km²)

Normalmente, a densidade de drenagem (Dd) varia de 0,50 km/km², para bacias com drenagem pobre, a 3,5 ou mais, para bacias excepcionalmente bem drenadas de acordo com o seguinte:

Bacias com drenagem pobre → Dd < 0,5 km/km2

Bacias com drenagem regular → 0,5 ≤ Dd < 1,5 km/km2

Bacias com drenagem boa → 1,5 ≤ Dd < 2,5 km/km2

Bacias com drenagem muito boa → 2,5 ≤ Dd < 3,5 km/km2

Bacias excepcionalmente bem drenadas → Dd ≥ 3,5 km/km2

4.7. Perfil do Talvegue

A Figura 11 - seguinte mostra o perfil do talvegue do Igarapé Ilha do Coco. Neste perfil pode-se observar que a declividade média do talvegue é de aproximadamente 0,004 m/m, e o desnível desde as nascentes até a foz do igarapé é de cerca de 105 m numa extensão de 26,8 km.

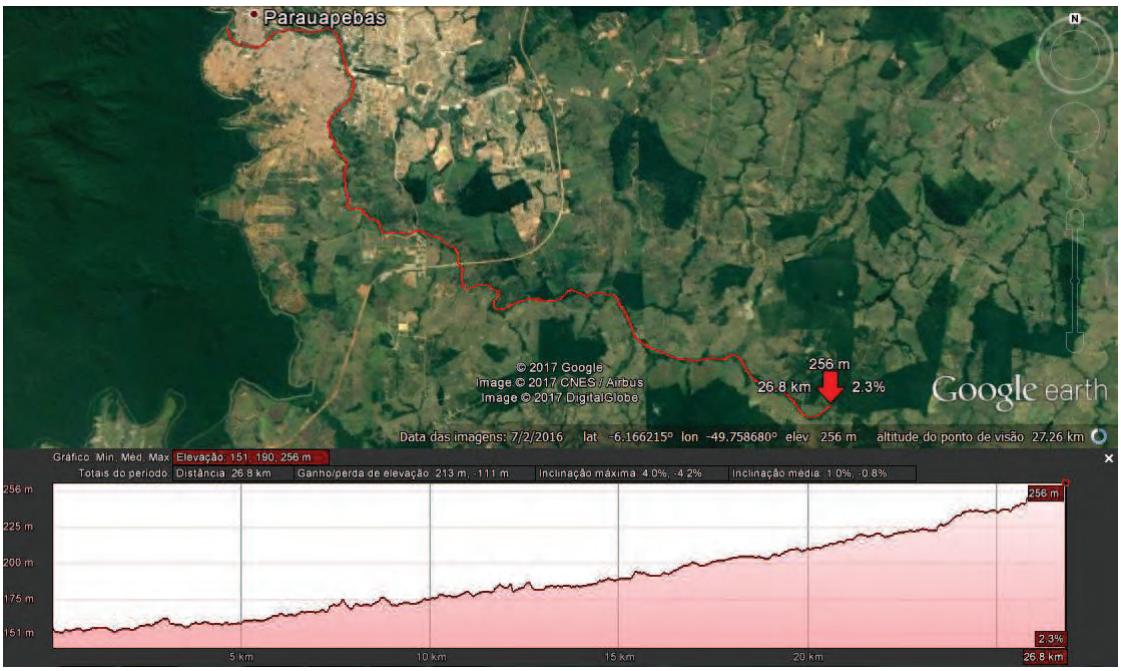


Figura 11 - Perfil do Talvegue

Quanto maior a declividade de um terreno, maior a velocidade de escoamento, menor o tempo de concentração e maior as perspectivas de picos de enchentes. A magnitude desses picos de enchente e a infiltração da água, trazendo como consequência, maior ou menor grau de erosão, dependem da declividade média da bacia (determina a maior ou menor velocidade do escoamento superficial), associada à cobertura vegetal, tipo de solo e tipo de uso da terra.

Pelo fato da velocidade de escoamento de um curso de água depender da declividade dos canais fluviais, conhecer a declividade de um curso d'água constitui um parâmetro de importância no estudo de escoamento (quanto maior a declividade, maior será a velocidade).

4.8. Tempo de Concentração

O Tempo de Concentração se refere ao tempo em que a chuva, que cai no ponto mais distante da seção considerada para estudo de uma determinada bacia, leva para chegar a esta seção.

No presente estudo calculou-se o tempo de concentração através de algumas fórmulas empíricas, apesar de se adotar a equação de Onda Cinemática, descrita a seguir.

$$t_c = 55 \cdot \left(\frac{n^{0,6} \cdot L^{0,6}}{I^{0,4} \cdot S^{0,3}} \right)$$

Onde:

L – comprimento do talvegue (m)

n – rugosidade de Manning

I – intensidade da precipitação (mm/h)

S – declividade (m/km)

A utilização deste formula deveu-se a sua melhor precisão com relação a outros métodos em que se utilizam poucos parâmetros característicos das condições da bacia.

Nos cálculos, considerou-se a bacia do igarapé Ilha do Coco constituída por duas sub-bacias: sub-bacia 1 (bacia de drenagem a montante da lagoa de detenção) e sub-bacia 2 (bacia de drenagem a jusante da lagoa de detenção) para melhor análise de caracterização da região de estudo. As informações sobre cada sub-bacia podem ser vistas na Tabela 3 -.

Tabela 3 - Características das Sub-bacias

BACIA 1 (a montante da lagoa)	
ÁREA DA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO (ha)	12.452,18
COMPRIMENTO DO TALVEGUE (km)	23,93
DECLIVIDADE EQUIVALENTE	4,137
% ÁREA IMPERMEÁVEL	20,07%
BACIA 2 (à jusante da lagoa)	
ÁREA DA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO (ha)	359,56
COMPRIMENTO DO TALVEGUE (km)	2,855
DECLIVIDADE EQUIVALENTE	0,701
% ÁREA IMPERMEÁVEL	17,60%

Na Tabela 4 estão listados os valores utilizados no cálculo e o tempo de concentração encontrado.

Tabela 4 - Valores de entrada e resultados obtidos do tempo de concentração de cada sub-bacia

DADOS DE ENTRADA	BACIA 1	BACIA 2
L (km)	23,93	2,86
N (rugosidade)	0,035	0,035
I (mm/h)	12,80	30,66
S (m/km)	4,137	0,701
t_c (h)	12,25	4,12

4.9. Resumo das Características da Bacia Hidrográfica do Igarapé Ilha do Coco

A Tabela 5 - resume os cálculos indicadores estimados para a bacia hidrográfica do Igarapé Ilha do Coco considerando a seção na sua foz.

Tabela 5 - Indicadores característicos estimados para a bacia hidrográfica na foz do Igarapé Ilha do Coco (confluência com o rio Parauapebas)

INDICADORES DA BACIA CONTRIBUINTE DO IGARAPÉ ILHA DO COCO	
A (km²)	128,12
L (km)	26,79
P (km)	62,86
Desnível (m)	102
Kf	0,343 (pouca tendência de picos de enchentes)
Kc	1,55
Cota Início Talvegue (m)	256,00
Cota Final do Talvegue	151,00
Declividade do Talvegue (m/m)	0,004
Densidade de Drenagem (km/km²)	1,04 (drenagem regular)
Tempo de Concentração (h)	16,37

5. DIAGNÓSTICO DOS ALAGAMENTOS NA BACIA DO IGARAPÉ ILHA DO COCO

O sistema de macrodrenagem da bacia do Igarapé Ilha do Coco é constituído pelo próprio igarapé e seus afluentes/formadores.

O referidos cursos de água, que no passado se constituíam na fonte de sobrevivência da pequena população local, encontram-se hoje bastante deteriorados e distante de suas condições naturais. Parte da floresta de proteção situada no seu entorno foi retirada com o desenvolvimento urbano do município de Parauapebas; calha obstruída por sedimentos carreados, construções e resíduos sólidos; contaminado com esgotos sanitários e escoando vazões maiores do que as suportáveis pelas suas condições naturais.

Pela análise das características físicas, climáticas, hidrológicas e socioeconômicas da região, em conformidade com entrevistas a técnicos e inspeção da área, pode-se concluir que as inundações locais são decorrentes das causas relatadas a seguir:

a) Perda da cobertura natural na bacia contribuinte

A retirada da vegetação natural ao longo das nascentes, córregos, talvegues e encostas, impulsionada pelo desenvolvimento econômico, deixou a bacia hidrográfica com menor poder de retenção das águas no subsolo, bem como causou aumento nas velocidades de escoamento superficiais. Tal fato além de propiciar o aumento nas vazões de escoamento na macrodrenagem, provoca uma maior capacidade de erosão e transporte de sedimentos, que serão depositados nas calhas dos talvegues da bacia. Os deslizamentos de encostas também serão potencializados;

b) Aumento da taxa de impermeabilização

O desenvolvimento metropolitano de Parauapebas incentiva uma maior ocupação dos solos nas bacias com áreas urbanizadas, vias pavimentadas, edificações, o que torna a bacia com maior taxa de impermeabilização e, consequentemente, maior coeficiente de escoamento superficial. Isto acarreta um considerável aumento das vazões a serem escoadas pelos coletores de macrodrenagem, o que é agravado com o desenvolvimento econômico;

c) Redução das seções de escoamento

A redução das seções de escoamento dos coletores naturais de macrodrenagem decorre da deposição natural de sedimentos transportados pelas águas, bem como pela ação antrópica. Os cursos de água locais, naturais ou não, estão sujeitos tanto a lançamentos de resíduos sólidos como também a intervenções nas suas seções hidráulicas. É comum encontrar-se trechos de coletores aterrados para criação de novas áreas para construções. Do fato, conclui-se facilmente que as seções de escoamento que deveriam ser ampliadas, com a maior utilização do solo da bacia, foram reduzidas quebrando totalmente a estabilidade natural do curso de água adquirida ao longo de milênios. Algumas dessas obstruções acabam por ter um efeito minimizador sobre as inundações nos trechos a jusante por amortecer a cheia com o alagamento à montante;

d) Influência do Rio Parauapebas nos trechos baixos da bacia

Característica comum nos igarapés amazônicos. Os Igarapés trocam suas águas com os rios principais onde desaguam. Estes rios adentram de jusante para montante no igarapé. Nesta situação, quando ocorrem chuvas intensas nas bacias dos demais formadores do rio principal, o nível das águas é remansado (as águas de drenagem são empurradas de jusante para montante) fazendo com que as mesmas transbordem de canais abertos nas áreas mais baixas da bacia. Este fato, somado à ocorrência das cheias intensas, se constitui no principal condicionante dos alagamentos ao longo do trecho mais à jusante dos cursos de água da bacia hidrográfica;

e) Deficiências na Operação e Manutenção da macrodrenagem

As condições atuais da macrodrenagem exigem ações frequentes de manutenção dos coletores (córregos, canais, galerias, bueiros, pontes, etc.) incluindo limpeza, desobstrução e recuperação. Essa ação, por si só, melhoraria consideravelmente a capacidade de escoamento do sistema reduzindo em muito os efeitos das inundações;

f) Não aplicação dos instrumentos legais de proteção

A legislação dispõe de diversos recursos de restrições de uso, além de preservação dos cursos de água. Dispõe também de sansões a serem aplicadas pelo não cumprimento da

mesma. Uma fiscalização mais ativa, além da aplicação das leis que disciplinam o uso e ocupação do solo, poderia corrigir alguns pontos e prevenir contra ações que possam prejudicar o funcionamento do sistema macrodrenagem. Como exemplo, pode-se citar que a faixa de proteção ambiental de 30 m para cada margem do igarapé, que é inviolável segundo a legislação local, encontra-se com muitas construções no seu interior;

g) Falta de projetos de macrodrenagem

As ações de macrodrenagem sempre são feitas de modo improvisado, emergencial, sem serem baseadas em estudos abrangentes e racionais de macrodrenagem. Logo, as medidas decorrentes são geralmente paliativas e não resolvem definitivamente os problemas atacados. É pouco comum o interesse político por projetos, considerados por alguns caros e demorados. A falta de um projeto de macrodrenagem desenvolvido ao nível de bacia hidrográfica integrada, com estudos básicos consistentes, é uma das principais razões do não funcionamento de um sistema de drenagem;

h) Falta ou insuficiência de Recursos Financeiros

Trata-se de um motivo óbvio e fundamental, já que sem recursos financeiros específicos para saneamento básico não se pode desenvolver qualquer ação prática;

i) Falta de educação sanitária

A população é a principal responsável pela manutenção dos sistemas de drenagem. Por falta de educação, ela degrada os coletores utilizando-os muitas vezes como depósitos de lixo e esgotos. Outras vezes, os utiliza como área para construções. Quase nunca se lembram de que estas ações são responsáveis diretas pelas inundações acima de onde ocorre a degradação.

6. JUSTIFICATIVA DA CONCEPÇÃO DO PROJETO DE MACRODRENAGEM

Na concepção do projeto de macrodrenagem levou-se em consideração duas condicionantes básicas:

- A interferência dos níveis do Rio Parauapebas no trecho inferior do igarapé, desde a foz do Igarapé Ilha do Coco até a ponte da rodovia PA-275. Neste trecho, os níveis da água são determinados prioritariamente pelas cotas das cheias do rio Parauapebas;

- As chuvas intensas no interior da bacia hidrográfica que determinam os níveis de água nos canais de macrodrenagem no trecho mais a montante do Igarapé.

As soluções de macrodrenagem deverão sempre considerar estas duas condições, ou seja, os coletores e reservatórios da macrodrenagem garantirão o confinamento das águas coletadas bem como a coleta da microdrenagem em toda a bacia nas condições referidas.

Um terceiro condicionante de projeto foi a adoção de um Tempo de Recorrência de 50 anos para a solução a ser dada. Este fato deveu-se aos aspectos socioeconômicos envolvidos na operação e manutenção do futuro projeto, bem como na experiência decorrente de outros projetos similares de Belém onde foi adotado o mesmo período de retorno.

As soluções foram definidas a partir da avaliação de duas alternativas com características técnicas distintas:

a) Exclusão do efeito pelas variações de níveis do Rio Parauapebas

Nesta situação, seria construído um dique na foz do igarapé com coroamento estabelecido na cota acima do nível máximo do rio, ou seja, bem acima da cheia máxima naquele ponto que barraria totalmente o retorno das águas no sentido jusante – montante (interior da bacia). As águas interiores da bacia hidrográfica seriam drenadas por intermédio de estação de bombeamento a ser implantada na foz do igarapé no sentido da bacia para o outro lado do dique (estuário no rio Parauapebas). Os cursos de água, hoje com calhas insuficientes para permitir os escoamentos nas condições atuais e futuras de deflúvios decorrentes das chuvas intensas seriam reabertos e perfilados com seções dimensionadas de acordo com os picos de escoamentos previstos.

A grande vantagem desta solução é que reduziria ao máximo o número de desapropriações ao longo dos cursos de águas já que as calhas dos mesmos seriam reduzidas, com dimensões pouco superiores às atuais.

Esta solução apresenta dois grandes inconvenientes: um, do ponto de vista ambiental - interromperia a troca natural das águas entre o rio Parauapebas e o igarapé, com a consequente modificação total das condições bióticas naturais do curso de água; o outro, técnico-econômico, relacionado ao alto custo de implantação, as dificuldades operacionais e altos custos de operação (energia necessários ao bombeamento de grandes vazões das águas do interior da bacia para o rio Parauapebas) e de manutenção;

b) Desocupação da área de inundação

Esta segunda alternativa consistiria na desapropriação de todos os imóveis localizados na área da bacia do Igarapé Ilha do Coco com altitudes inferiores a cota de influência das enchentes do Parauapebas, nível esse que varia ao longo do percurso do Igarapé (ver tabela 17). Com esta ação, as águas do rio Parauapebas e do Igarapé Ilha do Coco seriam trocadas livremente. A médio prazo, o antigo córrego Ilha do Coco seria revitalizado com a reconstituição de sua mata ciliar. Em termos de obra de macrodrenagem seria necessário

apenas uma limpeza da área de inundação, remoção completa das edificações e demais benfeitorias e ampliação da calha atual para compensar o aumento das vazões de escoamento devido ao aumento da impermeabilização da bacia contribuinte.

O grande problema desta alternativa seria a necessidade de grande quantidade de desapropriações. Diversas construções novas, residências comerciais e prédios públicos seriam necessários. O impacto socioeconômico seria imenso já que parte da área a ser desapropriada encontra-se com urbanização bem consolidada, algumas com ações governamentais recentes de urbanização.

A solução adotada para o projeto passou por uma alternativa que mitigasse os aspectos negativos das duas soluções técnicas extremas, inicialmente avaliadas, ou seja, reduzisse as desapropriações, diminuísse os riscos e custos operacionais e não impactasse ambientalmente o curso de água procurando mantê-lo próximo de suas condições naturais .

Do anteriormente exposto, concluiu-se por uma solução intermediária, concebendo-se um projeto de macrodrenagem com controle parcial do retorno de água do Parauapebas e que limite a área desapropriada às faixas legais de preservação e abaixo da cota máxima média de alagamento, onde é bem menos urbanizada.

A solução de projeto adotada tem as seguintes características básicas:

- Coletor de macrodrenagem entre a ponte da rodovia PA-275 e a foz do igarapé – Coletor retificado e reperfilado ao longo do curso natural com largura de fundo de 30 m, profundidade mínima de 3,50 m se estendendo por 2,38 km;
- Lagoa de Detenção e Urbanização, estabelecida por um muro vertedouro, formando um lago com bacia delimitada pela cota 149,00 m. Esta cota, de acordo com os dados históricos coletados, é a maior cota atingida pelo rio Parauapebas. Dessa forma, esta cota foi utilizada como a mínima para limite da urbanização por estruturas que possam eventualmente ser submergidas (trilhas de caminhada, vias de acesso e manutenção, campos esportivos, etc).

7. DESCRIÇÃO DAS OBRAS PROJETADAS

7.1. Coletor de macrodrenagem

O coletor de macrodrenagem do Igarapé Ilha do Coco seguirá o traçado natural de drenagem.

Para a formação do novo curso de drenagem, o córrego natural será retificado e reperfilado, como mostram os desenhos de projeto.

A calha projetada permitirá o escoamento das vazões das cheias para um tempo de recorrência de 50 anos.

O trecho projetado inicia a jusante da rodovia PA-275 e se desenvolve ao longo do leito natural por 2.484,04 m até encontrar o rio Parauapebas.

No dimensionamento da seção do canal buscou-se preservar, na medida do possível, as características do igarapé. Acontece que, com a mudança das condições naturais da bacia, em termos de aumentos da impermeabilização, urbanização e do coeficiente de escoamento superficial, a seção natural do igarapé passou a ser insuficiente para atender às novas condições de escoamento. Pensou-se em utilizar uma seção composta, alternativa que foi descartada porque acarretaria um aumento do perímetro molhado do coletor, aumentando, também, a perda de carga e elevando a linha d'água. Por outro lado, a adoção de diferentes seções ou de uma seção em duas etapas (uma, na zona mais profunda, com uma largura de fundo inferior, e outra, na zona superior, com uma largura maior) resultaria na necessidade de aumento do revestimento e da escavação, isso aumentaria o custo e dificultaria o método construtivo. Além disso, no caso da seção em duas etapas, ocorreria o acumulo frequente de sedimentos na seção mais profunda, com largura inferior, necessitando de uma manutenção constante e muito mais cuidadosa. Essa seção seria adequada caso a área ainda fosse natural, entretanto, como a região foi modificado e encontra-se próxima à área urbana, o igarapé não se adaptará mais à seção pequena.

Dessa forma, sua seção de escoamento será trapezoidal com largura de fundo de 30,00 m, altura de 3,50 m, taludes laterais H:V=1,5:1. Estas bermas formarão duas estradas nas margens que serão utilizadas tanto para lazer durante os períodos fora das grandes enchentes, como também para facilitar as ações de operação e manutenção deste coletor.

Será executado com escavação mecânica do solo natural. O leito, taludes e bermas do coletor serão revestidos com solo compactado proveniente de jazidas. Os solos a serem utilizados deverão ser do tipo cascalho argilosos ou mistura de cascalho, areias e siltes classificados como GC ou GW-GC. Nos taludes e bermas a espessura do revestimento de solo será de 0,80 m para permitir a compactação mecânica com grau 95% (Proctor Normal). O revestimento do fundo e do coroamento também terá espessura de 0,80 m.

A utilização de revestimento com solo compactado deve-se a necessidade de melhorar a segurança da seção interna do canal com relação às velocidades de escoamento nas ocasiões de grandes vazões de escoamento. Mesmo assim, é indispensável a manutenção anual da seção interna do coletor para correção de eventuais erosões e assoreamentos que ocorrerão em suas calhas.

A declividade de projeto é próxima à declividade natural do igarapé, variando entre 0,002 e 0,003 m/m.

Para ajustar a declividade projetada, ideal para o escoamento previsto, com o terreno natural onde será implantado, evitando-se alturas maiores de escavações, e protegendo o coletor dos efeitos das erosões, previu-se quedas (vide desenhos de projeto) constituídas por pequenas bacias de dissipação com profundidade de 0,50 m e 4,00 m de comprimento. Estas quedas terão a seção de escoamento revestida com gabiões tipo Colchão Reno com espessura de 0.60 m. Estão previstas duas quedas, localizadas nas estacas 6 e 98.

Os locais, onde será implantado o coletor e a lagoa, encontram-se encharcados. Para a construção da barragem, que será detalhada no tópico 7.2, e canais serão realizadas pequenas obras de desvios com o próprio material de escavação ou a utilização de ensecadeiras, ambos associados à esgotamento com bombas, mas isso dependerá da época em que a construção irá acontecer. As próprias escavações para a construção da seção do canal deverão ser utilizadas para desvios e os materiais escavados, estocados de maneira que constituam uma barreira. Também poderão ser usadas ensecadeiras construídas com sacos de areia.

O material proveniente do leito do canal que será levado para o bota-fora deverá ser depositado em local destinado ´para drenagem do mesmo antes do transporte, evitando-se assim seu escoamento ao longo do trajeto.

A Tabela 6 resume as características do coletor projetado.

Tabela 6 - Resumo das Características do Coletor do Trecho Superior

Características	Valores	
	Trecho 1	Trecho 2
Estacas	6 a 97	97 a 124+4,04
Altura H (m)	3,50	3,50
Largura do Fundo B (m)	30,00	30,00
Taludes Laterais (H:V)	1,5:1	1,5:1
Declividade Fundo	0,002	0,003
Extensão (m)	1.820,00	544,04
Cota Fundo Início	144,70	140,58
Cota Fundo Final	141,06	138,94
Volume de Detenção m³	293.632,50	
Cota da estrada de O&M no início	148,16	144,02
Cota da estrada de O&M no final	144,52	142,34

7.2. Obra de Controle para Lagoa de detenção

Para a formação do lago à montante do canal foi prevista uma obra de controle de nível de água constituída pelos seguintes componentes:

- Muro de Interceptação
- Vertedouro
- Descargas de Fundo
- Transição vertedouro-coletor de drenagem

No perímetro molhado da lagoa não será necessário instalar soluções de revestimento.. As velocidades no perímetro molhado da lagoa serão muito pequenas, não havendo o risco de ocorrência de erosões, pelo contrário, deverão ocorrer deposições de material.

7.2.1. Muro de interceptação

O muro de interceptação do fluxo natural foi projetado para possibilitar a manutenção da lâmina de água no lago estabelecido na cota 149,00 m. Esta será a cota que determinará as ações de urbanização no entorno do lago.

A Figura 37 mostra a linha d'água do trecho final do igarapé Ilha do Coco estimada para uma cheia de 326,18 m³/s com recorrência de 50 anos, onde pode-se verificar a cota máxima no final do trecho a jusante da ponte da PA-275, que é de 151,36 m. A cota de coroamento da estrutura de controle de cheia é 153m, por tanto tem-se uma margem de segurança de 1,74 m.

O muro constará de uma estrutura de alvenaria de pedra com argamassa de cimento e areia traço 1:4 ou de concreto ciclópico com 35% de pedra de mão. Sua seção transversal será trapezoidal com largura de coroamento de 3,00. Será assentado sobre rocha ou solo com STP superior a 8. Sua cota de coroamento será 149,00 m e sua altura máxima de 2,00 m.

7.2.2. Vertedouro

O vertedouro está localizado no segmento central do muro, com extensão de 76,00 m e altura de 3,50m, localizado a montante da ponte na rodovia PA-275 sobre o igarapé Ilha do Coco.

Para formar o vertedouro foi concebida uma estrutura de concreto armado formada por pilares paredes apoiados no terreno e laje de cobertura que possibilita a travessia do lago pelo vertedouro. A laje terá largura de 3,50 m e extensão de 172,14 m com cota estabelecida no nível topográfico 153,00.

O vertedouro foi projetado possibilitando a passagem de uma vazão de projeto com recorrência de 50 anos (326,18 m³/s), com uma lâmina de 2,04 m. Essa vazão utilizada no projeto do vertedouro foi obtida através da simulação do projeto do software ABC6 para uma recorrência de 50 anos. Os resultados da simulação podem ser vistos na **Tabela 12** e na **Figura 30**.

7.2.3. Descargas de fundo

As descargas de fundo tratam-se de galerias planejadas para possibilitar a passagem de vazões de períodos fora das enchentes sob o muro do vertedouro, bem como propiciar a manutenção e esvaziamento rápido da lagoa quando necessário.

As galerias serão de concreto armado com seção interna de escoamento quadrada 1,00 m x 1,00 m.

O controle de águas se fará por comportas metálicas de sentido duplo, acionadas por volantes, a partir da laje de cobertura do vertedouro. As comportas serão instaladas integradas a estrutura de concreto armado. Foram projetadas 14 galerias tendo, cada uma delas, a capacidade de passagem de 2,66 m³/s de água, desde que o nível d'água coincida com o coroamento da barragem, totalizando 37,21 m³/s com as 14 comportas abertas.

Nos períodos normais, deve-se deixar 6 comportas abertas para que se mantenha a vazão natural do rio, que é variável (na maior parte do tempo com vazão da ordem de 15 m³/s). Nos períodos de seca, todas as comportas devem permanecer fechadas, para que a lagoa possa ser mantida cheia. Quando a vazão superar 37,21 m³/s, o excedente de escoamento passará sobre a barragem, sem que prejudique sua estrutura, já que esta foi concebida para

suportar que os excessos sejam extravasados por cima do barramento com uma vazão máxima de projeto com TR=50 anos (326,18 m³/s).

Na Figura 12, encontra-se a vazão liberada de acordo com o número de comportas abertas.

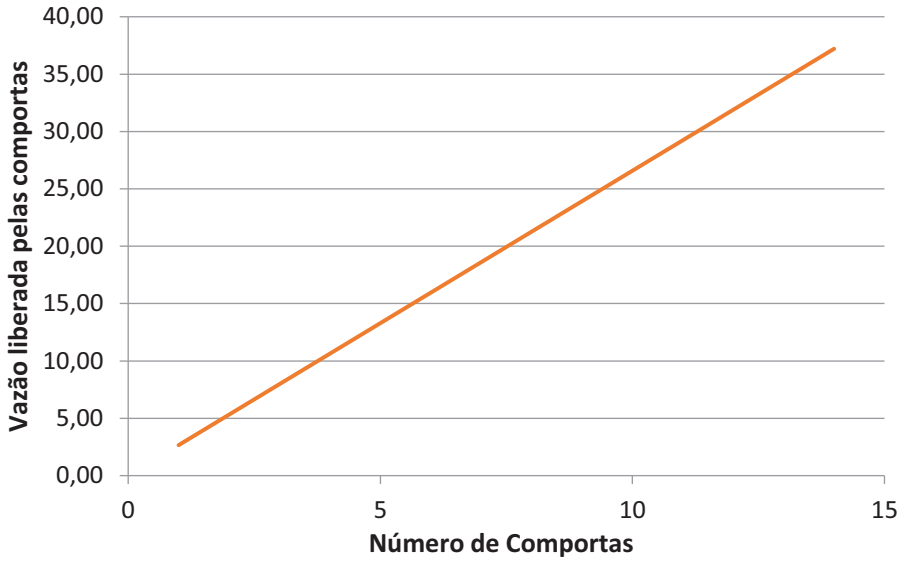


Figura 12 – Vazão liberada através das comportas

7.2.4. Transição vertedouro-coletor de drenagem

Esta transição visa proteger contra a erosão o trecho do coletor de drenagem logo a jusante do muro vertedouro.

Será formado por dois subtrechos:

- Primeiro desde o pé do vertedouro com extensão de 10 m para jusante trata-se de um colchão de pedra de mão com diâmetro mínimo de 0,40 m e espessura de 0,80 m.
- O segundo, do final do subtrecho 1 até a ponte da PA-275, tem extensão de 110,00 m sendo constituído por Gabião tipo Colchão Reno com espessura de 0,30 m.

8. HIPÓTESES DE CÁLCULO

O escoamento no sistema de drenagem concebido para o trecho entre a lagoa e o Rio Parauapebas da macrodrenagem a bacia do igarapé Ilha do Coco pode ocorrer de duas maneiras:

1ª) Dos divisores da bacia para o Rio Parauapebas resultante das chuvas intensas no interior da bacia, quando os níveis de água dos coletores de drenagem garantir carga hidráulica;

2ª) Do rio Parauapebas para o interior dos canais de macrodrenagem quando as cotas do rio Parauapebas forem superiores ás cargas hidráulicas nos canais;

O movimento das águas no sentido rio Parauapebas para os coletores será livre por razões econômicas e ambientais. Logo o projeto foi concebido considerando desníveis de agua no trecho inferior do igarapé entre as cotas 146,04 m e 151,36 m, para um período de retorno de 50 anos.

O coletor de macrodrenagem foi dimensionado para suportar totalmente as vazões máximas das chuvas intensas da bacia, sem a interferência do rio Parauapebas, considerando Tr = 50 anos.

Nas grandes cheias as águas serão controladas pelo rio Parauapebas e atingirão cotas acima dos níveis máximos dos coletores projetados por pequeno período de tempo.

As cheias do igarapé são determinadas pelas enchentes do rio Parauapebas. Em virtude do pequeno porte do mesmo, com relação ao tamanho da bacia hidrográfica do rio Parauapebas, não tem como evitar esta interferência sem que se isole o igarapé do rio por intermédio de um barramento na confluência, obra esta que deveria ser associada à um sistema de bombeamento de grandes vazões do igarapé para o rio. Esta solução acarretaria alto custo de implantação e operacional devido aos grandes gastos com energia para o bombeamento, inviabilizando economicamente o empreendimento.

Nos cálculos considerou-se situações extremas quando ocorresse o pico da cheia máxima coincidindo com a cota de cheia do rio Parauapebas.

A concepção realizada decorreu do fato de ser economicamente e ambientalmente inviáveis a utilização de sistemas de bombeamento emergenciais para esvaziamento da bacia em casos de situações críticas de grandes recorrências.

No caso da detenção da água á montante quando os níveis do rio Parauapebas estiverem baixos, foi considerado que os coletores, com dimensões grandes somados à lagoa de detenção projetada, permitam tal detenção, parcialmente.

9. ESTIMATIVA DAS VAZÕES DE PROJETO

O Igarapé Ilha do Coco não conta com estação fluviométrica, muito menos, série histórica de vazões que possibilitem a estimativa de vazões de projeto decorrentes de chuvas intensas com determinadas recorrências. Por este motivo utilizou-se, para estimar os deflúvios, um Hidrograma Unitário (HU) obtido a partir da análise das condições geomorfológicas da bacia hidrográfica do Igarapé do Coco.

Os hidrogramas unitários sintéticos foram estabelecidos com base em dados de algumas bacias e são utilizados quando não existem dados que permitam estabelecer o HU.

Os métodos de determinação do HU baseiam-se nas estimativas de algumas características, como o tempo de concentração, o tempo de pico, o tempo de base e a vazão de pico.

Dentre os diversos modelos de hidrogramas unitários existentes, adotou-se, para o Igarapé Ilha do Coco, o hidrograma unitário do Soil Conservation Service – SCS, por ser o mais utilizado no Brasil em projetos similares.

O tempo de concentração é definido como o intervalo de tempo entre o final da ocorrência de chuva efetiva e o final do escoamento superficial.

O tempo entre picos é o intervalo entre o pico da chuva efetiva e o pico da vazão superficial.

O tempo de retardo se entende como o intervalo de tempo entre os centros de gravidade do hietograma (chuva efetiva) e do hidrograma superficial.

O tempo de pico é definido como o tempo entre o centro de gravidade do hietograma (chuva efetiva) e o pico do hidrograma.

9.1.1. Método do Hidrograma Unitário Sintético do SCS

A partir de um estudo com um grande número de bacias e de hidrogramas unitários nos EUA, técnicos do Departamento de Conservação de Solo (Soil Conservation Service – atualmente Natural Resources Conservation Service) verificaram que os hidrogramas unitários podem ser aproximados por relações de tempo e vazão estimadas com base no tempo de concentração e na área das bacias.

Para simplificar ainda mais, o hidrograma unitário pode ser aproximado por um triângulo, definido pela vazão de pico e pelo tempo de pico e pelo tempo de base.

As relações identificadas, que permitem calcular o hidrograma triangular são descritas abaixo, de acordo com o texto de Chowet et al. (1988).

O tempo de pico tp do hidrograma pode ser estimado como 60% do tempo de concentração:

$$t_p = 0{,}6 \cdot t_c$$

Onde, tp é o tempo de pico e tc é o tempo de concentração da bacia, que pode ser estimado por diversos métodos empíricos: Bransby-Wilians, Dooge, Kerby, Kirpich, Onda Cinemática, SCS, etc.

O tempo de subida do hidrograma Tp pode ser estimado como o tempo de pico tp mais a metade da duração da chuva D, assim:

$$T_p = t_p + \frac{D}{2}$$

O tempo de base do hidrograma (tb) é aproximado por:

$$t_b = T_p + 1{,}67 \cdot T_p$$

Isso significa que o tempo de recessão do hidrograma triangular, a partir do pico até retornar a zero, é 67% maior do que o tempo de subida.

A vazão de pico do hidrograma unitário triangular é obtida por:

$$q_p = \frac{0{,}208 \cdot A}{T_p}$$

Onde Tp é dado em horas, a área da bacia (A) é dada em Km², e o resultado qp é a vazão de pico por mm de chuva efetiva.

A seguir, encontra-se a figura ilustrativa do hidrograma unitário triangular do SCS (Figura 13).

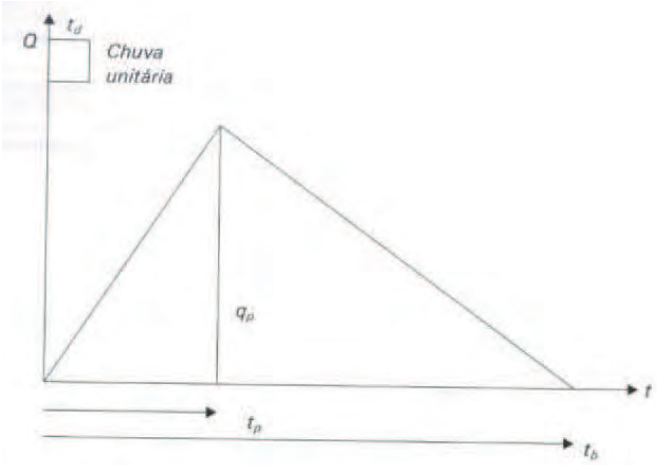


Figura 13 - Desenho ilustrativo do hidrograma unitário triangular do SCS

O hidrograma unitário sintético adimensional do SCS é semelhante em alguns aspectos com o hidrograma unitário triangular, porém apresenta uma forma mais suave, definida pelos valores da Tabela 7.

O HU sintético adimensional é mais realista do que o hidrograma triangular, porque aproxima a resposta como uma curva suavizada, mas o HU triangular é muito popular devido a sua simplicidade.

Tabela 7 - Hidrograma unitário sintético adimensional do SCS.

t/T_p	q/q_p		t/T_p	q/q_p		t/T_p	q/q_p
0	0,000		1,1	0,990		2,4	0,147
0,1	0,030		1,2	0,930		2,6	0,107
0,2	0,100		1,3	0,860		2,8	0,077
0,3	0,190		1,4	0,780		3,0	0,055
0,4	0,310		1,5	0,680		3,2	0,040
0,5	0,470		1,6	0,560		3,4	0,029
0,6	0,660		1,7	0,460		3,6	0,021
0,7	0,820		1,8	0,390		3,8	0,015
0,8	0,930		1,9	0,330		4,0	0,011
0,9	0,990		2,0	0,280		4,5	0,005
1,0	1,000		2,2	0,207		5,0	0,000

Com o hidrograma unitário, para uma chuva de 1 mm, calculado, é preciso convertê-lo para o hidrograma correspondente à chuva de duração tc. Para isso, calcula-se a precipitação efetiva da bacia usando as equações listadas abaixo.

$$S = \frac{(1000 - 10CN)}{CN} \cdot 25{,}4$$

Onde S é o armazenamento máximo de água na camada superficial do solo (mm) e CN é o curve number, que são valores pré-tabelados que classificam o solo de acordo com seu tipo e com sua ocupação.

$$I_a = K \cdot S$$

Onde Ia é a lâmina de abstração inicial (mm) e K é o percentual de S definido como abstração inicial, geralmente assumido como igual a 0,2.

$$P_e = \frac{(P - I_a)^2}{(P - I_a + S)}$$

Onde Pe é a chuva efetiva efetiva acumulada até um dado intervalo de tempo (mm) e P é a precipitação acumulada até um dado intervalo de tempo (mm).

Com o hietograma de projeto e a hidrógrafa unitária construidos para a bacia em estudo, pode-se obter a vazão de projeto. Para tal finalidade, aplica-se o hietograma sobre a idrógrafa unitária sintética, de forma que, agora, a resposta unitária da bacia é multiplicada pela chuva de projeto.

Para exemplificar o procedimento, suponha-se que o hietograma da chuva efetiva de projeto tem 8 intervalos de tempo, cada um com uma altura de chuva efetiva igual a pe, portanto de pe1 até pe8. Suponha-se também que a hidrógrafa unitária tenha 4 intervalos de tempo com vazões que vão de q1 a q4. Assim, ter-se-á a planilha de cálculo apresentada na Tabela 8, mostrado na sequência.

Tabela 8 - Planilha para cálculo das vazões de projeto afluentes

Vazões de projeto afluentes	
Q1	pe1.q1
Q1	pe1.q2+pe2.q1
Q3	pe1.q3+pe2.q2+pe3+q1
Q4	pe1.q4+pe2.q3+pe3+q2+pe4+q1
Q5	pe2.q4+pe3.q3+pe4+q2+pe5+q1
Q6	pe3.q4+pe4.q3+pe5+q2+pe6+q1
Q7	pe4.q4+pe5.q3+pe6+q2+pe7+q1
Q8	pe5.q4+pe6.q3+pe7+q2+pe8+q1
Q9	pe6.q4+pe7.q3+pe8+q2
Q10	pe7.q4+pe8.q3

Q11	pe8.q4
Q12	0

Para estimativa das vazões de projeto no exutório do Igarapé Ilha do Coco utilizou-se o software ABC 6 – Versão 1.29, Análise de Bacias Complexas, de distribuição livre pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Departamento de Engenharia Sanitária).

O Modelo de Transformação chuva-deflúvio adotado foi o Hidrograma Triangular do SCS, com intervalo de discretização da ordem de 1/10 do tempo de concentração das bacias.

As vazões foram simuladas para Tempos de Retorno de 2, 10, 25 e 50 anos, valores recomendados pelo cliente no projeto de macrodrenagem, e adotados normalmente em áreas urbanas de médio e alto valores econômicos. Foram estimadas características de escoamento no exutório para as condições: “sem” e “com” projeto.

Os tempos de concentração foram obtidos pelo Método da Onda Cinemática. Essa equação foi deduzida a partir das equações de onda cinemática aplicada a superfícies, baseando-se na hipótese de precipitação constante igual ao tempo de concentração e na equação de Manning. É a solução teórica das equações que regem o escoamento turbulento em um plano e é de se esperar que funcione bem em pequenas bacias, uma vez que, neste caso, prevalece esse tipo de escoamento. A tendência é de que o valor do tempo de concentração seja superestimado, à medida que a bacia aumenta. De acordo com este método o tempo de concentração é estimado por:

$$t_c = 55 \cdot \left(\frac{n^{0,6} \cdot L^{0,6}}{I^{0,4} \cdot S^{0,3}} \right)$$

Para análise da intensidade de precipitação na área de estudo, utilizou-se três métodos diferentes, para que fosse possível comparar os resultados.

O primeiro método utiliza a Curva IDF da localidade de Alto Tapajós, munícipio mais próximo à Parauapebas com constantes definidas. O segundo utiliza a Curva IDF do município de Marabá, equação disponibilizada no estudo Equações de Chuvas Intensas para o Estado do Pará, publicado nos Anais do 10º Seminário Anual de Iniciação Científica da UFRA. Por fim, o terceiro método utilizado foi o método das Isozonas, adotado no anteprojeto.

Os resultados obtidos pelos três métodos são muito aproximados. Por este motivo, utilizou-se a equação IDF, Intensidade-Duração-Frequência, das chuvas intensas utilizada, de E. O. Pfafstetter (Chuvas Intensas no Brasil) para Alto Tapajós-PA, já que esta equação está disponível no programa de simulação hidrológica ABC6, utilizado nas simulações para o projeto.

Os números da curva do SCS (CN) adotados foram de acordo com as condições estimadas de tipo, uso de solo e umidade da bacia contribuinte para os coletores.

As Tabelas 9 a 12 apresentadas a seguir resumem as principais características e resultados obtidos para as vazões de projeto na bacia simulada para os diversos Tempos de Retorno.

As Figuras 14 a 33 mostram os hidrogramas e hietogramas no exutório da Bacia Hidrográfica do Igarapé Ilha do Coco nas situações sem projeto e com o projeto.

Tabela 9 - Caraterísticas dos Escoamentos no Exutório do Igarapé Ilha do Coco (TR = 2 anos)

Parâmetros	Situação com projeto	Situação sem projeto
Área da Bacia Hidrográfica (km²)	128,12	128,12
Tempo de Concentração Método da Onda Cinemática (h)	18,38	20,58
Duração da Precipitação (min)	1105	1235
CN (SCS)	73	69
Período de Retorno (anos)	2	2
Precipitação de Projeto (mm)	105,13	107,42
Vazão Máxima de Projeto (m³/s)	118,985	91,656

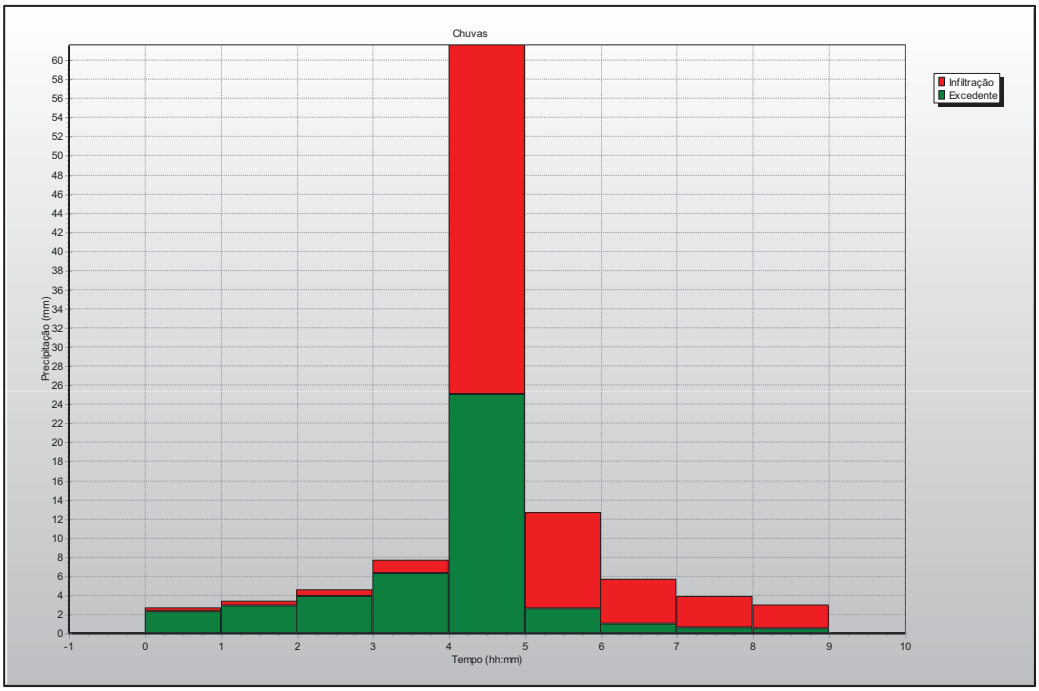


Figura 14 - Hietograma da Chuva Tr = 2 anos na Situação Sem Projeto

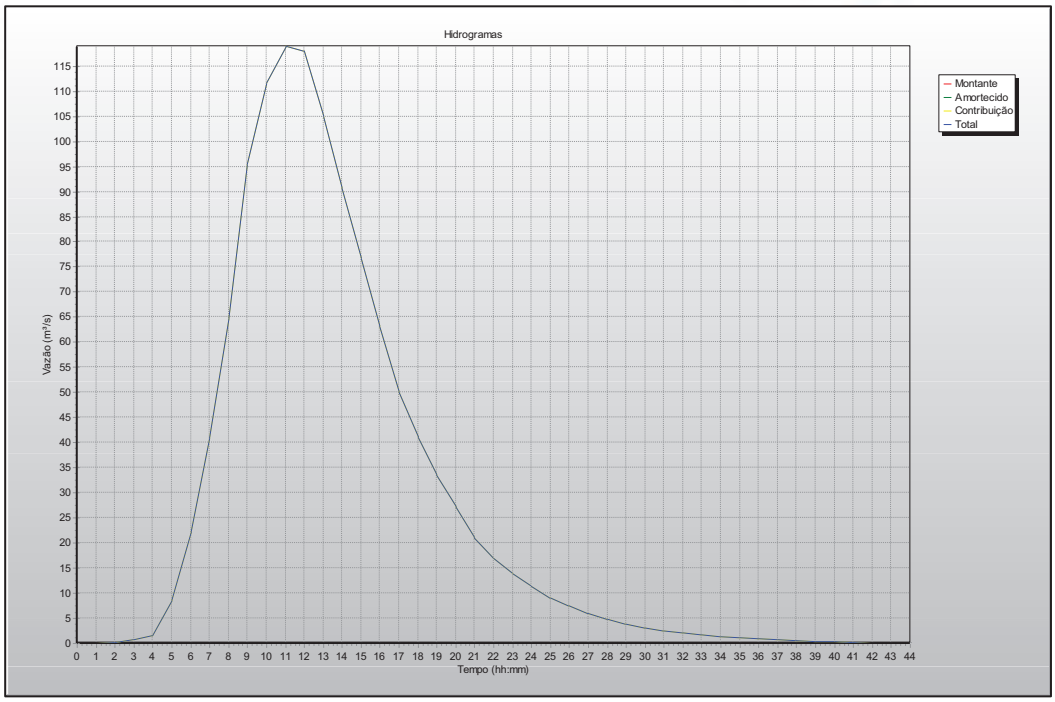


Figura 15 - Hidrograma da Cheia (Tr = 2 anos) para a Situação Sem Projeto

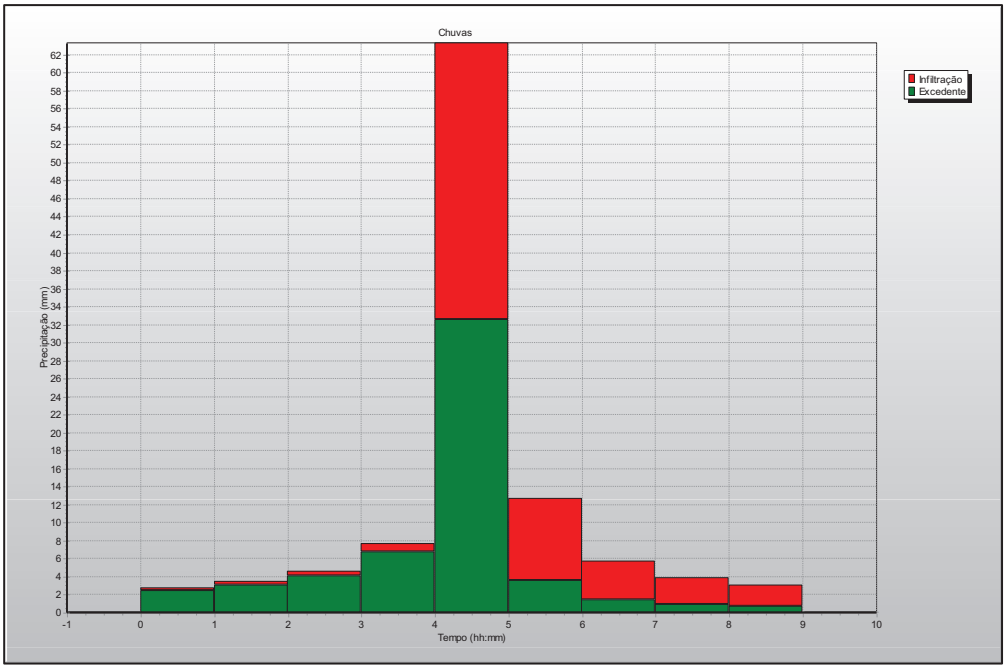


Figura 16 - Hietograma da Chuva Tr = 2 anos na Situação com Projeto

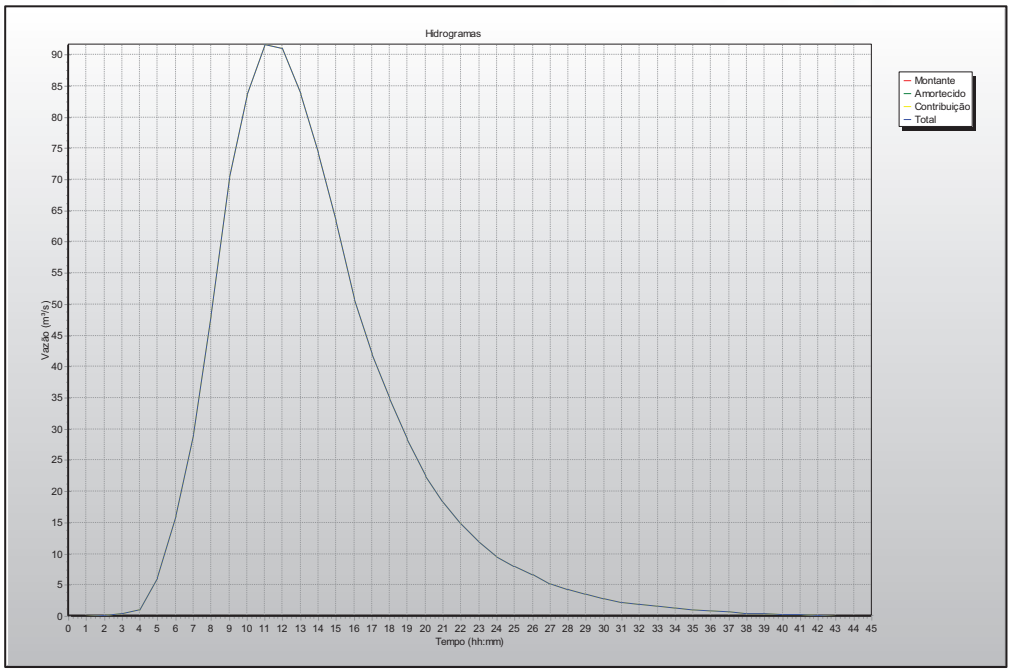


Figura 17 - Hidrograma da Cheia Tr = 2 anos para a Situação com Projeto

Tabela 10 - Caraterísticas dos Escoamentos no Exutório do Igarapé Ilha do Coco (TR = 10 anos)

Parâmetros	Situação com projeto	Situação sem projeto
Área da Bacia Hidrográfica (km²)	128,12	128,12
Tempo de Concentração Método da Onda Cinemática (h)	15,40	17,30
Duração da Precipitação (min)	925	1040
CN (SCS)	73	69
Período de Retorno (anos)	10	10
Precipitação de Projeto (mm)	136,43	139,84
Vazão Máxima de Projeto (m³/s)	207,764	165,407

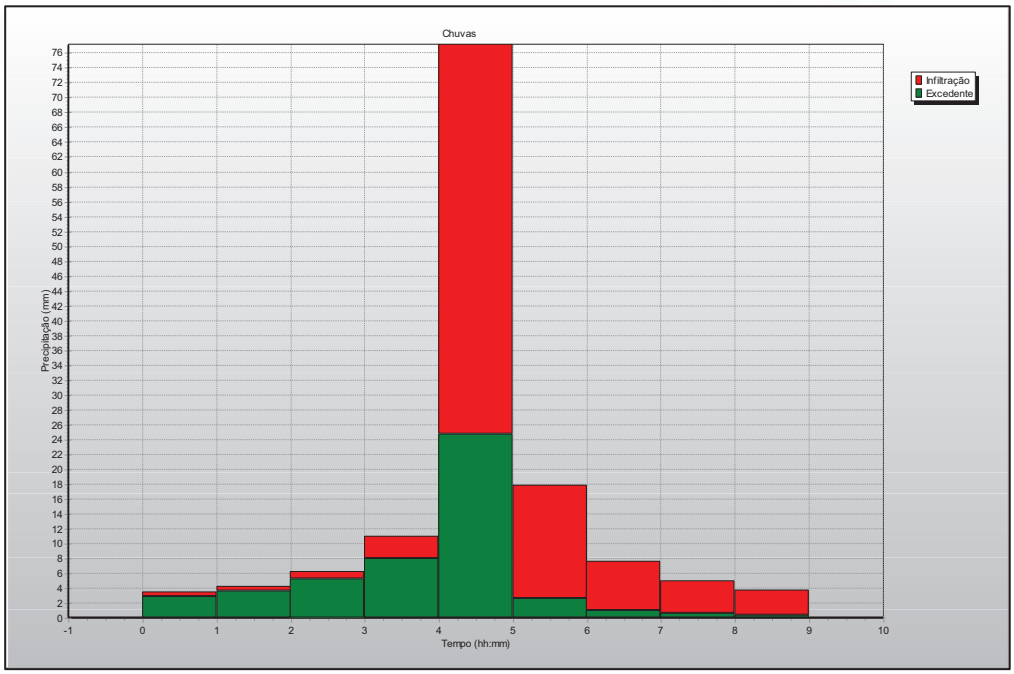


Figura 18 - Hietograma da Chuva Tr = 10 anos na Situação Sem Projeto

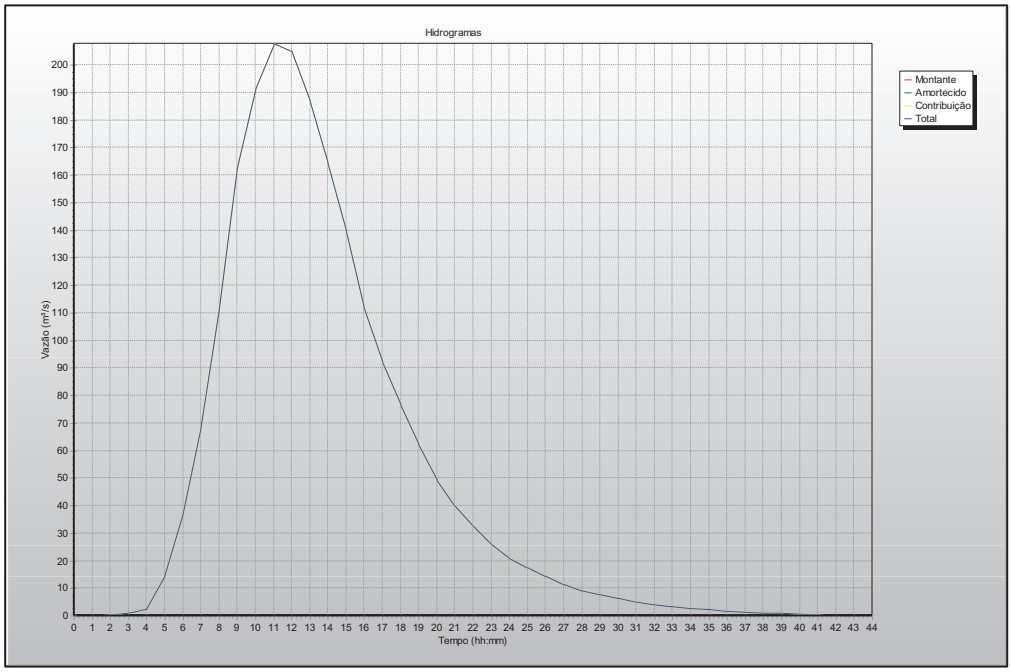


Figura 19 - Hidrograma da Cheia (Tr = 10 anos) para a Situação Sem Projeto

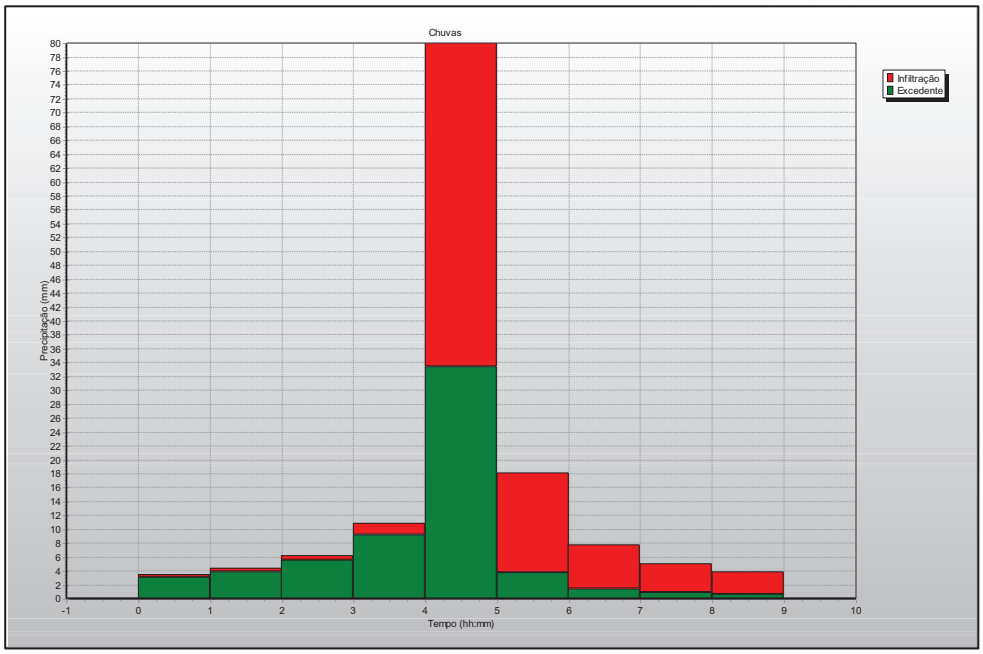


Figura 20 - Hietograma da Chuva Tr = 10 anos na Situação com Projeto

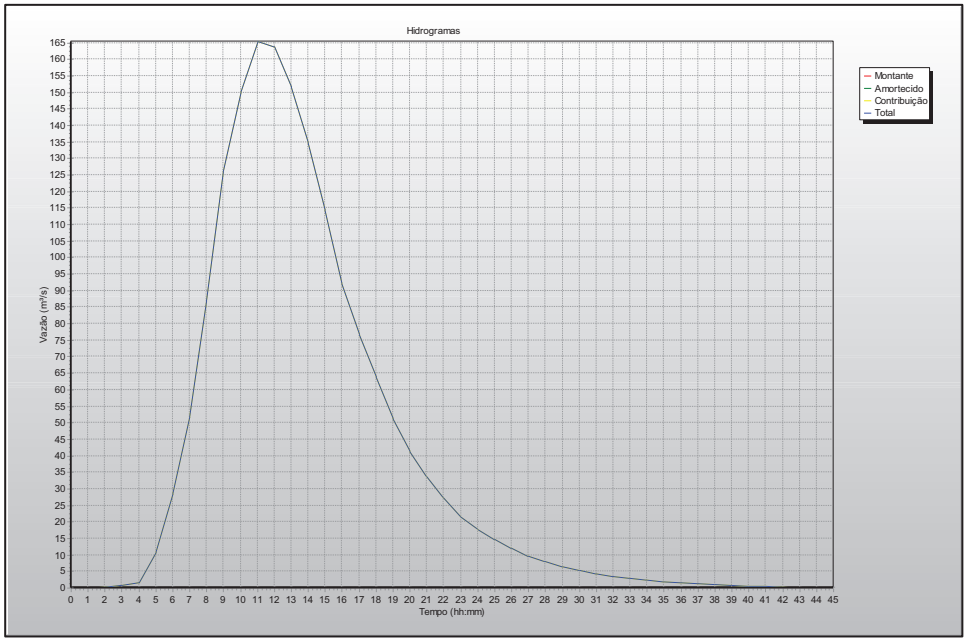


Figura 21 - Hidrograma da Cheia Tr = 10 anos para a Situação com Projeto

Tabela 11 - Caraterísticas dos Escoamentos no Exutório do Igarapé Ilha do Coco (TR = 25 anos)

Parâmetros	Situação com projeto			Situação sem projeto
	Bacia 1	Bacia 2	Exutório	
Área da Bacia Hidrográfica (km²)	124,52	3,596	128,12	128,12
Tempo de Concentração Método da Onda Cinemática (h)	12,25	4,08	-	15,72
Duração da Precipitação (min)	735	245	-	945
CN (SCS)	73	73	-	69
Período de Retorno (anos)	25	25	-	25
Precipitação de Projeto (mm)	151,94	99,55	-	160,96
Vazão Máxima de Projeto (m³/s)	265,808	266,358	262,759	224,609

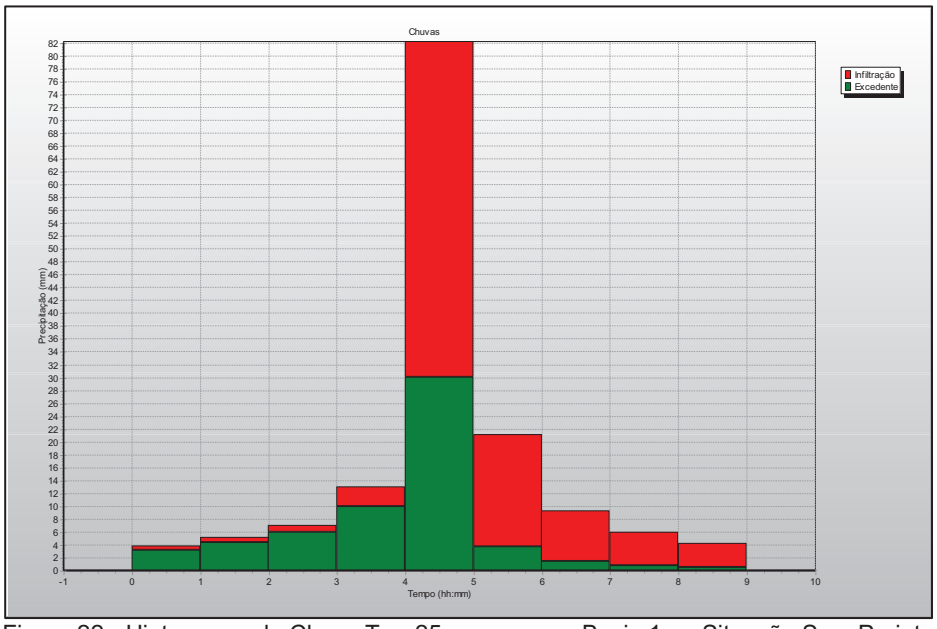


Figura 22 - Hietograma da Chuva Tr = 25 anos para a Bacia 1 na Situação Sem Projeto

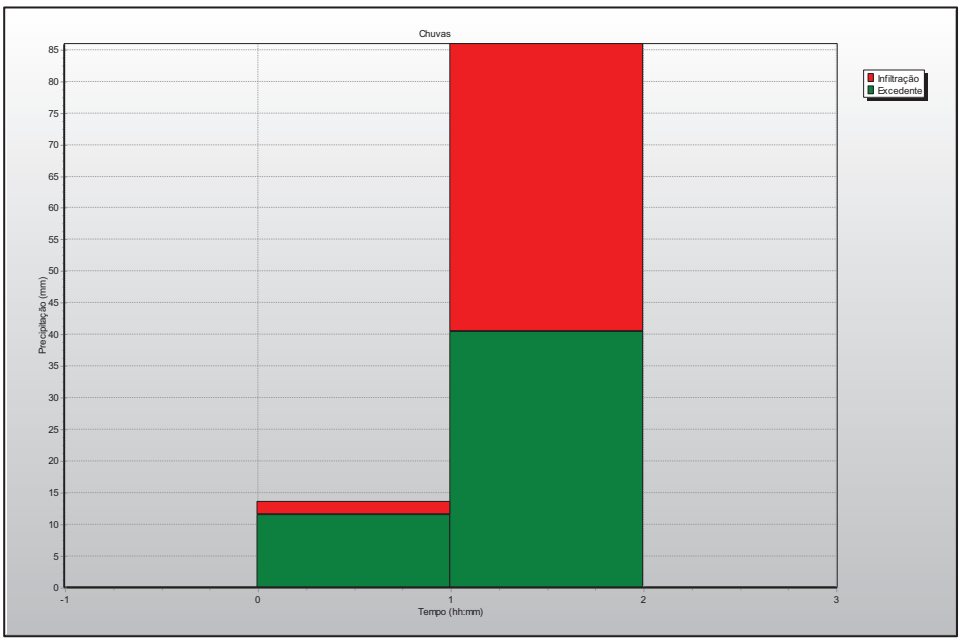


Figura 23 - Hietograma da Chuva Tr = 25 anos para a Bacia 2 na Situação Sem Projeto

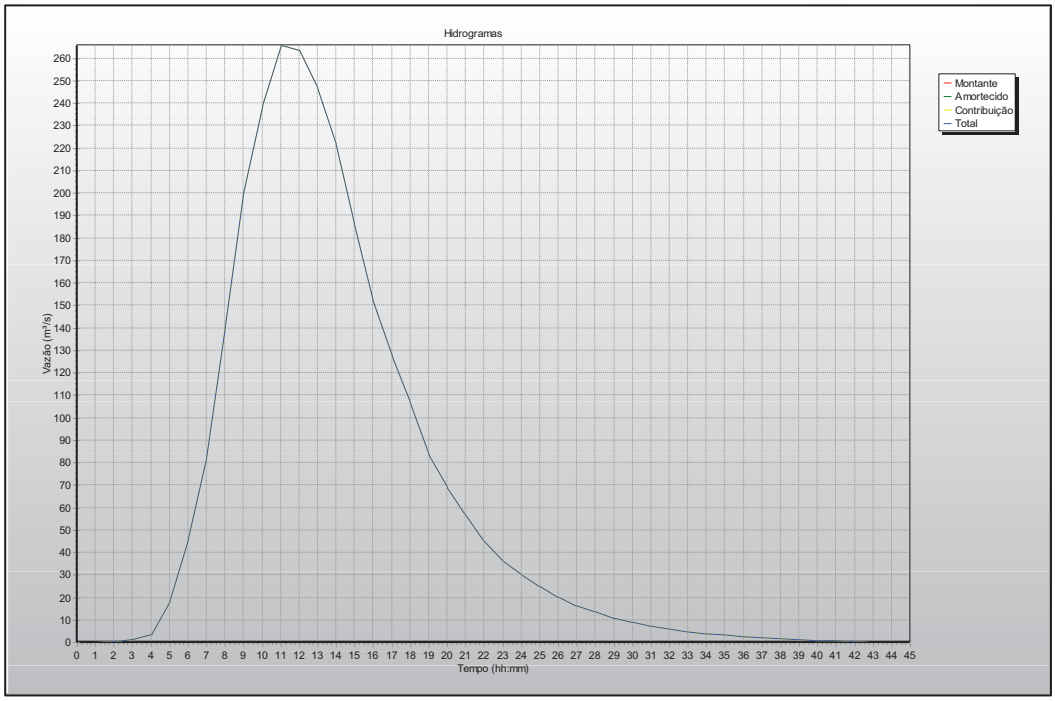


Figura 24 - Hidrograma da Cheia (Tr = 25 anos) para a Bacia 1 na Situação Sem Projeto

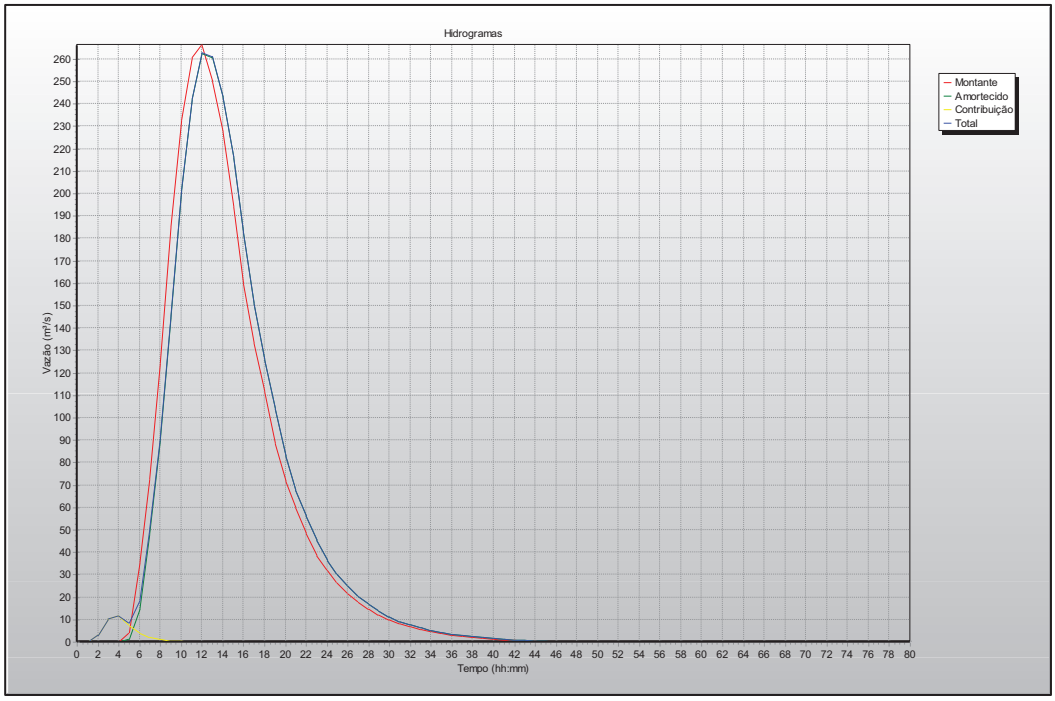


Figura 25 - Hidrograma da Cheia (Tr = 25 anos) para a Bacia 2 e Exutório para a Situação Sem Projeto

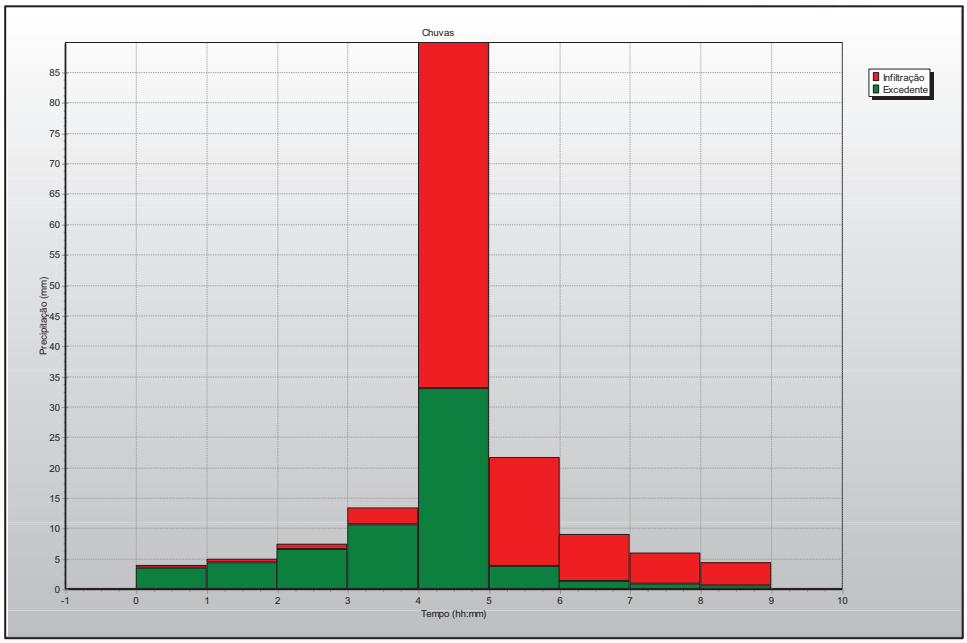


Figura 26 - Hietograma da Chuva Tr = 25 anos na Situação com Projeto

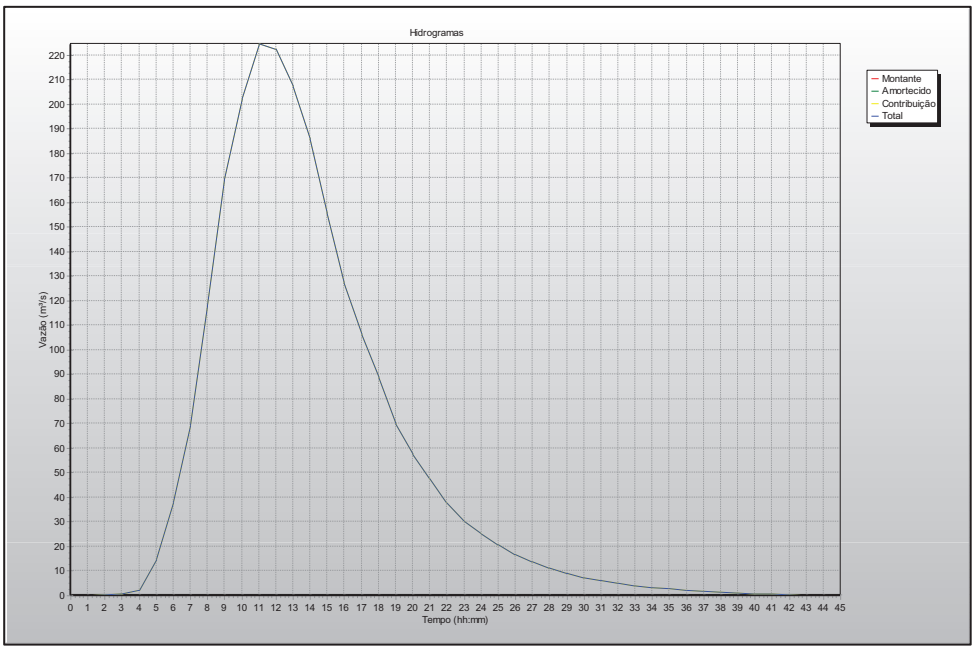


Figura 27 - Hidrograma da Cheia Tr = 25 anos para a Situação com Projeto

Tabela 12 - Caraterísticas dos Escoamentos no Exutório do Igarapé Ilha do Coco (TR = 50 anos)

Parâmetros	Situação com projeto			Situação sem projeto
	Bacia 1	Bacia 2	Exutório	
Área da Bacia Hidrográfica (km²)	124,52	3,596	128,12	128,12
Tempo de Concentração Método da Onda Cinemática (h)	11,43	3,82	-	14,65
Duração da Precipitação (min)	690	230	-	880
CN (SCS)	73	73	-	69
Período de Retorno (anos)	50	50	-	50
Precipitação de Projeto (mm)	166,66	111,74	-	176,74
Vazão Máxima de Projeto (m³/s)	329,608	327,712	326,179	279,346

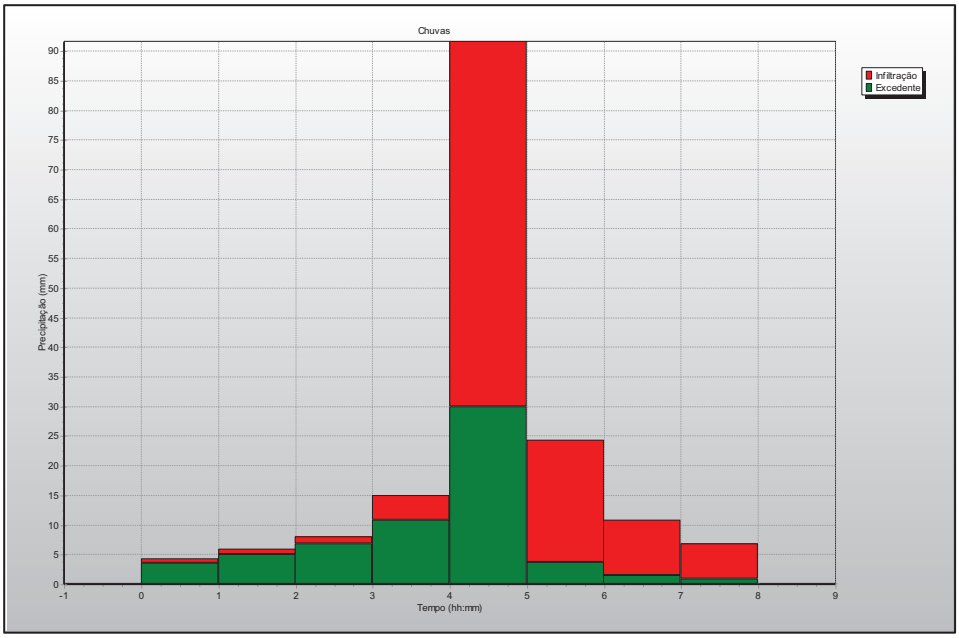


Figura 28 - Hietograma da Chuva Tr = 50 anos para a Bacia 1 na Situação Sem Projeto

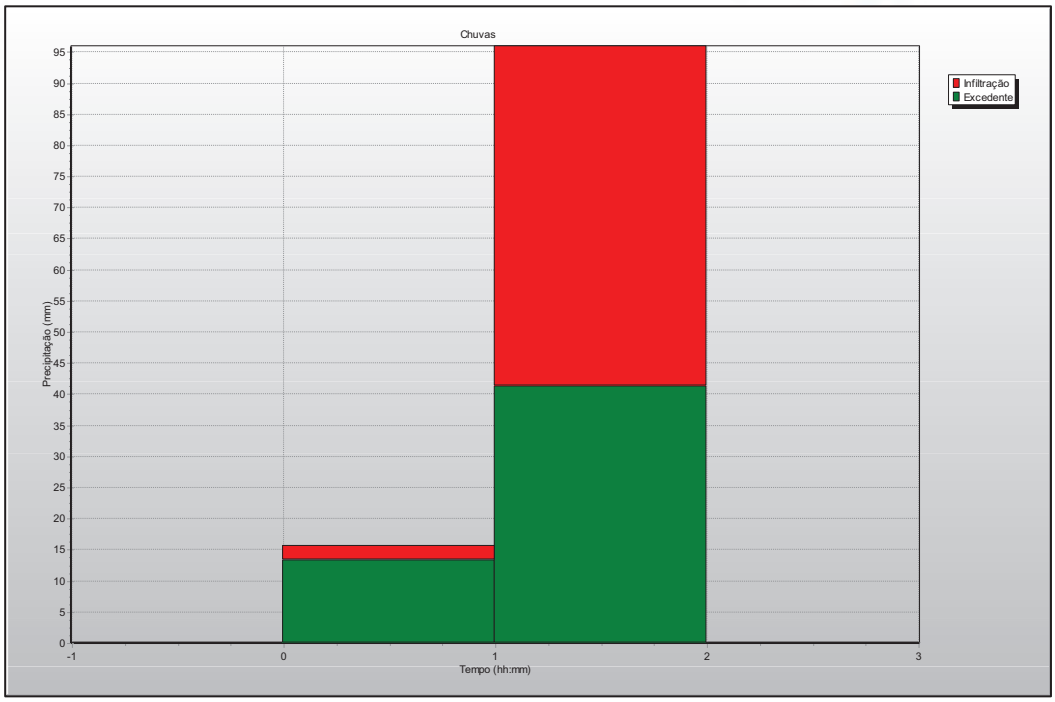


Figura 29 - Hietograma da Chuva Tr = 50 anos para a Bacia 2 na Situação Sem Projeto

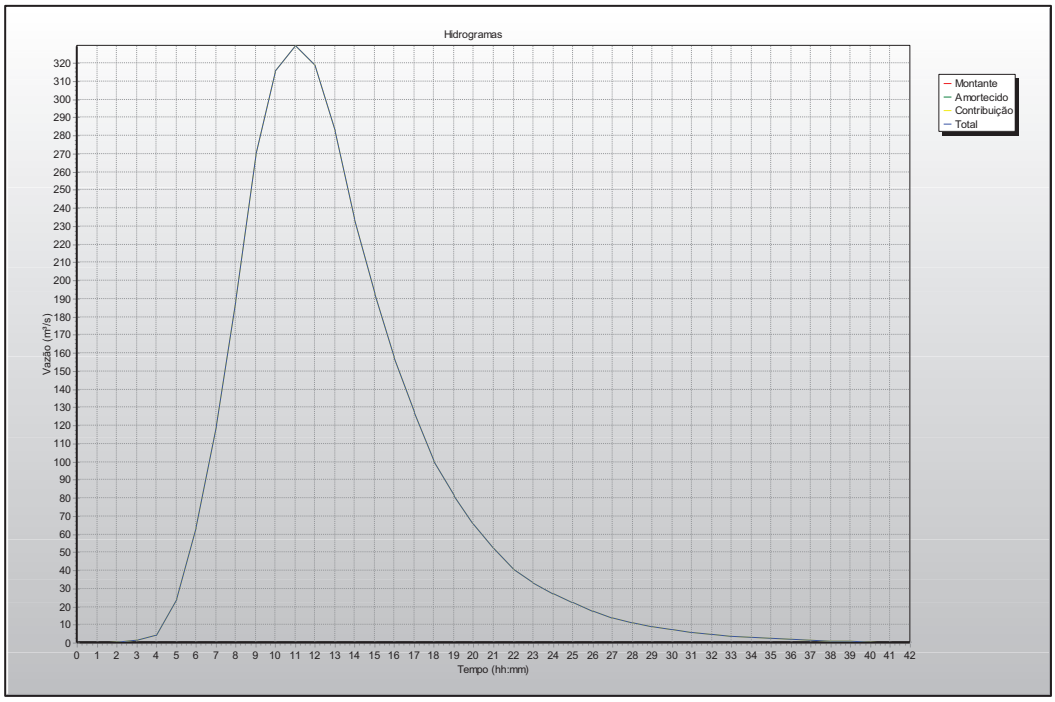


Figura 30 - Hidrograma da Cheia (Tr = 50 anos) para a Bacia 1 na Situação Sem Projeto

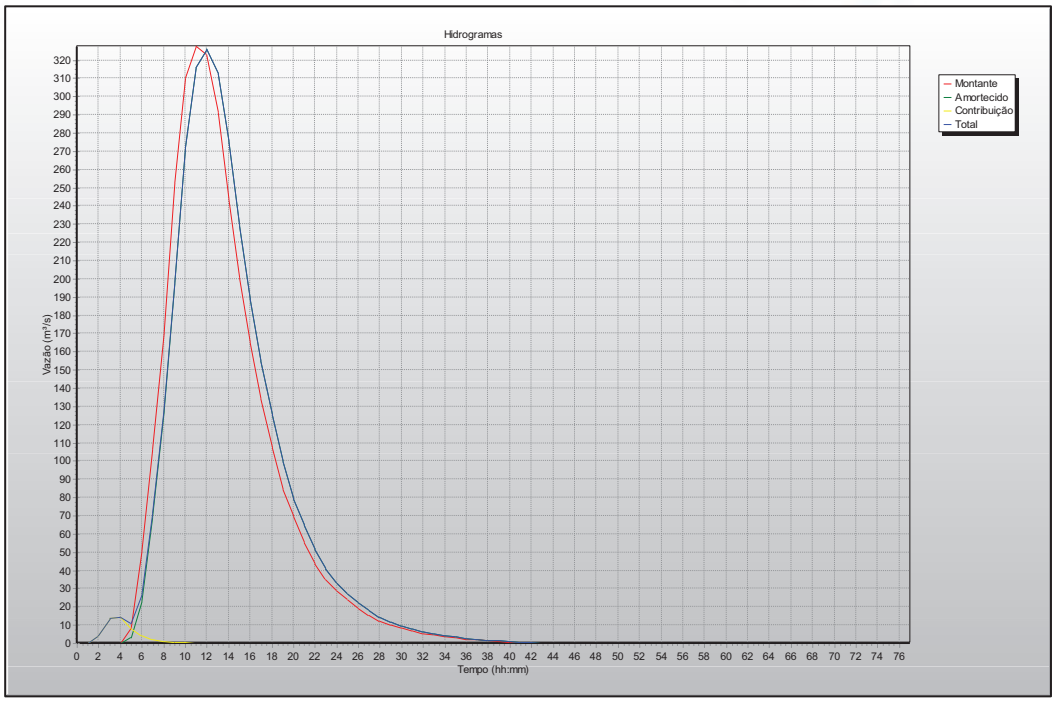


Figura 31 - Hidrograma da Cheia (Tr = 50 anos) para a Bacia 2 e Exutório para a Situação Sem Projeto

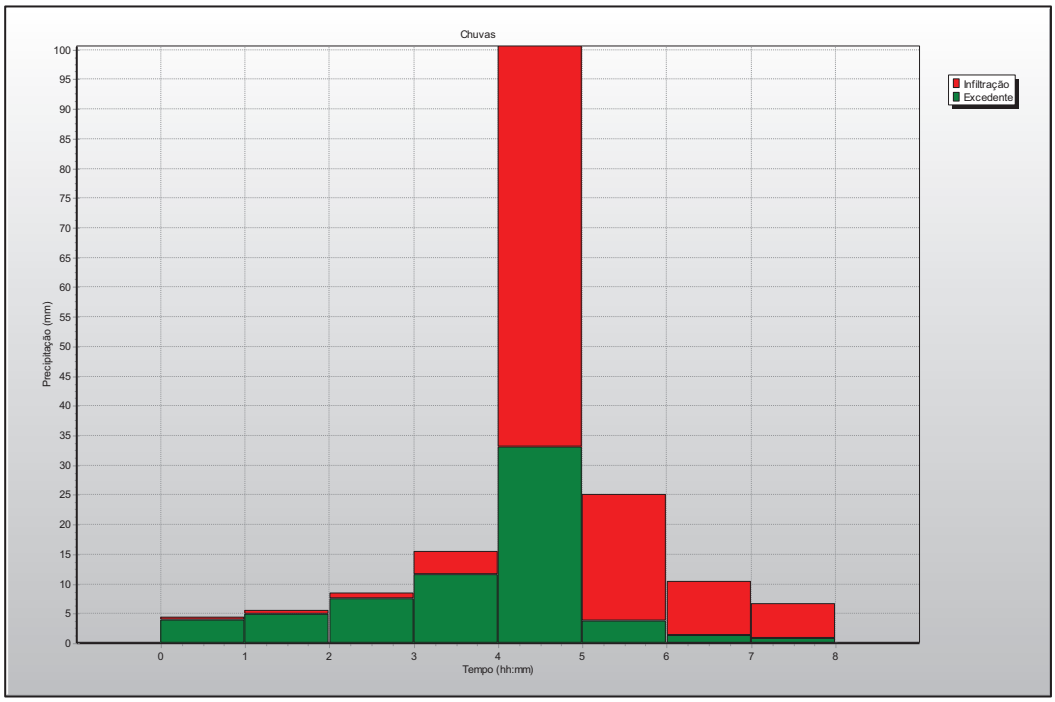


Figura 32 - Hietograma da Chuva Tr = 50 anos na Situação com Projeto

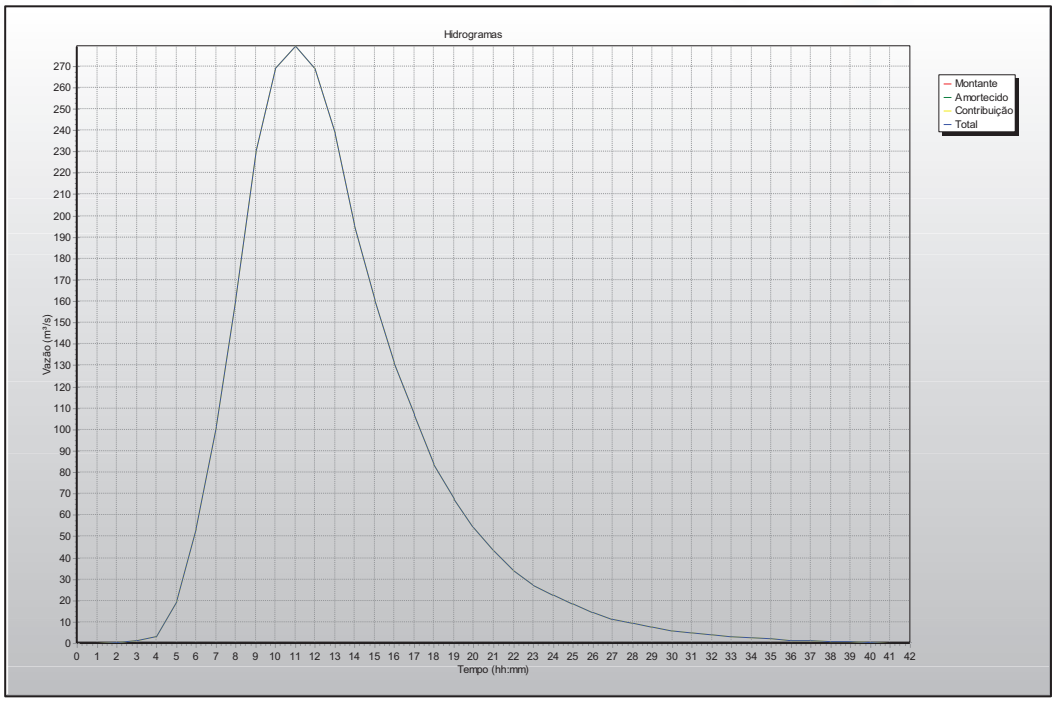


Figura 33 - Hidrograma da Cheia Tr = 50 anos para a Situação com Projeto

10. ESTUDO DOS NÍVEIS DE ÁGUA

O Igarapé Ilha do Coco não dispõe de estações fluviométricas com registros de informações de níveis e vazões.

Os dados fluviométricos utilizados para o projeto de macrodrenagem foram coletados do site da ANA para o posto de Parauapebas - PA, estação código 29070100, única estação fluviométrica próxima à calha do Igarapé Ilha do Coco. (Vide informações na Tabela 10 -)

Tabela 10 - Informações Gerais da Estação Parauapebas

PARAUAPEBAS (29070100)

Dados da Estação	
Código	29070100
Nome	PARAUAPEBAS
Código Adicional	ANA
Bacia	RIO TOCANTINS (2)
Sub-bacia	RIO TOCANTINS,ITACAIÚNAS,..... (29)
Rio	RIO PARAUAPEBAS
Estado	PARÁ
Município	PARAUAPEBAS
Responsável	ANA
Operadora	CPRM
Latitude	-6:5:29
Longitude	-49:54:16
Altitude (m)	-
Área de Drenagem (km2)	6850

A Figura 34 mostra a localização desta estação com relação ao Igarapé. A Tabela 14 - apresentada a seguir relaciona os dados disponibilizados pela Agência Nacional de Águas – ANA.



Figura 34 - Posição do Posto Fluviométrico 29070100 em relação ao igarapé Ilha do Coco

Tabela 14 -Níveis de água no rio Parauapebas coletados pela Estação Fluviométrica 29070100

Estação	Data	Hora	Máxima dia (cm)	Mínima dia (cm)	Média dia (cm)	Cota Média (m)	Cota Máxima (m)
29070100	01/10/2008		330	290	312	139,842	140,022
29070100	01/10/2008	07:00	330	290	312	139,842	140,022
29070100	01/10/2008	17:00	330	290	312	139,842	140,022
29070100	01/11/2008		368	200	300	139,722	140,402
29070100	01/11/2008	07:00	368	200	300	139,722	140,402
29070100	01/11/2008	17:00	368	280	302	139,742	140,402
29070100	01/04/2010		1230	726	1009	146,812	149,022
29070100	01/04/2010	07:00	1230	726	1009	146,812	149,022
29070100	01/04/2010	17:00	1230	726	1009	146,812	149,022
29070100	01/05/2010		746	612	669	143,412	144,182
29070100	01/05/2010	07:00	746	612	669	143,412	144,182
29070100	01/05/2010	17:00	746	612	669	143,412	144,182
29070100	01/06/2010		614	554	584	142,562	142,862
29070100	01/06/2010	07:00	614	554	584	142,562	142,862
29070100	01/06/2010	17:00	614	554	584	142,562	142,862
29070100	01/07/2010		554	517	534	142,062	142,262
29070100	01/07/2010	07:00	554	517	534	142,062	142,262
29070100	01/07/2010	17:00	554	517	534	142,062	142,262
29070100	01/08/2010		518	504	509	141,812	141,902
29070100	01/08/2010	07:00	518	504	509	141,812	141,902

Estação	Data	Hora	Máxima dia (cm)	Mínima dia (cm)	Média dia (cm)	Cota Média (m)	Cota Máxima (m)
29070100	01/08/2010	17:00	518	504	509	141,812	141,902
29070100	01/11/2010		548	512	525	141,972	142,202
29070100	01/11/2010	07:00	548	512	525	141,972	142,202
29070100	01/11/2010	17:00	548	512	525	141,972	142,202
29070100	01/12/2010		826	517	622	142,942	144,982
29070100	01/12/2010	07:00	826	517	622	142,942	144,982
29070100	01/12/2010	17:00	826	517	622	142,942	144,982
29070100	01/01/2011		828	577	692	143,642	145,002
29070100	01/01/2011	07:00	828	577	692	143,642	145,002
29070100	01/01/2011	17:00	828	577	692	143,642	145,002
29070100	01/02/2011		1184	680	855	145,272	148,562
29070100	01/02/2011	07:00	1184	680	855	145,272	148,562
29070100	01/02/2011	17:00	1184	680	855	145,272	148,562
29070100	01/03/2011		1048	776	887	145,592	147,202
29070100	01/03/2011	07:00	1048	776	887	145,592	147,202
29070100	01/03/2011	17:00	1048	776	887	145,592	147,202
29070100	01/04/2011		874	742	804	144,762	145,462
29070100	01/04/2011	07:00	874	742	804	144,762	145,462
29070100	01/04/2011	17:00	874	742	804	144,762	145,462
29070100	01/05/2011		1027	688	869	145,412	146,992
29070100	01/05/2011	07:00	1027	688	869	145,412	146,992
29070100	01/05/2011	17:00	1027	688	869	145,412	146,992
29070100	01/06/2011		675	528	603	142,752	143,472
29070100	01/06/2011	07:00	675	528	603	142,752	143,472
29070100	01/06/2011	17:00	675	528	603	142,752	143,472
29070100	01/07/2011		575	534	553	142,252	142,472
29070100	01/07/2011	07:00	575	534	553	142,252	142,472
29070100	01/07/2011	17:00	575	534	553	142,252	142,472
29070100	01/08/2011		533	514	524	141,962	142,052
29070100	01/08/2011	07:00	533	514	524	141,962	142,052
29070100	01/08/2011	17:00	533	514	524	141,962	142,052
29070100	01/09/2011		515	500	507	141,792	141,872
29070100	01/09/2011	07:00	515	500	507	141,792	141,872
29070100	01/09/2011	17:00	515	500	507	141,792	141,872
29070100	01/10/2011		769	498	606	142,782	144,412
29070100	01/10/2011	07:00	769	498	606	142,782	144,412

Estação	Data	Hora	Máxima dia (cm)	Mínima dia (cm)	Média dia (cm)	Cota Média (m)	Cota Máxima (m)
29070100	01/10/2011	17:00	769	498	606	142,782	144,412
29070100	01/11/2011		771	580	655	143,272	144,432
29070100	01/11/2011	07:00	771	580	655	143,272	144,432
29070100	01/11/2011	17:00	771	580	655	143,272	144,432
29070100	01/12/2011		740	582	642	143,142	144,122
29070100	01/12/2011	07:00	740	582	642	143,142	144,122
29070100	01/12/2011	17:00	740	582	642	143,142	144,122
29070100	01/01/2012		1017	622	787	144,592	146,892
29070100	01/01/2012	07:00	1017	622	787	144,592	146,892
29070100	01/01/2012	17:00	1017	622	787	144,592	146,892
29070100	01/02/2012		1100	778	936	146,082	147,722
29070100	01/02/2012	07:00	1100	778	936	146,082	147,722
29070100	01/02/2012	17:00	1100	778	936	146,082	147,722
29070100	01/03/2012		1130	725	911	145,832	148,022
29070100	01/03/2012	07:00	1130	725	911	145,832	148,022
29070100	01/03/2012	17:00	1130	725	911	145,832	148,022
29070100	01/04/2012		931	649	736	144,082	146,032
29070100	01/04/2012	07:00	931	649	736	144,082	146,032
29070100	01/04/2012	17:00	931	649	736	144,082	146,032
29070100	01/05/2012		662	500	615	142,872	143,342
29070100	01/05/2012	07:00	662	500	615	142,872	143,342
29070100	01/05/2012	17:00	662	500	615	142,872	143,342
29070100	01/06/2012		578	548	560	142,322	142,502
29070100	01/06/2012	07:00	578	548	560	142,322	142,502
29070100	01/06/2012	17:00	578	548	560	142,322	142,502
29070100	01/07/2012		549	520	532	142,042	142,212
29070100	01/07/2012	07:00	549	520	532	142,042	142,212
29070100	01/07/2012	17:00	549	520	532	142,042	142,212
29070100	01/08/2012		520	501	508	141,802	141,922
29070100	01/08/2012	07:00	520	501	508	141,802	141,922
29070100	01/08/2012	17:00	520	501	508	141,802	141,922
29070100	01/09/2012		504	497	499	141,712	141,762
29070100	01/09/2012	07:00	504	497	499	141,712	141,762
29070100	01/09/2012	17:00	504	497	499	141,712	141,762
29070100	01/10/2012		522	493	508	141,802	141,942
29070100	01/10/2012	07:00	522	493	508	141,802	141,942

Estação	Data	Hora	Máxima dia (cm)	Mínima dia (cm)	Média dia (cm)	Cota Média (m)	Cota Máxima (m)
29070100	01/10/2012	17:00	522	493	508	141,802	141,942
29070100	01/11/2012		633	504	529	142,012	143,052
29070100	01/11/2012	07:00	633	504	529	142,012	143,052
29070100	01/11/2012	17:00	633	504	529	142,012	143,052
29070100	01/01/2013		926	531	636	143,082	145,982
29070100	01/01/2013	07:00	926	531	636	143,082	145,982
29070100	01/01/2013	17:00	926	531	636	143,082	145,982
29070100	01/02/2013		760	706	735	144,072	144,322
29070100	01/02/2013	07:00	760	706	735	144,072	144,322
29070100	01/02/2013	17:00	760	706	735	144,072	144,322
29070100	01/03/2013		906	594	729	144,012	145,782
29070100	01/03/2013	07:00	906	594	729	144,012	145,782
29070100	01/03/2013	17:00	906	594	729	144,012	145,782
29070100	01/04/2013		910	666	783	144,552	145,822
29070100	01/04/2013	07:00	910	666	783	144,552	145,822
29070100	01/04/2013	17:00	910	666	783	144,552	145,822
29070100	01/05/2013		1054	626	754	144,262	147,262
29070100	01/05/2013	07:00	1054	626	754	144,262	147,262
29070100	01/05/2013	17:00	1054	626	754	144,262	147,262
29070100	01/06/2013		622	551	587	142,592	142,942
29070100	01/06/2013	07:00	622	551	587	142,592	142,942
29070100	01/06/2013	17:00	622	551	587	142,592	142,942
29070100	01/07/2013		560	528	539	142,112	142,322
29070100	01/07/2013	07:00	560	528	539	142,112	142,322
29070100	01/07/2013	17:00	560	528	539	142,112	142,322
29070100	01/08/2013		528	506	514	141,862	142,002
29070100	01/08/2013	07:00	528	506	514	141,862	142,002
29070100	01/08/2013	17:00	528	506	514	141,862	142,002
29070100	01/09/2013		532	502	511	141,832	142,042
29070100	01/09/2013	07:00	532	502	511	141,832	142,042
29070100	01/09/2013	17:00	532	502	511	141,832	142,042
29070100	01/10/2013		513	496	503	141,752	141,852
29070100	01/10/2013	07:00	513	496	503	141,752	141,852
29070100	01/10/2013	17:00	513	496	503	141,752	141,852
29070100	01/11/2013		614	504	573	142,452	142,862
29070100	01/11/2013	07:00	614	504	573	142,452	142,862

Estação	Data	Hora	Máxima dia (cm)	Mínima dia (cm)	Média dia (cm)	Cota Média (m)	Cota Máxima (m)
29070100	01/11/2013	17:00	614	504	573	142,452	142,862
29070100	01/12/2013		748	538	615	142,872	144,202
29070100	01/12/2013	07:00	748	538	615	142,872	144,202
29070100	01/12/2013	17:00	748	538	615	142,872	144,202
29070100	01/01/2014		777	540	639	143,112	144,492
29070100	01/01/2014	07:00	777	540	639	143,112	144,492
29070100	01/01/2014	17:00	777	540	639	143,112	144,492
29070100	01/02/2014		871	665	751	144,232	145,432
29070100	01/02/2014	07:00	871	665	751	144,232	145,432
29070100	01/02/2014	17:00	871	665	751	144,232	145,432
29070100	01/04/2014		788	610	720	143,922	144,602
29070100	01/04/2014	07:00	788	610	720	143,922	144,602
29070100	01/04/2014	17:00	788	610	720	143,922	144,602
29070100	01/10/2014		594	492	505	141,772	142,662
29070100	01/10/2014	07:00	594	492	505	141,772	142,662
29070100	01/10/2014	17:00	594	492	505	141,772	142,662
29070100	01/11/2014		618	519	571	142,432	142,902
29070100	01/11/2014	07:00	618	519	571	142,432	142,902
29070100	01/11/2014	17:00	618	519	571	142,432	142,902
29070100	01/12/2014		712	518	633	143,052	143,842
29070100	01/12/2014	07:00	712	518	633	143,052	143,842
29070100	01/12/2014	17:00	712	518	633	143,052	143,842
29070100	01/01/2015		726	538	629	143,012	143,982
29070100	01/01/2015	07:00	726	538	629	143,012	143,982
29070100	01/01/2015	17:00	726	538	629	143,012	143,982
29070100	01/02/2015		695	618	653	143,252	143,672
29070100	01/02/2015	07:00	695	618	653	143,252	143,672
29070100	01/02/2015	17:00	695	618	653	143,252	143,672
29070100	01/03/2015		886	604	741	144,132	145,582
29070100	01/03/2015	07:00	886	604	741	144,132	145,582
29070100	01/03/2015	17:00	886	604	741	144,132	145,582
29070100	01/04/2015		830	652	709	143,812	145,022
29070100	01/04/2015	07:00	830	652	709	143,812	145,022
29070100	01/04/2015	17:00	830	652	709	143,812	145,022
29070100	01/05/2015		811	574	676	143,482	144,832
29070100	01/05/2015	07:00	811	574	676	143,482	144,832

Estação	Data	Hora	Máxima dia (cm)	Mínima dia (cm)	Média dia (cm)	Cota Média (m)	Cota Máxima (m)
29070100	01/05/2015	17:00	811	574	676	143,482	144,832
29070100	01/06/2015		570	516	535	142,072	142,422
29070100	01/06/2015	07:00	570	516	535	142,072	142,422
29070100	01/06/2015	17:00	570	516	535	142,072	142,422
29070100	01/07/2015		534	500	513	141,852	142,062
29070100	01/07/2015	07:00	534	500	513	141,852	142,062
29070100	01/07/2015	17:00	534	500	513	141,852	142,062
29070100	01/08/2015		498	482	487	141,592	141,702
29070100	01/08/2015	07:00	498	482	487	141,592	141,702
29070100	01/08/2015	17:00	498	482	487	141,592	141,702
29070100	01/09/2015		488	474	479	141,512	141,602
29070100	01/09/2015	07:00	488	474	479	141,512	141,602
29070100	01/09/2015	17:00	488	474	479	141,512	141,602
29070100	01/10/2015		481	470	475	141,472	141,532
29070100	01/10/2015	07:00	481	470	475	141,472	141,532
29070100	01/10/2015	17:00	481	470	475	141,472	141,532
29070100	01/11/2015		512	470	484	141,562	141,842
29070100	01/11/2015	07:00	512	470	484	141,562	141,842
29070100	01/11/2015	17:00	512	470	484	141,562	141,842
29070100	01/12/2015		489	472	482	141,542	141,612
29070100	01/12/2015	07:00	489	472	482	141,542	141,612
29070100	01/12/2015	17:00	489	472	482	141,542	141,612
29070100	01/01/2016		620	484	536	142,082	142,922
29070100	01/01/2016	07:00	620	484	536	142,082	142,922
29070100	01/01/2016	17:00	620	484	536	142,082	142,922
29070100	01/02/2016		610	500	555	142,272	142,822
29070100	01/02/2016	07:00	610	500	555	142,272	142,822
29070100	01/02/2016	17:00	610	500	555	142,272	142,822
29070100	01/03/2016		726	496	616	142,882	143,982
29070100	01/03/2016	07:00	726	496	616	142,882	143,982
29070100	01/03/2016	17:00	726	496	616	142,882	143,982
29070100	01/04/2016		768	550	647	143,192	144,402
29070100	01/04/2016	07:00	768	550	647	143,192	144,402
29070100	01/04/2016	17:00	768	550	647	143,192	144,402
29070100	01/05/2016		620	522	557	142,292	142,922
29070100	01/05/2016	07:00	620	522	557	142,292	142,922

Estação	Data	Hora	Máxima dia (cm)	Mínima dia (cm)	Média dia (cm)	Cota Média (m)	Cota Máxima (m)
29070100	01/05/2016	17:00	620	522	557	142,292	142,922
29070100	01/06/2016		522	492	506	141,782	141,942
29070100	01/06/2016	07:00	522	492	506	141,782	141,942
29070100	01/06/2016	17:00	522	492	506	141,782	141,942
29070100	01/07/2016		492	474	484	141,562	141,642
29070100	01/07/2016	07:00	492	474	484	141,562	141,642
29070100	01/07/2016	17:00	492	474	484	141,562	141,642
29070100	01/08/2016		476	472	474	141,462	141,482
29070100	01/08/2016	07:00	476	472	474	141,462	141,482
29070100	01/08/2016	17:00	476	472	474	141,462	141,482
29070100	01/09/2016		498	470	476	141,482	141,702
29070100	01/09/2016	07:00	498	470	476	141,482	141,702
29070100	01/09/2016	17:00	498	470	476	141,482	141,702
29070100	01/10/2016		512	472	484	141,562	141,842
29070100	01/10/2016	07:00	512	472	484	141,562	141,842
29070100	01/10/2016	17:00	512	472	484	141,562	141,842
29070100	01/11/2016		524	478	488	141,602	141,962
29070100	01/11/2016	07:00	524	478	488	141,602	141,962
29070100	01/11/2016	17:00	524	478	488	141,602	141,962
29070100	01/12/2016		556	488	510	141,822	142,282
29070100	01/12/2016	07:00	556	488	510	141,822	142,282
29070100	01/12/2016	17:00	556	488	510	141,822	142,282
29070100	01/01/2017		626	500	551	142,232	142,982
29070100	01/01/2017	07:00	626	500	551	142,232	142,982
29070100	01/01/2017	17:00	626	500	551	142,232	142,982
29070100	01/02/2017		846	612	691	143,632	145,182
29070100	01/02/2017	07:00	846	612	691	143,632	145,182
29070100	01/02/2017	17:00	846	612	691	143,632	145,182
29070100	01/03/2017		1084	700	845	145,172	147,562
29070100	01/03/2017	07:00	1084	700	845	145,172	147,562
29070100	01/03/2017	17:00	1084	700	845	145,172	147,562
					Máx	146,812	149,022
					Mín	139,722	140,022
					Méd	142,452	142,942

A Figura 35 -, apresentada a seguir, ilustra os resultados de medições de níveis realizadas no Parauapebas (Estação 29070100) no período compreendido entre 22 de fevereiro de

2008 e 22 de setembro de 2017. Observando-se o gráfico, verifica-se que tais níveis apresentam variações consideráveis ao longo do tempo com média de 6,09 m e máximo chegando a 12,30 m. Na figura, transformou-se as alturas de água medidas nas réguas em cotas referentes ao IBGE.

No trimestre mais chuvoso (fevereiro a abril), os níveis sobem com variações de até 6,20 m acima da média. Justamente nestes períodos ocorrem as maiores inundações na região de influência do Igarapé do Coco.

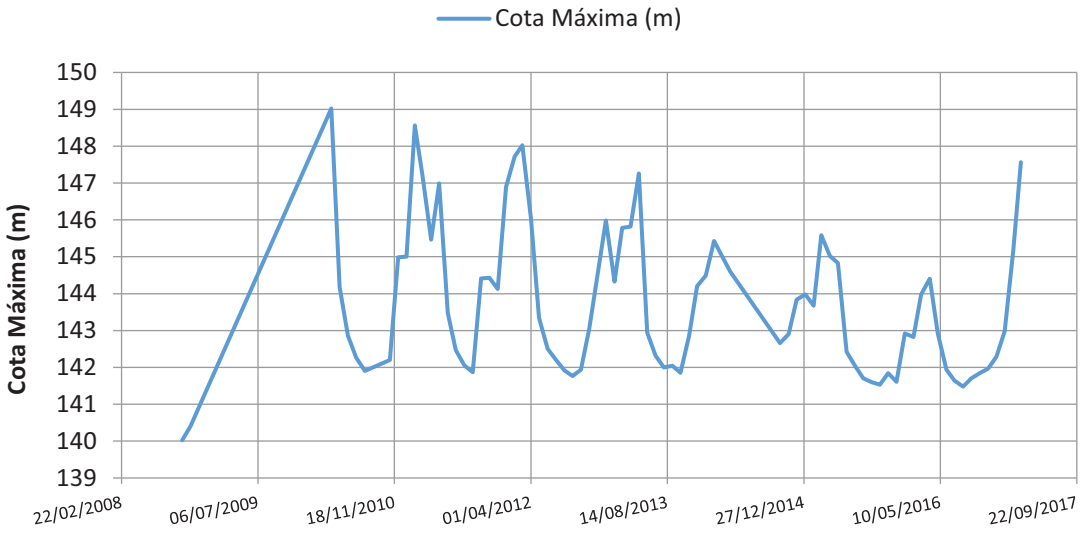


Figura 35 - Cotas Máximas do rio Parauapebas coletadas da Estação Fluviométrica Parauapebas

Os níveis do rio Parauapebas nas imediações do local de desembocadura do Igarapé do Coco são determinantes na ocorrência de enchentes e no entendimento das possíveis soluções de macrodrenagem para a boa convivência com as inundações.

Em virtude da topografia plana ao longo do trecho de jusante do Igarapé, a linha de água do mesmo é definida a partir do remanso decorrente do encontro com o rio Parauapebas.

Os níveis do rio determinam as cotas de enchente do Igarapé juntamente com as chuvas intensas no interior da bacia hidrográfica contribuinte.

Quando das inspeções de campo realizadas e nos levantamentos topográficos, foram tomadas e registradas informações sobre os níveis de água ao longo do trecho inferior do Igarapé, que confirmaram os resultados das medições.

A partir da série de registros de dados de níveis de água foram estimados, de forma aproximada, quais seriam os níveis para períodos de recorrência usuais adotados em projetos de drenagem urbana: 2, 10, 25 e 50 anos. As avaliações basearam-se nas distribuições de probabilidades Normal e Gumbel. Os resultados obtidos encontram-se na **Tabela 15** a seguir.

Tabela 15 - Resultados das distribuições Normal e Gumbel

DIST. GUMBEL - máxima anual				
TR (anos)	50	25	10	2
A	144,80	144,80	144,80	144,80
B	2,15	2,15	2,15	2,15
F(P)	0,98	0,96	0,9	0,5
(P-α)/β	3,90	3,20	2,25	0,37
P (m)	153,21	151,69	149,65	145,59
DIST. GUMBEL - máxima mensal				
TR (anos)	50	25	10	2
A	142,73	142,73	142,73	142,73
B	1,58	1,58	1,58	1,58
F(P)	0,98	0,96	0,9	0,5
(P-α)/β	3,90	3,20	2,25	0,37
P (m)	148,91	147,79	146,29	143,31

DIST. NORMAL - máxima anual				
TR (anos)	50	25	10	2
Z	2,05	1,75	1,28	0
P (m)	151,71	150,88	149,58	146,04
DIST. NORMAL - máxima mensal				
TR (anos)	50	25	10	2
Z	2,05	1,75	1,28	0
P (m)	147,80	147,20	146,24	143,65

Observando-se e avaliando os registros de níveis de água na estação fluviométrica localizada no rio Parauapebas, sob a ponte da cidade, pode-se constatar o seguinte:

a) Os níveis de água nas cheias do rio Parauapebas variaram entre as cotas 139,722 (01/11/2008) e 149,022 (01/04/2010). Esta variação corresponde a um desnível máximo de 9,30 m em oito anos de observações;

b) Projetando os dados tendo por base uma Distribuição Normal de Probabilidades verificam-se os seguintes valores de cotas de cheias máximas anuais:
Para Tr = 2 anos – C2 = 146,04
Para Tr = 10 anos – C10 = 149,58
Para Tr = 25 anos – C25 = 150,88
Para Tr = 50 anos – C50 = 151,71

c) Projetando os dados tendo por base uma Distribuição Tipo Gumbel de Probabilidades verifica-se os seguintes valores de cotas de cheias máximas anuais:
Para Tr = 2 anos – C2 = 145,59
Para Tr = 10 anos – C10 = 149,65
Para Tr = 25 anos – C25 = 151,59

Para Tr = 50 anos – C50 = 153,21

d) As épocas das cheias no Igarapé correspondem com as cheias do rio Parauapebas;

e) Mesmo se considerarmos o absurdo de não ocorrer nenhuma chuva na bacia do Igarapé Ilha do Coco, o nível de água do Igarapé, pelo efeito de comunicação entre os dois cursos de água, atingiria as cotas máximas (151,71 com Tr = 25 anos);

f) A probabilidade de ocorrência de uma cheia com Tr 25 anos decorrente das precipitações no interior da bacia do igarapé simultaneamente a uma cheia de 25 anos no rio Parauapebas (Cota 151,71) é extremamente difícil (1/625 anos);

g) As cheias do rio Parauapebas são determinantes nas enchentes do Igarapé Ilha do Coco.

11. VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DE ESCOAMENTO DOS COLETORES EM REGIME PERMANENTE

Os coletores de macrodrenagem foram projetados como integrados por canais de terra revestidos com material selecionado de jazidas.

Para simular-se a vazão pelos canais utilizou-se a Equação de Chézy, com n calculado segundo Manning, e a Equação da Continuidade para regime permanente e uniforme:

Equação de Chezy:

$$V = C\sqrt{RhI}$$

Equação da Continuidade:

$$Q = AV = \text{constante}$$

Equação de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} A R h^{\frac{2}{3}} I^{\frac{1}{2}}$$

Onde:

V – velocidade média constante na seção (m/s)

C – Coeficiente de Rugosidade de Manning = $\frac{R_h^{1/6}}{n}$

Rh – Raio Hidráulico (m) = A/P

A – Área da seção de escoamento (m²)

P – Perímetro Molhado (m)

I – Declividade do fundo da galeria (m/m)

n – Coeficiente de rugosidade de Manning = 0,027 para canais de terra

A Tabela 16 apresenta os valores verificados nos cálculos.

Tabela 11 - Verificação da Capacidade de Escoamento dos Coletores Projetados

Parâmetros		Trecho Inferior	Trecho Superior
Vazão Projeto (m³/s)	Q	326,18	326,18
Vazão Máxima Suportável em regime permanente (m³/s)	Q max	373,57	457,52
Coeficiente de Rugosidade	n	0,03	0,03
Largura Fundo (m)	b	30,00	30,00
Taludes h/v	t	1,50	1,50
Tirante (m)	h	3,23	2,87
Declividade do Fundo	so	0,0020	0,0030
Area Molhada (m²)	A	112,70	98,53
Perímetro Molhado (m)	P	41,66	40,35
Raio Hidráulico (m)	R	2,71	2,44
H normal	Hn	3,23	2,87
Largura Superfície (m)	B	39,70	38,62
Velocidade (m/s)	V	2,89	3,31
Altura crítica (m)	hc	2,21	2,21
Hn>Hc - esc sub crítico	-	sub crítico	sub crítico

12. ESTIMATIVA DA LINHA DE ÁGUA NOS COLETORES CONSIDERANDO A INFLUÊNCIA DAS CHEIAS DO RIO PARAUAPEBAS

O movimento uniforme não ocorre nos coletores de macrodrenagem estudados.

O nível da linha de água é estabelecido, em algumas situações de projeto pela cota do rio Parauapebas no momento da chuva intensa no interior da bacia do Igarapé.

Por este motivo simulou-se a linha de água considerando o efeito de detenção e remanso da água nos coletores de escoamento.

Para estimativa das linhas d'água em regime variado utilizou-se a metodologia proposta por Linsley e Franzini (Universidade de Stanford). Segundo este método a simulação é feita por etapas, admitido que a perda de carga em trecho curto do conduto é igual à que se verificaria com escoamento uniforme em um conduto, cujo raio hidráulico e cuja velocidade média fossem iguais às médias dos valores dessas grandezas nas extremidades do trecho considerado. Nos cálculos são consideradas a declividade da linha de energia e a declividade do fundo do canal/galeria. O valor da declividade da linha de energia é obtido pela substituição das médias das características hidráulicas relativas a duas seções consideradas, na Fórmula de Manning, que para este fim pode ser transformada em:

Declividade da linha de energia – $I_0 = \frac{n^2 V_m^2}{R_m^{4/3}}$

Onde:

Vm – Velocidade media entre as seções consideradas (m/s);

Rm – Raio Hidráulico médio entre as seções consideradas.

O método é aplicado a partir de um ponto com profundidade conhecida e calculando a distância "x" desse ponto a uma seção com profundidade ligeiramente diferente. Pode-se determinar com razoável precisão o perfil da superfície da água, desde que os incrementos de profundidade sejam pequenos. Para a bacia do Igarapé Ilha do Coco considerou-se como conhecida a profundidade do rio Parauapebas na confluência com o Igarapé (final do coletor de drenagem projetado).

O perfil da superfície de água depende da relação entre a profundidade real, a profundidade crítica e a profundidade normal.

A planilha da Tabela 12 resume os cálculos da linha de água de jusante para montante, desde a confluência do coletor no rio Parauapebas, subindo pelo coletor de macrodrenagem do trecho inferior. Nos cálculos foi considerada uma cota de cheia de 146,04 m.

Nessa situação, a altura normal para a cheia máxima para TR = 50 anos é maior que a lâmina crítica.

A situação simulada corresponde a mais adequada para a realidade da área.

Para o Coletor do Trecho Inferior da Bacia do Igarapé Ilha do Coco, projetado como canal de terra de seção de escoamento trapezoidal com largura de fundo 30,00 m, taludes laterais 1,5:1 e extensão de 2.480,04 m os resultados dos cálculos foram os seguintes:

Tabela 12 - Resultados da Simulação do Canal Projetado

		2 (confluência com o Rio Parauapebas até 560 m)	**TRECHO 1 (final do trecho 2 até a jusante da ponte da PA-275)**
TR	anos	50	50
Vazão Projeto (m³/s)	Q	326,18	326,18
Coeficiente de Rugosidade	n	0,03	0,03
Largura Fundo (m)	b	30,00	30,00
Taludes h/v	t	1,50	1,50
Declividade do Fundo	so	0,0030	0,0020
Declividade da linha de Água	s	0,002	0,002
H normal	Hn	2,87	3,23
H crítico		2,21	2,21
Dn>Dc - esc sub crítico		subcrítico	subcrítico
Cota do fundo no final		138,840	141,020
Cota do fundo no início		140,520	144,660
Cota do nível d'água no final		146,040	147,720
Cota do nível d'água no início		147,720	151,360

A Figura 36 mostra o perfil hidráulico do trecho inferior do Igarapé Ilha do Coco sob interferência do rio Parauapebas considerando a sua cota média de enchente (146,04 m). A Figura 37 mostra o perfil da linha d'água em distância por cota.

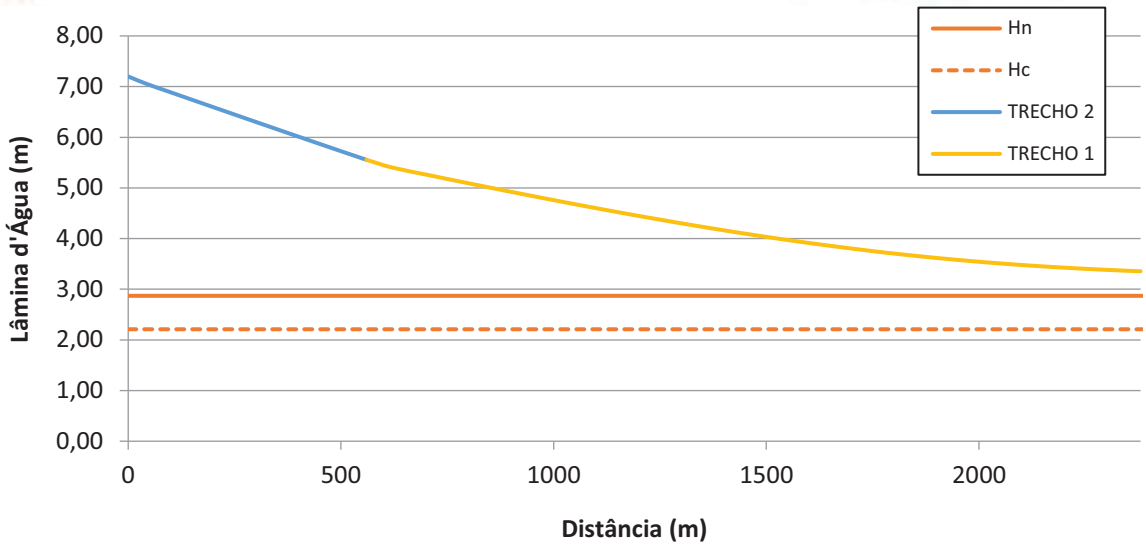


Figura 36 - Perfil da linha d'água no trecho

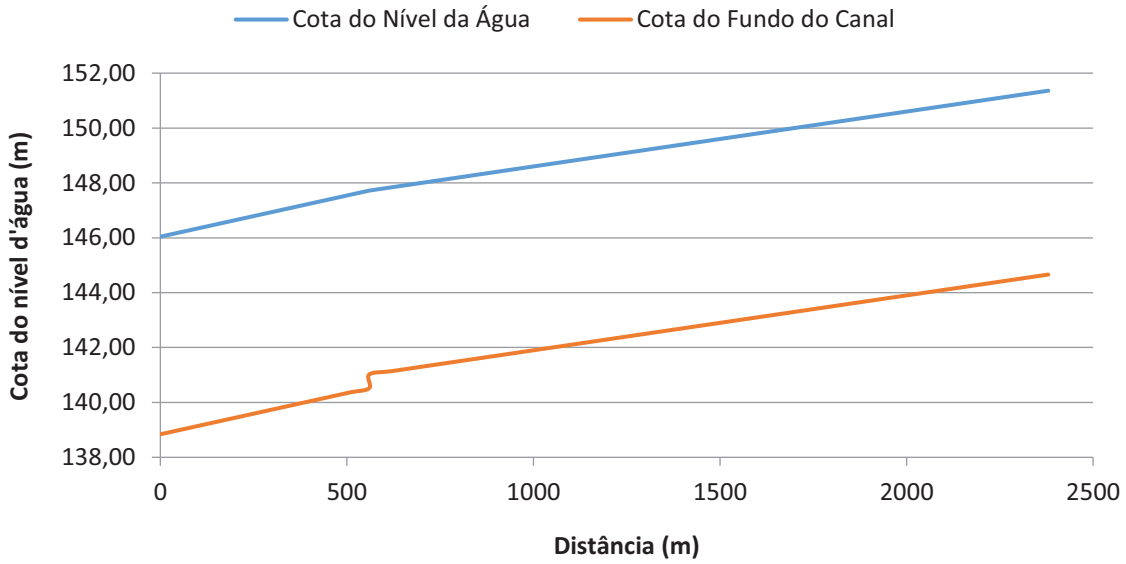


Figura 37 – Cota máxima do nível d'água ao longo do trecho

Tabela 12 - Linha de Água do Coletor do Trecho Inferior do Igarapé Ilha do Coco (Jusante para Montante)

Linha de Água em Canal Regime Variado (Jusante para Montante)																
Tirantes (m)	A (m²)	P (m)	R (m)	V (m/s)	V²/2g	h+v²/2g	var h+v²/sg	Vm (m/s)	Rm (m)	S	s-so	x	x acum	h a (m)	CNA	CF
7,20	346,96	55,95996918	6,200	0,940	0,045	7,245							0	7,20	146,040	138,840
7,05	286,05375	55,41913649	5,162	1,140	0,066	7,116	-0,128775675	1,040	5,681	0,000	-0,003	44,345	44,345	7,05	146,173	138,973
6,90	278,415	54,8783038	5,073	1,172	0,070	6,970	-0,146313666	1,156	5,117	0,000	-0,003	51,094	95,439	6,90	146,326	139,126
6,75	270,84375	54,33747111	4,984	1,204	0,074	6,824	-0,146034165	1,188	5,029	0,000	-0,003	51,194	146,632	6,75	146,480	139,280
6,60	263,34	53,79663842	4,895	1,239	0,078	6,678	-0,145727218	1,221	4,940	0,000	-0,003	51,305	197,938	6,60	146,634	139,434
6,45	255,90375	53,25580573	4,805	1,275	0,083	6,533	-0,145389465	1,257	4,850	0,000	-0,003	51,431	249,369	6,45	146,788	139,588
6,30	248,535	52,71497304	4,715	1,312	0,088	6,388	-0,145017046	1,294	4,760	0,000	-0,003	51,572	300,941	6,30	146,943	139,743
6,15	241,23375	52,17414034	4,624	1,352	0,093	6,243	-0,144605514	1,332	4,669	0,000	-0,003	51,732	352,672	6,15	147,098	139,898
6,00	234	51,63330765	4,532	1,394	0,099	6,099	-0,14414973	1,373	4,578	0,000	-0,003	51,912	404,585	6,00	147,254	140,054
5,85	226,83375	51,09247496	4,440	1,438	0,105	5,955	-0,143643733	1,416	4,486	0,000	-0,003	52,119	456,703	5,85	147,410	140,210
5,70	219,735	50,55164227	4,347	1,484	0,112	5,812	-0,143080585	1,461	4,393	0,000	-0,003	52,354	509,057	5,70	147,567	140,367
5,55	212,926882	50,02805266	4,256	1,532	0,120	5,674	-0,137920884	1,508	4,301	0,000	-0,003	50,943	560,000	5,55	147,720	140,520
Linha de Água em Canal Regime Variado (Jusante para Montante)																
Tirantes (m)	**A (m²)**	**P (m)**	**R (m)**	**V (m/s)**	**V²/2g**	**h+v²/2g**	**var h+v²/sg**	**Vm (m/s)**	**Rm (m)**	**S**	**s-so**	**x**	**x acum**	**h a (m)**	**CNA**	**CF**
5,55	256,255576	50,02805266	5,122	1,273	0,083	5,637							560,000	5,55	147,720	141,020
5,40	205,96098	49,48721997	4,162	1,584	0,128	5,533	-0,105	1,428	4,642	0,000	-0,002	59,416	619,416	5,40	147,839	141,139
5,25	199,062578	48,94638727	4,067	1,639	0,137	5,392	-0,140986517	1,611	4,114	0,000	-0,002	85,672	705,088	5,25	148,010	141,310
5,10	192,231676	48,40555458	3,971	1,697	0,147	5,252	-0,140	1,668	4,019	0,000	-0,002	87,112	792,200	5,10	148,184	141,484
4,95	185,468274	47,86472189	3,875	1,759	0,158	5,112	-0,139102272	1,728	3,923	0,000	-0,002	88,838	881,039	4,95	148,362	141,662
4,80	178,772372	47,3238892	3,778	1,825	0,170	4,974	-0,137969867	1,792	3,826	0,000	-0,002	90,933	971,972	4,80	148,544	141,844
4,65	172,143969	46,78305651	3,680	1,895	0,183	4,838	-0,136681939	1,860	3,729	0,001	-0,001	93,511	1065,483	4,65	148,731	142,031
4,50	165,583067	46,24222382	3,581	1,970	0,198	4,703	-0,135211405	1,932	3,630	0,001	-0,001	96,741	1162,224	4,50	148,924	142,224
4,35	159,089665	45,70139113	3,481	2,050	0,214	4,569	-0,133525383	2,010	3,531	0,001	-0,001	100,874	1263,098	4,35	149,126	142,426
4,20	152,663763	45,16055844	3,380	2,137	0,233	4,437	-0,131583696	2,093	3,431	0,001	-0,001	106,310	1369,408	4,20	149,339	142,639
4,05	146,305361	44,61972574	3,279	2,229	0,253	4,308	-0,129336927	2,183	3,330	0,001	-0,001	113,714	1483,122	4,05	149,566	142,866
3,90	140,014459	44,07889305	3,176	2,330	0,277	4,181	-0,126723854	2,280	3,228	0,001	-0,001	124,289	1607,411	3,90	149,815	143,115

3,75	133,791057	43,53806036	3,073	2,438	0,303	4,058	-0,123668045	2,384	3,125	0,001	-0,001	140,456	1747,866	3,75	150,096	143,396
3,70	131,73159	43,3577828	3,038	2,476	0,312	4,017	-0,040453692	2,457	3,056	0,001	-0,001	52,223	1800,090	3,70	150,200	143,500
3,65	129,679622	43,17750523	3,003	2,515	0,322	3,977	-0,040032544	2,496	3,021	0,001	-0,001	55,885	1855,975	3,65	150,312	143,612
3,60	127,635155	42,99722767	2,968	2,556	0,333	3,938	-0,039587049	2,535	2,986	0,001	-0,001	60,489	1916,464	3,60	150,433	143,733
3,55	125,598188	42,81695011	2,933	2,597	0,344	3,899	-0,039115447	2,576	2,951	0,001	-0,001	66,444	1982,908	3,55	150,566	143,866
3,52	124,1856	42,69154049	2,909	2,627	0,352	3,872	-0,026917647	2,612	2,921	0,001	-0,001	50,807	2033,716	3,52	150,667	143,967
3,50	123,375	42,61942946	2,895	2,644	0,356	3,856	-0,015364418	2,635	2,902	0,002	0,000	31,352	2065,068	3,50	150,730	144,030
3,48	122,5656	42,54731844	2,881	2,661	0,361	3,841	-0,015279208	2,653	2,888	0,002	0,000	33,206	2098,274	3,48	150,797	144,097
3,46	121,7574	42,47520741	2,867	2,679	0,366	3,826	-0,015191958	2,670	2,874	0,002	0,000	35,377	2133,651	3,46	150,867	144,167
3,44	120,9504	42,40309639	2,852	2,697	0,371	3,811	-0,015102608	2,688	2,859	0,002	0,000	37,951	2171,602	3,44	150,943	144,243
3,42	120,1446	42,33098536	2,838	2,715	0,376	3,796	-0,015011094	2,706	2,845	0,002	0,000	41,052	2212,654	3,42	151,025	144,325
3,40	119,34	42,25887434	2,824	2,733	0,381	3,781	-0,014917352	2,724	2,831	0,002	0,000	44,860	2257,514	3,40	151,115	144,415
3,38	118,5366	42,18676331	2,810	2,752	0,386	3,766	-0,014821314	2,742	2,817	0,002	0,000	49,647	2307,160	3,38	151,214	144,514
3,36	117,7344	42,11465229	2,796	2,770	0,391	3,751	-0,014722911	2,761	2,803	0,002	0,000	55,843	2363,003	3,36	151,326	144,626
3,35	117,510555	42,09451121	2,792	2,776	0,393	3,747	-0,004094295	2,773	2,794	0,002	0,000	16,997	2380,000	3,35	151,360	144,660

13. EFEITO DA LAGOA DE DETENÇÃO NO SISTEMA DE MACRODRENAGEM

Com a inserção de um controle de nível para a formação do lago de detenção, é necessário saber qual o comportamento de um vertedor em relação a uma onda de enchente que chega ao reservatório formado. Trata-se de avaliar as vazões e alturas de água em função do tempo. Esse processo, de “acompanhar” a onda de enchentes, em países de língua inglesa, se denomina “flood routing”.

Suponha-se um reservatório, formado pela construção de uma barragem, tendo uma secção de controle. A vazão de saída deste reservatório fica afixada pela altura (*h*) acima da secção de controle (**Figura**), a qual determina também o volume (v) e a área (A*)* do espelho de água do reservatório.

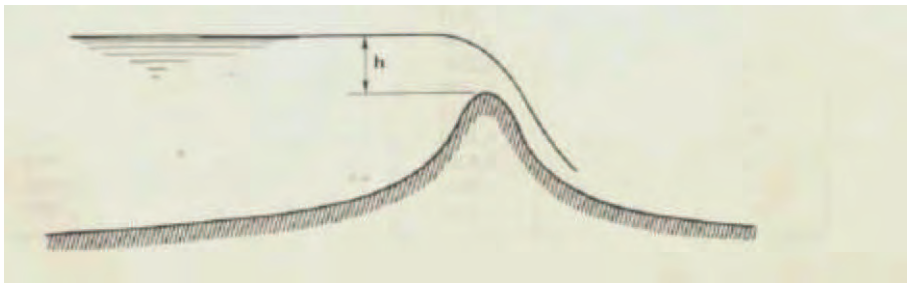


Figura 38 - Secção de controle de um reservatório

Ao entrar nesse reservatório, uma onde a de enchente definida pela hidrógrafa *Qa(t)*, A **Figura 39** sofre uma variação, ou seja, modifica-se a altura (*h)* e, com ela, o volume (*V)* e a área (*A)*.

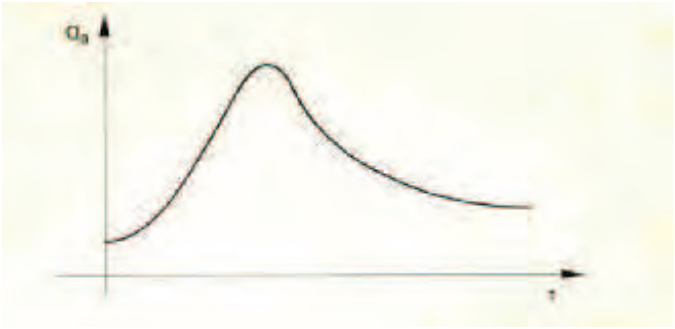


Figura 39 - Hidrógrafa de entrada no reservatório

Modifica-se também com (*h)* e só em função de (*h)* a vazão de saída (Qs)*.* Por prorrogação de enchente através dos reservatórios além de Qs, em função do tempo, dado $Qa(t)$.

É claro, que existem outras saídas de água do reservatório além de Qs.

Estas perdas, que podem ser significativas em determinadas ocasiões e desprezíveis em outras, são devidas a evaporação e a infiltração.

As perdas por infiltração quer seja no fundo do reservatório quer seja através da barragem são sempre compensadas por uma contribuição do lençol, sendo, portanto desprezíveis.

As perdas por evaporação são tão mais acentuadas quanto mais árida for a região, mas podem ser desprezadas se o fenômeno em estudo ocorrer em um espaço de tempo muito curto. De qualquer forma as perdas por evaporação podem ser calculadas, uma vez que a área do reservatório é conhecida para cada valor de *h,* e a evaporação por unidade de área do reservatório pode ser estimada.

Entretanto, como este estudo visa à verificação do comportamento de obras em relação a enchentes, considerar-se-á a vazão sobre a seção de controle como a única saída do reservatório.

Assim, devido à conservação de massa pode-se escrever:

$$Qa - Qs = \frac{dv}{dt} \qquad (1)$$

Que expressa ser a variação do volume do reservatório com o tempo, as diferenças entre as vazões de entrada e saída.

Suponha-se que se queira calcular a hidrógrafa de saída $Qs(t)$ de um reservatório criado por barragem cujo vertedouro tem largura (l). Os dados são:

$Qa(t)$ (**Figuras A e B**)

a relação $V(h) = a(h + b)^m$ (Fig. ...)

a relação $Q_s(h) = Clh^{3/2}$

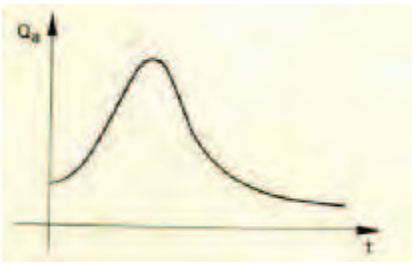


Figura A - Hidrógrafa de entrada no reservatório



Figura B - Curva altura d'agua - volume do reservatório

A equação (1) pode ser integrada por diferenças finitas. Para isso, adota-se um intervalo de tempo Δt, podendo o mesmo variar durante o processo da integração, entretanto, sem nenhuma perda de generalidade, aqui é considerada constante. Assim:

$$\overline{Q_a} - \overline{Q_s} = \frac{\Delta V}{\Delta t} \qquad (2)$$

Onde

$$\overline{Q_a} = \frac{Q_{ai}+Q_{ai+1}}{2} \quad (3)$$

$$\overline{Q_s} = Q_{si} + Q_{si+1} \quad (4)$$

$$\nabla V = V_{i+1} - V_i,$$

$$\nabla t = t_{i+1} - t_i \quad (5)$$

Os índices (i) referem-se ao início do intervalo Δti (tempo t_i) e os índices (i+1) ao fim do intervalo Δt, (tempo t_i) e os índices (i+1) ao fim do intervalo Δt, (tempo t_{i+1}).

Substituindo os dados nas equações acima, tem-se:

$$\overline{Q_a} - \frac{1}{2}(CLh_i^{3/2} + CLh_{i+1}^{3/2}) = \frac{1}{\Delta t}[a(h_{1+i}+b)^m - a(h_i+b)^m]\,] \quad (6)$$

Rearranjando:

$$\overline{Q_a} - \frac{a}{\Delta t}(h_1+b)^m - \frac{1}{2}CLh_i^{3/2} = \frac{a}{\Delta t}(h_{i+1}+b)^m + \frac{1}{2}CLh_{i+1}^{3/2} \quad (7)$$

Chamando de:

$$y_1(h) = \frac{a}{\Delta t}(h+b)^m - \frac{1}{2}CLh^{3/2} \quad (8)$$

$$y_2(h) = \frac{a}{\Delta t}(h+b)^m + \frac{1}{2}CLh^{3/2} \quad (9)$$

A equação (6) fica:

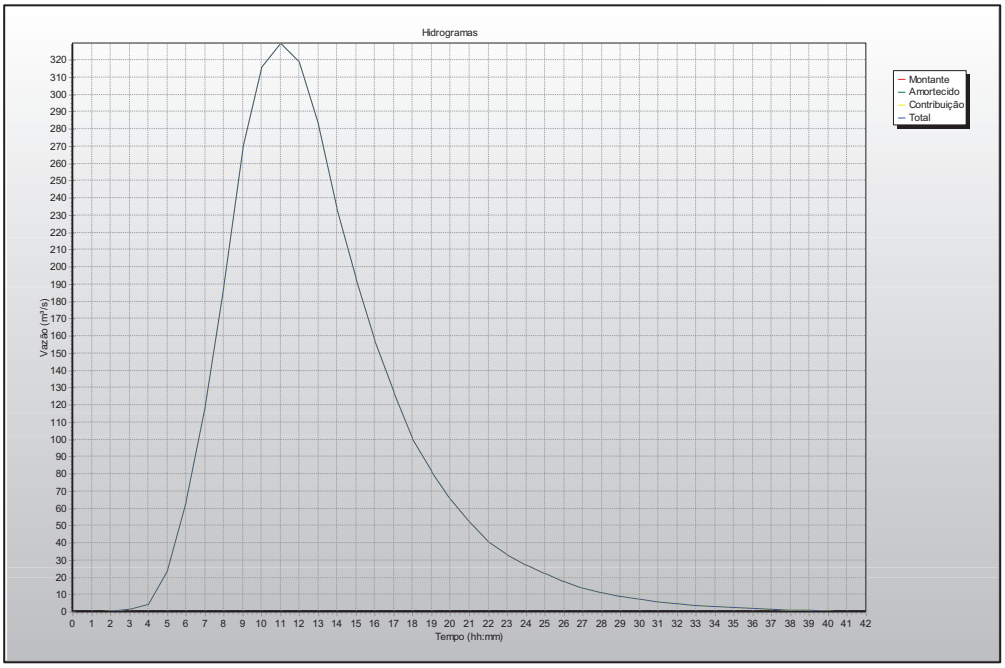
$$\overline{Q_a} + y_1(h_i) = y_2(h_{i+1}) \quad (10)$$

Para maior facilidade das operações, pode-se tabelar $y_1(h_i)$ e $y_2(h_{i+1})$.

Iniciando com um valor de $\overline{Q_a}$ conhecido no intervalo de tempo $t_1 - t_0$ e um valor de $h = h_0$, pela formula (10) tira-se h_1. Com esse valor, calcula-se $Q_{s1}(h_i)$. E assim sucessivamente, calcula-se $Q_s(h)$ que é o objetivo dessa integração.

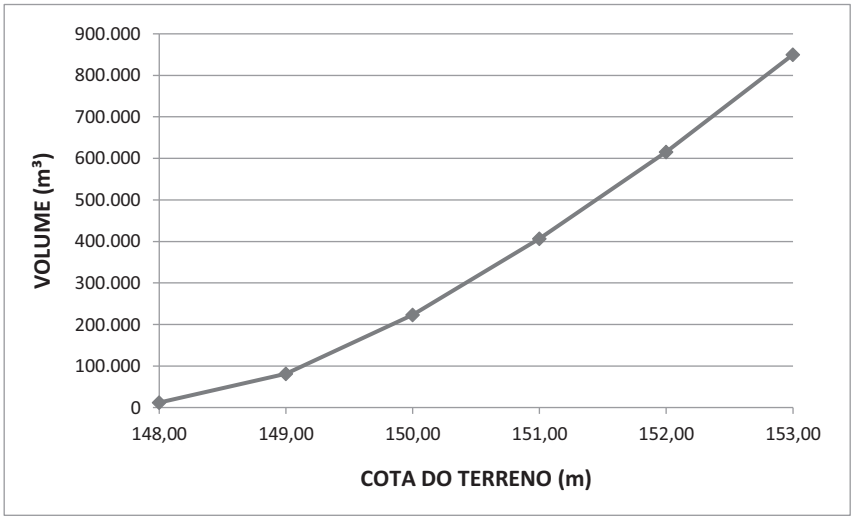
Para a lagoa do Igarapé Ilha do Coco, os dados de entrada são:

- Hidrógrafa Afluente



Equação do Vertedouro – $Q_{vertedouro} = 1{,}6 \cdot L \cdot H^{\frac{3}{2}}$

- Curva Cota-Área-Volume do Reservatório



Para os cálculos utilizou-se o programa computacional ABC6 da Universidade Politécnica de São Paulo que simula sistemas hidrológicos complexos com reservatórios.

Os resultados das vazões efluentes são mostrados na tabela a seguir.

Tabela 13.1 - Vazões Efluentes

Tempo (hh:mm)	Vazão (m³/s)	Tempo (hh:mm)	Vazão (m³/s)
01:10	0	46:40	1,362
02:20	0,16	47:50	1,017
03:30	4,286	49:00	0,657
04:40	13,901	50:10	0,377
05:50	14,311	51:20	0,218
07:00	11,115	52:30	0,128
08:10	27,303	53:40	0,079
09:20	71,772	54:50	0,052
10:30	129,141	56:00	0,036
11:40	198,537	57:10	0,026
12:50	272,12	58:20	0,02
14:00	316,085	59:30	0,015
15:10	326,179	60:40	0,012
16:20	312,341	61:50	0,01
17:30	275,357	63:00	0,008
18:40	229,213	64:10	0,006
19:50	188,746	65:20	0,005
21:00	154,757	66:30	0,005
22:10	125,162	67:40	0,004
23:20	99,505	68:50	0,003
24:30	79,207	70:00	0,003
25:40	64,584	71:10	0,003
26:50	51,383	72:20	0,002
28:00	40,758	73:30	0,002
29:10	32,847	74:40	0,002
30:20	27,109	75:50	0,001
31:30	22,31	77:00	0,001
32:40	17,958	78:10	0,001
33:50	14,318	79:20	0,001
35:00	11,636	80:30	0,001
36:10	9,519	81:40	0,001
37:20	7,708	82:50	0,001
38:30	6,258	84:00	0,001
39:40	5,15	85:10	0,001
40:50	4,234	86:20	0,001

42:00	3,447	87:30	0,001
43:10	2,765	88:40	0,001
44:20	2,19	89:50	0,001
45:30	1,729	91:00	0,001

Anexo 14 – Memorial Descritivo do Projeto Arquitetônico da ETE Rio Verde



AMPLIAÇÃO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - BAIRRO RIO VERDE - PARAUAPEBAS				
RELATÓRIO Nº 18	MEMORIAL DESCRITIVO FINAL HIDROMECÂNICO			
Tipo e Nº do Documento	**Data:**	**Revisão**	**Elaboração**	**Aprovação**
PRB-SES-ETE-REL18-R00	12/2018	R-00	EESAT	SXC

Legenda: JT (Justificativa Técnica); MDE (Memorial Descritivo); MEC (Memória de Cálculo); REL (Relatório); ESP (Especificações Técnicas); CEN (Caderno de Encargos); ORC (Orçamento); TER (Termo de Referência); TOP (Levantamento Topográfico); GEO (Geotécnica); DPE (Desenhos do Projeto Executivo).

Projeto Básico de Ampliação da Estação de Tratamento de Esgoto do Bairro Rio Verde, em Parauapebas - Estado do Pará.

MEMORIAL DESCRITIVO FINAL HIDROMECÂNICO

DEZEMBRO/2018

SUMÁRIO

1 – APRESENTAÇÃO 4
2 – TRATAMENTO PRELIMINAR 5
2.1 – Descrição hidráulica 5
2.2 – Componentes elétricos 8
3 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO (EEE) 9
3.1 – Dados de projeto da EEE 9
3.2 – Descrição hidráulica da EEE 10
3.3 – Conjunto moto-bomba da EEE 12
4 – REATOR ANAERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE (RAFA) 14
4.1 – Dados de projeto do RAFA 14
4.2 – Descrição hidráulica do RAFA 14
4.3 – Estimativa de remoção de DQO E DBO 19
5 – FILTRO BIOLÓGICO AERADO SUBMERSO (FBAS) 20
5.1 – Dados de projeto do FBAS 20
5.2 – Descrição hidráulica do FBAS 20
5.3 – Produção de remoção de DQO e DBO no FBAS 23
6 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE LODO (EEL) 24
6.1 – Dados de projeto de EEL 24
6.2 – Descrição hidráulica da EEL 26
6.3 – Conjunto moto-bomba da EEL 26
7 – LAGOA DE POLIMENTO 27
8 – DESINFECÇÃO 28
8.1 – Gerador de Hipoclorito de Sódio 28
8.2 – Tanque de contato 29
9 – FLUXOGRAMA GERAL DA ETE 31

1 – APRESENTAÇÃO

O presente documento, intitulado como Memorial Descritivo Hidromecânico do Projeto Executivo de Ampliação da Estação de Tratamento de Esgoto do Bairro Rio Verde do município de Parauapebas/PA, elaborado pela empresa SANEVIAS CONSULTORIA E PROJETOS LTDA, por meio do contrato nº 20180433 com a Prefeitura Municipal de Parauapebas.

Será apresentada na sequência a descrição do sistema com as seguintes unidades de tratamento de esgoto:

- TRATAMENTO PRELIMINAR: composto por gradeamento (cesto), caixa de areia e medidor de vazão;

- TRATAMENTO PRIMÁRIO: constituído por um tratamento anaeróbio com dois módulos de Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA);

- TRATAMENTO SECUNDÁRIO: constituído de tratamento aeróbio por meio de dois módulos de Filtro Biológico Aerado Submerso, seguido da Lagoa de Polimento;

- TRATAMENTO TERCIÁRIO: composto por desinfecção utilizando de Hipoclorito de Sódio.

Para atender essas etapas tem-se dificuldade de ampliação da área devido a ETE estar inserida no meio urbano, a solução encontrada foi a diminuição da área da lagoa existente, por intermédio do aterramento parcial de uma área de 3.312,12 m², ou seja, a lagoa perder 38,18 metros do comprimento, o que permitirá a instalação adequada de edificações responsáveis por todas as etapas de tratamento citadas anteriormente.

2 – TRATAMENTO PRELIMINAR

O projeto do tratamento preliminar foi dimensionado de acordo com NBR 12.208/1992 “Projeto de Estações Elevatórias de Esgoto Sanitário”.

O esgoto bruto deverá passar primeiramente pelo pré-tratamento, ilustrada na Figura 1, onde serão removidos objetos grosseiros, através do cesto de aço inox. Na sequência, o esgoto gradeado deve ser dirigido ao de sarenador para a remoção de areia e medição de vazão. Devido ao porte da ETE, as estruturas destas unidades serão construídas em alvenaria/concreto, com alguns dispositivos em fabricados fibra de vidro.

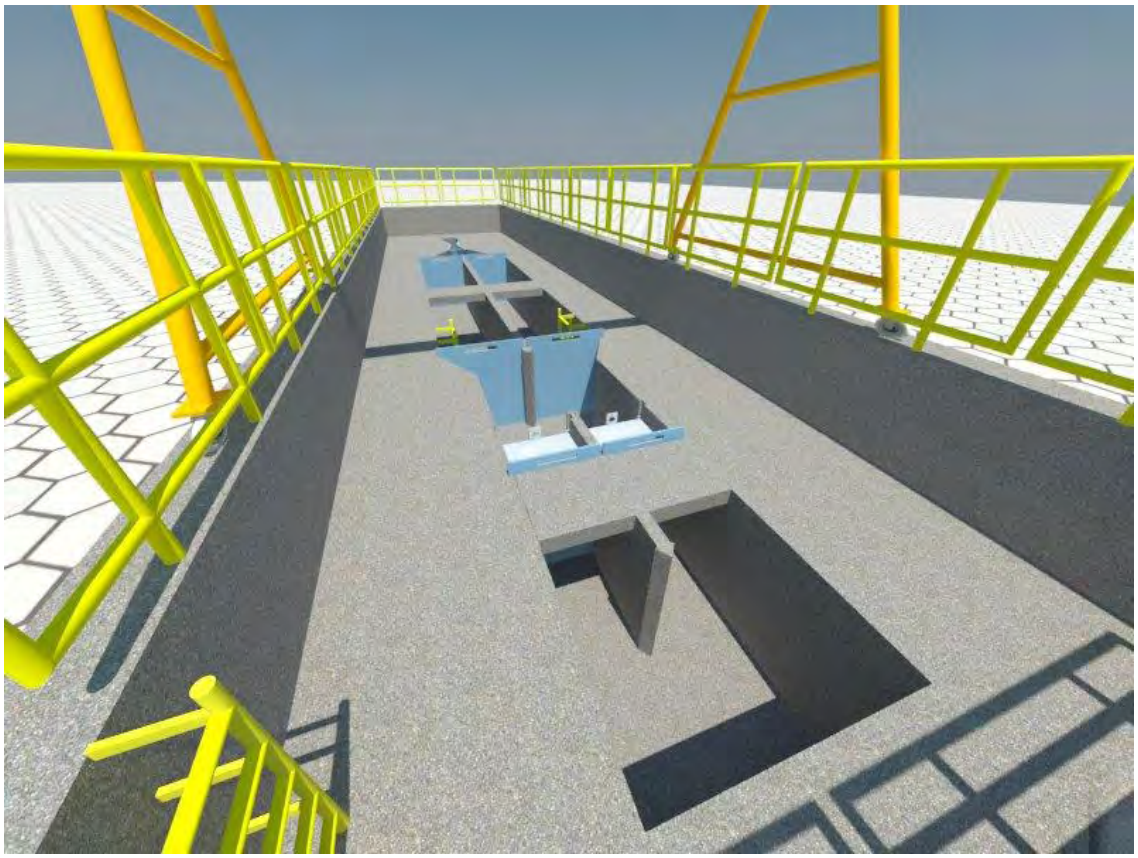


Figura 1 – Unidades do Tratamento Preliminar

2.1 – Descrição hidráulica

O esgoto bruto será encaminhado do último Poço de Visita (PV) para o tratamento preliminar por meio de uma tubulação de PVC DN 350 mm, comprimento de aproximadamente 23 m e declividade de 0,01 m/m (1%).

Além disso, o esgoto sanitário da guarita do operador será conduzido para o tratamento preliminar, por meio de 5 Caixas de Inspeção (CI) e tubulações PVC DN 100 mm com declividade de 0,01 m/m.

O canal do tratamento preliminar terá 13,64 metros de comprimento, tendo 13 módulos de cobertura em fibra de vidro com vedação entre os módulos.

- GRADEAMENTO

Como recomendado pela NBR 12.208/11 e apresentado na Figura 2 serão instalados 2 cestos construídos todo em inox, com 0,60 metros de largura cada. A montante do cesto serão instaladas duas compostas em fibra de vidro com alça de içamento manual para o sistema de revezamento dos cestos.

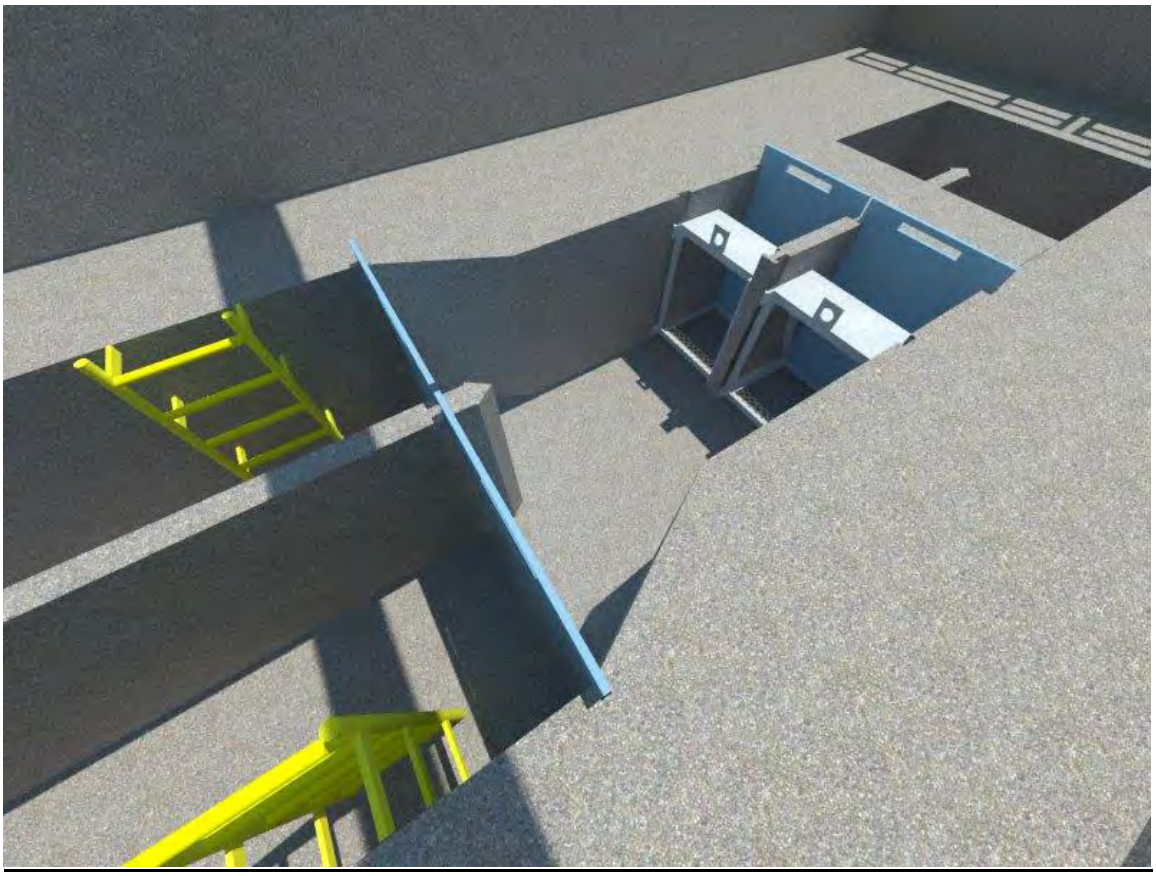


Figura 2 – Cesto e comportas

A limpeza para a remoção periódica de material grosseiro será por meio de uma talha elétrica com capacidade de 500 kg instalada em um pórtico móvel manual e posteriormente destinado para disposição adequada (aterro controlado do município). Esse equipamento será constituído por grade média, com espaçamento de 25 mm, com eficiência de 75,76 %.

- CAIXA DA AREIA (DESARENADOR)

Para evitar o acúmulo de material inerte no reator anaeróbio, projetou-se unidades desarenadoras constituída de dois canais em paralelo, com dimensões de 0,90m x 5,65m, um operando e outro reserva. De acordo com a NBR 12.209/11, no fundo do canal deve ser previsto um rebaixo com profundidade mínima de 0,20 m, no entanto será utilizada a altura de 0,30 m, como critério de segurança.

Desta forma, o volume de acúmulo de areia será de 1,5m³, o qual deverá ser removido de forma manual, acondicionada em contêiner de 200 kg (benna autocaricante) e removida por meio da talha elétrica instalada no pórtico, como pode ser visto na Figura

3, para posterior disposição em aterro sanitário. A interrupção para manutenção e alternância de cada canal se dá por meio também de comportas localizadas na entrada e na saída do canal.

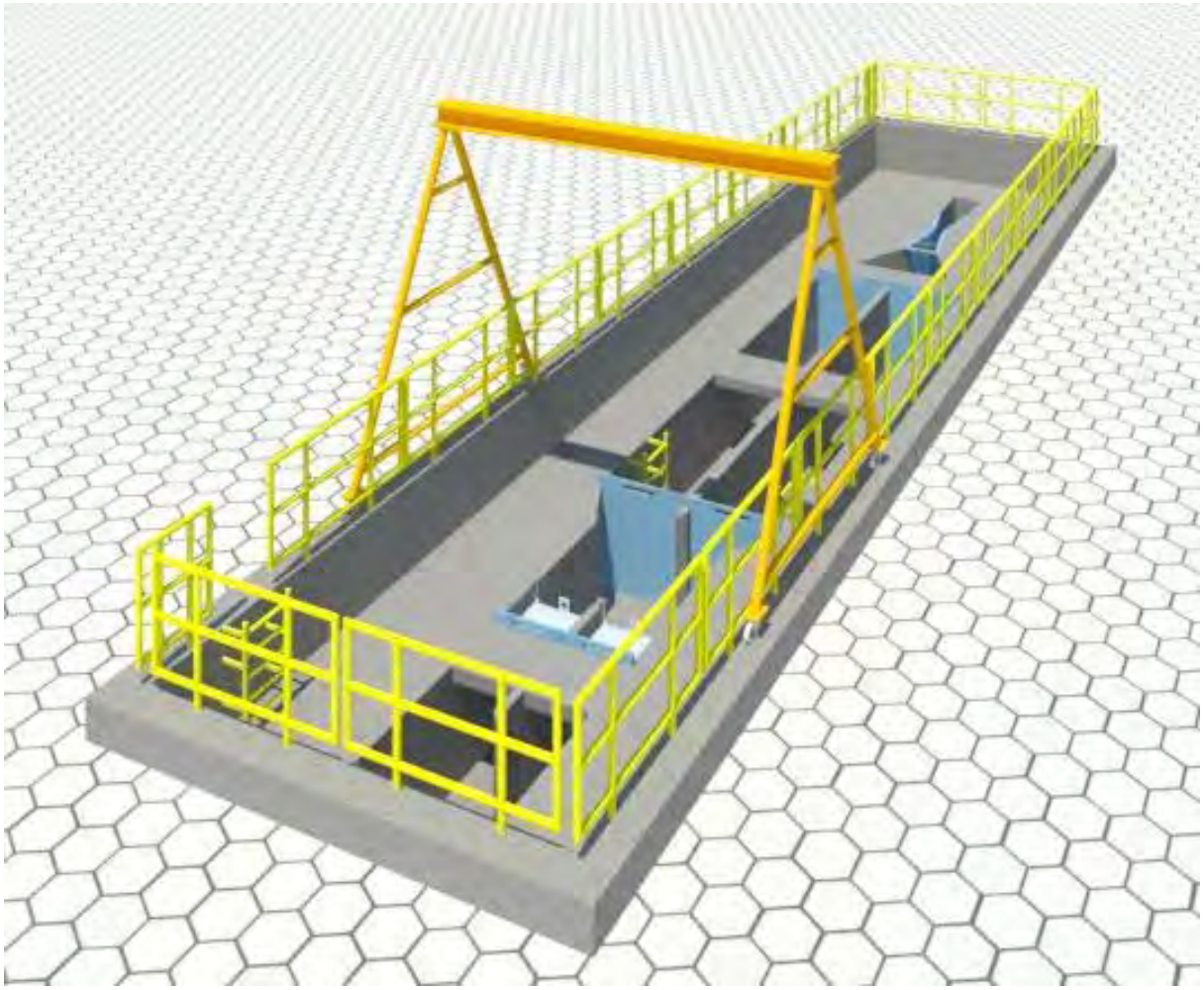


Figura 3 – Pórtico móvel manual do tratamento preliminar

- MEDIDOR DE VAZÃO

Na saída da unidade desarenadora, será instalado o medidor de vazão Parshall, com o objetivo também de controlar o nível da água. Conforme NBR/ISSO 9826/2009 para a vazão de projeto, a calha parshall será de 6”, fabricado em resina poliéster reforçado com fibra de vidro. Esse medidor de vazão é projetado para resistir aos efeitos corrosivos do líquido a ser mensurado. Um sensor de nível ultrassônico será instalado a 2/3 do comprimento da garganta da calhar parshall.

A Calha Parshall deverá ser instalada no canal de concreto, exibido na Figura 4, de modo que esta estrutura proporcione revestimentos externos, formando uma estrutura única, de forma a aumentar a durabilidade e eficiência do equipamento.

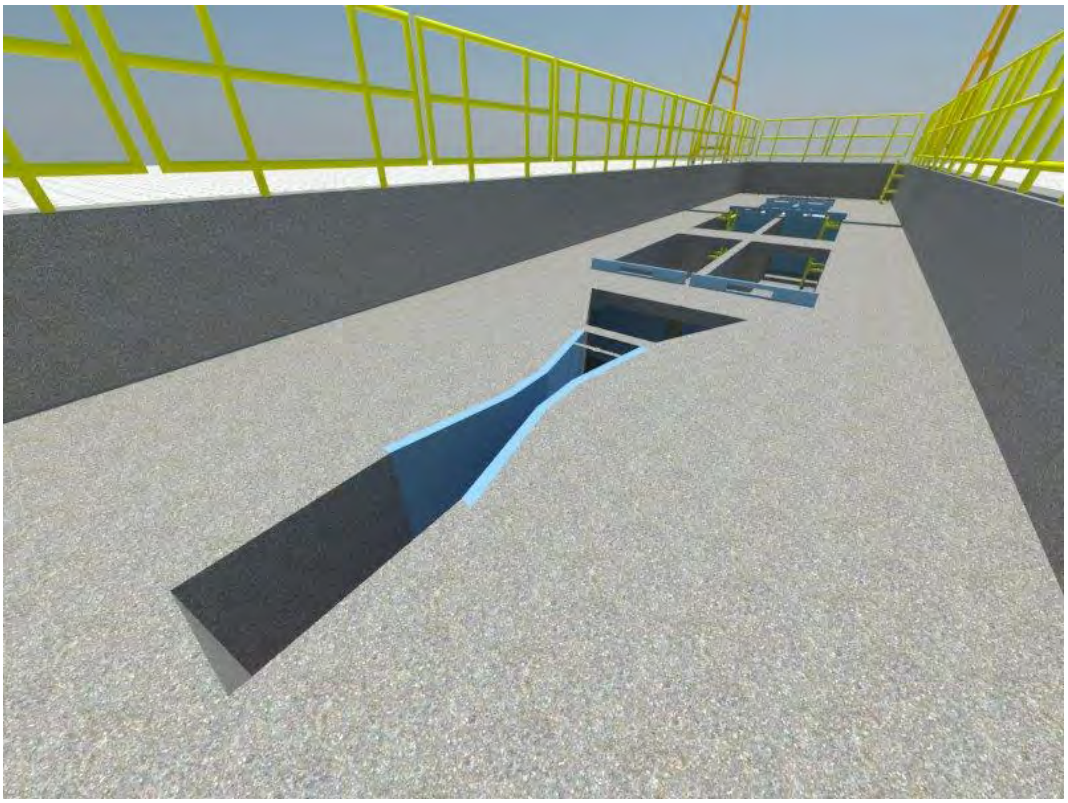


Figura 4 – Medidor Parshall

2.2 – Componentes elétricos

- Uma tomada industrial com proteção para alimentação da talha elétrica para limpeza do canal do tratamento preliminar.
- Medidor de Vazão Ultrassônico de maneira que a leitura de medição de vazão seja enviar para a sala de automação.

3 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO (EEE)

O projeto da elevatória de esgoto foi dimensionado de acordo com NBR 12.208/1992 “Projeto de Estações Elevatórias de Esgoto Sanitário”.

3.1 – Dados de projeto da EEE

O bombeamento da EEE será composto por 3 Conjuntos Moto Bomba (CMB) submersíveis de comando automático, operando em paralelo e será mantida uma unidade de reserva (2+1), como ilustrado na Figura 5.

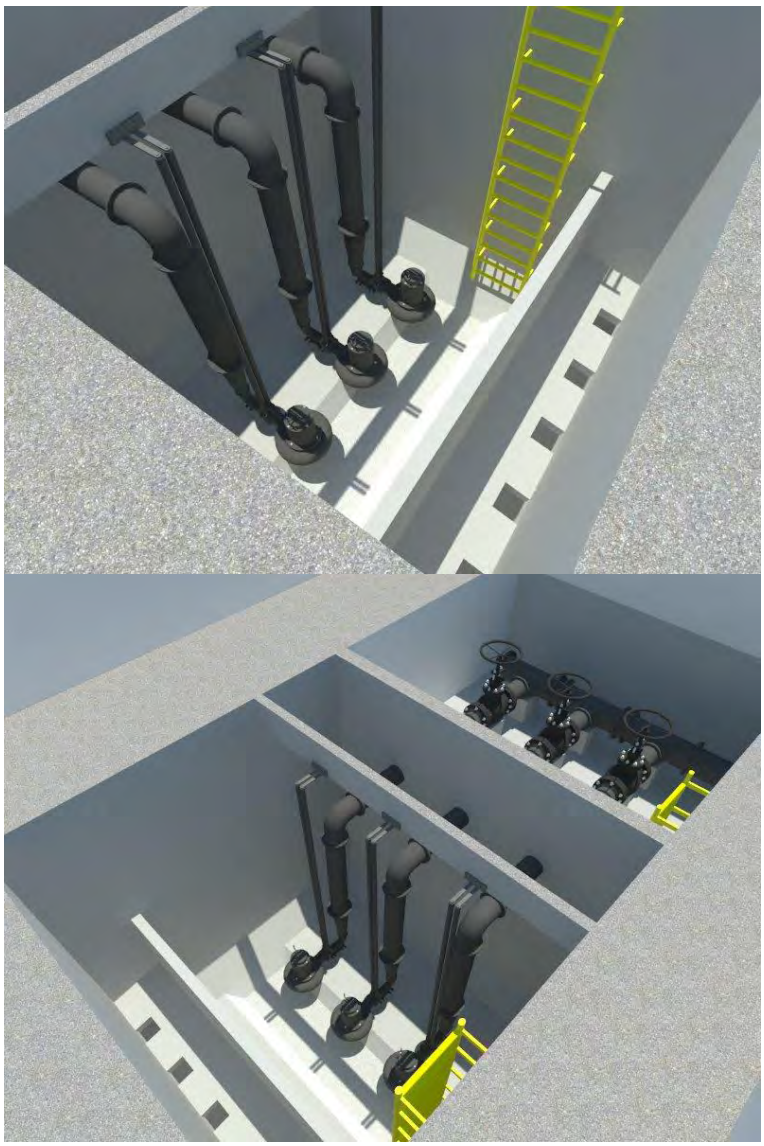


Figura 5 – Poço úmido da EEE

Essa unidade receberá o esgoto proveniente do tratamento preliminar para recalque até o tratamento primário (RAFA). Na Tabela 1 são apresentados os dados para a EEE.

Descrição	Valor	Unidade
Vazão Máx (Qmáx)	64,43	L/s
Vazão Méd (Qméd)	35,79	L/s
Vazão Mín (Qmín)	17,90	L/s
Vazão de Recalque (Qrec)	65,00	L/s
Linha de recalque	29,18	m
Cota do terreno (Ct)	132,00	m
Cota de lançamento	137,75	m
Cota do Nível emergência	130,15	m
Cota do Nível Máx	130,05	m
Cota do Nível Méd	129,75	m
Cota do Nível Mín	129,35	m
Cota no Nível Crítico	129,20	m
Cota do fundo do poço	128,65	m
Cota da bomba	129,03	m
Tempo de ciclo	10,00	min
Altura Geométrica (Hg)	8,40	m

Tabela 1 – Dados de projeto da EEE

3.2 – Descrição hidráulica da EEE

Após passar pelo tratamento preliminar, o esgoto será encaminhado para uma Estação de Elevatória de Esgoto (EEE) através de uma tubulação de PVC DN 350 mm com 5,41 metros de comprimento e declividade de 0,01 m/m.

Para os CMB submersíveis, o motor é projetado para quinze partidas por hora. Por segurança, considerou-se dez partidas por hora como máximo, resultando em um tempo de seis minutos igual a 360 segundos. Na Tabela 2 estão expostos as dimensões e volumes do poço de sução de seção retangular.

Descrição	Valor	Unidade
Largura (l)	3,50	m
Comprimento (c)	3,50	m
Faixa operacional das bombas (h)	0,80	m
Altura efetiva (Hef)	1,10	m
Volume útil (Vu)	9,75	m³
Volume total (Vt)	9,80	m³
Volume efetivo (Vef)	13,48	m³
Volume útil projetado (Vup)	8,99	m³
Tempo de detenção (Td)	6,28	min

Tabela 2 – Dimensões e volumes do poço de sução da EEE

Todas as tubulações da linha de sucção, barrilete e recalque foram projetadas de ferro fundido dúctil cimentado. Desta forma, obteve-se os diâmetros das tubulações de acordo com a Tabela 3.

LOCAL	DN (mm)	Dexterno (mm)	E ferro(mm)	E cimento(mm)	DI (mm)
Barrilete	**200**	**222**	**5,4**	**3**	**205**
Barrilete	**300**	**326**	**5,7**	**3**	**309**
Linha de Recalque	**350**	**378**	**5,9**	**5**	**356**
Linha de Recalque	**200**	**222**	**5,4**	**3**	**205**

Tabela 3 – Diâmetros das tubulações da EEE

Na Figura 6 pode ser visto o barrilete, com as válvulas de retenção e registro de gaveta.

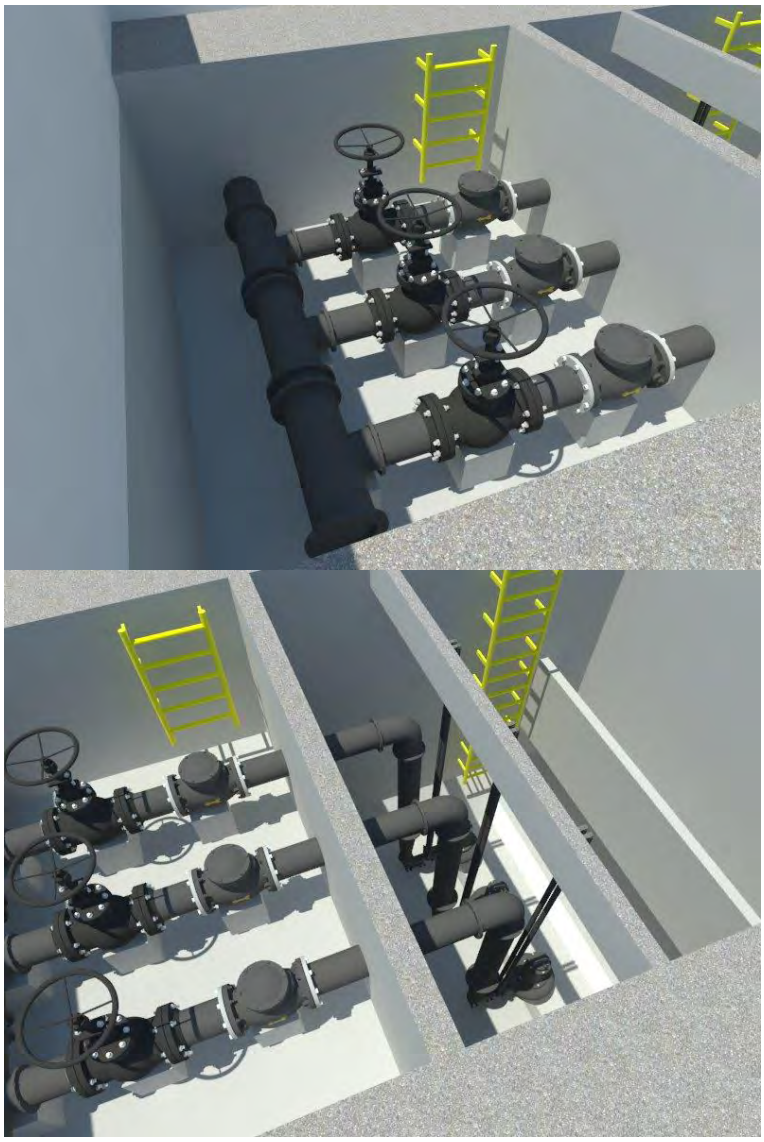


Figura 6 – Barrilete da EEE

Conforme Tabela 4, tem-se o período de funcionamento e parada da bomba durante a vazão mínima (Qmín) para o volume útil projetado.

Descrição	Valor	Unidade
Período de funcionamento (Tf)	3,18	min
Período de parada (Tp)	8,37	min
Ciclo de operação do motor	11,56	min
Número máximo de partidas	5	-

Tabela 4 – Funcionamento e parada durante Qmín

Na Tabelas 5 estão apresentados os valores das perdas de carga localizadas e distribuídas do barrilete e da linha de recalque.

Descrição	Valor	Unidade
PERDA DE LOCALIZADA		
BARRILETE	0,4784	m
RECALQUE	1,0803	m
TOTAL	1,5610	m
PERDA DE DISTRIBUÍDA		
BARRILETE	0,0274	
RECALQUE	0,0302	
TOTAL	0,0576	
PERDA DE CARGA TOTAL = 1,62 mca		
ALTURA MANOMÉTRICA = 10,02 mca		

Tabela 5 – Perda de carga na EEE

De acordo com a Tabela 6, não há necessidade de instalação de dispositivo antigolpe de aríete, pois a pressão interna máxima suportada pelo tubo integral de ferro fundido cimentado de recalque, DN 350, é de 4,1 Mpa.

Descrição	Valor	Unidade
Espessura da tubulação de Ferro Fundido (e)	5,80	mm
Celeridade (C)	945,16	m/s
Período da tubulação (T)	0,06	seg
Sobrepressão (h)	62,85	mca
Sobrepressão máxima (hmáx)	72,87	mca
Sobrepressão máxima (hmáx)	0,7141	MPa

Tabela 6 – Golpe de aríete

Conforme dimensionado, pode-se afirmar que não haverá problemas de cavitação, pois, o $NPSH_{disp}$ (9,69 mca) > $NPSH_{req}$ (3,84 mca).

3.3 – Conjunto moto-bomba da EEE

Os equipamentos selecionados foram do tipo bombas submersível em ferro fundido/aço inoxidável, apresentados na Figura 7 sendo projetadas para economia de energia por meio do sistema a automação com inversor de frequência. A hidráulica com

impulsores semiabertos dos CMBs adequados para o manuseio de água residuária contendo sólidos, pasta fecal e lodo.

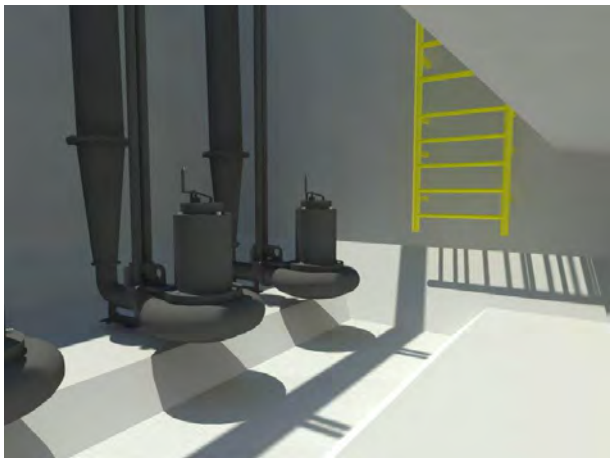


Figura 7 – CMB submersível da EEE

Na automação do sistema de bombeamento foi previsto sistema de alerta e alarme, quando for atingido os níveis de emergência e crítico. Os CMB devem ser desligados caso seja atingido o nível crítico, assim como todos os CMBs devem ser acionados com urgência quando for alcançado o nível de emergência, visto que a EEE não possui extravasor.

Além disso, o sistema de bombeamento da elevatória de esgoto deve ser interligado com a medição de vazão, localizado no tratamento preliminar. O CMB terá as seguintes características, de acordo com a Tabela 7.

EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO	
Fabricante ou similar	Flyght (xylem)
Modelo ou similar	NP 3127 HT 3 – Adaptive 489
Tipo	Submersível
Modo de Operação	2+1
Q recalque (L/s)	65
Capacidade individual (L/s)	33,4
Altura Manométrica (mca)	10,1
Potência nominal individual (hp)	7,5
Rendimento (%)	68,2
Rendimento total (%)	57,1
Frequência (Hz)	60
Tensão nominal (v)	200
Número de pólos	4
Fases	3
Corrente nominal (A)	22
Corrente de partida (A)	128
Velocidade nominal (rpm)	1740
NPSHd (m)	9,95
NPSHreq (m)	3,84

Tabela 7 –Dados do CMB da EEE

4 – REATOR ANAERÓBIO DE FLUXO ASCENDENTE (RAFA)

O projeto do tratamento primário foi dimensionado de acordo com NBR 12.209/1992 “Projeto de Estações de tratamento de Esgoto Sanitário”.

O RAFA será composto por dois módulos, cada módulos possui 6 separadores trifásico (campânula) com: 7 módulos de cobertura, 1 caixa repartidora de vazão principal, 6 caixas secundárias, 5 defletoras intermediárias, 2 defletoras laterais, 12 calha de coleta de esgoto, 12 anteparos de escuma todos fabricados em fibra de vidro.

4.1 – Dados de projeto do RAFA

Na Tabela 8 estão apresentados os principais dados de projetos do RAFA, conforme dimensionado.

Descrição	Valor	Unidade
Altura útil (Hu)	4,50	m
Comprimento (C)	12	m
Largura (L)	8,40	m
Área de cada módulo (Am)	100,80	m²
Volume de cada módulo (Vm)	453,60	m³
Tempo de detenção hidráulica (TDH)	7,04	horas
Número de distribuidores por módulos (Nd)	36	-
Separadores trifásicos (campânula) p/ módulo	6	-

Tabela 8 –Dados de projeto do RAFA

4.2 – Descrição hidráulica do RAFA

- ENTRADA E DISTRIBUIÇÃO DE ESGOTO

O CMB da EEE recalcará o esgoto bruto por uma tubulação de FF DN 350 mm e em seguida distribuído por duas tubulações de FF DN 200 mm que conduzirá o esgoto para 2 caixas distribuidoras principais com 6 repartidoras de vazão, como ilustrado na Figura 8.

O sistema de distribuição possui 12 caixas de alimentação secundária (6 para cada módulo) alimentadas por meio de tubulações de PVC DN 100 mm. As caixas de distribuição secundária também possuem 6 repartidoras de vazão, por onde 6 tubos de descida de PVC DN 75 mm direcionam de forma qualitativa o esgoto para o fundo do RAFA, iniciando o seu movimento ascendente. Ambas as caixas são fabricadas em fibra de vidro com vertedores triangulares.

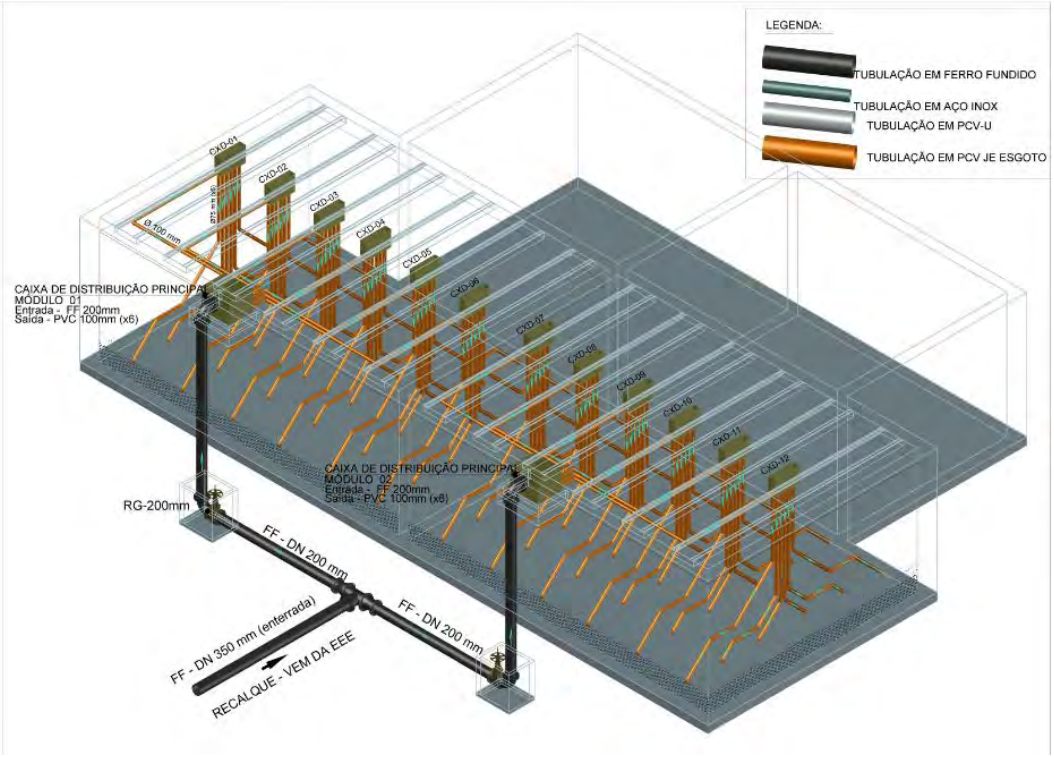


Figura 8 – Sistema de chega e distribuição do RAFA

OBS1: As tubulações e conexões de Ferro Fundido Dúctil da Linha de Recalque da EEE e PVC Rígido Linha Esgoto Reforçada da Distribuição de esgoto (Entrada de Esgoto Bruto na RAFA) que ficarem expostas deverão ser pintadas com tinta à base de esmalte sintético da cor Marrom Canalização 0800 (Escuro/Marrom Tabaco: 74/34/42): 2,5YR 2/4 OU 1822.

NOTA 1: Cor da Tinta (nome de mercado: RGB-vermelho/verde/azul): nº padrão ou Petrobrás (quando existir).

- COLETA E QUEIMA DE BIOGÁS

Dentro do RAFA ocorre à formação de um subproduto da decomposição anaeróbia, esse subproduto são os gases metano e sulfídrico proveniente da degradação do material orgânico. Devido às características intrínsecas de cada gás há necessidade de realizar a queima controlada do mesmo por meio de “Queimadores de Biogás”.

A figura 9 apresenta o encaminhamento interno de biogás no reator será realizado inicialmente por meio de tubulações PVC DN 100 mm fixadas nas defletoras. Além disso, a coleta por 4 tubulações em aço inox AISI 304 de Ø 1” em cada separador trifásico (campânula) que seguem para o barrilete de Ø1.1/2”. O barrilete externo do reator e o encaminhamento até o queimador de gás é com Ø 2” em aço inox AISI 304, shc 10s.

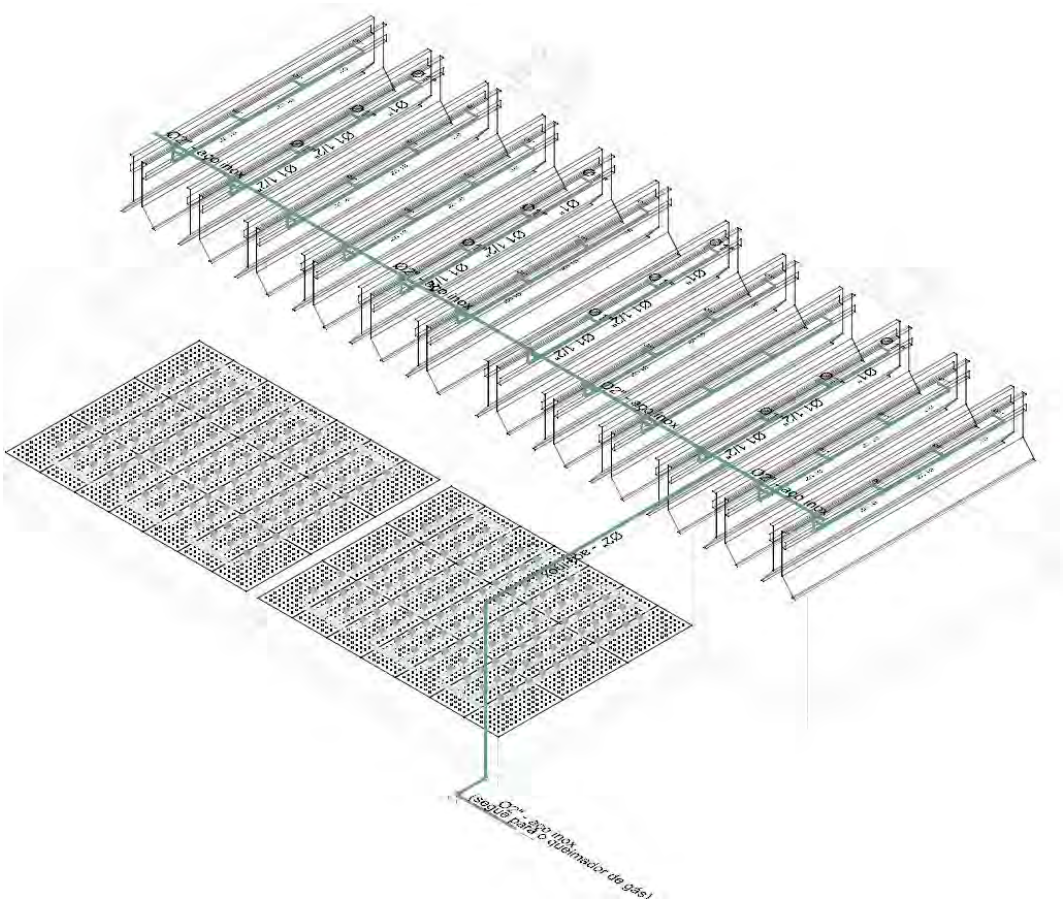


Figura 9 – Coleta de biogás do RAFA

Foi selecionado o Queimador de Biogás do tipo Flare com capacidade de até 20m³/h, pois conforme dimensionado, o reator produzirá 17, 41 m³h. O sistema, Figura 10, consiste na combustão aberta, ignição automática, acompanhado de dispositivo de segurança tipo corta-chama e válvula estabilizadora de pressão.

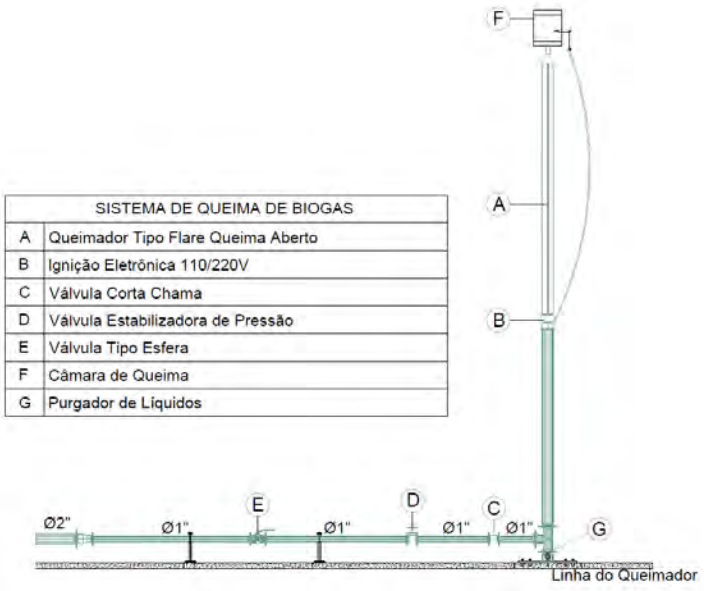


Figura 10 – Sistema de queima de biogás do RAFA

- COLETA DE AMOSTRAS DE LODO

No RAFA será instalado coletas de amostras para análise das características do esgoto e lodo estabilizado a qual irá determinar o perfil de sólidos do lodo digerido dentro do reator. Esse sistema tem como objetivo auxiliar a operação de descarte do lodo. Com isso, esse sistema será composto de registros e tubulações de PVC DN 50 mm, com cinco tomadas em diferentes alturas.

OBS2: As tubulações e conexões de PVC Rígido Linha Esgoto Reforçada da Coleta de amostras de lodo que ficarem expostas deverão ser pintadas com tinta à base de esmalte sintético da cor Vermelho Óxido 0412 ou L274 (Zarcão Óxido de Zinco / Cor de Tubulação de Esgoto: 133/60/54): 10R3/6 ou 1733.

NOTA 1: Cor da Tinta (nome de mercado: RGB-vermelho/verde/azul): nº padrão ou Petrobrás (quando existir).

- DESCARTE DE LODO ESTABILIZADO

O lodo será estabilizado no próprio reator, devendo ser descartado periodicamente para que não aumente a concentração de lodo e ocorra o arraste de sólidos não desejados no efluente.

A retirada do lodo de excesso e da escuma produzidos no RAFA, como visto na Figura 11, será realizado manualmente por 10 tubulações PVC DN 100 mm (5 de cada módulo) por meio de registro e posteriormente encaminhados para duas tubulações de PVC DN 200 mm que seguem para o poço úmido da Estação Elevatória de Lodo (EEL), o qual serão bombeados para uma prensa desaguadora. A coleta de lodo é realizado a 0,40 m e de escuma a 4,55 m do fundo do reator.

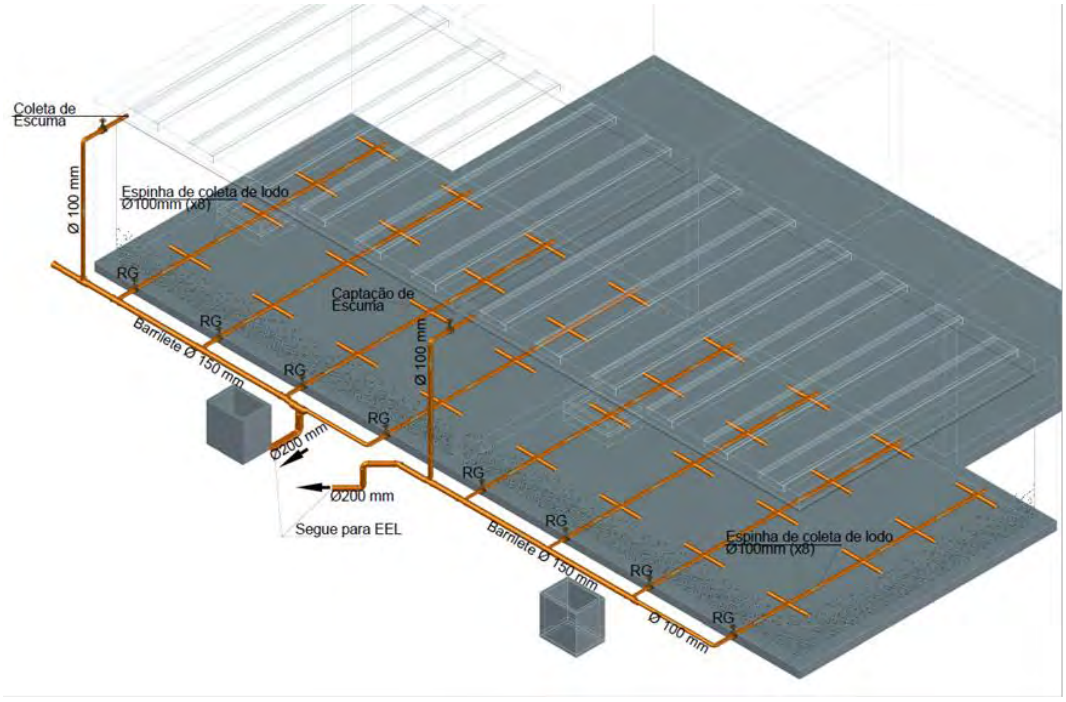


Figura 11 – Sistema de coleta de lodo e escuma do RAFA

OBS3: As tubulações e conexões de PVC Rígido Linha Esgoto Reforçada da Coleta de lodo e escuma que ficarem expostas deverão ser pintadas com tinta à base de esmalte sintético da cor Vermelho Óxido 0412 ou L274 (Zarcão Óxido de Zinco / Cor de Tubulação de Esgoto: 133/60/54): 10R3/6 ou 1733.

NOTA 1: Cor da Tinta (nome de mercado: RGB-vermelho/verde/azul): nº padrão ou Petrobrás (quando existir).

- DRENAGEM DO REATOR

Além disso, projetou-se 2 tubulações de drenagem para cada módulo de PVC DN 100 mm que servirá para a retirada de efluente para a limpeza ou manutenção do RAFA e encaminhadas à Lagoa por tubulação PVC DN 150 mm.

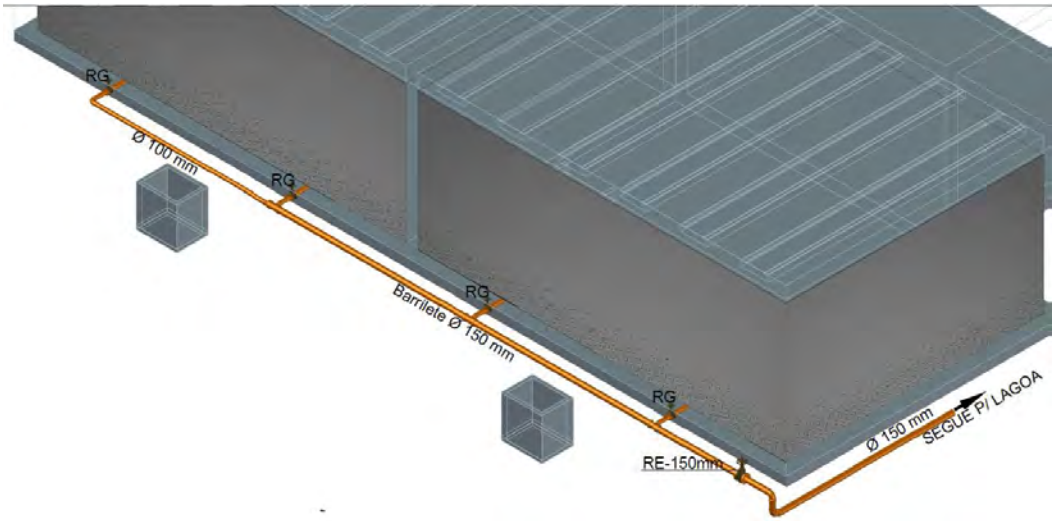


Figura 12 – Sistema de drenagem do RAFA

OBS4: As tubulações e conexões de PVC Rígido Linha Esgoto Reforçada da Drenagem do RAFA e FBAS que ficarem expostas deverão ser pintadas com tinta à base de esmalte sintético da cor Verde 0795 (Escuro / Verde Colonial: 37/99/48).

NOTA 1: Cor da Tinta (nome de mercado: RGB-vermelho/verde/azul): nº padrão ou Petrobrás (quando existir).

Projetou-se um sistema de drenagem de água pluvial predial por de meio de canaleta, cada módulo do reator terá uma canaleta de 0,20x0,20m, com declividade de 1% para as laterais externas que recolhe água das coberturas do reator. Foi utilizado o condutor de PVC DN 100 mm, sendo que no módulo 01 do reator a água será encaminhada para a sarjeta, enquanto o módulo 02 a água será direcionada para a Lagoa.

- SAÍDA DE ESGOTO DO REATOR

O esgoto após passar pelo tratamento primário será conduzido por calhas coletoras de fibra de vidro a qual possuem uma declividade de 1% e vertedores triangulares. A coleta, Figura 13, nas calhas é realizada por tubulações de PVC DN 100 mm para o

lançamento no FBAS por 3 tubulações PVC DN 150 mm em cada módulo. Além disso, em toda a extremidade da calha será fixado o anteparo de escuma.

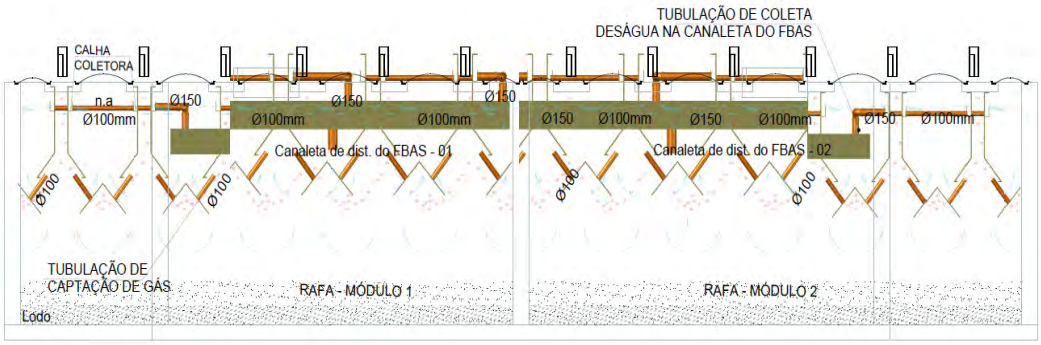


Figura 13 – Saída do RAFA

OBS5: As tubulações e conexões de PVC Rígido Linha Esgoto Reforçada da Saída do RAFA (Chegada no FBAS) que ficaram expostas deverão ser pintadas com tinta à base de esmalte sintético da cor Creme Canalizações 0607 (Creme: 231/191/80): 10YR 7/6 ou 2273.

NOTA 1: Cor da Tinta (nome de mercado: RGB-vermelho/verde/azul): nº padrão ou Petrobrás (quando existir).

4.3 – Estimativa de remoção de DQO E DBO

Na Tabela 9 são mostrados os valores de carga e estimativa de matéria orgânica de esgoto obtida no dimensionamento do RAFA.

DESCRIÇÃO	UNIDADE	VALOR
Carga Afluente do RAFA		
CO de DQO	KgDQO/d	1855,58
CO de DBO	KgDBO/d	1298,91
Estimativa de Efluente do RAFA		
Estimativa de remoção de DQO	%	65,66
Estimativa de remoção de DBO	%	73,62
Concentração de DQO esperada	mg/L	206,07
Concentração de DBO esperada	mg/L	110,8
Concentração de Sólidos Suspensos	mg/L	45,51
Carga Efluente do RAFA		
CO de DQO	KgDQO/d	637,29
CO de DBO	KgDBO/d	342,68
CO de SST	Kg SST/d	140,75
Estimativa de Lodo Estabilizado no RAFA		
Produção	KgSST/d	334,01
Vazão	m³/d	8,18

Tabela 9 – Estimativa de matéria orgânica no RAFA

5 – FILTRO BIOLÓGICO AERADO SUBMERSO (FBAS)

O tratamento secundário será realizado pelo Filtro Biológico Aerado Submerso, composto por dois módulos, cada módulo possui: calha de distribuição de esgoto, fundo falso com placas perfuradas, difusores de ar, meio filtrante e calhas perfuradas para coleta de esgoto tratado, todos fabricados em fibra de vidro.

5.1 – Dados de projeto do FBAS

Na Tabela 10 estão apresentados os principais dados de projetos do FBAS, conforme dimensionado.

Descrição	Valor	Unidade
Altura útil (Hu)	4,00	m
Altura do meio filtrante (Hmf)	2,00	m
Comprimento (C)	6,80	m
Largura	8,40	m
Área p/ módulo (Am)	57,11	m²
Volume p/ módulo (Vm)	228,45	m³
Volume de meio filtrante p/ mód. (Vmf)	114,24	m³
Tempo de detenção hidráulica (TDH)	3,55	horas
Número de difusores por módulos (Nd)	132	-
Vazão de ar	856,70	m³ar/h
Vazão unitária de cada difusor	3,25	m³ar/h

Tabela 10 –Dados de projeto do FBAS

5.2 – Descrição hidráulica do FBAS

- ENTRADA E DISTRIBUIAÇÃO DE ESGOTO

O FBAS é um reator biológico à base de cultura de microrganismos fixas sobre um meio suporte. O esgoto após passar pelo tratamento primário será encaminhado para 2 módulos do FBAS, ilustrado na Figura 14, o qual irá realizar o tratamento secundário. Em cada módulo o esgoto chega no FBAS em uma calha em fibra de vidro com declividade central e encaminhado para uma tubulação de PVC DN 200 mm até o fundo falso do filtro e o distribuirá de forma ascendentemente por meio de perfurações na tubulação.

O fundo falso é formado por 21 placas de fibra de vidro perfuradas de dimensão 2,25 x 1,20 m, com furos de 48 mm de diâmetro espaçados a cada 15 cm. A estrutura de sustentação do fundo falso será executado pela união de dois perfis U, apoios laterais e intermediários.

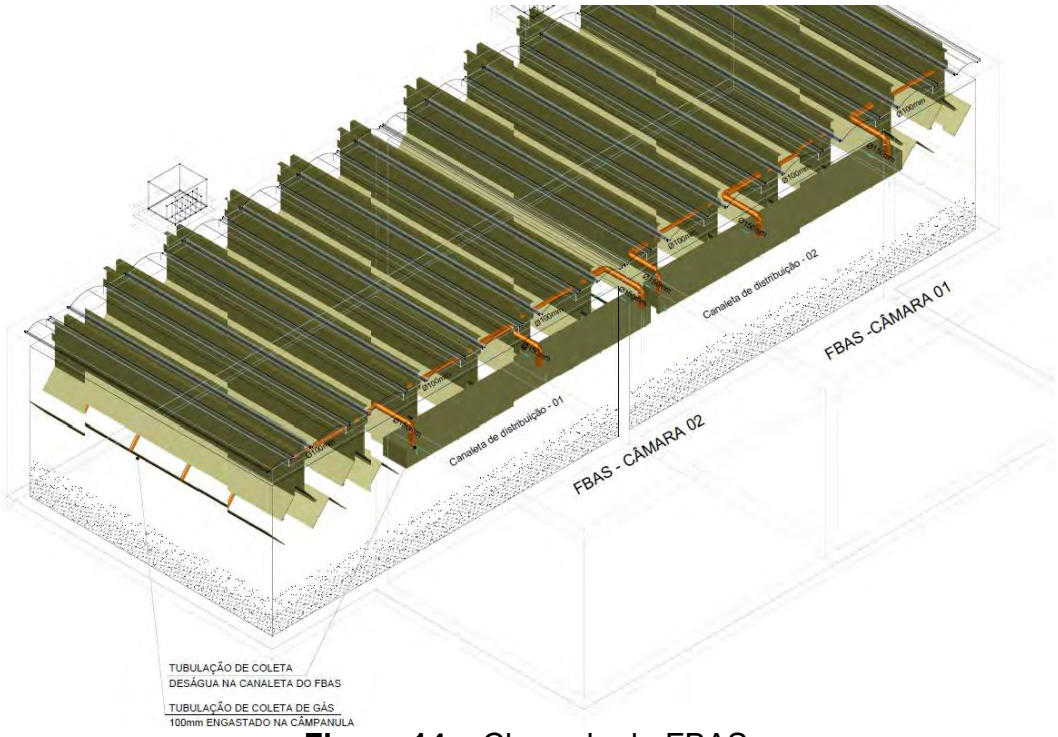


Figura 14 – Chegada do FBAS

- AERAÇÃO E MEIO FILTRANTE

A Figura 15 mostra o sistema de distribuição de ar, que será constituído de difusores de membrana de bolha grossa com válvula de retenção integrada, no qual um turbo compressor por tubulação em PVC-U industrial DN 100 mm injeta ar limpo nos dois módulos, para a base do filtro onde é uniformemente distribuído.

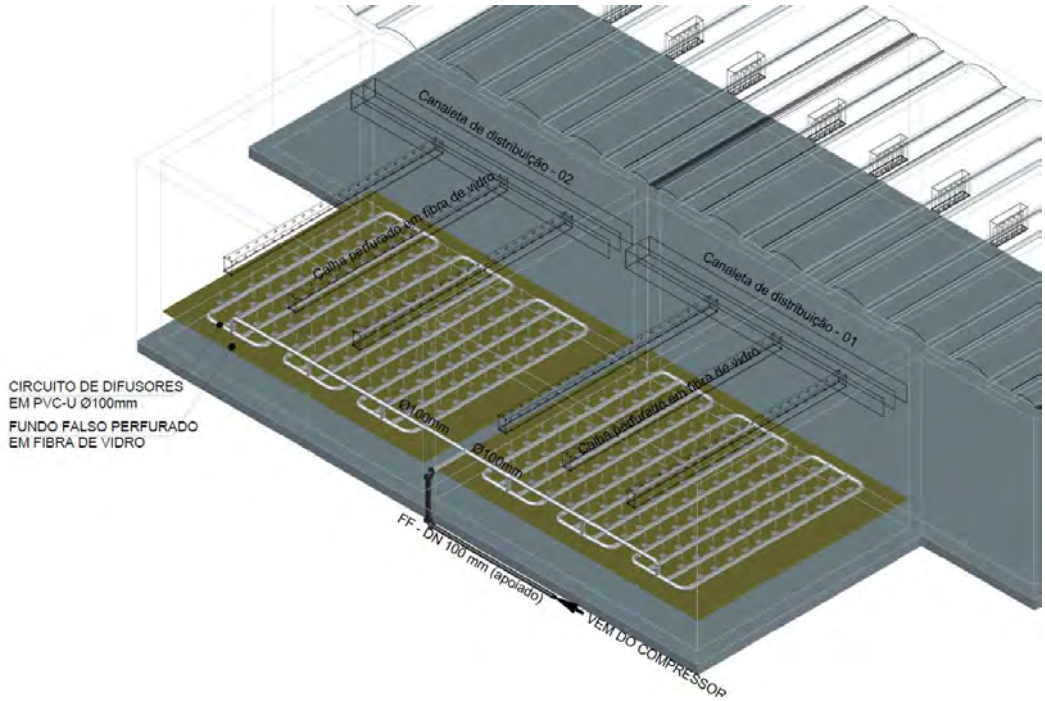


Figura 15 – Sistema de aeração do FBAS

O meio filtrante submerso de plástico será constituído de uma camada de anéis tipo NAT-Mídia 100/pall ring (ou similar) com uma altura útil de 2 metros e Ø superior a 60 mm.

OBS6: As tubulações e conexões de Ferro Fundido do sistema de Aeração (saída do Turbo compressor e chegada no FBAS) que ficarem expostas deverão ser pintadas com tinta à base de esmalte sintético da cor Alumínio 0170 (Alumínio) ou Inox.

NOTA 1: Cor da Tinta (nome de mercado: RGB-vermelho/verde/azul): nº padrão ou Petrobrás (quando existir).

No FBAS haverá lavagens periódicas, pois são necessárias para eliminar o excesso de biomassa acumulada no meio granular, mantendo as perdas de carga hidráulica através do meio filtrante em níveis aceitáveis.

- SAÍDA E DRENAGEM DE ESGOTO

A drenagem do líquido proveniente das lavagens serão encaminhados para a lagoa por tubulações de PVC DN 150 mm. Vale acrescentar, que como o lodo produzido no FBAS não é estabilizado, o mesmo não será encaminhado para a prensa, deste modo deverá ser digerido anaerobicamente no fundo da Lagoa. Na figura 16 pode ser observado os sistemas completo de chega e saída do FBAS.

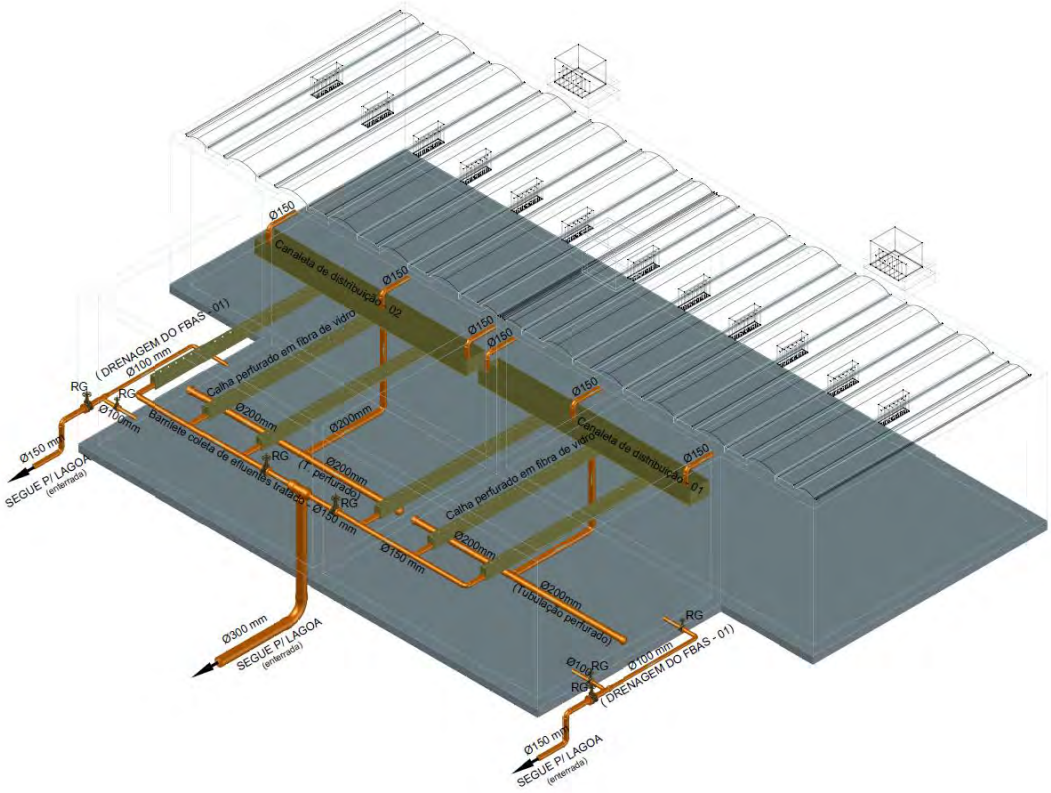


Figura 16 – Sistema de saída do FBAS

OBS7: As tubulações e conexões de PVC Rígido Linha Esgoto Reforçada da Drenagem do RAFA e FBAS que ficarem expostas deverão ser pintadas com tinta à base de esmalte sintético da cor Verde 0795 (Escuro / Verde Colonial: 37/99/48).

NOTA 1: Cor da Tinta (nome de mercado: RGB-vermelho/verde/azul): nº padrão ou Petrobrás (quando existir).

O efluente tratado será encaminhado para calhas coletoras perfuradas com Ø48 mm e destinados à lagoa por uma tubulação de PVC DN 300 mm.

OBS8: As tubulações e conexões de PVC Rígido Linha Esgoto Reforçada da Saída do FBAS (Esgoto tratado do FBAS) que ficaram expostas deverão ser pintadas com tinta à base de esmalte sintético da cor Verde Segurança 0750 (Verde Nilo: 119/199/102): 10GY 6/6 ou 3263.

NOTA 1: Cor da Tinta (nome de mercado: RGB-vermelho/verde/azul): nº padrão ou Petrobrás (quando existir).

5.3 – Produção de remoção de DQO e DBO no FBAS

Serão apresentados na Tabela 11 os dados de carga e estimativa de matéria orgânica esgotos obtidos no dimensionamento do FBAS.

DESCRIÇÃO	UNIDADE	VALOR
Carga Afluente do Fbas (Efluente do RAFA)		
CO de DQO	KgDQO/d	637,29
CO de DBO	KgDBO/d	342,68
Estimativa de Efluente no FBAS		
Estimativa de remoção de DQO	%	83
Estimativa de remoção de DBO	%	88
Concentração de DQO esperada	mg/L	35,03
Concentração de DBO esperada	mg/L	13,30
Carga de Efluente do FBAS		
CO de DQO	KgDQO/d	108,34
CO de DBO	KgDBO/d	42,54
Estimativa de Lodo no Fbas		
Produção	KgSST/d	112,40
Vazão	m³/d	2,76

Tabela 11 – Estimativa de matéria orgânica no FBAS

6 – ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE LODO (EEL)

O dimensionamento da estação elevatória de lodo segue as mesmas premissas da estação elevatória de esgoto (memória de cálculo). No entanto, como o intuito da EEL é o acúmulo diário de lodo para posterior bombeamento, não foi considerado os parâmetros de projeto normatizado pelo NBR 12.208/1992. Desta forma, para o volume do poço úmido de sucção foi utilizado a produção diária de lodo estabilizado produzido no RAFA. E por meio da vazão de lodo, pode-se calcular os outros elementos hidráulicos da elevatória de lodo.

6.1 – Dados de projeto de EEL

Na Tabela 12 estão apresentados os parâmetros de projeto da EEL.

Descrição	Valor	Unidade
Vazão Máx de Lodo (Qmáx)	0,15	L/s
Vazão Méd de Lodo (Qméd)	0,11	L/s
Vazão Mín de Lodo (Qmín)	0,07	L/s
Vazão de Recalque (Qrec)	3,00	L/s
Extensão da Linha de recalque	19,25	m
Cota do terreno (Ct)	132,00	m
Cota do Nível emergência	130,60	m
Cota do Nível máx	130,45	
Cota do Nível Méd	130,00	m
Cota do Na Mín	129,40	m
Cota do Nível crít.	129,30	
Cota de lançamento	133,90	m
Cota do fundo do poço	128,90	m
Cota da bomba	129,35	m
Altura Geométrica (Hg)	4,50	m
Quant.lodo (RAFA)	9,00	m³/d
Tempo de detenção	1	dia

Tabela 12 – Dados de projeto da EEL

Na Tabela 13, 17 e 18 serão apresentados os elementos hidráulicos da elevatória de lodo.

DIMENSIONAMENTO DO POÇO DE SUCÇÃO		
Dados	**Valor**	**Unidades**
Volume útil	14,70	m³
Volume útil projetado	12,52	m³
Volume efetivo	13,48	m³
Volume total	20,83	m³
Altura do volume útil	1,20	m
Comprimento (adotado)	3,50	m
Largura (adotado)	3,50	m
Altura do volume efetivo	1,10	m

Tabela 13 – Elementos hidráulicos do poço de sucção

PERÍODO DE FUNCIOMENTO E PARADA DA BOMBA (Vazão de recalque)		
Dados	**Valor**	**Unidades**
Período de funcionamento	73	min
Período de parada	1387	min
Ciclo de operação	1461	min
Nº máximo de partidas por hora	0,04	h
Nº máximo de partidas por dia	1	dia

Tabela 14 – Período de funcionamento e parada

Todas as tubulações da linha de sucção, barrilete e recalque foram projetadas de ferro fundido dúctil cimentado, DN de 80 mm. Na Tabela 15 serão apresentadas as perdas de carga distribuída e localizada do conjunto moto-bomba e na Tabela 16, o Golpe de Aríete e o NPSH disponível.

Descrição	Valor	Unidade
PERDA DE LOCALIZADA		
BARRILETE	0,0562	m
RECALQUE	0,0190	m
TOTAL	0,0749	m
PERDA DE DISTRIBUÍDA		
BARRILETE	0,0112	
RECALQUE	0,0529	
TOTAL	0,0641	
PERDA DE CARGA TOTAL = 0,1390 mca		
ALTURA MANOMÉTRICA = 4,64 mca		

Tabela 15 – Perda de carga na EEE

GOLPE DE ARÍETE		
Dados	**Valor**	**Unidades**
Espessura da tubulação	4,99	m
Celeridade	1211,86	m/s
Tempo crítico	0,03	S
Sobrepressão	55,75	mca
Sobrepressão máxima	60,39	mca
Ssobrepressão máxima	0,5918	MPa
NPSHdisponível		
Carga total na sucção	0	m
Altura geométrica na sucção	0	m
Pressão atmosférica	10	m
Tensão de vapor	0,322	mca
NPSHdispo	9,68	m

Tabela 16 – Golpe de Aríete e estimativa do NPSH disponível da EEL

6.2 – Descrição hidráulica da EEL

Após passar pelo tratamento primário, o lodo estabilizado coletado do fundo do reator anaeróbio é conduzido para o poço úmido de sução da EEL. Segue uma tubulação do módulo 01 do RAFA com declividade de 0,0707 m/m e outra do módulo 02 com declividade de 0,0622 m/m, e por junção simples PVC DN 200 mm as tubulações se conectam, e o lodo segue para a EEL com declividade de 0,0502 m/m.

O bombeamento da EEL será composto por 2 Conjuntos Moto Bomba (CMB) submersíveis para a efluente com resíduos, operando em paralelo e será mantida uma unidade de reserva (1+1). Essa unidade irá recalcar o lodo até a prensa desaguadora, onde o lodo seco será descartado em um contêiner e o efluente líquido será recirculado para a RAFA.

O sistema de automação do CMB da EEL deverá ser acionado quando o nível máximo de lodo foi atingido, sendo esse sistema interligado com o funcionamento da Prensa Desaguadora. Deste modo, a prensa terá que ser ligada, assim que por atingido o nível máximo da elevatória de lodo, além disso, a prensa ficará em funcionamento até que todo material seja centrifugado.

6.3 – Conjunto moto-bomba da EEL

De posse das informações anteriores, adotaram-se dois equipamentos de Bomba de águas residuais submersíveis, sendo um operando em reserva O equipamento terá as seguintes características, de acordo com a Tabela 17.

EQUIPAMENTO DE BOMBEAMENTO	
Fabricante ou similar	Lowara (xylem)
Modelo ou similar	DOMO S76vx
Tipo	Submersível
Modo de Operação	1+1
Q recalque (L/s)	3,00
Capacidade individual (L/s)	3,27
Altura Manométrica (mca)	8,09
Potência nominal individual (hp)	0,65
Rendimento (%)	21,30
Rendimento total (%)	25,30
Frequência (Hz)	60

Tabela 17 –Dados do CMB da EEE

7 – LAGOA DE POLIMENTO

A área remanescente da lagoa existente irá funcionar como uma lagoa de polimento para complementar o tratamento secundário do FBAS. A Tabela 18 apresenta os dados da lagoa.

Dados	Valor	Unidade
Comprimento do fundo	112,65	m
Comprimento do topo	121,40	m
Largura do fundo	72,00	m
Largura do topo	89,20	m
Profundidade	2,5	m
Área superficial	9.432,2	m²
Volume útil	23.580,5	m³
Taxa de aplicação superficial	0,328	m³/m².d
Tempo de detenção	7,62	dias

Tabela 18 – Dados da Lagoa de polimento

No Quadro 1 serão mostrados os balaços de massa do sistema.

DADOS DE ENTRADA NO RAFA		
DADOS	**UNIDADE**	**VALOR**
Concentração inicial de DQO afluente	mg/L	600
Concentração inicial de DBO afluente	mg/L	420
CARGA ORGÂNICA AFLUENTE DO RAFA		
CO de DQO	KgDQO/d	1.855,58
CO de DBO	KgDBO/d	1.298,91
ESTIMATIVA DE EFICIÊNCIA NO RAFA		
Estimativa de remoção de DQO	%	65,66
Estimativa de remoção de DBO	%	73,62
ESTIMATIVA DE LODO NO RAFA		
Produção	KgSST/d	334,01
Vazão	m³/d	8,18
DADOS DE ENTRADA NO FBAS		
Concentração de DQO afluente	mg/L	206,04
Concentração de DBO afluente	mg/L	110,80
CARGA ORGÂNICA AFLUENTE DO FBAS		
CO de DQO	KgDQO/d	637,29
CO de DBO	KgDBO/d	342,68
ESTIMATIVA DE EFICIÊNCIA NO FBAS		
Estimativa de remoção de DQO	%	83
Estimativa de remoção de DBO	%	88
ESTIMATIVA DE LODO NO FBAS		
Produção	KgSST/d	112,40
Vazão	m³/d	2,76
DADOS DE ENTRADA NA LAGOA		
Concentração de DQO	mg/L	35,03
Concentração de DBO	mg/L	13,30
CARGA ORGÂNICA AFLUENTE NA LAGOA		
CO de DQO	KgDQO/d	108,34
CO de DBO	KgDBO/d	41,13
ESTIMATIVA DE EFICIÊNCIA NA LAGOA		
Estimativa de remoção de DQO	%	90
Estimativa de remoção de DBO	%	85
CONCENTRAÇÃO DO EFLUENTE FINAL		
Concentração de DQO efluente	mg/L	3,50
Concentração de DBO efluente	mg/L	1,99

Quadro 1 – Balanço de massa das unidades de tratamento

8 – DESINFECÇÃO

O tratamento terciário será com adição de Hipoclorito de Sódio no tanque de contato com chicanas.

8.1 – Gerador de Hipoclorito de Sódio

A geração de solução oxidante a base de hipoclorito de sódio será a partir da dissociação eletrolítica do cloreto de sódio (sal), no próprio local de utilização, com capacidade produtiva de 100 kg de cloro ativo por dia, com operação contínua de 24 horas por dia. Composto com todos os equipamentos necessários para a perfeita produção, armazenagem e dosagem de solução oxidante.

A planta de geração de solução oxidante é alimentada com água padrão filtrada através de rede hidráulica, que recebe água no saturador produzindo uma salmoura a 30% e reservatório de água. Dosadores de salmoura e água produzirão salmoura a 3% que será aplicada no reator eletrolítico que alimentado por uma fonte de corrente produzirá uma eficiente e segura solução de hipoclorito de sódio com concentração de 0,5% a 0,8% de cloro ativo.

Um reservatório de solução oxidante a base de hipoclorito, será continuamente alimentado pela planta e terá a partir dele um sistema de dosagem, bombas dosadoras ou hidroejetor, responsável pela desinfecção do efluente.

Deste modo, possui as seguintes estruturas:

- Reservatório de água: para armazenamento de água de diluição para o sistema de geração de solução oxidante, com capacidade de 1.000 litros.

- Sistema de abastecimento de água para a produção de solução oxidante: conjunto de 2 (duas) bombas centrifugas, uma delas reserva, a fim de garantir o suprimento continuo de água.

- Abrandador: objetivo é remover os sais de cálcio e magnésio existentes na água da preparação da salmoura, reduzindo assim a manutenção e limpeza da célula eletrolítica, aumentando o rendimento do gerador e a vida útil dos eletrodos.

- Controle de dosagem de água de diluição: destinado à dosagem de água de diluição, composto de rotâmetro, que segue o princípio de “área variável”, onde o flutuador (do tipo livre) é suspenso pelo fluído (água) a uma altura correspondente à vazão.

- Saturador de salmoura: destinado a produzir solução saturada de cloreto de sódio de forma automatizada e por batelada.

- Decantador de salmoura: sua função é minimizar o arraste de insolúveis para o sistema de dosagem de salmoura, diminuindo a frequência de limpeza do dosador e aumentando a vida útil.

- Dosagem de salmoura (Dosatron 25%): quando acionado ele aspira o produto concentrado, dosando-o na porcentagem desejada e misturando-o com a água.

- Gerador de solução oxidante: com capacidade de produzir solução oxidante a base de hipoclorito de sódio, para atender a demanda de cloração com produção de até 100 Kg de cloro ativo por dia em regime de operação contínua.

- Painel elétrico: é concebido de forma a prover a célula eletrolítica com corrente e tensão adequados para a eletrólise.

- Reservatório de solução oxidante: equipamento destinado a armazenar a solução oxidante a uma concentração entre 0,5 e 0,8 %.

- Dosagem de solução oxidante (Hidroejetor): utilizando tubo venturi para promover sucção e rotâmetro para visualização da vazão instantânea.

- Sistema de arraste para a aplicação de solução oxidante: conjunto de 2 (duas) bombas centrifugas, uma delas reserva, a fim de garantir o suprimento continuo de água para a dosagem de solução oxidante.

8.2 – Tanque de contato

Devido a restrição de área, o tanque será dentro dos limites da Lagoa, onde o talude da Lagoa servirá como a parede do tanque de contato. Deste modo, tanque terá formato trapezoidal. Na Tabela 19 segue os dados de projeto do tanque de contato.

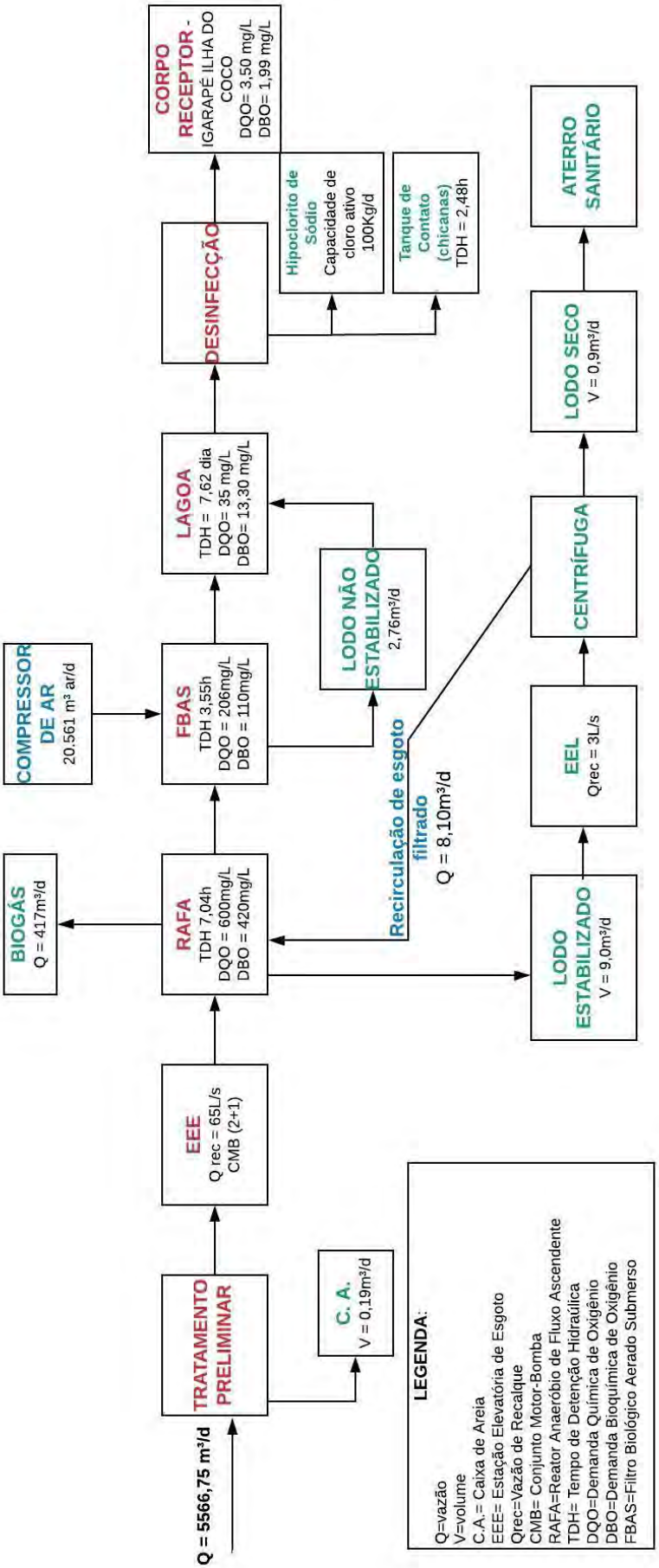
Descrição	Valor	Unidade
Largura maior do tanque	7,05	m
Largura menor do tanque	1,50	m
Altura do nível de água	2,50	m
Altura do tanque	2,00	m
Volume máx	575,72	m³
Tempo de contato (Qmáx)	2,48	horas
Tempo de contato (Qméd)	4,47	horas
Espaçamento livre entre as chicanas	0,70	m

Tabela 19 – Dados de projeto do tanque

Vale acrescentar que será utilizada as Comportas tipo Monge, do sistema existente, para a descarga de esgoto tratado final no corpo receptor, Igarapé Ilha do Coco. Deste modo, para manter o posicionamento da saída de existente (monge) o espaçamento entre as chicanas irã variar ao longo do tanque, de 3 m e 6 m.

Na entrada do tanque haverá um sistema de comportas de superfície Stop Log tipo baixa (0,52m x 1,00m), fabricadas em fibra de vidro, com o objetivo de controle do nível de efluente no tanque. Os Stop Log possuem alça de içamento para a remoção manual por meio de um quadro guia de embutido na parede do tanque. Assim, foi previsto uma laje de concreto armada na área de entrada do tanque para facilitar a operação.

ANEXO


Q = 5566,75 m³/d
TRATAMENTO PRELIMINAR
C. A.
V = 0,19m³/d
EEE
Q rec = 65L/s
CMB (2+1)
RAFA
TDH 7,04h
DQO = 600mg/L
DBO = 420mg/L
BIOGÁS
Q = 417m³/d
COMPRESSOR DE AR
20.561 m³ ar/d
FBAS
TDH 3,55h
DQO = 206mg/L
DBO = 110mg/L
LODO NÃO ESTABILIZADO
2,76m³/d
Recirculação de esgoto filtrado
Q = 8,10m³/d
LAGOA
TDH = 7,62 dia
DQO= 35 mg/L
DBO= 13,30 mg/L
DESINFECÇÃO
Hipoclorito de Sódio
Capacidade de cloro ativo
100Kg/d
Tanque de Contato (chicanas)
TDH = 2,48h
CORPO RECEPTOR - IGARAPÉ ILHA DO COCO
DQO= 3,50 mg/L
DBO= 1,99 mg/L
LODO ESTABILIZADO
V = 9,0m³/d
EEL
Qrec = 3L/s
CENTRÍFUGA
LODO SECO
V = 0,9m³/d
ATERRO SANITÁRIO
LEGENDA:
Q=vazão
V=volume
C.A.= Caixa de Areia
EEE= Estação Elevatória de Esgoto
Qrec=Vazão de Recalque
CMB= Conjunto Motor-Bomba
RAFA=Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente
TDH= Tempo de Detenção Hidraúlica
DQO=Demanda Química de Oxigênio
DBO=Demanda Bioquímica de Oxigênio
FBAS=Filtro Biológico Aerado Submerso

Anexo 15 – Relatório da 1ª Consulta Pública

CAPA

EIAS – ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL E SOCIAL

PROJETO DE SANEAMENTO AMBIENTAL, MACRODRENAGEM E RECUPERAÇÃO DE IGARAPÉS E MARGENS DO RIO PARAUAPEBAS/PA – PROSAP

PARAUAPEBAS/PA

CONSULTA PÚBLICA

Parauapebas – PA

Janeiro de 2018

Esta documento foi desenvolvido conforme Contrato de Prestação de Serviços firmado em 17 de março de 2017 entre a Prefeitura Municipal de Parauapebas e o Consórcio Ambgis-Umah, no âmbito do PROSAP, programa em preparação para financiamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID

Permitida a reprodução total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte

CRÉDITOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS

Prefeito

Darci José Lermen

BID – BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO

Coordenação UPP

Daniel Benguigui

AMBGIS CONSULTORIA EM MEIO AMBIENTE

Coordenação Técnica e Executiva

Marcelo Antonio da Costa Silva

EQUIPE UMAH URBANISMO, MEIO AMBIENTE E HABITAÇÃO

Coordenação Técnica e Executiva

Ubirajara Fontes

Janeiro de 2018

SUMÁRIO

1 RELATÓRIO DA CONSULTA PÚBLICA 5
1.1 Divulgação e Chamamento Público 6
1.2 Apresentação da AAE 6
1.3 Comentários, perguntas e preocupações 7
1.4 Registro Fotográfico 9
1.5 Participantes 12
Anexo 1 – Lista de Participantes 14
Anexo 2 – Apresentação da AAE 15
Anexo 3 – Peças de Divulgação 16

1 RELATÓRIO DA CONSULTA PÚBLICA

De acordo com as políticas do BID, foi realizada uma Consulta Pública para divulgação da Avaliação Ambiental Estratégica - AAE do PROSAP, com o intuito de colher questões e anseios da comunidade. A Consulta foi realizada na quadra de esportes do Colégio Chico Mendes, no Bairro Cidade Nova, no dia 17 de janeiro de 2018, quarta-feira, com início previsto para as 18h.

As atividades envolvidas na elaboração da Consulta abrangeram:

- Divulgação das consultas: de acordo com as políticas do BID, deve ser garantida e comprovada a ampla participação da comunidade do município abrangido pelo Programa. Isto significa a expressiva divulgação no chamamento da população para participação no evento, além de ser realizada em local de fácil acesso à população, em data e horário conveniente para adesão. Ressalta-se que a Consulta ocorreu independentemente de exigência ou não de Audiência Pública pelo órgão estadual ou municipal de Meio Ambiente. A comunicação para a consulta pública (chamamento) foi realizada com antecedência de 25 dias da realização da mesma (17 dias úteis).
- Organização: o processo de Consulta foi facilitado por meio do Executor, Prefeitura Municipal de Parauapebas, através da Unidade de Preparação do Programa. A Prefeitura providenciou local, infraestrutura (vídeo, áudio, projetor, registro fotográfico, etc.), lista de presença, a ampla divulgação do evento informado pelos meios de comunicação.
- Registro da Consulta Pública: foram registrados os nomes dos participantes, assinatura dos mesmos, e registro das questões e recomendações levantadas, bem como, as respostas apresentadas durante a reunião. A princípio, todas as questões foram discutidas e respondidas durante o evento.
- Foi também disponibilizado de forma imediata à divulgação do evento o documento da AAE para consulta do público.

A Consulta Pública teve 1 hora e 50 minutos de duração, incluindo a abertura/apresentação, exposição, a manifestação da comunidade e respostas fornecidas.

Foi realizada uma apresentação inicial para contextualização sobre o PROSAP e seus objetivos, além do propósito da Consulta com intuito da divulgação da AAE. Foram feitos os agradecimentos formais e o convite à composição da mesa diretiva, formada pelos: Secretário de Planejamento João Correia, Secretário de Meio Ambiente Dion Leno, Secretário de Habitação Cristian Silva, Secretária de Obras Silvana Farias, Vereadora Eliane Soares, Vereadora Joelma Leite, Coordenador do Prosap Daniel Benguigui, a consultora representante do Consórcio AmbGis/UMAH Maria do Carmo Bicudo Barbosa, e os consultores do consórcio Quanta/Sawaki responsável pela elaboração do projeto de engenharia Emanoel Macil e Ivo Freire.

Na sequência foi dada a oportunidade de pronunciamento de alguns dos componentes da mesa diretiva, com duração de cerca de 15 minutos. Os pronunciamentos fortaleceram as necessidades de investimento para atendimento à população e os benefícios do Programa.

Em seguida, os consultores Emanoel Macil e Ivo Freire fizeram a apresentação dos projetos de infraestrutura previstos a serem implantados no âmbito do PROSAP, com duração de 15 minutos. Foram apresentados e explicitados de forma didática os projetos executivos de macrodrenagem, microdrenagem, sistema viário, coleta e tratamento de esgoto, abastecimento de água, habitacional e urbanização. Foi dado, também, um detalhamento sobre as intervenções previstas na amostra representativa.

Após a apresentação dos projetos, a consultora Maria do Carmo fez a apresentação da AAE. De forma didática, foi exposto o significado da AAE e seu objetivo, além da importância para o BID desse instrumento de análise socioambiental visando garantir a sustentabilidade dos investimentos previstos ao município. Esta parte da apresentação teve duração de cerca de 30 minutos.

Após a apresentação da AAE, foi aberta à comunidade a oportunidade de fazerem perguntas que foram respondidas no momento da Consulta.

Foi informado ao fim que os documentos estão todos disponíveis, a AAE e os projetos, para consulta no site e na Prefeitura de Parauapebas. O espaço também está aberto para contribuição da população.

1.1 Divulgação e Chamamento Público

A campanha de divulgação da Consulta Pública é formada por um conjunto de diversas peças que foram utilizadas em mídias variadas. Buscou-se utilizar de veículos de comunicação tanto amplos quanto mais diretos do ponto de vista de público.

Foram feitas divulgações através da mídia social (facebook) e site da Prefeitura Municipal, utilizando-se de banners eletrônicos.

Foi feito, também um spot de rádio com 45 segundos de duração e um VT com a mesma duração, veiculados nas rádios e TV's locais ao longo do período de divulgação. Por fim, foi realizada uma entrevista com o Coordenador do PROSAP Daniel Benguigui em rádio local, no dia anterior à Consulta.

O Anexo 3 apresenta as peças de divulgação adotadas no processo de divulgação.

1.2 Apresentação da AAE

A apresentação da AAE na Consulta Pública foi realizada em um tempo de 30 minutos, com apresentação em "Power Point" como apoio às ilustrações e informações a serem apresentadas à comunidade. A apresentação contou com 33 "slides", tendo a seguinte estrutura:

- Abertura da apresentação e itemização do conteúdo
- O que é o PROSAP – informações direcionadas aos objetivos e necessidades a serem atendidas no âmbito do PROSAP
- O que é uma Avaliação Ambental Estratégica - AAE – informações a respeito da importância e objetivos da AAE, visando contextualização deste estudo ambiental aos ouvintes
- O porquê da Consulta Pública? – Informações sobre os objetivos da Consulta Pública e qual o seu papel na AAE
- Políticas e Salvaguardas do BID – apresentação das Políticas e Salvaguardas do BID que devem ser atendidas para o financiamento do PROSAP
- Contexto da implantação do Prosap – mapas ilustrando a localização dos projetos e a sobreposição com as condicionantes socioambientais mais sensíveis existentes em Parauapebas. O diagnóstico apresentado abrangeu: bacias hidrográficas, uso e ocupação do solo e processo de urbanização, crescimento populacional, problemas de alagamento, áreas de várzea dos igarapés, áreas de preservação permanente, ocupações irregulares, processo de inundação de rios, soluções possíveis para a contenção de alagamentos,

remanejamento de famílias, abastecimento de água no município, esgotamento sanitário no município.

- Principais impactos previstos com a implantação do PROSAP (benéficos e adversos), nas etapas de planejamento, implantação e operação;
- Programas e Medidas Socioambientais

Os slides preparados para a apresentação da AAE podem ser apreciados no Anexo 2.

1.3 Comentários, perguntas e preocupações

Foram feitos 12 questionamentos pela comunidade durante o processo de Consulta, todos relacionados ao PROSAP. Na sequência, são apresentadas as questões por munícipe e a solução dada ao questionamento. Não foram registradas questões não respondida durante o processo.

Josenir Rodriguez Pereira, morador da cidade, comentou sobre a necessidade de envolvimento da população com assuntos relacionados ao saneamento e à limpeza e conservação urbana. Além disso, apontou que alguns investimentos no município não foram finalizados e as obras ficaram paralisadas. Questionou sobre quais garantias o PROSAP apresenta para sua realização até o final da implantação.

Foi lhe respondido que o governo está empenhado no PROSAP, e, por isso, está envolvendo várias secretarias no processo de desenvolvimento e implantação, além da presença do BID que tem seus procedimentos e necessidades com cronogramas definidos, e acompanha todo o investimento através de fiscalização, monitoramento e avaliação, sendo o garantidor da implantação da obra e do dinheiro aplicado.

Sr. Francisco, também morador de Parauapebas, perguntou se caso haja a compra de imóvel previsto na desapropriação e que está cadastrado na Prefeitura, quem adiquiriu o imóvel após o cadastro deve fazer algum procedimento.

Foi respondido que neste caso o proprietário novo deve acionar a Prefeitura para renovar o cadastramento. O cadastro trabalha com quantitativo, então, não serão contemplados cadastros novos, apenas a atualização. Portanto, não poderão ser construídas novas edificações em áreas de remoção.

Valmar Mariano de Oliveira, morador de Parauapebas, perguntou qual a previsão de início da obra e o orçamento do Prosap.

Foi respondido que o valor da obra será de, aproximadamente, 87,5 milhões, sendo que 70 milhões provém do empréstimo do BID e 17,5 milhões é a contrapartida da Prefeitura. Foi informado que o início das obras depende da finalização dos estudos que estão sendo realizados, além da necessidade de algumas autorizações. A previsão é de iniciar a implantação em julho de 2018 com investimentos provenientes da contrapartida da Prefeitura.

João Paulo, representante da Associação dos Engenheiros de Carajás questionou a relação do desemprego no município que é alto, com os empregos a serem gerados no âmbito do Prosap. Observa que muitas empresas que chegam na cidade trazem seus profissionais para trabalhar, ao invés de dar oportunidade aos munícipes.

Foi respondido que, primeiramente, não há legalidade em exigir a contratação de mão de obra local, pois, é inconstitucional obrigar a empresa contratada por licitação a empregar mão de obra específica. Porém, estão sendo previstos mecanismos e programas para mitigar essa questão, como a Parceria entre o Programa com a SOTER para que parte da mão de obra local possa estar disponível e priorizada para preencher

as vagas ofertadas. A estimativa é de quase 2.000 empregos entre diretos e indiretos a serem gerado pelo PROSAP.

Aldo, morador do bairro Nova Vida, questionou se algum morador se sentir lesado, a quem ele deve recorrer ou pedir informação sobre indenização e procedimentos.

Resposta: A Prefeitura através de Decreto Municipal, determinará os procedimentos de indenização no qual é feita uma avaliação em determinadas modalidades e tipologias, feita a portaria onde será paga a indenização. Quando não tem titularidade tem um determinado valor, quando não tem é outro. Se o morador se sentir lesado, será pago em juízo e o morador deverá buscar seus direitos através da Justiça.

José Ribamar, outro munícipe, perguntou sobre a localização da lagoa prevista no projeto. Perguntou, também, sobre como irão proceder com a remoção dos plantios em áreas previstas de desapropriação, como é o caso da Rua Araguaia.

Primeiramente, foi informado que a lagoa prevista será em frente à Prefeitura, com a função de detenção hidráulica nas chuvas torrenciais, servindo para reter parte da água. Seu escoamento será feito aos poucos para que as áreas a jusante não sejam inundadas. Com relação às atividades agrícolas em áreas previstas de desapropriação, será feito um remanejamento nos moldes do BID, com a devida avaliação, estimativa econômica e negociação com cada morador, levando em consideração esses casos de economia rural. Será considerado, também, fatores como o lucro cessante das famílias remanejadas. O BID pede que o local de remanejamento seja feito em até 5km de distância do local original. Haverá diversas modalidades de negociação, como ressarcimento, remanejamento ou permuta, seguindo a legislação local e as políticas do BID.

A Adriana, moradora do bairro Liberdade, perguntou qual a previsão para fazer a indenização às famílias.

Quem estiver cadastrado será convocado individualmente para negociação, foi informado à munícipe. Nesse momento serão trabalhadas as alternativas para a escolha da melhor opção para cada família. Não tem data exata para a convocação, mas, as primeiras ações e obras previstas de serem realizadas no PROSAP são aquelas envolvidas no reassentamento.

Edinalda perguntou qual das três bacias será a primeira a ser trabalhada no PROSAP. Perguntou também como as famílias saberão se serão indenizados.

A primeira bacia a receber investimentos será a bacia das palafitas e a bacia Baixada Fluminense. Quem não foi visitado não está na área de influência do reassentamento, a princípio. Quem foi visitado será mais certamente indenizado/reassentado, mas, ainda é uma estimativa. Após a conclusão do projeto executivo será feita a convocação oficial.

O morador Wendel conta que há famílias morando a mais de 20 anos no local de implantação e pagam IPTU. Nesses casos, será pago o valor da propriedade da propriedade considerando a sua regularidade?

A Prefeitura segue procedimento legal para avaliação do valor do imóvel. Cada caso é tratado com as suas especificidades e, quem paga IPTU tem título registrado. Porém, a maioria não está regular. Ninguém será prejudicado no processo.

Luciene perguntou se as soluções a serem dadas no esgotamento sanitário irão beneficiar também as famílias que não serão retiradas. Seu questionamento se deve ao fato das instalações de sua casa estarem sendo prejudicadas pelo vazamento de um coletor de esgoto.

Foi respondido que se a casa estiver próxima ao local de implantação das obras, é provável que haja reversão do problema citado, pois, as melhorias beneficiam a região

como um todo. Mas, caso esteja mais afastado, e fora da bacia de contribuição, o problema pode persistir.

Herbert é professor e Geógrafo, além de atuar no Centro de Educação Ambiental de Parauapebas. O educador comenta que no Vale do Sol, bairro novo na cidade não teve investimentos em educação ambiental, o que acarretou diversos problemas de limpeza urbana e saneamento. Pergunta se será feito um trabalho de educação ambiental com a população afetada, e se serão implantadas lixeiras, entre outros equipamentos no local de reassentamento.

O Projeto tem uma parte de seus investimentos voltada ao fortalecimento institucional que incluem programas de monitoramento, fiscalização, estruturas, e educação ambiental inclusive. Portanto, essa é uma questão incluída no PROSAP.

Fabilson Barros mora a mais de 20 anos na cidade e pergunta sobre a segurança, e se há um estudo a respeito deste tema. Tem preocupação com relação à sustentabilidade do lago a ser implantado, das questões turísticas, licitações de comércios locais e manutenção das áreas urbanizadas.

A Prefeitura tem um plano de gestão de equipamentos públicos, com educação patrimonial e investimento para cuidar da manutenção. Também é uma exigência do BID essa sustentabilidade. No caso das licitações e equipamentos, a Prefeitura seguirá o modelo existente, que envolve a doação do espaço público através do processo de licitação.

1.4 Registro Fotográfico

A seguir, é apresentado o registro fotográfico do evento.

Foto 1 – Início da Consulta Pública, local do evento, ouvintes e estrutura



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas

Foto 2 – Público no momento da realização das apresentações



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas

Foto 3 – Vista do público no momento da Consulta Pública



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas

Foto 4 – Vista do público no momento da Consulta Pública



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas

Foto 5 – Vista do público no momento da Consulta Pública



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas

1.5 Participantes

Foram registrados 348 participantes na Consulta Pública, com representantes da Prefeitura Municipal, representantes de entidades e organizações sociais, dentre outros.

Os bairros representados por moradores no evento foram:

- Bairro da Paz
- Bela Vista
- Betânia
- Caetanópolis
- Cedere I
- Chácara das Estrelas
- Chácara do Cacau
- Chácara do Sol
- Cidade Jardim
- Cidade Nova
- Guanabara

- Liberdade
- Minérios
- Nova Carajás
- Nova Vida
- Nova Vitória
- Novo Horizonte
- Parque dos Carajás
- Primavera
- Riacho Doce
- Rio Verde
- São Luís
- União
- União
- Vila Rica

A lista de participantes encontra-se no Anexo 1 deste relatório.

Anexo 1 – Lista de Participantes

LISTA DE PRESENÇA

AUDIÊNCIA PÚBLICA – AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DO PROSAP
DATA: 17/01/2018
HORÁRIO: 18:00h
LOCAL: ESCOLA CHICO MENDES

NOME	BAIRRO	CONTATO TEL.	ASSINATURA
Raimundo Batista Pereira	Rio Verde	99122087	
Fabio Junior F.	Rio Verde	99297.0686	
marcondes Silva Soares	Riacho doce	991066390	
Angelina Rodrigues da Paz	Liberdade I	991089695	marcondes
Pedro Rodrigues da Paz	Liberdade I	992677998	Angelina
Angelita Rosa carneiro da Silva	Riacho doce	991283899	PEDRO
Cristian Alves de Assis	Rio Verde	94-99170-2551	angelita
Lucas Gabriel Magalhães Barbosa	Liberdade II	94-92155652	
Jander Arantes	SEMOB	992005062	
Fabilson Soares	SEMOB	99119-5020	
Thomson Fernandes dos Santos	Nova Vida	8811-5407	

LISTA DE PRESENÇA

AUDIÊNCIA PÚBLICA – AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DO PROSAP
DATA: 17/01/2018
HORÁRIO: 18:00h
LOCAL: ESCOLA CHICO MENDES

NOME	BAIRRO	CONTATO TEL.	ASSINATURA
Jairdeandro da R. Costa	da Paz	98191-6611	Jairdeandro
Ilza Milhomem Sousa	Chac. das Estrelas	98162-7132	Ilza Milhomem Sousa
Claudeca F. da Silva	Riacho Doce	9	Claudeca F. da Silva
Edlen Kênia A. Sarajuva	Liberdade 1	9183-8654	Edlen Kênia
Raimundo Nonato Gomes	Cajueiro	98[illegible]1477	
DAVID ALVES CHAVES.	Rio Verde	94[illegible]2807	David.
		11 [illegible]6588	

LISTA DE PRESENÇA

AUDIÊNCIA PÚBLICA – AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DO PROSAP
DATA: 17/01/2018
HORÁRIO: 18:00h
LOCAL: ESCOLA CHICO MENDES

NOME	BAIRRO	CONTATO TEL.	ASSINATURA
Messias Francisco de Alcantara	DA PAZ	9 9291-80 70	
Eliesio Roque de Lima	Lenião	9 9229-37 45	
~~Mareione Silva Cunha~~	Primavera	~~(91) 9182-27~~	
Mareione Silva Cunha	Primavera (91)	98227-3878	mareione s. cunha
Gleiciane Barbosa Bezerra	Cactanopolis	9159-7808	Gleiciane Barbosa Bezerra
Ana Cecilia F. da Silva	União	98163-0156	Ana Cecilia F. da Silva
Francisca das C. M. de Souza	Nova Vida	9237-67.01	Francisca das chagas
Edinete Costa Carvalho	Rio Verde	8809-6069	Edinete Costa Carvalho
Marlene Braga Ribeiro	Da Paz	9220-4468	Marlene B. Ribeiro
Maria Antonia de S. Miranda	Riacho Doce	8164-6611	Maria Antonia de S. Miranda
Juliana Nunes Cortez	Riacho Doce	9142-2124	Juliana Nunes Cortez
Aline Silva de Oliveira	Riacho Doce	9137-9189	Aline Silva de Oliveira
Isarissa Vieira da Silva	Rio Verde	8122-29-86	Isarissa Vieira da Silva
Deusimar Moraes de Alencar	Nova Vida	8107-7113	Deusimar Moraes Alencar

LISTA DE PRESENÇA

AUDIÊNCIA PÚBLICA – AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DO PROSAP
DATA: 17/01/2018
HORÁRIO: 18:00h
LOCAL: ESCOLA CHICO MENDES

NOME	BAIRRO	CONTATO TEL.	ASSINATURA
Francisco Claudio R. Silva	Chacara do sol	99196. 9284	
Irenilde Lima Silva	Guanabara	99124. 3136	
Maria Julia C. Rodrigues	Coretanópolis	98116. 8828	Maria Júlia
Ana Neire Q. Lira	Guanabara	98405 2611	Ana Neire Q. Lira
Euzeni f. santos	Guanabara	99299. 2161	Euzenis Ferreira
Maria Magnora Lucia Silva	Da PAZ	98116. 6961	maria madvolia da silva
Maria Edna Duarte da cruz	União	98155. 5855	Mª Edna D. da cruz.
Genesio Monteiro de Lima	União	99295. 8667	genesio monteiro lima
Zildete nunes santos	nova vida I	99210. 8516	Zildete Nunes
Jeovane Galdino Ribeiro	DA PAZ	99252 - 8376	JEOVANE G. RIBEIRO
Iracilene Silva aguiar	DA PAZ	99167. 9540	Iracilene da S. aguiar
Walerson Alves da silva	Cedere I	99156. 3181	Walerson Alves da Silva
Aldineia Mourão Lima	Primavera	99178. 2105	Aldineia mourão lima
Vicente Marques santos	Nova vida	98117. 3886	Vicente Marques Santos
Antônio José D.M. Filho	Rio verde	98172. 6835	Antônio José
Santana Oliveira Irmão	chacara das estrelas	99196. 0352	SANTANA O. irmão
Rogean Mateus de Melo Silva	Liberdade	99168. 3575	ROGEAN MATHEUS MELO SILVA
Raimundo Felix da Silva	cidade jardim	99138 9206	Raimundo

LISTA DE PRESENÇA

AUDIÊNCIA PÚBLICA – AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DO PROSAP
DATA: 17/01/2018
HORÁRIO: 18:00h
LOCAL: ESCOLA CHICO MENDES

NOME	BAIRRO	CONTATO TEL.	ASSINATURA
José Bortolino Souza Oliveira	nova vida I	9912 9-9329	José Bortolino S. de Oliveira
Cleide Mª Silva Rosa	cidade jardim	9908 8535	Cleide Maria Silva Rosa
Josi Ribamar Apinageas	DA paz	98809-3348	Josi Ribamar Apinageas
Benedito Delfino de Oliveira	Rio verde	99231 5019	Benedito Delfino
Francisca Rodrigues Oliveira	DA PAZ	98155-5893	Francisca
Francisca de Carvalho	DA DAZ	99295 5112	Francisca
Rosson José silva Lima	Riacho doce	99143-8561	
JOSÉ Raimundo B. Pereira	Riacho Doce	9903-5696	José Raimundo
niciana Silva Lima	Primavera	98149-9891	Niciana Silva Lima
Ediane silva Leite	Primavera	98149 9891	Ediane Silva Lima
Josenilton Silva Rodrigues	Riacho DOCE	99162-0739	JOSENILTON SILVA RODRIGUES
Jose Ribamar Silva	Riacho Doce	(93) 9123 8806	José de Ribamar. DDD 93
Gilciano Ribeiro Ferreira	DA DAZ	99229-1428	Gilciano Ribeiro Ferreira
Sandra carvalho conceição	nova vida	99302-7420	Sandra carvalho conceição
Magna Lemes franco Martins		99177 6203	Magna Lemes
Luziene Pereira Leite	DA PAZ	99198-8589	Luziene Leite
Josiane dos Reis Barros	vila rica	99103-1575	Josiane Reis Barros
Weberth dos Reis	Rio verde	99107-3722	Weberth dos Reis

LISTA DE PRESENÇA

AUDIÊNCIA PÚBLICA – AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DO PROSAP
DATA: 17/01/2018
HORÁRIO: 18:00h
LOCAL: ESCOLA CHICO MENDES

NOME	BAIRRO	CONTATO TEL.	ASSINATURA
Adriana Martins Pereira	~~DA PAZ~~ Rio Verde	99237-6227	Adriana Martins Pereira
Alberto Bastos	Cidade nova	99210 7530	
Rosario Nepomuceno	DA PAZ	99215-7831	
Antonio Adriano S. Reis	Rio verde	99237.6227	
Osmar Barreto Alves	Rio Verde	98161-6951	
Jacson Bahia Neite	Riacho Doce	99104-1597	Jacson
Edileuza Silva Soares	Riacho Doce	99147.0529	Edileuza
Elton da conceição	Riacho doce	98149-5527	Elton da Conceição
Caetano Jesus Ferreira	DA PAZ	99174-7703	CAITANO D J. FERREIRA
Fernanda Rodrigues	nova vida I	98190-5731	Fernanda Rodrigues
Rosivan de Moura araújo	DA PAZ	98118 5306	Rosivan de Moura Araújo
Nilton Oliveira Valadares	DA PAZ	99114 6929	Nilton O Valadares
Ailton Costa Lustosa	Liberdade	99162.0515	Ailton Costa Lustosa
Edjane Silva		992984857	Edjane Silva Barbosa
Adriano Costa Silva	da Paz	991677322	Adriano Costa
Maria R. Silva			
Jose Reis Lima	RIO VERDE	98108 4016	

LISTA DE PRESENÇA

AUDIÊNCIA PÚBLICA – AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DO PROSAP
DATA: 17/01/2018
HORÁRIO: 18:00h
LOCAL: ESCOLA CHICO MENDES

NOME	BAIRRO	CONTATO TEL.	ASSINATURA
Ramiro de Sousa Dourado	Da Paz	(9163-1025	Ramiro
Leudimar Carneiro Mesquita	Caetanópolis	8168-2634	Leudimar
Erasmo Carlos Gonçalves da Silva	Rio Verde	99173-5371	Erasmo Carlos
Adão Lourenço da Silva	Rio Verde	99171-4009	Adão Lourenço da Silva
Inácio Monteiro de Moura	Bela Vista	991 242437	Inácio M de Moura
Domingos Escolate Castro	Nova Vida	— — —	Domingos Escolate Castro
Ciane de Castro Souza Silva	Da Paz	9169-6811	Ciane de Cássia Souza Silva
Valdemir de Sousa Silva	Da Paz	9187-4212	Valdemir de S. Silva
Maria Francisca Mercedes da Silva	Rio Verde	92 20 3230	Maria Francisca Mercedes
José dos Santos Assis	Rio Verde	99106 7869	José dos Santos Assis
Valmor Moriano de Oliveira	Rio Verde	9804-1995	Valmor M. de Oliveira
Mª Vitoria dos Navegantes Nunes	Nova Vida	9133-0883	Maria Vitoria dos N. Nunes
Luis da Conceicão	Rio Verde	99102-1080	Luis da Conceição
Salete das Neves Teixeira	Caetanopolis	9152-9275	Salete N. Teixeira
Cicera Luz da Silva	Primavera	8144-4024	Cicera Cruz da Silva
Maria Antonia Soares Perote	Primavera	(91) 98109-1292	Maria Antonia S Perote
Osvaldo Sousa Santos	Guarabara	9182 4624	Osvaldo de Sousa Santos
Osvaldo Sousa Santos	Caetanopolis	9182 4624	Osvaldo de Sousa Santos

LISTA DE PRESENÇA

AUDIÊNCIA PÚBLICA – AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DO PROSAP
DATA: 17/01/2018
HORÁRIO: 18:00h
LOCAL: ESCOLA CHICO MENDES

NOME	BAIRRO	CONTATO TEL.	ASSINATURA
Leuciene da Costa Santos	Da Paz	9260-0920	Leuciene da Costa S.
Bruna Larissa da Paz Silva	Caetanopolis	9164-7789	Bruna larissa
Raimundo ~~Lopes~~ Ramos Lopes	Caetanopolis	9164-7789	Raimundo Ramos Lopes
Fábio dos Santos Sousa	Cidade Nova	9835-8857	Fábio dos Santos Sousa
Antonino Brito	Semed	98124-7008	ABB
Marlene da Silva	Da Paz	9265-0349	marlene da silva
Marcio Aurelio Alves Costa	Liberdade I	9264-1682	Marcio Aurelio Alves
Jaziane Almeida Malcher	Primavera	9149-6439	Jaziane A. Malcher
Adriane Aguiar de Paula	Rio Verde	8191-6801	Adrianne A. de Paula
Iolanda Abel Pereira	Primavera	8121-1088	Iolanda A Pereira
Francilene da Silva Cavalcante	Nova Vida I	9198-1885	Francilene da Silva
João Batista de Matos	Cidade nova	9149-1190	Matos
Josinete Gonçalves Silva	Liberdade I	99267-1844	josinete gonçalves silva
Jean José da Silva	Liberdade I	99267-1844	Jean José da Silva
Jhey ferson Alves da Silva	Da Paz	9106-7255	Jhey ferson Alves da Silva
Ezequias Muniz Damasceno	Primavera	98121-6619	Ezequias
Eunade Pedroso Lawrenço	Guanabara	— — —	Eunade
Aline dos Navegantes Nunes	Nova Vida I	99664-8093	Aline Navegantes

LISTA DE PRESENÇA

AUDIÊNCIA PÚBLICA – AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DO PROSAP
DATA: 17/01/2018
HORÁRIO: 18:00h
LOCAL: ESCOLA CHICO MENDES

NOME	BAIRRO	CONTATO TEL.	ASSINATURA
Leindomar Nogueira da Silva	Caeta Nopolis	98143-6803	Leindomar N Silva
Caroline Moreira Carneiro	Rio Verde	9253 3719	Caroline moreira
Antonia Santos Silva	Nova Vida I	9296-1233	ANTONIA SANTOS
Fabricia Pinheiro Nunes	Nova Vida I	8174-4130	Fabrícia P. Nunes
Raimunda Nascimento de Sousa	Nova Vida I	9292-4594	Raimunda Nascimento de sousa
Mª Eleidiane Peroste da Silva	Riacho Doce	(91)8109-1292	Maria Eleidiane Peroste
Manoel Alves dos Reis	Rio Verde	9243-4160	manoel alves dos Reis
mãe Mª do Socorro Silva Lima	Chacara do Cacau	9116-0246	Maria do socorro silva lima
filha Mª do Socorro Silva Lima.	Chacara do Cacau	9116-0246	Maria do Socorro silva lima
Pedro de Alcantra Alves da Silva	Riacho Doce	9208-5642	Pedro A. A. da Silva
Rosiane de Souza Menezes	Riacho Doce	9160-7817	Rosiane de souza m.
Anderson Pereira Barros	Primavera	— — 2822	Wanderson Pereira Barros
Angela Mª Araújo da Silva	Rio Verde	9119-9196	Angela Mª A Silva
Valeria Pereira Cunha	Riacho Doce	9260-2822	Valeria P. cunha
Rosangela Pereira Santos	Riacho Doce	9135-3782	Rosangela P.S.
Mauro Duarte Pinheiro	Riacho Doce	9661-7576	Mauro Duarte Pinheiro
Isaias Pereira Barcelo	Da Paz	9198-8589	Isaias Pereira Barcelo
Daiane Silva de Lima	Rio Verde	8101-3198	Daiane Silva de Lima

LISTA DE PRESENÇA

AUDIÊNCIA PÚBLICA – AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DO PROSAP
DATA: 17/01/2018
HORÁRIO: 18:00h
LOCAL: ESCOLA CHICO MENDES

NOME	BAIRRO	CONTATO TEL.	ASSINATURA
Rubens Oliveira Correia	Rio Verde	99162-2440	Rubens Oliveira Correia
Sulamy Silva Silva	Rio Verde	99129-5216	Sulamy Silva Ferreira
Samara Silva de Souza	Guanabara	991 19-9889	Samara Silva de Souza.
Auri Rodrigues da Silva	Cidade Jardim	9309-1724	Auri Rodrigues
Francisco Abreu Silva	Riacho Doce	9155-9091	Francisco Abreu
Rafael Batista	Cidade Jardim	9839-5578	Rafael
Mª de fatima Costa dos Reis	Rio Verde	9822-5856	Maria de Fatima Costa
Edevelisson Rodrigues da Silva	Nova Vida I	9251-2829	Edevelisson Rodrigues da Silva
Maria Rodrigues	Nova Vida I	9251-2829	Edevelisson R. da Silva
Antonio Carvalho Almada	Riacho Doce	9124 1756	Antonio Carvalho Almada
Vicente Leite da Silva	Vila Rica	98113 6121	Vicente
Gilvania Ferreira	Dos Mineiros	9186-9976	Gilvania Ferreira
Salete Santos	Riacho Doce	9147-0529	Salete Santos
Luane Amorim Ribeiro Silva	Cidade Nova	98122 7137	Luane Amorim
Marcia da Conceição	Nova Vida I	98185 0294	Marcia da Conceição
Lucimar Arcanjo de Aguiar	Da Paz	8804-4593	Lucimar Arcanjo
Francisca Mª Andrade dos Santos	Riacho Doce	8181-4085	Francisca Mª Andrade
Jairis dos Santos Souza	BETANIA	9190 2403	

LISTA DE PRESENÇA

AUDIÊNCIA PÚBLICA – AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DO PROSAP
DATA: 17/01/2018
HORÁRIO: 18:00h
LOCAL: ESCOLA CHICO MENDES

NOME	BAIRRO	CONTATO TEL.	ASSINATURA
Wayane Silva de Oliveira	Primavera	94 91719976	Wayane Silva de Oliveira
Sandra das Neves	Caetanopolis	94 9216-0732	Sandra das neves Teixeira
Maria José Carvalho	Riacho Doce	94 99208-5642	Maria José Bento Carvalho
Izi Emanuelly dos Reis	Rio Verde	94 9116.9208	Izi Emanuelly dos Reis
Robson Araujo Nunes	Primavera	94 99202.3754	Robson araujo nunes
Maria da Conceição L. da Silva	Nova Vida 1	94 99111.4067	Maria da C. da Silva
Maria José Duarte Oliveira	Nova Vida 1	94 99117.2963	maria José D de Oliveira
Adriano da Conceição	Nova Vida	94 - 99194-2875	Adriano
Edvaldo Ezequiel da Costa	Rio Verde	94 99144 5935	Edvaldo Ezequiel da Costa
João José Correia	União	99112303	
Yandel dos Santos Reis	Liberdade	99186-7653	
Carlos Ferreira	Liberdade	94 99147-8511	
Alisson Silva	Rio Verde	94 9934-1900	ALYSSON
Carlos Smith	Rio Verde	94 99147-1062	Carlos Smith
Jocion da Silva	C. Jardim	94 9 8156-1278	
Josiane Cardoso Lima	Riacho Doce	94-99129832	Josiane Cardoso Lima
João da Silva Mota	Nova Vida	94 99215-3511	João da Silva mota
Gilberto Silva Neres	Nascentes	99976498819	gilberto@zootecnista.com.br

LISTA DE PRESENÇA

AUDIÊNCIA PÚBLICA – AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DO PROSAP
DATA: 17/01/2018
HORÁRIO: 18:00h
LOCAL: ESCOLA CHICO MENDES

NOME	BAIRRO	CONTATO TEL.	ASSINATURA
Veraldina Maria de Jesus	Caetanópolis	9H 99202.5147	Veraldina Maria de Jesus
Elvis de Moraes Lima	Caetanópolis	9H 9813.6803	Elvis de moraes lima
Maria Rodrigues de Oliveira	Rio Verde	9H 99188-1102	João FERREIRA
Maria Patrícia P. Pacheco	Nova Vida 1	9H 99235.6080	Maria Patrícia Pereira Pacheco
Romário da Silva	Nova Vida 1	9H 99266.8311	Romário da Silva Lima
Aline Santiago dos Passos	Caetanópolis	9H 99283.8634	Aline S. dos Passos
Francisco das Chagas	Bairro da Paz	9H 99257M036	Francisco C. S.
Marcos Paulo D. da Silva	Bairro da Paz	9H 99217.M940	marcos Paulo mateus Gracia
Maria Pereira da Silva	Primavera	9H 99163.9401	maria Pereira da Silva
Carlei Aldo de Sousa	Primavera	9H 99298-M711	CARLEI ALVES SOUZA
Gildário da Conceição	Nova Vida	9H 9236-1425	Gildário da Conceição Silva
Flavio Fernandes Borges	Rio Verde	9H 9926M-M145	Flavio F. Borges
Alvino de Aquino Silva	União	9H 99268.3331	
George Antonio da Conceicão	Nova Vida	9H 98191-7112	George Antonio da C. Lima
Ronilza Silva de Almeida	Rio Verde	9H. 992386891	Ronilza S. de Almeida
Francisco Belarmino da Silva	Rio Verde	9H. 99187 1799	Francisco Belarmino S. Filho
Neurea de Almeida Lima	Nova Vida 1	9H 9243.2180	neurea de almeida lima
Edinez Nascimento Silva	Rio Verde	9H 99231-3142	EDINEZ NASCIMENTO SILVA

LISTA DE PRESENÇA

AUDIÊNCIA PÚBLICA – AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DO PROSAP
DATA: 17/01/2018
HORÁRIO: 18:00h
LOCAL: ESCOLA CHICO MENDES

NOME	BAIRRO	CONTATO TEL.	ASSINATURA
Dione dos Santos	Bairro da Paz	94 9250-5818	Dione
Maria Francisca	Bairro da Paz	9158-0307	francisca
Sonia Souza	Primavera	94 98182-4571	Sonia
Silvam Vieira Cruz	Caetanopolis	94 98809-0911	Silvam Vieira Cruz
Valdenir da Paz Silva	Caetanopolis	94 98188-8117	valdeni da paz silva
Valmir dos Santos Mendes	Mineiros	94 99229-1909	Valmir dos Santos Mendes
Aldo José Oliveira Ferreira	Nova Vida I	94 9104-5412	Aldo José Oliveira
Edinalda N. de Sousa Castro	Caetanopolis	94 98150-8829	Edinalda N. de Sousa Castro
Francisca Melo da Silva	Rio Verde	94 98125-5[illegible]	Francisca Melo da Si.
José Taveiro Santos	Nova Vida	94 99165-3201	José Taveiro Santos
Valdir Lima Costa	Nova Vida	94 99205-8704	Valdir Lima Costa
Domingas Ribeiro da Cunha	Nova Vida I	94 99297-9512	Domingas Ribeiro da
Daniela do Socorro R. Ferreira	Primavera	94 99153-2348	Daniela Rodrigues
José Evangelista	Nova Carajas	94 99190-9059	José Evangelista
Sonia F. Cardoso Sena	Nova Vida I	94 98112-4945	Sonia Sena
Tereza Cristina da S. Alves	Nova Vida I	94 99218-7071	Silvana da Silva Alves
Francisco Canuto Ribeiro	Bairro da Paz	94 99169-4186	Francisco Canuto Ribeiro
Gonçalo Ferreira dos Santos	Rio Verde	94 981433729	Gonçalo

LISTA DE PRESENÇA

AUDIÊNCIA PÚBLICA – AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DO PROSAP
DATA: 17/01/2018
HORÁRIO: 18:00h
LOCAL: ESCOLA CHICO MENDES

NOME	BAIRRO	CONTATO TEL.	ASSINATURA
Carlos Fernandes da Silva	União	(94) 98121.4417	Carlos Fernandes da Silva
Ilda V. Sousa	Rio Verde	94 98155-1998	Yedarvicnha Sousa
Antonio Manoel Lira da Silva	Liberdade I		Antonio Manoel Lira da Silva
Pedro Carvalho de Souza	Rio Verde	94 98104-5896	Pedro C. de Souza
Antonio de Sousa dos Santos	Nova Vitoria	94 9137-3413	ANTONIO SOUSA DOS SANTOS
Janes Pina C.	Bairro da Paz	94 98137-5203	
Maria Lucimar de Sousa	Guanabara	94 9234-1731	Maria Lucimar de Sousa
Jeni Sousa Salvador	Guanabara	94 9234-1731	Jeni Sousa
Francisco Ferreira Costa	Bairro da Paz	94 x+x	Francisco F. Costa
Marinaldo dos Santos Assis	Rio Verde	94 99259-4930	Marinaldo dos S. Assis
Eidimar da Silva	Liberdade	94 9215-3096	Eidimar da Silva
Maria Silvana A. Reis	Rio Verde	94 9265-8098	Mª Silvana A. dos Reis
Marcio Kennedy de Araujo	Cidade Jardim	94 99261-1217	
Raimundo Nogueira da Silva	Riacho Doce	91396303	Raimundo Nogueira
Willian Camargo Antunes	Rio Verde	94 98123-7035	Willian Camargo Antunes
Valdir da Conceição	Primavera		Valdir da Conceição
Sergio Roberto	Nova Vida	94 99230-1607	Célio Roberto
Maria Helena O. de Souza	Primavera	98173-5172	

LISTA DE PRESENÇA

AUDIÊNCIA PÚBLICA – AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DO PROSAP
DATA: 17/01/2018
HORÁRIO: 18:00h
LOCAL: ESCOLA CHICO MENDES

NOME	BAIRRO	CONTATO TEL.	ASSINATURA
Carlito Martins Lima	Caetanopolis	9118-2883	Carlito Martins Lima
Regina de Sousa Miranda	Riacho Doce	98123-2424	Regina de Sousa Miranda
Maria do Carmo de S. Miranda	Riacho Doce	98123-2424	Mª do Carmo de S. Miranda
Almir Lima de Miranda	Chac. das Estrelas	98121-6000	Almir Lima de Miranda
Edna Francisca Vieira	Riacho Doce	9281-0873	Edna Francisca Vieira
Hysnone Reis de Almeida	Rio Verde	98136-8354	Hysnone Reis de Almeida
Tatielle Silva Pereira	Rio Verde	98136-8354	Tatielle Silva pereira
Geremias Silvestre	Riacho Doce	96	GEREMIAS
Fabio Sacramento	Rio Verde	99266-2780	
Francilene de Jesus	Primavera	98108-1638	Francilene de Jesus R Santana
Francisco das Chagas	Primavera	98167-2403	Francisco das Chagas
Eliete Santos da Silva	Da Paz	9219-0318	Eliete Santos da Silva
* Marcio Aurelio Alves Costa	Liberdade	9264-1682	Marcio Aurelio *
Moises Rodrigues dos Santos	Liberdade	9272-9730	Moises R. Santos
Cristina Silva Oliveira	Caetanopolis	9218-0509	Cristina Silva Oliveira
João da Guia Oliveira Freire	Liberdade	98174-0708	João da Guia Oliveira Freire
Jose Tadeu Alves	Primavera	99242-5806	Jose Tadeu Alves
MGHAZLI ADIL	LIBERDADE	(21)979789911	ADIL

LISTA DE PRESENÇA

AUDIÊNCIA PÚBLICA – AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DO PROSAP
DATA: 17/01/2018
HORÁRIO: 18:00h
LOCAL: ESCOLA CHICO MENDES

NOME	BAIRRO	CONTATO TEL.	ASSINATURA
Samuel Vieira Acioly Ju	da Paz	98117-4525	
Emerson Taden de S. Barros	Cidade Jardim	9162-2515	
Maria Jose Araujo Martins	Riacho Doce	98143-9292	
Jose Carlos Siqueira de Moraes	Riacho Doce	9152-5244	
Edmilson da Silva Oliveira	Nova Vida	9140-7177	
Edenico Selestino de Sousa	Nova Vida	9304-9024	Edenico celestino de sousa
Yucicleia Tavtado Moraes	Primavera	(91) 9116-8077	
Noeder Correia de Almeida	da Paz	98162-4103	
Maria da Conceição B. Rodrig	Riacho Doce	9217-6109	
Yosenor Rodrigues Pereira	Rio Verde	8119-8056	
Osmar Tonevizan / Maria Janete	Riacho Doce	(27) 99620-9015	
Maria Francisca Sousa Miranda	Riacho Doce	Esp. Santo 98123-2424	
Elizabete Miranda Pinheiro	Riacho Doce	98123-2424	
Inaildes Alves Pedrosa	Rio Verde	98103-8437	
Benedita Magalhaes Mesquita	Cidade Nova	98112-7109	
Carlos Magno da S. Moreira	Rio Verde	9256-4501	
Franquenelson Guedes de Almeida	Rio Verde	98166-0032	
Suelma Farias Campos da S.	Cidade Jardim	99236-0174	

LISTA DE PRESENÇA

AUDIÊNCIA PÚBLICA – AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DO PROSAP
DATA: 17/01/2018
HORÁRIO: 18:00h
LOCAL: ESCOLA CHICO MENDES

NOME	BAIRRO	CONTATO TEL.	ASSINATURA
Marcone Silva Lucena	Cidade nova	991529300	
Maria José Alves dos reis	Rio Verde	94 91743895	
Jessica da Silva	Guanabara	94 991943491	
Manuelle Batista pinto	Guanabara	014 992844702	
Maria ~~Nilza~~ Nilza	Riacho Doce	999551339	
Francinete Florentina de Brutas	Rio Verde	991936474	
Antonio Carvalho Almeida	Primavera	991241756	
Maria Ana Barbosa Bezerra	Castanopoles	991734410	
André Almeida Borges	Guanabara	991293457 88	
Selma Monteiro Santos	(Semusb) Parque cargas	991966004	
Alessandra Silva Araujo	Cidade Jardim	992535499	
Carlos Magno ~~Rodrigues~~ Cintra	primavera	981588598	
Monique Oliveira Bacheour	Liberdade	992145980	
Jailane da Silva	Rio Verde	988036459	
Maria Goreti Nogueira	Rio Verde	988036459	
Claudineia da silva			
RASURADO	RASURADO	981497473	RASURADO

LISTA DE PRESENÇA

AUDIÊNCIA PÚBLICA – AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DO PROSAP
DATA: 17/01/2018
HORÁRIO: 18:00h
LOCAL: ESCOLA CHICO MENDES

NOME	BAIRRO	CONTATO TEL.	ASSINATURA
Sebastião Belarmino Cardoso	Águas Lindas	99161899	
Maria Claudinete Rua Lima	Rio Verde	98108861O	Mª Claudinete R. L.
Clayton C. Farias	DA PAZ	981625440	
Carla Patrícia Sousa dos Santos	Rio Verde	992353262	Carla Patrícia Sousa dos S.
Deonis Sousa de Oliveira	Rio Verde	992353149	Deonis Sousa de Oliveira
Lindauracy Assunção e Silva	Nova Vida I	992343841	Lindauracy Assunção e S.
Rosiane da Conceição Santos	Rio Verde	(94)992764427	Rosiane da C. Santos
Flávio R. Vieira	Parque dos Carajás	(94)81880011	
Adriana Rodrigues Freitas			
Soliman Leite Magalhães	Castanopolis	9142-6354	Soliman Leite Magalhães
Helen Sousa Pereira Silva	Castanopolis	9142-6354	Helen Sousa P.S.
ITALES PEREIRA DOS SANTOS	COOR. DEFESA CIVIL	9-9241-0812	
Elton Farias.	Bairro São Luís.	991354162	
Raimundo Alberto Silva	Bairro da Paz		

LISTA DE PRESENÇA

AUDIÊNCIA PÚBLICA – AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DO PROSAP
DATA: 17/01/2018
HORÁRIO: 18:00h
LOCAL: ESCOLA CHICO MENDES

NOME	BAIRRO	CONTATO TEL.	ASSINATURA
Ivete Silva e Silva	Cidade Nova	9271-1491	
Jhon Lenon Silva Santana	da Paz	98158-4515	
Gerson Pereira de Oliveira	Riacho Doce	98809-3574	
Benael Lopes	Riacho Doce	9271-9196	Benael Lopes
Ernandes Carmo de Oliveira	Riacho Doce	9133-3734	
Thaiz Soder	Cidade Jardim	98103-6868	
Ernandes Silva	Cidade Nova	99161.0066	ERNANDES SILVA
Marcos Miranda Pantoja	Liberdade	9131-2170	
Gilberto da Conceição	Riacho Doce	99303-2853	
Fernando Jose Pereira	Liberdade	9236-0140	Fernando Pereira
Ana Beatriz da S. Oliveira	Cidade Jardim	99121-3718	Ana Beatriz da Silveira
Tainara Sousa de Oliveira	Rio Verde	9235-3262	Tainara sousa de oliveira
Antonio Barros da Silva	Novo Horizonte	9202-6522	
Eliene Soares de Sousa	LIBERDADE	98135-5598	
EDUANILSON B SILVA	LIBERDADE	99197-9489	
Divino F. Santos	Rio Verde	9143-7041	
Altair Campos	da Paz	98117 3017	
Paulo Roberto de F. Gomes	da Paz	9258-5643	

LISTA DE PRESENÇA

AUDIÊNCIA PÚBLICA – AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DO PROSAP
DATA: 17/01/2018
HORÁRIO: 18:00h
LOCAL: ESCOLA CHICO MENDES

NOME	BAIRRO	CONTATO TEL.	ASSINATURA
LINDOMAR GARCÊS MONTEIRO	BETÂNIA	99218-7634	
Maria da Silva dos Santos	Primavera	94-99615716	Maria da Silva
Giovana Alves de Almeida	Primavera	94-99552615	
FRANCINALDO S. NOLASCO	DRC	99106-7834	
Wanderlucia Lacerda Sousa	DRC	99225-3540	Wanderlucia
Patricia Andrade dos Santos	Riacho Doce	94-99227468	Patricia
Ariston Costa Almada	Riacho Doce	94-99124756	Ariston Costa Almada
Najane Bezerra de Oliveira	Riacho Doce	94-99192625O	Najane Bezerra
Jairo Dias Souza	DRC	94-3215-0729	
Everlan de Sousa Menezes	Riacho Doce	94-99190226	Everlan de Sousa
Tamires Pimentel Prazeres	Riacho Doce	94-99303397	Tamires Pimentel
Nielene Medeiros Costa	Riacho Doce	94-99191008O	Nilcilene Medeiro Borges
Jafé Carneiro da Silva	Riacho Doce	94-99182702	Jafe C. da S. Oliveira
Jhomar Soares	Primavera	94-	Jhomar Soares
Joel Costa Marques	Rio verde	94-99176891	Joel Costa Marques
Evangelia Farias Simão	Nova vida I	94-99296123	Evangelia Farias Simão
Adeia Monteiro Oliveira	Guanabara	94-99195163	Adeia Monteiro Oliveira

LISTA DE PRESENÇA

AUDIÊNCIA PÚBLICA – AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA DO PROSAP
DATA: 17/01/2018
HORÁRIO: 18:00h
LOCAL: ESCOLA CHICO MENDES

NOME	BAIRRO	CONTATO TEL.	ASSINATURA
Juraci Ribeiro de Sousa	Riacho Doce	94-992000490	
Idalgan da Silva Alves	Rio verde	94-99157622	IDALGAN
maria dias vieira	Rio verde	94-991296484	Vieira
Rosa vieira de sousa	Guanabara	94-992380803	ROSA VIEIRA
Francisco Oliveira	Rio verde	94-981012906	Francisco Oliveira
Altanides de Sousa	nova vida I	94-	Altanides
Cristiane Monteiro	Riacho Doce	94-991113791	cristiane monteiro
Jovertina Fraga Alves	Da paz	94-99135645	Jovertina F. Alves
Flavio Barbosa Bezerra	Caetanopolis	94-981214013	Flávio Barbosa Bezerra
Ivania Teixeira pinheiro	União	94-991242357	Ivania Teixeira Pinheiro
Raimunda claudete Moraes	Liberdade II	94-991023422	
Hilliai Rodrigues Teixeira	nova vida	94-99340363	Hilliai
João Paulo Lopes dos Santos	Cidade Jardim	94-98803 1494	
Patricia dos santos soares	Rio verde	94-991624259	patrícia dos santos soares
Ana Regina Machado Lopes	Nova Carajas	94-984033684	Ana Regina M. Lopes
José Januario Fde Souza	LIBERDADE I	94-98181 3638	José Januário F de Souza
Joelma Leite	Cid. Jardim	99269-3456	
Edson P. Silva	Liberdade II	99131 6210	

Anexo 2 – Apresentação da AAE

CONSULTA PÚBLICA

Janeiro de 2018

AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA – AAE do Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação dos Igarapés e Margens do Rio Parauapebas – PROSAP

Consórcio:

ÍNDICE DA APRESENTAÇÃO

- O que é o PROSAP? O que é AAE? E o Porquê de uma Consulta Pública?
- Diretrizes do BID
- Contextualização
- Possíveis soluções
- Impactos do PROSAP
  - Etapa de Planejamento
  - Etapa de Implantação
  - Etapa de Operação
- Programas Socioambientais

O que é o PROSAP?

O PROSAP deverá:

Melhorar as condições ambientais e de saúde pública na área de intervenção do projeto por meio:

- Da reabilitação e/ou implantação dos sistemas de drenagem (macro e microdrenagem);
- Ampliação dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.

Melhorar as condições de moradia da população de baixa renda que vivem na área de intervenção do Projeto mediante:

- Reordenamento urbano;
- Regularização fundiária e
- Implantação de soluções habitacionais adequadas.

Além disso, o PROSAP deverá:

- Recuperar e melhorar as condições socioambientais, com implantação de áreas esportivas, de lazer e educação sanitária e ambiental para a população;
- Implantar infraestrutura urbana, incluindo vias marginais aos igarapés fora das apps.
- Melhorar a capacidade de gestão técnica/operacional e institucional da companhia SAAEP, prestadora de serviço de água e esgoto do Município e de outros órgãos públicos municipais;
- Promover a sustentabilidade socioambiental com implementação de ações do Plano de Gestão Socioambiental : programas de geração de emprego e renda e participação comunitária no processo decisório.

O que é uma Avaliação Ambiental Estratégica?

- O PROSAP deverá ser implantado na área urbana do município de Parauapebas e será avaliado conforme metodologia da Avaliação Ambiental Estratégica - AAE.

- Ou seja, o PROSAP será estudado nos seus efeitos, a partir das dimensões ambiental, social, econômica e institucional, comparando alternativas de ações e projetos, para a escolha daqueles que garantam maior sustentabilidade ao município, nas quatro dimensões mencionadas.

O porquê da Consulta Pública?

- Tomar conhecimento do PROSAP
- Tomar conhecimento das políticas do BID – órgão financiador
- Discutir os “problemas” da cidade que originaram o PROSAP
- Discutir as “possíveis soluções” do PROSAP
- Discutir os PROGRAMAS para potencializar e mitigar os IMPACTOS.

DIRETRIZES DO BID (**OP's**)

Diretriz da OP-703

B.1- A operação deve cumprir com as políticas do Banco

B.2- Cumprimento da legislação ambiental

B.3- Classificação da operação

B.4- Outros fatores de risco

B.5- Requisitos da avaliação ambiental

B.6- Consultas com as partes afetadas

B.7- Supervisão e cumprimento

B.9 – Habitats Naturais

B.9 – Espécies Invasoras

B.9 – Sítios históricos e culturais

B.10 – Materiais Perigosos

B.11 – Prevenção e redução da contaminação

DIRETRIZES DO BID (OP's)

Diretriz da OP-704

Avaliação de Risco de Desastres

Plano de Ação de Risco de Desastres

Diretriz da OP-710

Politica sobre a Igualdade de Gênero em Desenvolvimento

Diretriz da OP-761

Politica de Reassentamento Involuntário

Diretriz da OP-102

Politica de Acesso à Informação

CONTEXTUALIZAÇÃO

Contexto: área urbana, cortada por rio e igarapés



B1 **BACIA DO IGARAPÉ ILHA DO COCO**
Extensão = 6.918 m

B2 **BACIA DO IGARAPÉ GUANABARA**
Extensão = 1.812 m

B3 **BACIA DO IGARAPÉ CHÁCARA DAS ESTRELAS**
Extensão = 753 m

CONTEXTUALIZAÇÃO

Contexto: Uso e Ocupação das Terras



1984



2000



2016

Contexto: Crescimento Populacional

Parauapebas	1991	2000	2010	TGCA 1991-2000	TGCA 2000-2010
População Total	53.335	71.568	153.908	3,32%	7,96%
Urbana	27.443	59.260	138.690	8,93%	8,88%
Rural	25.892	12.308	15.218	-7,93%	2,14%
Taxa de Urbanização	51,45%	82,80%	90,11%		

Fonte: IBGE
TGCA: Taxa geométrica de crescimento anual

CONTEXTUALIZAÇÃO

Problema: alagamento



AV. LIBERDADE, BAIRRO DA PAZ, PONTE PROXIMO AO ANTIGO VERDURÃO
Igarapé Ilha do Côco

CONTEXTUALIZAÇÃO

Problema: alagamento de ruas e habitações



RUA 24 DE MARÇO, ÁREA DO MERCADO DO RIO VERDE
Igarapé Guanabara, próximo ao encontro com o Ilha do Côco

CONTEXTUALIZAÇÃO

Problema: alagamento de várzea



VISTA AÉREA DA ÁREA EM FRENTE AO PREDIO DA PREFEITURA
Igarapé Ilha do Côco

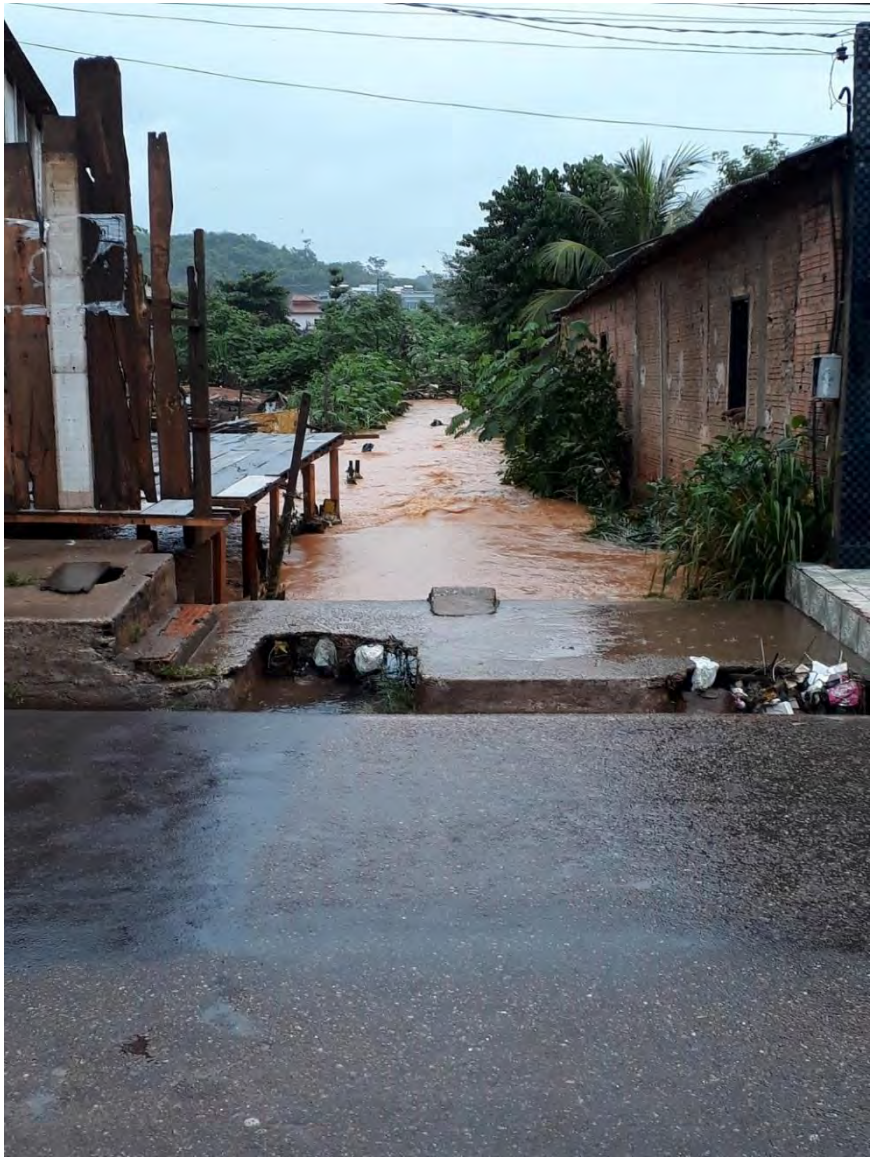
Problema: alagamento das várzeas



VISTA AÉREA DO FINAL DA RUA 15 DE NOVEMBRO – RIO VERDE
Igarapé Ilha do Côco

CONTEXTUALIZAÇÃO

Problema: invasão/preservação de APP de igarapé

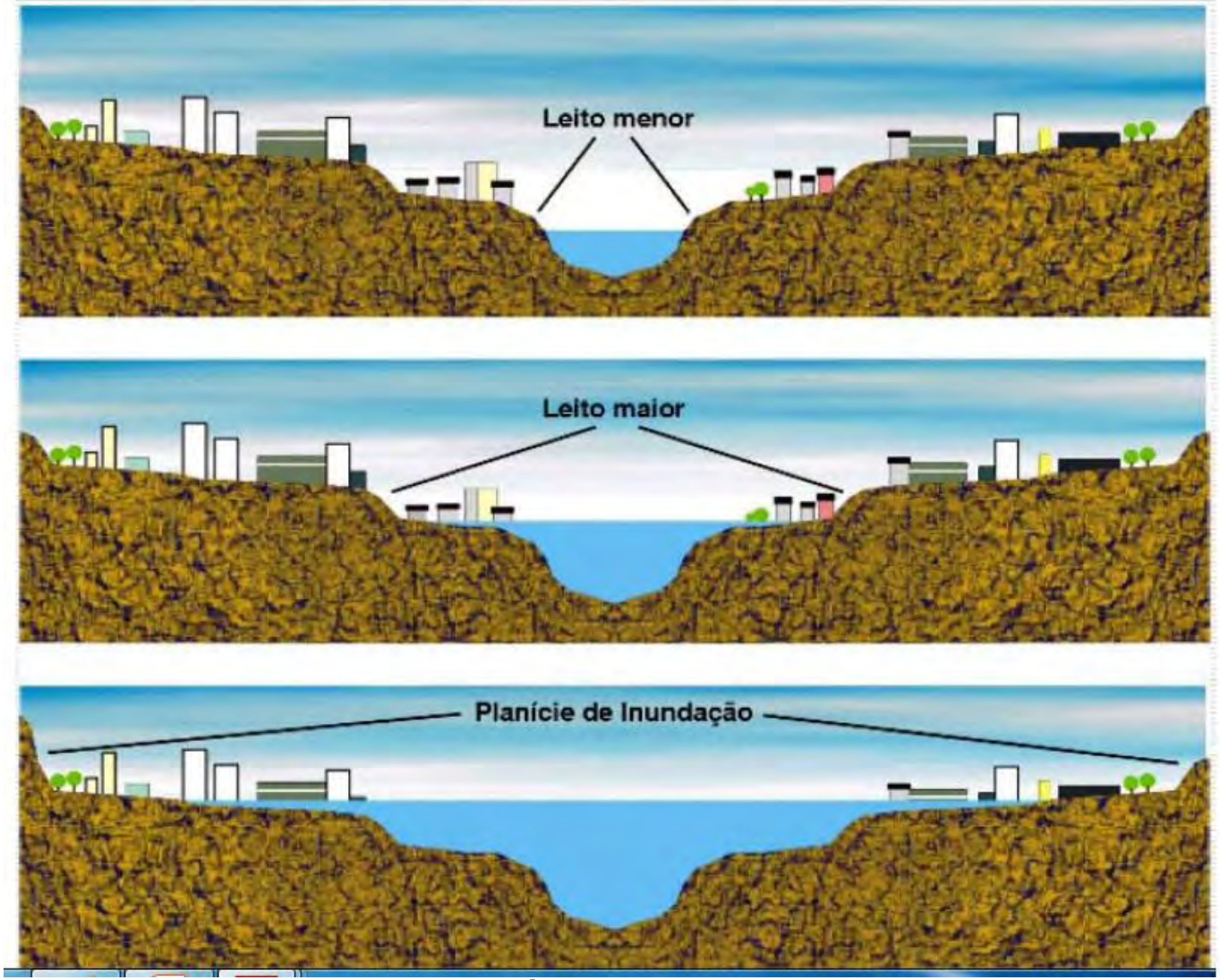




VISTA DE DUAS ÁREAS DE DIFERENTES CARACTERÍSTICAS DO IGARAPÉ GUANABARA

CONTEXTUALIZAÇÃO

Contexto: vastas planícies de inundação



POSSÍVEIS SOLUÇÕES

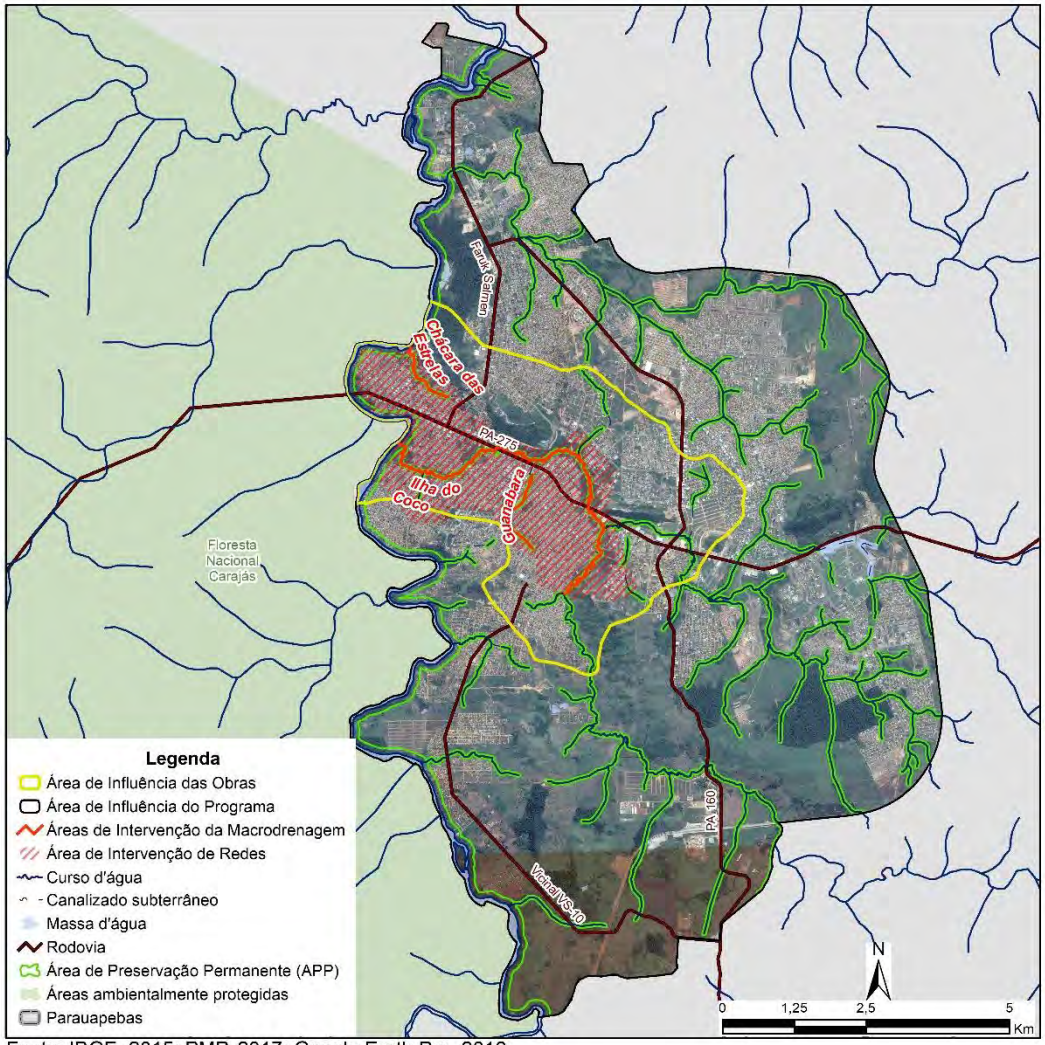
Possíveis soluções: Drenagem Urbana



Áreas de entorno do rio que precisam estar nas condições naturais de escoamento

POSSÍVEIS SOLUÇÕES

Possíveis soluções: atender a legislação e recuperar Áreas de Preservação Permanente



Fonte: IBGE, 2015; PMP, 2017; Google Earth Pro, 2016.

Preservação natural de 30 metros a partir da margem dos Igarapés do PROSAP

Necessita remoção de 553 unidades (465 residenciais)

POSSÍVEIS SOLUÇÕES

Possíveis soluções: sistemas de drenagem a serem aplicados







POSSÍVEIS SOLUÇÕES

Possíveis soluções deverão abranger: áreas de intervenção para implantação de macro e micro drenagem



POSSÍVEIS SOLUÇÕES

Possíveis soluções deverão abranger áreas de desapropriação e reassentamento



POSSÍVEIS ÁREAS DE DESAPROPRIAÇÃO E/OU REMANEJAMENTO

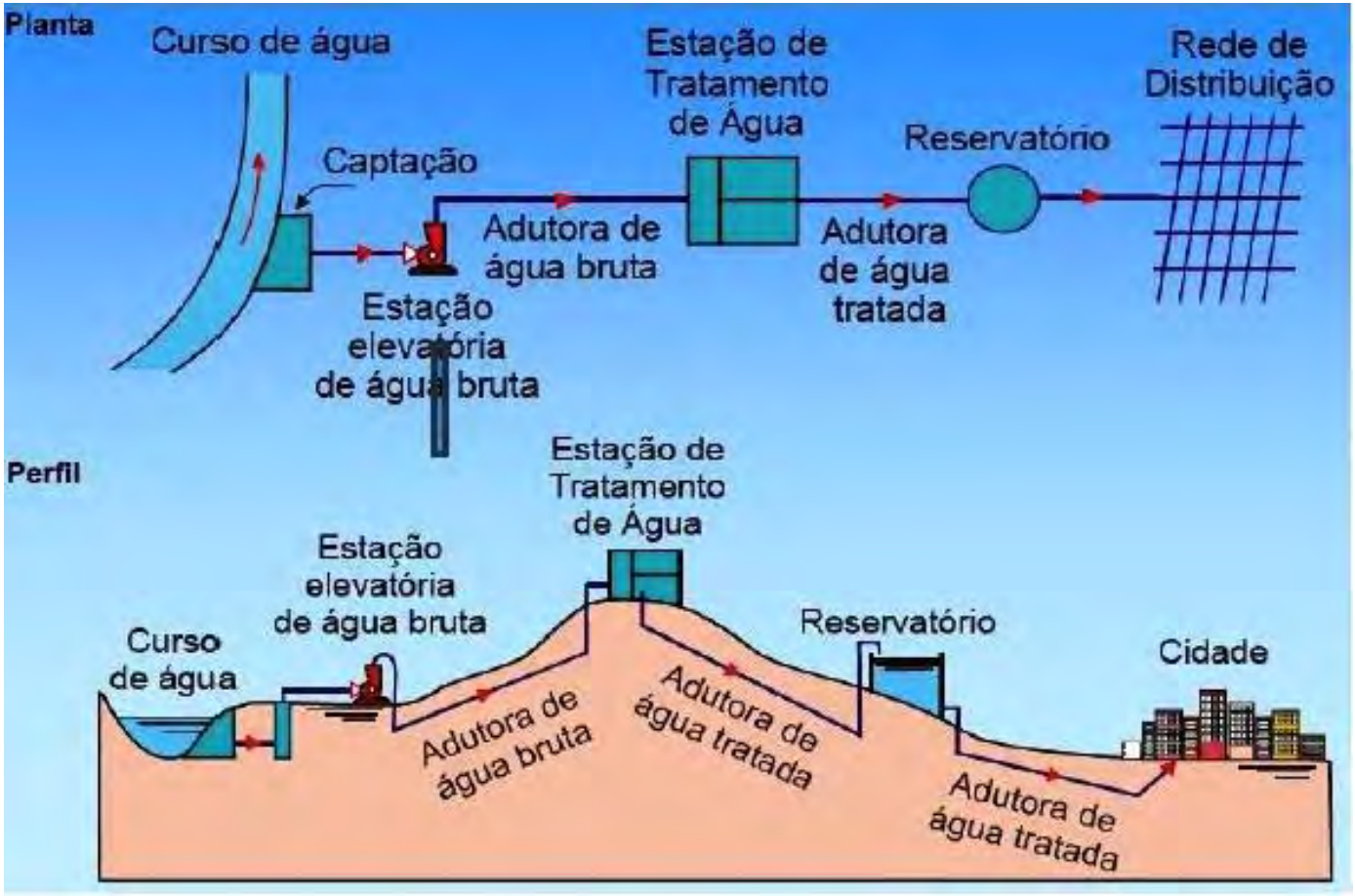
POSSÍVEIS ÁREAS P/ REMANEJAMENTO DAS FAMÍLIAS - TROPICAL/IPIRANGA

CONTEXTUALIZAÇÃO

Contexto: Abastecimento de Água

- Falta de proteção do manancial superficial de água bruta, c/margens parcialmente ocupadas p/moradias que contribuem p/ contaminação e poluição dado lançamento indevido de resíduos + esgoto;
- Baixa capacidade das unidades de produção, tratamento, elevação, adução, reservação e distribuição de água, para ampliar a área de atendimento, dado o crescimento populacional;
- Falta de tratamento completo da água distribuída;
- Perda de grande volume de água na operação das unidades, pelos vazamentos, ligações clandestinas e desperdícios de água.

Além do sistema de drenagem, é necessário sistema de abastecimento de água



Contexto: Esgotamento Sanitário

Tipo de esgotamento sanitário	Domicílios	%
Rede geral ou pluvial de esgoto	6.627	15,51
Fossa séptica	13.297	31,12
Fossa rudimentar	20.528	48,05
Vala	928	2,17
Rio ou lago	179	0,42
Outro tipo	425	0,99
Não tinham	742	1,74

Fonte: IBGE, 2010.

Contexto: Esgotamento Sanitário









Contexto: Esgotamento Sanitário

- Grande parte da população não conta c/ rede coletora interligada a ETE's;
- As ETE's existentes são de pequena capacidade, fazendo-se necessária a construção de novas ETE's, não bastando a ampliação da rede de coleta;
- Não há controle do lodo e do biogás gerado nas ETE's; e
- Contaminação e poluição do sistema de drenagem urbana e dos corpos receptores (igarapé da Ilha do Coco e Rio Parauapebas) em função do lançamento de esgoto sanitário

POSSÍVEIS SOLUÇÕES

Além dos sistemas de drenagem e de água, é necessário coleta/tratamento do esgoto



IMPACTOS do PROSAP

Etapa de PLANEJAMENTO

- Expectativas, Inseguranças e Mobilização da População

Etapa de IMPLANTAÇÃO

- Aumento de Pessoas Empregadas e da Renda
- Alteração na Quantidade de Áreas Verdes Naturais
- Perdas Monetárias e Sociais aos Desapropriados
- Interferência no Patrimônio Histórico-Cultural e Arqueológico
- Impactos na População Residente perto das Frentes de Obras
- Aumento de áreas de bota fora, canteiros de obras e empréstimo
- Contaminação e Acidentes
- Instalação de processos erosivos e comprometimento da QA
- Alteração do Uso do Solo
- Transtornos p/acesso às residências, serviços e comércio local

Etapa de OPERAÇÃO

- Melhoria da Saúde da População e Salubridade do Meio Ambiente
- Melhoria da Qualidade da Água do rio Parauapebas
- Regulação do Microclima, Regulação das Ondas de Calor e Regime de Chuvas pelo aumento das áreas verdes e preservação de app
- Regulação do Regime de Escoamento de Águas Pluviais
- Estabilidade dos Taludes
- Ampliação das Áreas de Habitats e Corredores Ecológicos pelo aumento das áreas verdes contíguas e preservação de app
- Redução de Áreas Urbanas Alagadas

PROGRAMAS

Programa	Natureza
Gerenciamento Ambiental das Obras	Preventiva e Corretiva
Controle Ambiental de Obras (PCAO)	Preventiva
Gestão dos Resíduos de Demolição e Gerenciamento de Resíduos	Preventiva e Corretiva
Revegetação / Manejo Arbóreo	Compensatória
Prevenção e Mitigação de Impactos à Flora e Fauna	Preventiva e Mitigação
Treinamento e Capacitação da Mão de Obra Contratada	Preventiva e Potencializadora

PROGRAMAS

Programa	Natureza
Comunicação Social	Preventiva, Mitigatória e Potencializadora
Educação Ambiental e Sanitária	Preventiva, Mitigatória e Potencializadora
Indenização e Remanejamento da População Afetada	Corretiva
Readequação da Infraestrutura	Corretiva
Monitoramento da Qualidade da Água	Preventiva

CONSULTA PÚBLICA

Janeiro de 2018

AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA – AAE do Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação dos IGARAPÉS E MARGENS DO RIO PARAUAPEBAS – PROSAP

Consórcio:

Anexo 3 – Peças de Divulgação

Banner Site





Facebook



- DESCRIÇÃO DO SPOT DE RÁDIO E VT:

Comunicado: A Prefeitura de Parauapebas convida você a participar da Audiência Pública sobre o Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem, Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas da nossa cidade. A apresentação vai acontecer nesta quarta-feira, 17 de janeiro, às seis horas da noite, na Escola Municipal Chico Mendes, localizada na Rua B do Bairro Cidade Nova. Não deixe de participar desse momento importante para o futuro da nossa cidade. Contamos com você! Anote aí: Quarta-feira, dia 17, às 18 horas, Escola Chico Mendes, Bairro Cidade Nova.

Anexo 16 – Relatório da 2ª Consulta Pública

CAPA

RELATÓRIO DA CONSULTA PÚBLICA DO EIAS, PGAS E MGAS

AMOSTRA DO PROJETO DE SANEAMENTO AMBIENTAL, MACRODRENAGEM E RECUPERAÇÃO DE IGARAPÉS E MARGENS DO RIO PARAUAPEBAS – PROSAP

PARAUAPEBAS/PA

RELATÓRIO PRELIMINAR

Parauapebas – PA

Julho de 2019

Este Relatório foi desenvolvido conforme Contrato de Consultoria firmado em junho de 2018 entre o Banco Interamericano de Desenvolvimento e o Consultor Marcelo Antônio da Costa, no âmbito do Prosap, programa em preparação para financiamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID

Permitida a reprodução total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte

CRÉDITOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS

Prefeito

Darci José Lermen

BID – BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO

Coordenação UPP

Daniel Benguigui

Consultor

Marcelo Antônio da Costa Silva

Julho de 2019

SUMÁRIO

1 Introdução 5
2 Descrição Geral do Programa 5
2.1 Identificação do Executor 8
2.2 Objetivos do Programa 8
2.3 Descrição dos Componentes do Programa 8
2.3.1 Projetos da Amostra 16
3 Objetivos 39
4 Princípios Adotados na Consulta 39
5 Relatório da Consulta Pública 40
5.1 Divulgação e Chamamento Público 41
5.1.1 Horário e sede do evento 42
5.2 Atores Presentes 43
5.3 Dinâmica do Evento 43
5.4 Comentários, perguntas e preocupações 44
5.5 Registro Fotográfico 50
ANEXO 1 – LISTA DE PARTICIPANTES 56
ANEXO 2 – APRESENTAÇÕES 57

1 INTRODUÇÃO

A consulta comunitária é um instrumento utilizado como elo entre os atores sociais, com a intenção de conjugar interesses da sociedade e do poder público. Durante as consultas comunitárias, propostas e críticas podem ser apresentadas, depoimentos podem ser colhidos, dúvidas podem ser esclarecidas. É ideal para ouvir a comunidade diretamente afetada pelo tema em questão, bem como colher indicação de alternativas para solucionar eventuais conflitos, conforme a normativa nacional e estadual e a OP703 – Política de Meio Ambiente e Cumprimento de Salvaguardas, sobretudo a Diretriz B.6 - Consultas.

Neste contexto se insere a proposta de construir um canal de comunicação com público diretamente afetado pelo Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas – PROSAP.

2 DESCRIÇÃO GERAL DO PROGRAMA

O município de Parauapebas encontra-se na porção centro-leste do Estado de Pará, na microrregião de mesmo nome, no centro da maior reserva mineral do mundo, a Serra do Carajás, que vem sendo explorada pela Vale do Rio Doce.

Em 2013, Parauapebas foi o município brasileiro que mais exportou, US$ 10,08 bilhões em minério. O PIB do município supera o da capital, Belém, sendo de longe, o maior do Estado do Pará. O principal responsável por estes números é o minério de ferro. Em seguida vem o manganês, que juntos, representam 99,95% do valor vendido para o exterior.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estima que residam 202.882 habitantes (IBGE, 2018), em uma área de 6.886,208 km^2, o que resulta uma densidade demográfica de 29,46 habitantes/km^2. Acredita-se que este número deve aumentar ao longo dos anos futuros, tendo em vista a atração de população migrante pela oferta de empregos, colaborando com os altos índices de incremento populacional que ficaram entre 20% e 25% na última década. Boa parte da população de Parauapebas vive na área urbana do município, respondendo por 90,1% do total.

O município de Parauapebas foi criado em 10 de maio de 1988, desmembrado do município de Marabá e, como outros municípios brasileiros de recém criação, apresenta dificuldades de investimentos em infraestrutura (saneamento, principalmente) e altos déficits em educação e saúde.

Devido as características geográficas, áreas de várzeas inundáveis, ocupação irregular das margens de cursos d'água e ausência de infraestrutura adequada, certas áreas do município sofrem inundações frequentes, decorrentes da influência dos níveis de maré do Rio Parauapebas. Estima-se que aproximadamente 100 mil habitantes convivam com alto grau de degradação ambiental.

A deficiência de planejamento urbano continuado e o acelerado e desordenado crescimento da cidade acabaram por determinar a ocorrência de vários problemas ambientais em Parauapebas. Somado a isso, a cidade vem sofrendo também em consequência do expressivo crescimento populacional, com ocupação desordenada do solo, destruição da cobertura vegetal, deficiência de saneamento básico/poluição dos corpos d'água.

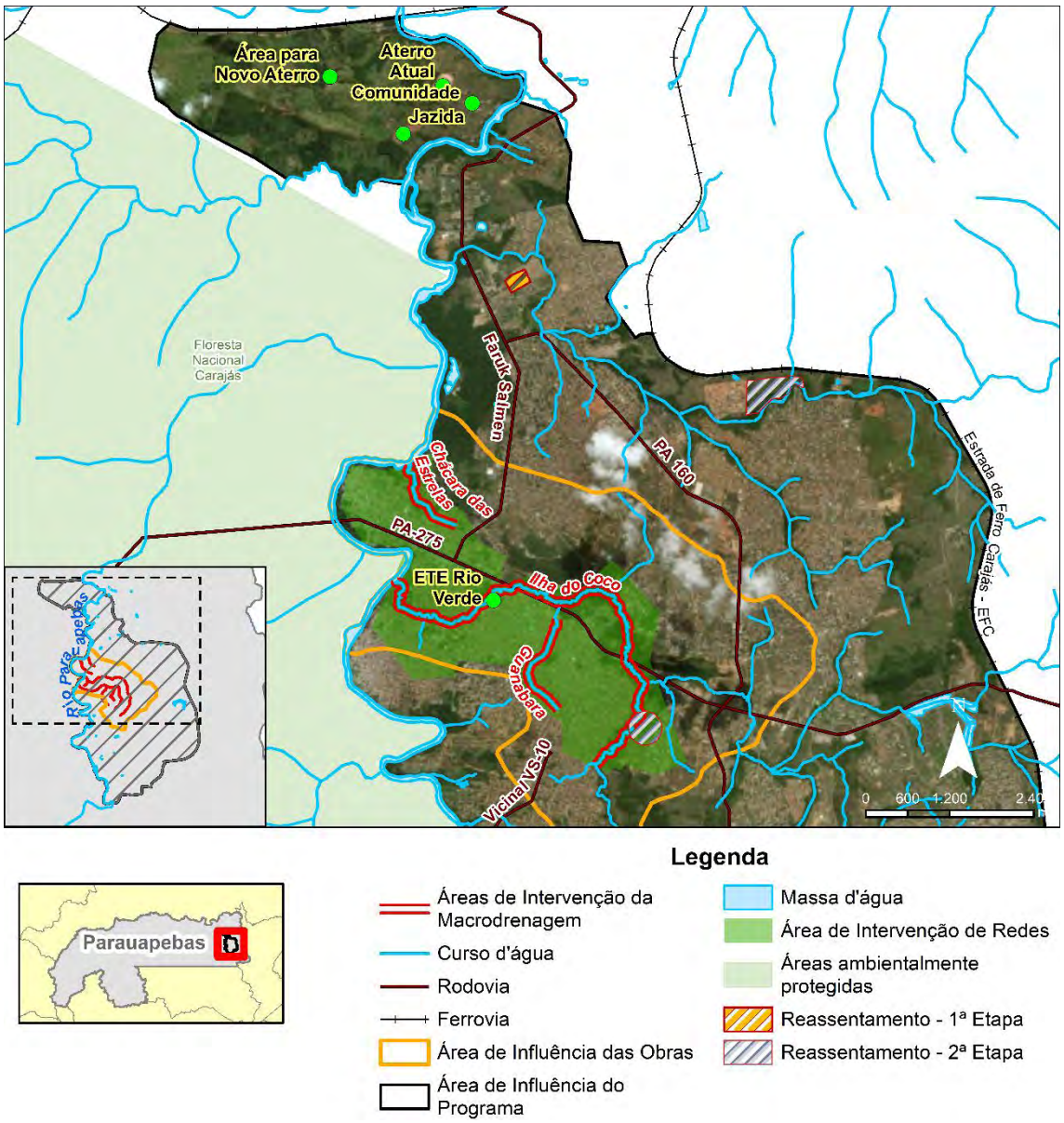
Enquanto a população, com melhor poder aquisitivo, ocupa as áreas regularmente instituídas no município, a de baixa renda se estabelece em áreas de risco, tais como, encostas/barrancos, margens dos canais que entrecortam a cidade e antigos depósitos de lixo.

Essa ocupação inadequada das margens dos corpos hídricos favorece a instalação de processos erosivos, que põem em risco a integridade física dos habitantes destas áreas e também propiciam alterações no regime de escoamento da água, culminando com a geração de áreas alagadas, que agravam ainda mais as condições socioambientais locais, uma vez que a perda da qualidade ambiental é, ao mesmo tempo, causa e efeito da pobreza e/ou exclusão social.

Acrescenta-se a esses problemas:

1. Inexistência ou insuficiência de sistema de macro e micro drenagem, agravando o problema das cheias, que somada a ocupação do leito dos canais, cria condições favoráveis para a proliferação de doenças de veiculação hídrica;
2. Carência de habitações populares no município de Parauapebas favorecendo a ocupação irregular de áreas impróprias (igarapés);
3. Coleta de lixo deficiente e na maioria das vezes inexistente, sendo o lixo em grande parte despejado diretamente nos igarapés, o que contribui para seus assoreamentos, poluição e deterioração da qualidade de vida da população que habita suas margens e áreas próximas;
4. O sistema de esgotamento sanitário alcança apenas uma parcela ínfima da área da cidade, sendo que parte significativa é lançada diretamente nos cursos d'água.

Figura 1 – Áreas de Influência do Prosap



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2019

2.1 Identificação do Executor

Prefeitura Municipal de Parauapebas

Quadra Especial, s/n - Beira Rio II, Parauapebas - PA, 68515-000.

Telefone/fax: (94) 3346-2141

E-mail: coordenacao_prosap@parauapebas.pa.gov.br

Prefeito Darci José Lermen

2.2 Objetivos do Programa

O PROSAP tem por objetivo melhorar a qualidade de vida da população - em especial dos segmentos mais pobres - e promover o desenvolvimento social e econômico sustentável da área de intervenção, que compreende uma área significativa do Município. O objetivo proposto será alcançado mediante a oferta de infraestrutura básica de saneamento ambiental, acessibilidade e mobilidade urbana, qualificação dos espaços públicos, remanejamento de famílias e de atividades comercias, remanejados de pessoas das áreas de risco e a integração de áreas hoje isoladas, ao restante do tecido urbano da cidade de Parauapebas.

O Projeto ainda possui os seguintes objetivos específicos

I. Melhoria das condições ambientais, de saúde pública e de moradia na área de intervenção do projeto por meio da reabilitação e/ou implantação dos sistemas de drenagem (macro e microdrenagem);
II. Ampliação dos sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
III. Melhoraria das condições de moradia da população de baixa renda que vivem na área de intervenção do Projeto, mediante o reordenamento urbano, regularização fundiária, e a implantação de soluções habitacionais adequadas;
IV. Recuperação ambiental com a melhoria das condições ambientais (construção de parques), implantação de áreas de esporte, lazer e educação sanitária e ambiental para a população;
V. Implantação de infraestrutura urbana, incluindo vias marginais de manutenção e de acesso ao transporte urbano;
VI. Aumento da capacidade de gestão técnica, operacional e institucional do prestador de serviço de água e esgoto do Município (SAAEP), e de alguns órgãos públicos municipais;
VII. Promoção da sustentabilidade socioambiental por meio da implementação das ações do Plano de Gestão Sócio Ambiental do projeto, instalação de programas de geração de emprego e renda e a incorporação da participação comunitária no processo decisório.

2.3 Descrição dos Componentes do Programa

O empreendimento objeto deste Estudo Ambiental corresponde ao Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas – PROSAP.

O Igarapé Ilha do Coco, com uma bacia hidrográfica de contribuição de, aproximadamente, 128,12 km² e uma extensão de talvegue de 27 km, é a principal artéria fluvial urbana do Rio Parauapebas e que, no passado, foi muito utilizada para lazer da população local, servindo de ambiente de recreação e, também, como fonte de abastecimento para as famílias assentadas às suas margens.

As obras do PROSAP serão distribuídas em duas sub-bacias do Rio Parauapebas, em questão as do Igarapé Ilha do Coco (Subbacia 1 – SB1) e do Igarapé Chácara das

Estrelas (Subbacia 2 – SB2). Ambas possuem parte de sua área de influência localizada na região central da zona urbana do município e desaguam neste rio. É também objeto de intervenção do Programa o Igarapé Guanabara, o qual deságua no Igarapé Ilha do Coco e, portanto, pode ser considerado uma microbacia da SB1, sendo sua área aqui denominada de Microbacia 1 (MB1).

A parcela da bacia hidrográfica do Igarapé Ilha do Coco a ser diretamente afetada pelas obras do PROSAP corresponde a uma extensão de 6,91 km e está totalmente inserida na área urbanizada do município de Parauapebas, iniciando no deságue do igarapé Caetanópolis e seguindo até o Rio Parauapebas. O Igarapé Guanabara possui 1,81 km, prolongando-se do Bairro Nova Vida até o Igarapé Ilha do Coco. O Igarapé Chácara das Estrelas, por sua vez, possui um traçado mais curto, se estendendo por 1,5 km até seu contato com o Rio Parauapebas. Desta extensão somente será objeto de intervenção do Programa 0,75 km.

A bacia hidrográfica do Igarapé Ilha do Coco é uma das regiões que apresenta os maiores riscos à cidade de Parauapebas, consequência do processo de ocupação desordenada e que representou uma significativa agressão ao sistema de drenagem natural.

As atividades e obras a serem realizadas nesta área de abrangência do Prosap foram concebidas de forma integrada envolvendo os seguintes segmentos principais e que serão comentados na sequência:

- (i) Sistema de Drenagem Pluvial, com implantação e adequação dos sistemas de macro e micro drenagem;
- (ii) Sistema de Abastecimento de Água, consistindo na implantação de novas redes e melhoria nos serviços de abastecimento de água;
- (iii) Sistema de Esgotamento Sanitário, consistindo na implantação de novas redes e melhoria nos serviços de esgotamento sanitário;
- (iv) Sistema Viário, consistindo na implantação de vias às margens dos canais que serão construídos;
- (v) Urbanização e Paisagismo, serão também implantados parques lineares, dispostos ao longo dos igarapés, e um parque urbano no entorno da Lagoa de Detenção, além de equipamentos urbanísticos, mobiliário urbano, melhoria na habitação e o reassentamento e relocação da população das áreas de risco.

I) Sistema de Drenagem Pluvial

O projeto prevê a intervenção em áreas naturais de escoamento superficial que cortam a cidade, a saber: Igarapé Ilha do Coco (SB1), Igarapé Guanabara II (MB1) e Igarapé Riacho Doce (Chácara das Estrelas) (SB2), que são afluentes do Rio Parauapebas. Nestas áreas serão executadas obras de macrodrenagem, respeitando ao máximo o traçado original dos corpos hídricos. Grande parte dos canais constituídos no âmbito do Programa serão abertos, com seção trapezoidal e permeável. Em alguns trechos, entretanto, está prevista a necessidade de construção de canais fechados, especialmente ao longo do Igarapé Guanabara. Além dos canais, foi também considerada como parte das obras de macrodrenagem do Prosap a construção de uma Lagoa de Detenção na região central do município, nas proximidades da sede da Prefeitura Municipal de Parauapebas, para a amortização das cheias do Igarapé Ilha do Coco.

O Programa envolverá obras de manejo de águas pluviais em 9.482 m de canal, sendo destes 6.910 m do Igarapé Ilha do Coco, 1.810 m do Igarapé Guanabara e 753 m do Igarapé Chácara das Estrelas, englobando áreas de baixadas, propícias a alagamentos, bem como regiões que sazonalmente sofrem influência das cheias do Rio Parauapebas e onde os canais naturais foram irregularmente ocupados pela população ao longo dos anos.

Destes igarapés, apenas o Igarapé Chácara das Estrelas apresenta parte de seu traçado já canalizado, revestido em concreto, por uma extensão de 527m, como mostra a figura a seguir. Entre a Rua 8 (Bairro Primavera) e o Rio Parauapebas, por outro lado, este corpo hídrico possui um trecho de 753 m em leito natural e irregular, o qual espalha-se por uma área alagável onde existem residências do tipo palafita.

Figura 2 – Trecho revestido do Igarapé Chácara das Estrelas



Fonte: BID - Anexo Técnico, 2019

O Igarapé Guanabara localiza-se na região central da cidade e deságua no Igarapé Ilha do Coco. Este corpo hídrico, como ilustra a figura a seguir, possui seu fluxo prejudicado por construções realizadas sobre suas margens, bem como por galerias subdimensionadas, instaladas junto às vias transversais, e que ainda retêm galhos de árvores e lixos provocando represamento e consequentes alagamentos. O Igarapé Ilha do Coco, em algumas partes de seu traçado, é acometido por problemas semelhantes. Além disso, tanto o Igarapé Ilha do Coco quanto o Igarapé Chácara das Estrelas sofrem anualmente com o retorno das cheias do Rio Parauapebas.

Figura 3 – Edificações sobre as margens do Igarapé Guanabara, à esquerda, e drenagem obstruída no mesmo, à direita



Fonte: BID - Anexo Técnico, 2019

A Área de Estudo é composta pela Subbacia hidrográfica do Igarapé Chácara das Estrelas, com aproximadamente 3,59 km^2, e pela área da sub-bacia hidrográfica do

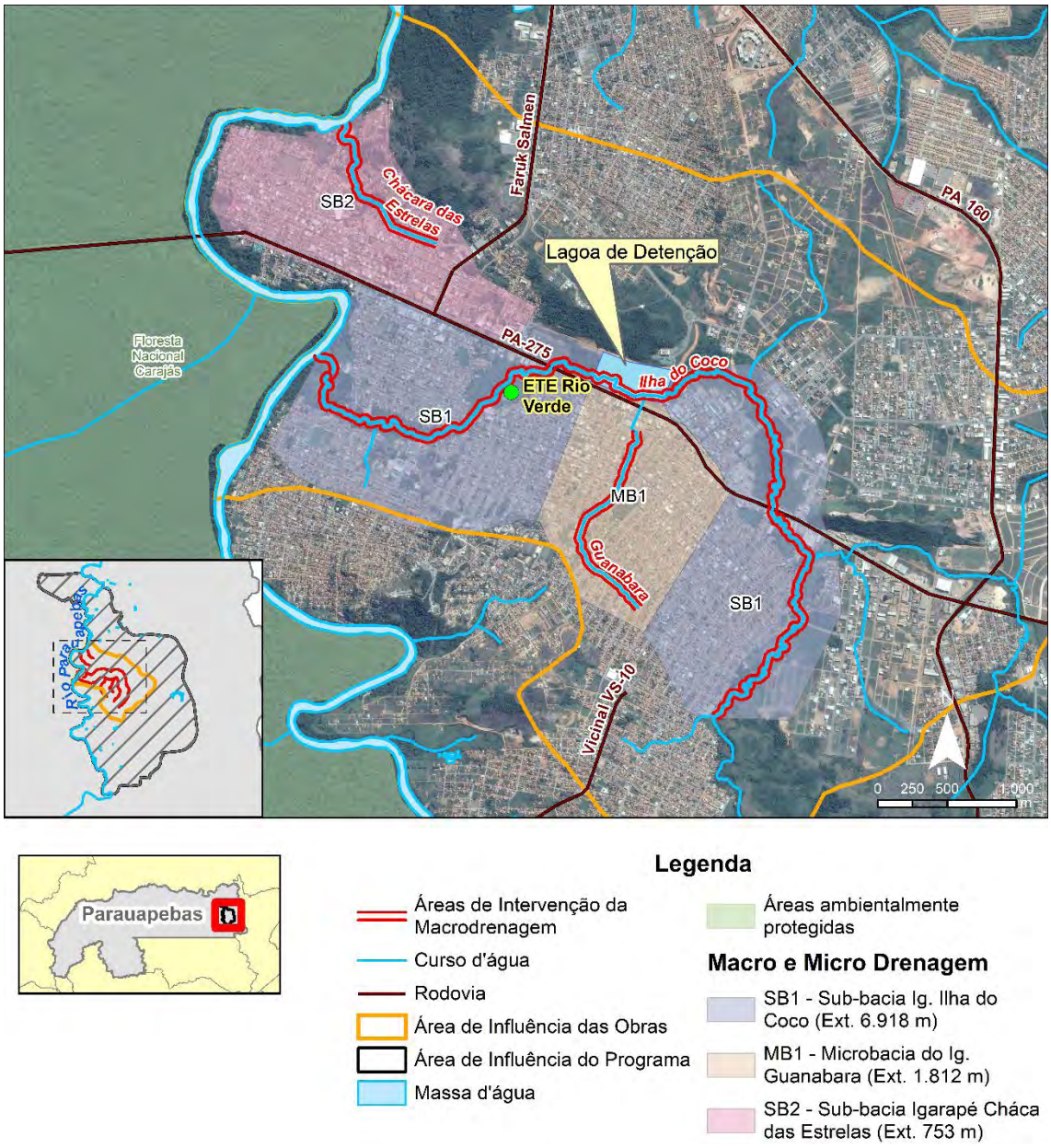
Igarapé Ilha do Coco, com aproximadamente 128,12 km^2, a qual inclui a microbacia do Igarapé Guanabara. No total, a AID possui uma área de 131,71 km² e é ocupada por uma média de 75.000 habitantes.

A Área de Projeto é constituída por faixas localizadas: ao longo da calha do Igarapé Chácara das Estrelas, com largura variando entre 130 m e 140 m, e com 1,28 km de extensão, totalizando cerca de 0,174 km^2; ao longo da calha do Igarapé Guanabara, com largura variando de 160 m a 170m, e com 1,81 km de extensão, totalizando aproximadamente 0,300 km^2; e ao longo da calha do Igarapé Ilha do Coco, com largura variando entre 200 m e 210 m, e com 6,92 km de extensão, totalizando cerca de 1,392 km^2.

Para a melhoria do Sistema de Drenagem Pluvial do município, em especial da área de intervenção do Programa, serão realizadas além de obras de macrodrenagem também obras de microdrenagem, considerando a implantação de novas redes de drenagem em vias próximas aos Igarapés Ilha do Coco, Guanabara e Chácara das Estrelas. Entre os bairros que serão atendidos por estas novas redes, com suas respectivas bocas de lobo, poços de visita e dispositivos afins, estão o União, o Liberdade I, o Rio Verde, o Beira Rio I, o Beira Rio II, o da Paz, o Guanabara, o Nova Vida, o Caetanópolis, o Primavera, o Chácara das Estrelas e o Chácara da Lua.

Também, para regularização das vazões e cheias no igarapé Ilha do Coco, prevê-se a implantação de Lagoa de Detenção. Com lâmina d'água média de 1 metro, a cota da lagoa será permanentemente mantida através da operação das comportas instaladas na barragem e vertedouro. Este equipamento deverá amortizar o maior fluxo nas épocas de cheia.

Figura 4 – Áreas de Intervenção de macro e micro drenagem



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2019

II) Sistema de Abastecimento de Água

A área de abrangência do Programa encontra-se atendida quase que em sua totalidade pelo sistema de abastecimento público de água do Município, o qual não apresenta déficit em seu volume de captação nem em sua capacidade de produção de água tratada. Por isso, as intervenções do Prosap neste sistema estarão focadas na melhoria do mesmo, reduzindo as intermitências no atendimento à população bem como a magnitude atual das perdas de água tratada.

Para tanto, o Programa prevê a substituição de uma adutora de água tratada, disposta entre a Estação de Tratamento de Água 1 (ETA 01) e o Reservatório Elevado do Bairro Bela Vista; o financiamento de um estudo de automação do sistema existente, visando a redução de perdas de água, denominado Plano de Redução e Controle de Perdas de Água e Melhoria da Eficiência Operacional do Sistema de Abastecimento de Água (SAA)

e do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES); a contratação de uma consultoria para Reestruturação Organizacional do SAAEP, órgão responsável pela operação do SAA e do SES de Parauapebas; e a implantação de 20 (vinte) macromedidores em pontos estratégicos, definidos no âmbito do estudo de automação.

II) Sistema de Esgotamento Sanitário

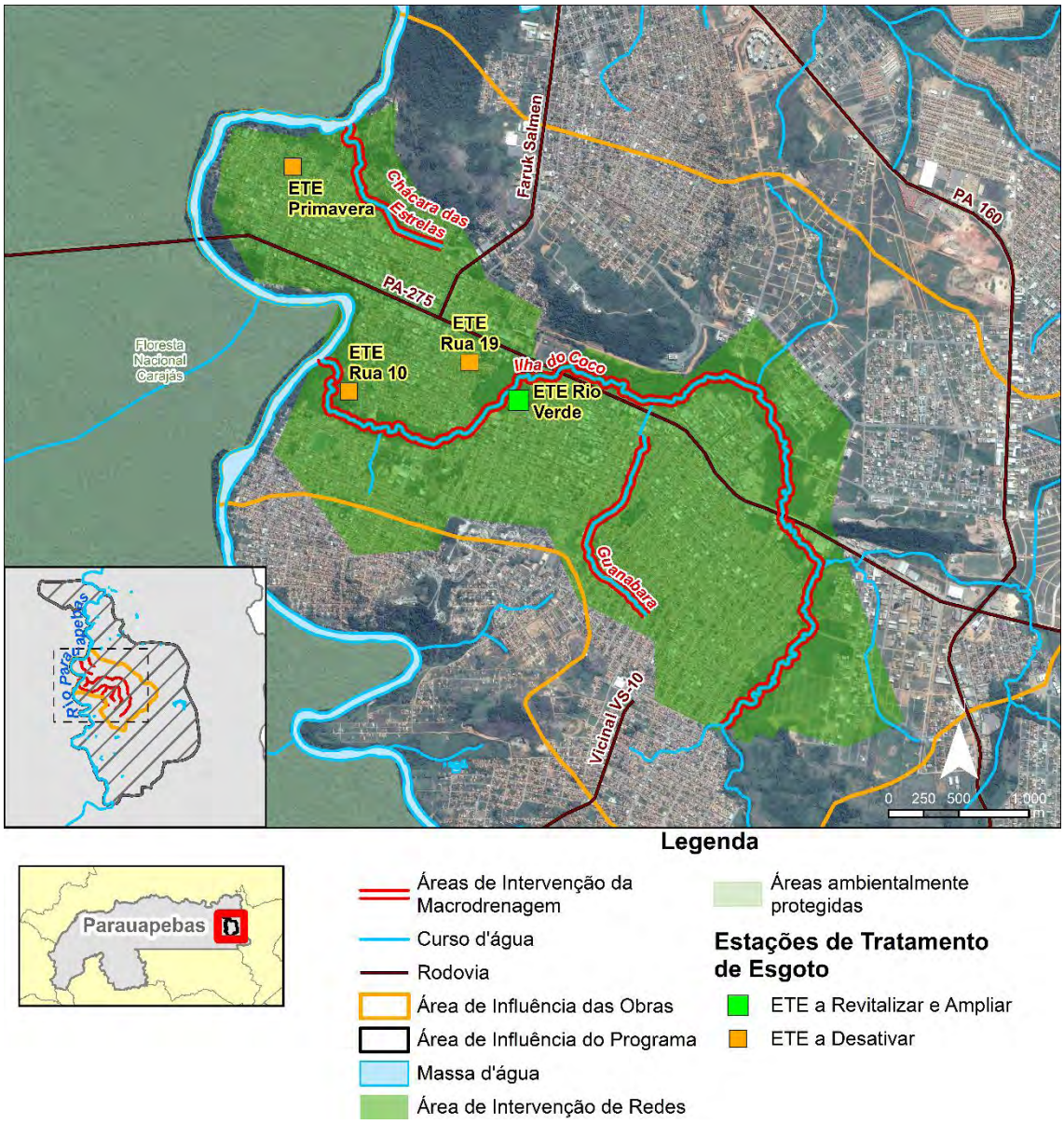
As intervenções do Prosap no Sistema de Esgotamento Sanitário de Parauapebas preveem a implantação de novas redes de coleta de esgoto em bairros da área de abrangência do Programa que até então não possuem, bem como de ligações domiciliares nestes locais; a revitalização e a ampliação de uma das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE's) do município; a desativação de três outras ETE's, com consequente recuperação de sua área; e a construção de Estações Elevatórias de Esgoto (EEE's), que permitam encaminhar os efluentes coletados nas novas redes e aqueles que chegam as ETE's que serão desativadas para a ETE que será revitalizada e ampliada.

Os bairros Rio Verde, da Paz, Liberdade I, Beira Rio I, Nova Vida, Chácara da Lua e Chácara das Estrelas receberão redes de coleta de esgoto em toda a sua área, enquanto que bairros como Guanabara, Caetanópolis, São Lucas I, Beira Rio II, Paraíso, Bela Vista e Águas Lindas terão redes de coleta implantadas apenas em algumas de suas ruas, em especial as mais próximas do corpo hídrico. O atendimento parcial de alguns bairros levou em consideração que, apesar da limitação dos recursos do Programa, devido à proximidade deles com o Igarapé Ilha do Coco, fazia-se necessário evitar o lançamento de seus efluentes diretamente no canal que será construído, permitindo sanear efetivamente a Sub-Bacia 1 e vedar a contaminação da água que será armazenada na Lagoa de Detenção.

A ETE que será revitalizada e ampliada pelo PROSAP é a ETE do Bairro Rio Verde. As ETE's do Bairro Primavera e das Ruas 10 e 19, também instaladas dentro da área de intervenção do Programa, serão desativadas, sendo seus efluentes encaminhados para a ETE do Rio Verde, assim como aqueles coletados pelas novas redes que serão implantadas. A localização destas ETE's pode ser observada na figura a seguir.

Além do citado, serão também considerados enquanto custos do Programa com o Sistema de Esgotamento Sanitário o valor a ser despendido para a contratação da elaboração do projeto da Central de Tratamento de Resíduos (CTR), necessário para o devido licenciamento ambiental do terreno recentemente adquirido pela Prefeitura; bem como o montante que será destinado para a implantação de uma célula de tratamento neste local, capaz de receber uma média de 121.070 m^3 / 56.000m^3 de lodo, proveniente tanto das ETE's que serão desativadas quanto da ETE do Rio Verde, que será revitalizada.

Figura 5 – Estações de Tratamento e Rede de Esgoto abrangidas no PROSAP



Fonte: PMSB de Parauapebas, 2019

IV) Sistema Viário

Está prevista ainda a implantação de vias às margens dos canais que serão construídos. Estas servirão de barreira física, impedindo a instalação de novas ocupações irregulares sobre os igarapés ou extremamente próximo a eles, em Áreas de Preservação Permanente (APP's). Além disso, elas contribuirão para a mobilidade urbana da região e para a manutenção e limpeza dos canais.

Como concepção global da solução viária para a área de estudo, as vias poderiam ser implantadas diretamente junto às margens dos igarapés, próximo a crista dos canais retificados, ou junto aos fundos de lotes existentes. Considerou-se mais vantajoso adotar a implantação de vias locais tangenciando fundos de lotes, de modo a inibir o avanço destes rumo aos leitos dos canais, com a consequente ocupação irregular de áreas públicas. As vias marginais serão locadas em cota livre de inundação, confinando áreas alagáveis, e construídas em CBUQ (Concreto Asfáltico Usinado a Quente),

contando com calçadas laterais, ciclovias ou ciclofaixas, elementos de drenagem superficial e profunda e sinalização viária vertical e horizontal.

IV) Urbanismo e Paisagismo

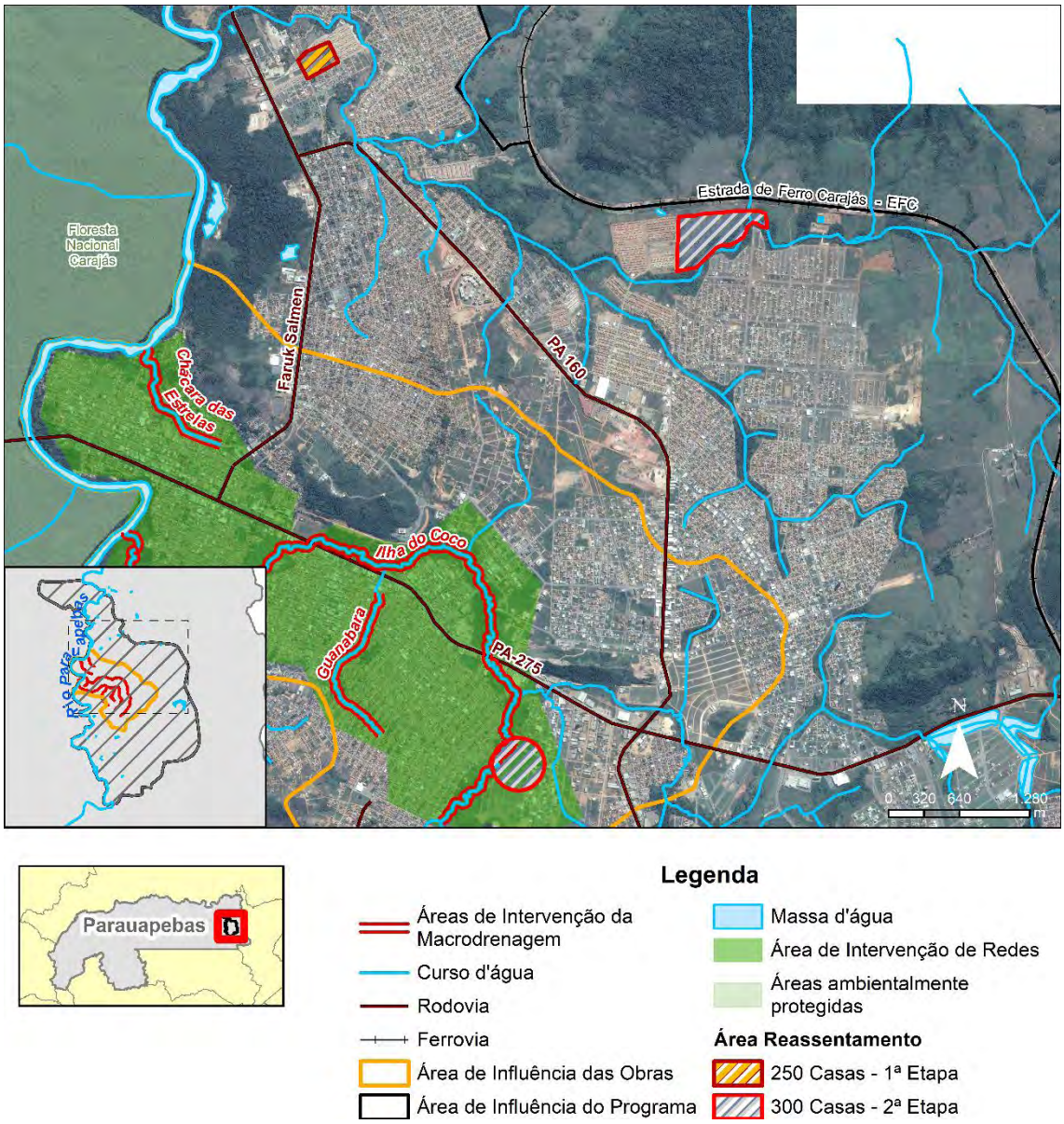
No âmbito do Programa serão também implantados parques lineares, dispostos ao longo dos igarapés, e um parque urbano no entorno da Lagoa de Detenção. Nestes parques serão construídas quadras esportivas, passarelas, academias ao ar livre, playgrounds, ciclovias e calçadões. Além disso, haverá investimento na iluminação pública destes locais, bem como das novas vias, com a instalação de luminárias de LED, seguindo o padrão atual da Prefeitura.

Será realizada a recuperação da área degradada próxima a Lagoa de Detenção, onde se encontra um aterro irregular. A referida área será reflorestada e fará parte de um parque urbano, garantindo a preservação das áreas próximas ao reservatório.

No âmbito da habitação, estão sendo previstas 704 moradias para reassentamento das famílias que deverão ser deslocadas, a fim de viabilizar o urbanismo (sistema viário, equipamentos urbanos e sistema de drenagem local), paisagismo e reflorestamento de áreas de risco e margens dos igarapés. As unidades habitacionais a serem construídas envolvem projetos de casas térreas e individuais em alvenaria estrutural. As áreas previstas para o reassentamento estarão municiadas da infraestrutura básica para atendimento das necessidades das famílias, considerando o abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto, coleta e tratamento de lixo, iluminação pública, infraestrutura viária, transporte público, educação básica e atendimento básico de saúde.

A seguir, é apresentada figura que mostram a abrangência das infraestruturas previstas no urbanismos e reassentamento de famílias no âmbito do PROSAP.

Figura 6 – Áreas previstas para o urbanismo/paisagismo e reassentamento

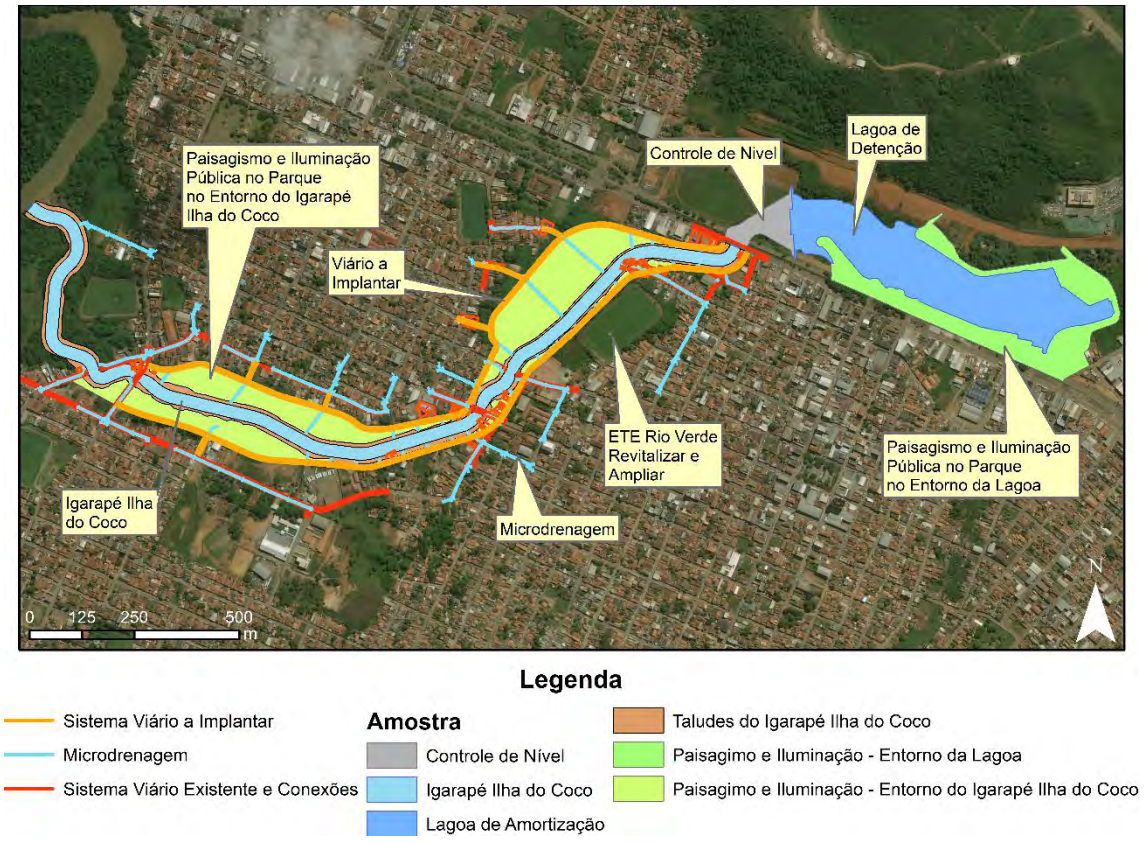


Fonte: PMSB de Parauapebas, 2019

2.3.1 Projetos da Amostra

A seguir são detalhados os projetos analisados na amostra representativa, apresentados conjuntamente na figura a seguir:

Figura 7 – Conjunto de Intervenções na Amostra, junto ao Igarapé ilha do Coco



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, Consórcio Quanta-Sawaki - 2018

Sistema de Macrodrenagem

Serão obras de macrodrenagem realizadas na área da Amostra: uma Lagoa de Detenção, para amortização de cheias; uma estrutura para controle do nível da Lagoa; e a retificação do Igarapé Ilha do Coco, com a ampliação de sua seção de escoamento.

Na concepção do projeto de macrodrenagem foram levadas em conta duas condicionantes básicas: a interferência dos níveis do rio Parauapebas no trecho inferior do Igarapé Ilha do Coco e a influência de chuvas intensas no interior da bacia hidrográfica sobre os níveis de água a montante de seus canais.

Optou-se no Projeto de Macrodrenagem da Amostra pela retirada das famílias na área de inundação do Igarapé Ilha do Coco e a implantação de sistemas de macrodrenagem além de equipamento de regulação da vazão do igarapé através de uma lagoa de detenção acompanhada de vertedouro. Dessa forma, menos desapropriações serão realizadas, os custos operacionais serão reduzidos, uma vez que não demanda bombeamento da água do igarapé, e os cursos d'água não serão ambientalmente impactados, sendo mantidos próximo de suas condições naturais. Nesta solução controla-se o retorno das águas do Rio Parauapebas e limita-se a área desapropriada a regiões com cotas abaixo da cota máxima média de inundação, em questão a cota 149 m. A figura seguir aponta as obras de macrodrenagem que serão realizadas na Amostra do Programa, incluindo o canal do Igarapé Ilha do Coco, o vertedouro e a lagoa.

Figura 8 – Trecho do Igarapé Ilha do Coco definido como Amostra do Programa



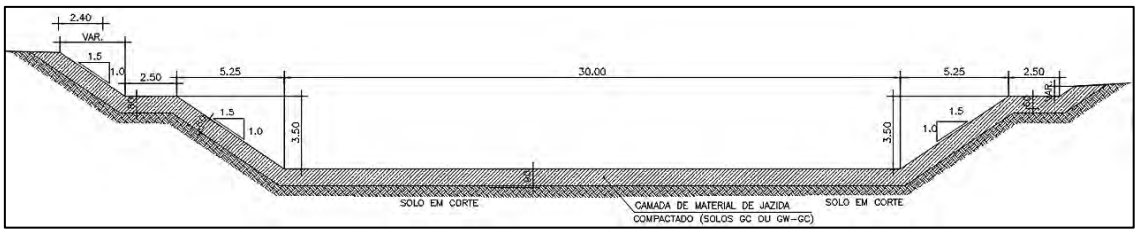
Fonte: Consórcio Quanta/Sawaki, 2018

A seguir, são apresentados detalhes básicos de cada uma destas obras:

a) *Canal de macrodrenagem: serão retificados 2.484 m do Igarapé Ilha do Coco, em seu trecho entre a PA-275 e o Rio Parauapebas, seguindo-se ao máximo o curso natural do mesmo. A seção de projeto será trapezoidal, com largura de fundo de 30 m e altura mínima de 3,50 m, como mostra a figura a seguir, sendo implantadas bermas de equilíbrio em trechos com profundidade superior a esta. Os taludes laterais do canal, de proporção 1:1,5 (vertical:horizontal), serão revestidos com uma camada de aterro compactado de 80 cm de espessura. A declividade de projeto é próxima à declividade natural do igarapé, variando entre 0,002 e 0,003 m/m. O Tempo de Recorrência adotado para o dimensionamento da seção do canal foi de 50 anos.*

Para ajustar a declividade projetada – ideal para o escoamento previsto, em terreno natural onde será implantado, evitando-se alturas maiores de escavações e para proteger o coletor dos efeitos das erosões – previu-se quedas constituídas por pequenas bacias de dissipação com profundidade de 0,50m e 4,00m de comprimento. Estas quedas terão a seção de escoamento revestida com gabiões tipo Colchão Reno com espessura de 0,60m. Os locais onde serão implantados o coletor e a lagoa encontram-se encharcados e, para a construção da barragem e canais serão realizadas pequenas obras de desvios com o próprio material de escavação ou a utilização de ensecadeiras, ambos associados à eventual esgotamento com bombas.

Figura 9 – Seção transversal tipo do canal do Igarapé Ilha do Coco, na área da Amostra



Fonte: Consórcio Quanta/Sawaki, 2018

b) *Lagoa de detenção: será implantada a montante da Rodovia PA-275, nas proximidades da Prefeitura Municipal de Parauapebas (PMP), com uma área alagada permanente de aproximadamente 9,76 hectares, mantida sempre na cota 149 m (maior cota atingida pelo rio Parauapebas, de acordo com dados históricos coletados), possuindo lâmina d'água média de 1 m. A manutenção desta cota será possível por meio da construção de uma barragem com vertedouro e poderá ser regulada a partir da operação das comportas nela instaladas. A lagoa mais o parque urbano estabelecido em seu entorno totalizarão uma área de aproximadamente 15 hectares. Além da construção da lagoa, será realizada a recuperação da área degradada próxima a ela, na qual foi executado um aterro de forma irregular. A referida área será reflorestada e, será transformada em um parque urbano, garantindo a preservação da área lindeira a lagoa.*

No perímetro molhado da lagoa não será necessário o revestimento, uma vez que a velocidade da água na lagoa será muito pequena, não havendo o risco de processos erosivos. **Capacidade de Contenção e Profundidade da Lagoa:** A área alagada será de 9,76 ha, com profundidade média de 1m, com volume estimado de **100.000 m³.**

Haverá ainda um trabalho de urbanização e paisagismo da Lagoa e do Canal, com previsão de ciclovias, calçadões, academias ao ar livre, quadras poliesportivas, quadras de areia, playground e estacionamento.

Figura 10 – Projeto de da Lagoa de Detenção do Igarapé Ilha do Coco



Fonte: Consórcio Quanta/Sawaki, 2018

c) *Obra de controle de nível para a Lagoa: será construída uma barragem, à jusante da Lagoa de Detenção, em estrutura mista de concreto armado e pedra argamassada. Nela será instalado um vertedouro, para manutenção do nível da lagoa na cota 149 m, com extensão de 76,00 m e altura de 3,50 m, projetado para possibilitar a passagem de uma vazão de projeto de 326,18 m³/s, considerando uma recorrência de 50 anos. Esta cota determinará as ações de urbanização no entorno da lagoa. Haverá também na barragem 14 comportas, operadas manualmente para regulagem de vazão e descarga da lagoa. Estas comportas serão acionadas por volantes, instalados na laje de cobertura do vertedouro. As 14 comportas abertas liberam juntas uma vazão de 37,21 m³/s, quando a vazão do igarapé superar esta o excedente de escoamento passará sobre a barragem, sem que prejudique sua estrutura. Em períodos normais, deve-se deixar 6 comportas abertas, para que se mantenha a vazão natural do rio, que é variável. Em períodos de seca, por sua vez, todas as comportas deverão permanecer fechadas, de modo que a lagoa possa ser mantida cheia.*

Sistema de Microdrenagem

As obras de microdrenagem na área da Amostra envolverão a implantação de redes profundas, coletoras de águas pluviais, em tubo de concreto armado, nos diâmetros de 600, 800, 1000 e 1200 mm; de poços de visita em concreto armado; e de bocas de lobo simples e duplas. Serão instalados 7.247 m de rede comum, além de uma galeria celular com 3,2 m x 2,5 m de seção e 124,11 m de extensão, em concreto armado.

A proposta do Sistema de Microdrenagem da Bacia do Igarapé Ilha do Coco é solucionar o problema de alagamento da área em estudo. Por se tratar de uma amostra do Programa, cujo escopo abrange 30% de cada sistema, o projeto proposto contempla a implantação de rede de microdrenagem nas áreas próximas ao igarapé, embora os coletores tenham sido dimensionados para atender toda a bacia a montante.

O Sistema consiste na instalação de sarjetas que conduzirão as águas pluviais com escoamento superficialmente até as bocas-de-lobo. Destas, as águas serão lançadas em uma galeria fechada que será implantada sob o canteiro central da avenida.

Nos locais que recebem grande volume de água superficial, serão instaladas bocas- de-lobo duplas, aumentando a capacidade de recepção das águas.

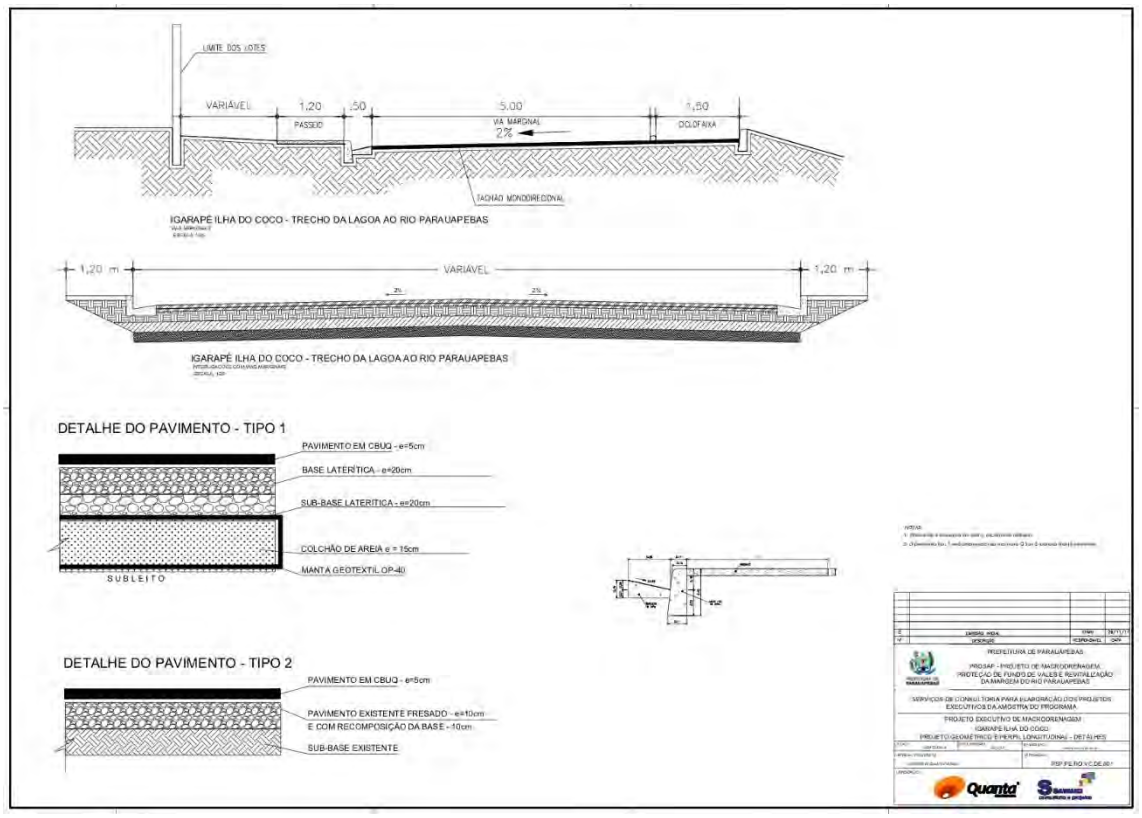
Nas vias marginais do Igarapé Ilha do Coco serão instalados bueiros de greide para evitar o represamento das águas em função das cotas das vias marginais, em geral mais elevadas que o terreno natural.

Os lançamentos das águas pluviais foram definidos em função da topografia do terreno, considerando o percurso natural das águas.

Para efeito de dimensionamento foi considerado que todo o volume de águas pluviais irá escoar para as sarjetas a serem instaladas nos bordos das vias, que terão caimento longitudinal direcionado para as bocas-de-lobo.

Para definição do comprimento máximo de sarjeta, ou seja, seguimento máximo de sarjeta entre duas bocas-de-lobo, foi considerado, além da capacidade de engolimento das bocas-de-lobo, a lâmina d'água formada pela própria sarjeta e parte da pista por onde ocorrerá o escoamento longitudinal

Figura 11 – Microdrenagem da Bacia do Igarapé Ilha do Coco – Projeto geométrico e perfil longitudinal



Fonte: Consórcio Quanta/Sawaki, 2018

O traçado da rede coletora possibilita drenar satisfatoriamente as contribuições pluviais otimizando, ao mesmo tempo, o uso das bocas de lobo e minimizando o custo do sistema. As galerias, por sua vez, serão constituídas de tubos de concreto armado, macho e fêmea.

São considerados, como acessórios do sistema, as bocas-de-lobo, os poços de visita e as alas de lançamento.

As bocas-de-lobo captam as águas pluviais nas sarjetas, em pontos adequados. Os tubos de ligação entre as bocas-de-lobo simples e os poços de visita serão de concreto armado CA-1 com diâmetro 500mm e declividade de 0,0100m/m. As ligações das bocas-de-lobo duplas serão com 600mm e declividade de 0,0100m/m.

Os poços de visita, locados em pontos convenientes, deverão possibilitar: i) as ligações das bocas-de-lobo; ii) a mudança de declividade das tubulações; iii) a mudança de diâmetro das galerias; iv) a mudança de direção das galerias; e v) as inspeções e limpezas das galerias.

Sistema de Esgotamento Sanitário

O Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário da Amostra está prevendo o atendimento a uma população de 31.233 habitantes que estão às margens do Igarapé Ilha do Coco e do Igarapé Guanabara, envolvendo os Bairros Rio Verde (parte até então não atendida) e da Paz. Projetou-se rede simples em PVC com diâmetro mínimo de 150mm, com uma extensão total de 62,45 km e 7.808 ramais domiciliares. Todo o sistema será coletado e recalcado através de 6 Estações Elevatórias de Esgoto, operadas automaticamente e farão todo o transporte de esgoto para tratamento em nível

terciário[1] na ETE Rio Verde, que será revitalizada e ampliada para vazão de 80 L/s (resolução 430 do CONAMA).

Será implantada uma rede de coleta nos Bairros União e Liberdade, nas ruas mais próximas ao Igarapé Ilha do Coco, de modo a proteger o canal de macrodrenagem que foi projetado para a Amostra de receber efluentes diretamente. Nestes bairros, serão instalados 3.528 m de rede, realizadas 414 ligações domiciliares e construídas mais 2 EEE's, as quais recalcarão os esgotos coletados para a ETE da Rua 10.

A ETE Rio Verde, que atualmente faz o tratamento secundário dos esgotos domésticos no bairro Rio Verde, encontra-se operando de forma precária, com problema nos aeradores e estações elevatórias de esgoto inoperantes. O tratamento secundário se dá por meio de uma lagoa aerada facultativa (biofiltro aerado submerso). Esta lagoa tem 85m de largura, 147m de comprimento e 3m de profundidade, com um potencial de recebimento de efluente 37.485m^3 e uma vazão de saída de 17 m^3/h. A ETE localiza-se ao final da Rua Tiradentes, no bairro Rio Verde, às margens do Igarapé Ilha do Coco, como mostra a figura a seguir. O projeto para ela elaborado prevê a implantação de um Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (RAFA) e de um Filtro Biológico Aerado Submerso (FBAS), alternativa caracterizada pela não utilização de decantador primário e nem de digestor de lodo.

Pela nova concepção desta ETE, o esgoto bruto irá passar por grades de limpeza antes de ser tratado, de modo a reter sólidos graúdos, sendo então encaminhado para uma caixa que removerá a areia nele contida, por sedimentação. Feito isto, o esgoto seguirá por um canal, até o medidor de vazão ou calha Parshall, e depois será bombeado para o reator anaeróbio, por meio de uma Estação Elevatória de Esgoto Bruto Final (EEEBF). O efluente será direcionado por uma caixa divisora de vazão, que o conduzirá ao fundo do reator, garantindo sua distribuição equitativa e propiciando a ocorrência do processo anaeróbio em todo o tanque, para a digestão da matéria orgânica. Gases gerados no processo anaeróbio serão direcionados por defletores para a parte superior do reator e o lodo em excesso, quando retirado por meio de tubulações próprias para descarte, deverá ser encaminhado para secagem e posterior descarte adequado. Quanto ao líquido drenado no leito de secagem, deverá retornar ao tratamento. No RAFA existirão tubulações de coleta de lodo situadas em diversos níveis, para permitir o monitoramento das características das camadas deste material geradas no processo.

Ao fim dessa etapa, o líquido parcialmente tratado será coletado no topo do reator e conduzido por gravidade até o FBAS, responsável por um tratamento complementar. O efluente será distribuído no fundo do biofiltro, iniciando sua trajetória de modo ascendente e permitindo um tratamento aeróbio. No filtro haverá um meio de suporte constituído por tubetes plásticos, que servirão de substrato para a fixação e desenvolvimento dos microrganismos aeróbios e para a retenção física dos sólidos suspensos do esgoto; e ainda difusores de ar, que fornecerão o oxigênio (O2) necessário ao tratamento. Com o passar do tempo, a perda de carga no interior do filtro aumentará devido à colmatação do material, sendo necessária à lavagem e o isolamento temporário do mesmo. É possível, nestes casos, aproveitar à carga hidráulica disponível acima do leito para que, por meio de descargas sucessivas de água e ar, o excesso de lodo seja eliminado. O descarte da lavagem do filtro deverá ser recirculado, voltando ao tratamento no reator anaeróbio.

[1] Conforme Resolução CONAMA 430/2011

Figura 12 – Localização da ETE Rio Verde



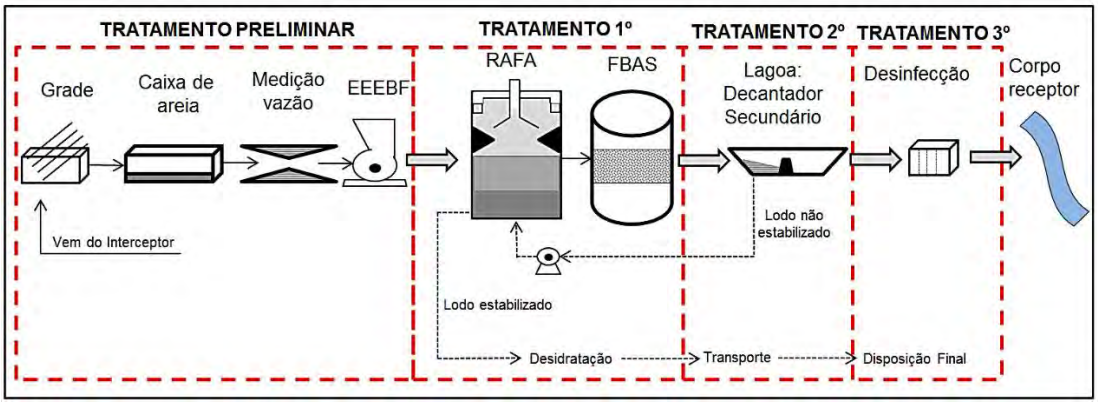
Legenda

- Estação de Tratamento de Esgoto
- Hidrografia
- Projeto de Retificação do Igarapé Ilha do Coco
- Controle de Nível
- Lagoa de Amortização

Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2019

Após atravessar o filtro, o esgoto será encaminhado para a lagoa (decantador secundário). Com a separação de fases, o material em suspensão, remanescente no filtro, sedimentará no fundo do equipamento e o efluente sairá bastante clarificado. Ao final do processo, será realizada a desinfecção no tanque de contato, localizado dentro dos limites da lagoa, onde o efluente clarificado receberá adição de dióxido de cloro. Depois de todas estas etapas, resumidas no esquema da figura a seguir, o efluente tratado será encaminhado por emissários até o corpo receptor.

Figura 13 – Processo de tratamento que será adotado na ETE Rio Verde



Fonte: Consórcio Quanta/Sawaki, 2018

Por meio deste sistema de tratamento, o efluente que inicia o processo com 600 mg/L de DQO e 420 mg/L de DBO pode chegar ao corpo receptor com 5,25 mg/L de DQO e 1,33 mg/L de DBO. Logo, o conjunto RAFA + FBAS + Lagoa consegue alcançar uma eficiência estimada de remoção de DQO de 85% e de remoção de DBO de 90 %. Deste modo, o sistema da ETE Rio Verde atenderá ao indicado nas Resoluções nº 357/2005 e nº 430/2011 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), valendo ressaltar que a Resolução nº 430/2011 estabelece um máximo de 5 mg/L de DBO no efluente, para lançamento adequado no corpo receptor.

Em uma análise realizada recentemente na água do Igarapé Ilha do Coco, observou-se que nas proximidades do bairro Rio Verde a mesma possui uma concentração de DBO da ordem de 16,8 mg/L e de DQO de 25,8 mg/L. Sendo que, em um ponto de coleta no bairro Águas Lindas, no primeiro contato do igarapé com a área urbana do município, sua água possui apenas 3,0 mg/L de DBO e 5,0 mg/L de DQO. Isto demonstra o nível de poluição deste corpo hídrico atualmente, especialmente devido ao excessivo volume de esgotos lançados diretamente no mesmo.

Foto 1 – ETE Rio Verde na situação atual



Fonte: Marcelo da Costa, 2019

Além da construção das redes de coleta e da revitalização e ampliação da ETE Rio Verde, o Projeto da Amostra do Sistema de Esgotamento Sanitário também prevê a desativação das 03 (três) outras ETE's situadas na área do Programa: (i) ETE do Bairro Primavera; (ii) ETE da Rua 10; e (iii) ETE da Rua 19, com a necessária recuperação de suas áreas; e a construção de Estações Elevatórias de Esgoto (EEE's), em cada uma destas ETE's, de modo a encaminhar seus efluentes para a ETE Rio Verde. Vale observar que a ETE Rio Verde, após a revitalização, terá a capacidade de ampliar seus módulos de tratamento, sendo por isso suficiente para o atendimento de toda a área do Programa.

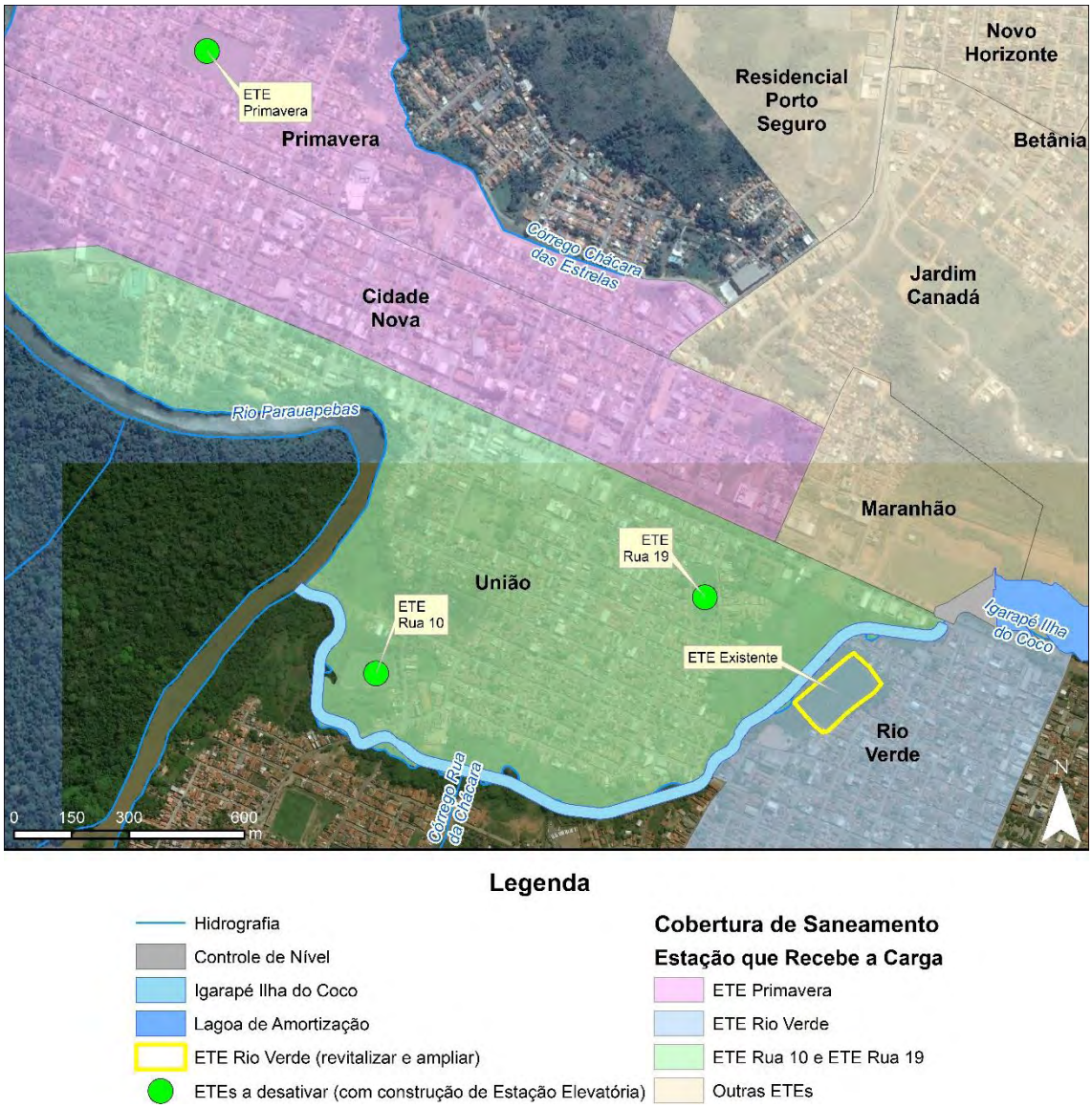
Com a desativação das três ETE's e a revitalização da ETE Rio Verde o lodo atualmente nas áreas de tratamento destes equipamentos necessitará de destinação final ambientalmente adequada. Assim, foram inseridos nos custos das obras de implantação da Amostra a elaboração de um Projeto de Central de Tratamento de Resíduos (CTR), em uma área recentemente adquirida pela Prefeitura, bem como a implantação de uma célula de tratamento específica para a deposição do lodo proveniente das ETE's nesta área, visto que o Aterro Municipal não comportaria este material. As finalidades atribuídas às áreas recuperadas das ETE's desativadas ainda serão definidas pela Administração Municipal.

Foto 2 – Área prevista para instalação do CTR



Fonte: Marcelo da Costa, 2019

Figura 14 – Sistema de Esgotamento Sanitário da Amostra



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2018

Sistema de Abastecimento de Água

No caso das intervenções no Sistema de Abastecimento de Água do Município, como citado anteriormente, está prevista a substituição de uma adutora de água tratada, situada entre a Estação de Tratamento de Água 1 (ETA 01) e o Reservatório Elevado do Bairro Bela Vista. A adutora possui 400 mm de diâmetro e aproximadamente 700 m de comprimento. Haverá substituição do material desta tubulação, que atualmente é de Polímero Reforçado com Fibra de Vidro (PRFV) e será de Ferro Fundido (FoFo), sendo também alterado seu diâmetro para 500mm.

Além disso, também estão sendo considerados nos investimentos a contratação de um estudo de automação do sistema existente e de uma consultoria para Reestruturação Organizacional do SAAEP; e a implantação de 20 (vinte) macromedidores. Todas estas intervenções visam o aumento da eficiência do sistema e a redução de perdas de água por ele, bem como da intermitência em seu fornecimento.

Sistema Viário

A implantação das vias marginais do Igarapé Ilha do Coco, além de melhorar a mobilidade urbana e a manutenção e limpeza do igarapé, servirá de barreira física contra novas invasões das Áreas de Preservação Permanente – APPs.

A área em estudo foi dividida, conforme segue: i) Via Marginal Direita, sentido estaqueamento do canal; ii) Via Marginal Esquerda, sentido estaqueamento do canal; e iii) vias de entorno com interligação as marginais do canal. As vias marginais serão ainda dotadas de postes com luminárias em LED, formando a iluminação pública.

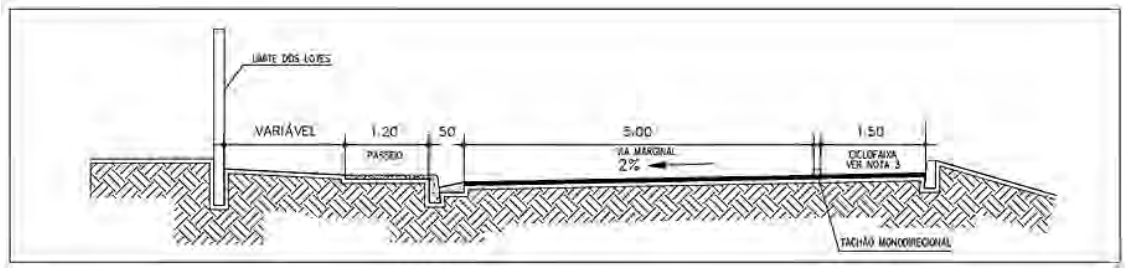
O Projeto da Amostra prevê a construção de 3,44 km de vias marginais ao longo Igarapé Ilha do Coco, em ambos os lados dos canais, no trecho entre a Rodovia PA-275 e a Rua 11, com revestimento em CBUQ (Concreto Asfáltico Usinado a Quente), com largura de 7,00m, incluindo sarjeta, meio-fio e ciclofaixa, além de passeio de concreto com largura de 1,20m. Serão também construídas 0,53 km de vias de interligação entre as vias existentes e as vias marginais.

As vias serão dotadas de calçadas laterais, ciclovia ou ciclofaixas, elementos de drenagem superficial e profunda, sinalização e iluminação pública. Entre as vias e o leito dos canais serão implantados trechos urbanizados e com pequenos elementos urbanísticos.

Essa proposta, além de limitar o avanço dos lotes em direção ao leito do Igarapé apresenta o menor custo de implantação, pois quanto mais se afasta do Igarapé, mais elevados são os terrenos naturais, ficando mais próximos da cota de implantação da via, com isso reduz bastante o movimento de terra. Além disso as características e resistência do solo são mais favoráveis em relação ao solo próximo do leito.

Conforme a figura a seguir, as vias marginais serão em CBUQ com larguras de 5 metros. Em um dos bordos serão instaladas sarjetas com meio fio e calçadas para pedestres. No bordo junto ao Igarapé será instalada ciclofaixa nos trechos onde não houver ciclovia proporcionada pela urbanização

Figura 15 – Seção transversal tipo das vias marginais



Fonte: Consórcio Quanta/Sawaki

A Figura a seguir, mostra a integração das vias existentes com as vias marginais, que acontecerá através da implantação de pequenos trechos novos de via transversais às vias marginais, conforme segue:

- Rua “I”: Interligará a marginal direita do Igarapé à Rua 19. Terá extensão de 115 metros e largura de 5m, calçadas em ambos os lados com largura de 1,2m;
- Rua “J”: Interligará a marginal direita do Igarapé à Rua 18. Terá extensão de 125 metros e largura de 5m, calçadas em ambos os lados com largura de 1,2m;
- Rua “M”: Interligará a marginal direita do Igarapé à Rua 18. Terá extensão de 88 metros e largura de 7m, calçadas em ambos os lados com largura de 1,2m;

- Rua “16”: Interligará a marginal direita do Igarapé à Rua “Q”. Terá extensão de 41 metros e largura de 5m, calçadas em ambos os lados com largura de 1,2m;
- Rua “14”: Interligará a marginal direita do Igarapé à Rua “Q”. Terá extensão de 53 metros e largura de 7m, calçadas em ambos os lados com largura de 1,2m;
- Rua Araguaia: Interligará a marginal esquerda do Igarapé à Avenida Dom Pedro I. Terá extensão de 44 metros e largura de 5m, calçadas em ambos os lados com largura de 1,2m;
- Rua SN-01: Interligará a marginal esquerda do Igarapé à Rua Perimetral Norte. Terá extensão de 63 metros e largura de 5m, calçadas em ambos os lados com largura de 1,2m;

Figura 16 – Vias marginais do Igarapé Ilha do Coco



Fonte: Consórcio Quanta/Sawaki

Urbanização e Paisagismo

As ações de urbanização e paisagismo nos projetos da Amostra serão empregadas no entorno da Lagoa e ao longo das vias marginais do Igarapé Ilha do Coco, no trecho entre a Rodovia PA-275 e a Rua Santa Catarina. Serão instaladas ciclovias, calçadões, academias ao ar livre, quadras poliesportivas, quadras de areia, playground e estacionamento.

A Lagoa de Detenção que será construída possui uma área alagada permanente de 9,76 hectares (ha). O entorno da Lagoa será urbanizado e contará com equipamentos públicos tais como, pista de caminhada, ciclovia, quadras de esportes, estacionamento, academia ao ar livre, playground e espaços de convivência. A lagoa tem como objetivo principal a utilização de um espaço alagável, localizado em área central da cidade, oferecendo à população um espaço de visitação e lazer, possuindo um total de área urbanizada de 15 ha.

Em toda a área urbanizada da Amostra serão instalados postes com luminárias em LED, compondo a iluminação pública no entorno da Lagoa e ao longo das vias marginais do Igarapé Ilha do Coco, no trecho entre a Rodovia PA 275 e a Rua Santa Catarina.

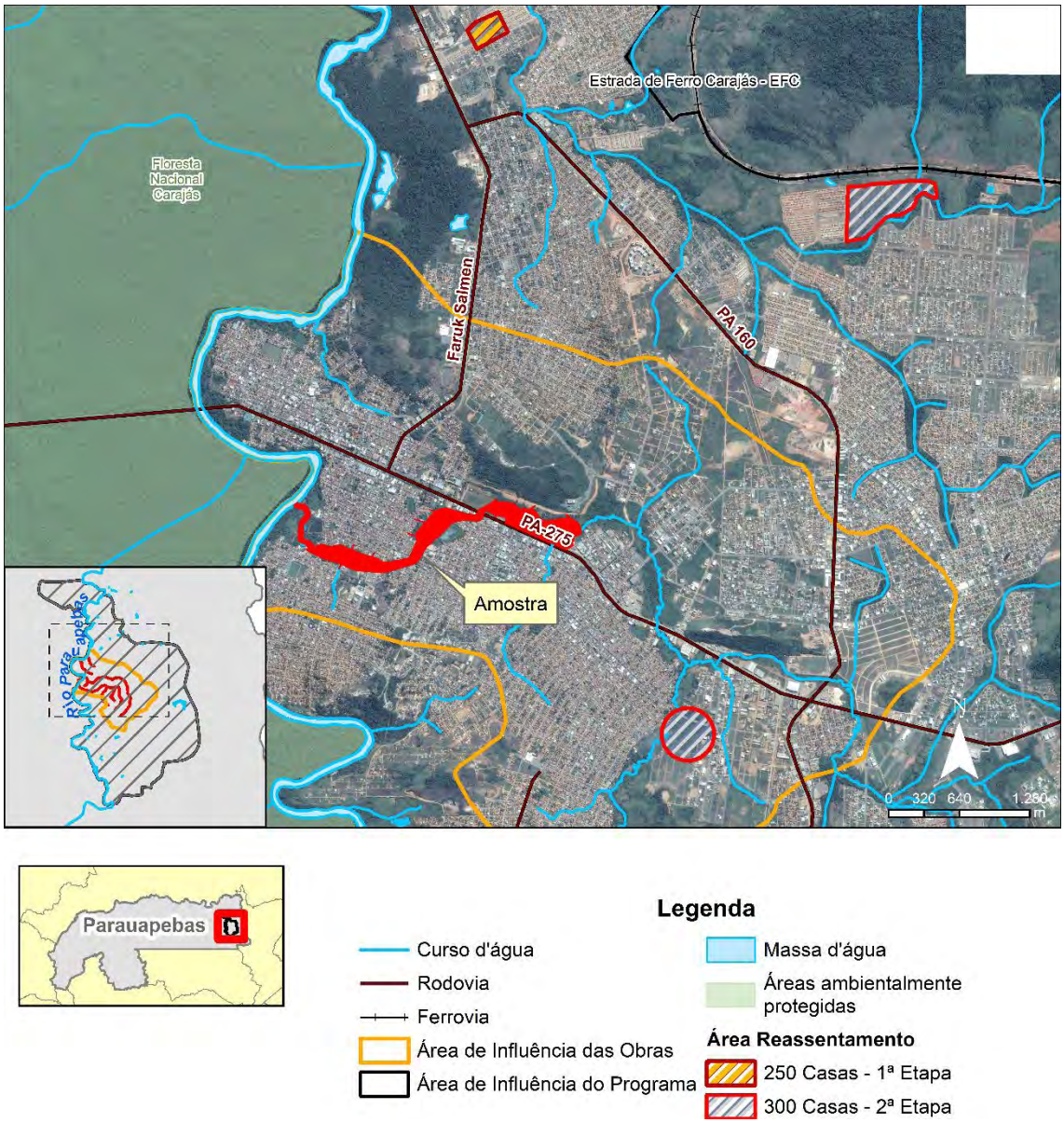
Reassentamento das Famílias Diretamente Afetadas

A necessária relocação das unidades afetadas pelas intervenções urbanísticas, incluindo o saneamento, ocorrerá dentro do perímetro urbano em um raio de 5 km, conforme figura a seguir, devendo contemplar, além de habitações adequadas, acesso aos serviços básicos e equipamentos de educação, saúde e apoio social, com intuito de minimizar o impacto social causado pela execução do Programa em área já consolidada.

A solução de reassentamento nas franjas da área urbana impacta diretamente a vida das pessoas, uma vez que tais áreas acabam tendo acesso mais restrito aos serviços públicos em relação as áreas mais centrais (serviços de saúde, escolas, transporte público, entre outros).

Há preocupação sobre a remoção de população que pode acabar retornando às áreas invadidas, uma vez que, quando deslocadas das moradias originais acabam encontrando muita dificuldade de adaptação simplesmente pelo fato de que os serviços públicos não chegam na mesma velocidade do afastamento da população mais pobre dos centros urbanos.

Figura 17 – Localização das áreas de reassentamento, em relação a localização da área da Amostra



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, Consórcio Quanta-Sawaki - 2018

Com base nos critérios de políticas sociais do país e do Banco, realizou-se levantamento socioeconômico e apurou-se o número de edificações que seriam atingidas nas áreas de intervenção do Programa: Bacia dos Igarapés Ilha do Coco, Guanabara e Chácara das Estrelas.

Para obter o quantitativo de famílias afetadas diretamente pelo Programa têm sido realizadas pesquisas de campo, com a seguinte metodologia:

- Visita domiciliar (aplicação de questionários com perguntas fechadas e semiabertas);
- Levantamento físico e registro fotográfico dos imóveis (para possível indenização);
- Selagem das habitações para congelamento;

- Análise de documentos;
- Identificação de áreas comerciais e mistas.

O Cadastro Social foi realizado para a elaboração do Plano Diretor de Reassentamento (PDR), adotado em casos de deslocamento involuntário de famílias de seu local de moradia ou de exercício de suas atividades econômicas.

Identificou-se 704 famílias diretamente afetadas nas bacias dos Igarapés Chácara das Estrelas, Ilha do Coco e Guanabara, 250 destas estão contempladas na Área da Amostra.

Tabela 1 – Unidades residenciais abrangidas no Programa

Bacia	Unidades Residenciais	Unidades Comerciais	Unidades Mistas	Total de Unidades por Bacia
Chácara das Estrelas	356	32	6	394
Ilha do Coco	124	9	11	144
Guanabara	136	25	5	171
Total por tipo	**616**	**66**	**22**	**704**
Área Amostra				**250**

Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2019

Para que o deslocamento involuntário seja realizado levando em consideração as necessidades das famílias e a garantia do mínimo impacto negativo para elas foram proporcionadas três alternativas, após a realização das audiências públicas, com seus respectivos critérios e medidas. Sendo elas:

- Indenização / Desapropriação;
- Permuta da moradia por outra adquirida no mercado imobiliário local;
- Reassentamento em conjunto habitacional (Construção de unidades habitacionais)

De acordo com levantamento feito pela equipe social do Prosap, nas áreas de interferência do Programa do total de terrenos/lotes, 439 contém edificações de madeira, 212 com edificações de alvenaria, 49 edificações mistas e 4 estão sem ocupação.

Com relação a faixa etária, 1.157 pessoas são adultas, 551 são crianças, 221 são adolescentes e apenas 95 são idosas.

Serão executadas obras de melhoria das condições ambientais da área e das condições de moradia da população de baixa renda, mediante as obras de saneamento ambiental e a recuperação das áreas alagáveis e margens dos canais. As famílias que hoje ocupam as áreas de risco e de alagamento, serão reassentadas em área segura, de propriedade da Prefeitura e dentro da poligonal da área de intervenção do projeto.

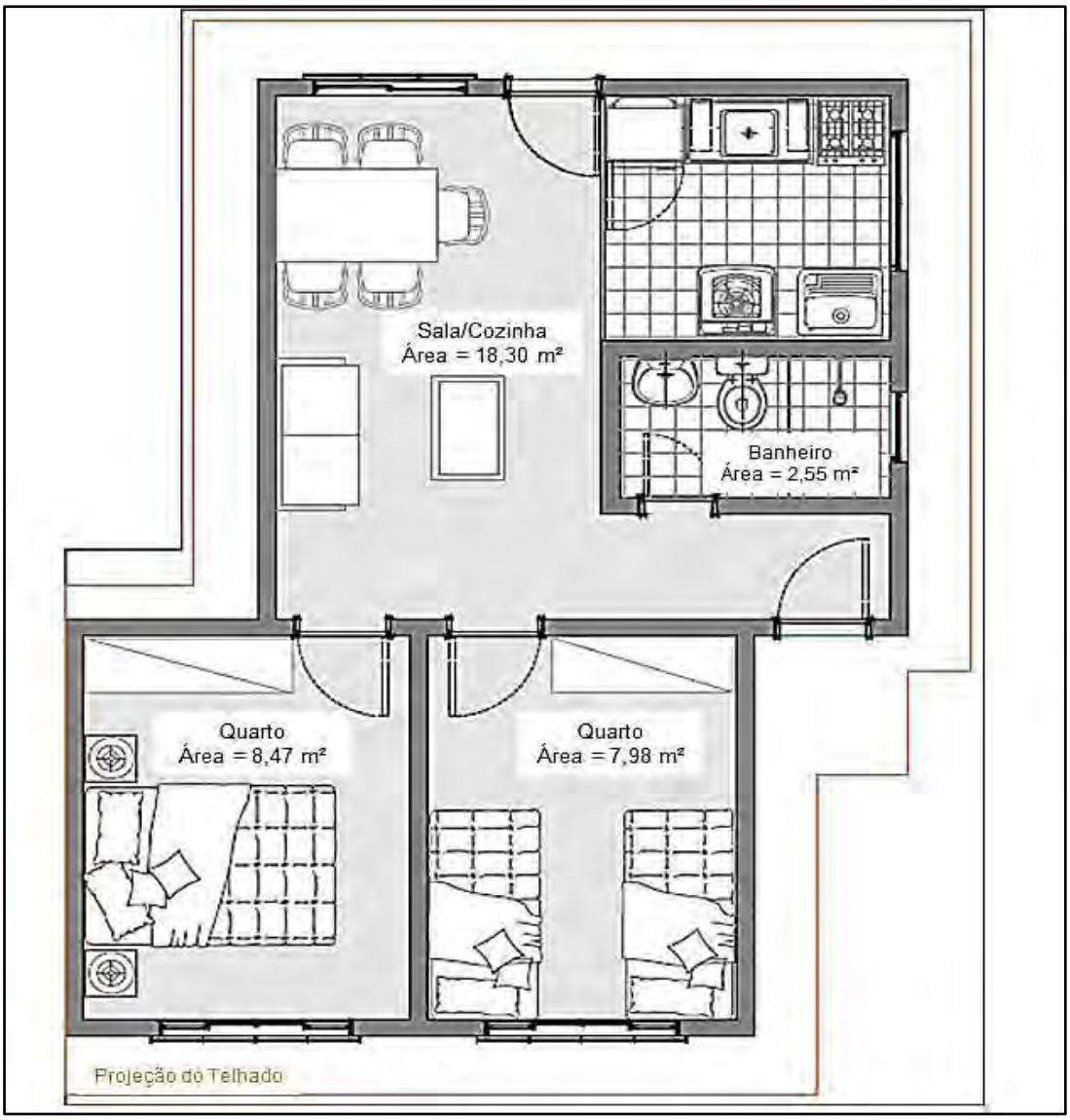
As diretrizes a serem seguidas para o processo de relocação das famílias afetadas pelas intervenções do Programa estão detalhadas no Plano Diretor de Reassentamento, que garante, dentre outras coisas, a melhoria das condições de moradia e de participação da comunidade em todas as etapas do Programa.

De acordo com a proposta urbanística algumas edificações precisarão ser removidas, abrindo espaço para implantação de sistema viário, equipamentos urbanos e sistema de drenagem local.

Tendo em vista a experiência negativa do município com a tipologia verticalizada, optou-se pela construção de unidades habitacionais térreas e individuais, estas unidades

habitacionais serão em alvenaria estrutural, com área construída de 43,14 m², contemplando 2 quartos, 1 banheiro e sala e cozinha conjugadas, conforme figura a seguir.

Figura 18 – Planta baixa e de cobertura da Unidade Habitacional Tipo



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2019

As famílias que residem na área de intervenção do programa serão reassentadas em duas etapas, a primeira etapa, área da amostra, serão reassentadas no Bairro Vale do Sol, onde serão construídas 250 unidades habitacionais. Este Bairro foi escolhido em decorrência da infraestrutura existente em seu entorno, tendo área reservada para Unidade Básica de Saúde e escola infantil, possuindo linha de transporte público, além de estação de tratamento de esgoto já implantada, e que passará por uma ampliação para atender as famílias reassentadas. Como contrapartida a prefeitura construirá uma escola infantil, pontos comerciais, um centro comunitário, praças, academias ao ar livre, playgrounds e uma feira de bairro. Vale ressaltar que os terrenos onde serão construídas estas unidades habitacionais da amostra, primeira etapa, já são de propriedade da Prefeitura.

Foto 3 – Vista da área prevista para reassentamento no Vale do Sol



Fonte: Marcelo da Costa, 2019

Foto 4 – Casas construídas no padrão da Prefeitura no Vale do Sol em investimento feito através do Programa Minha Casa Minha Vida



Fonte: Marcelo da Costa, 2019

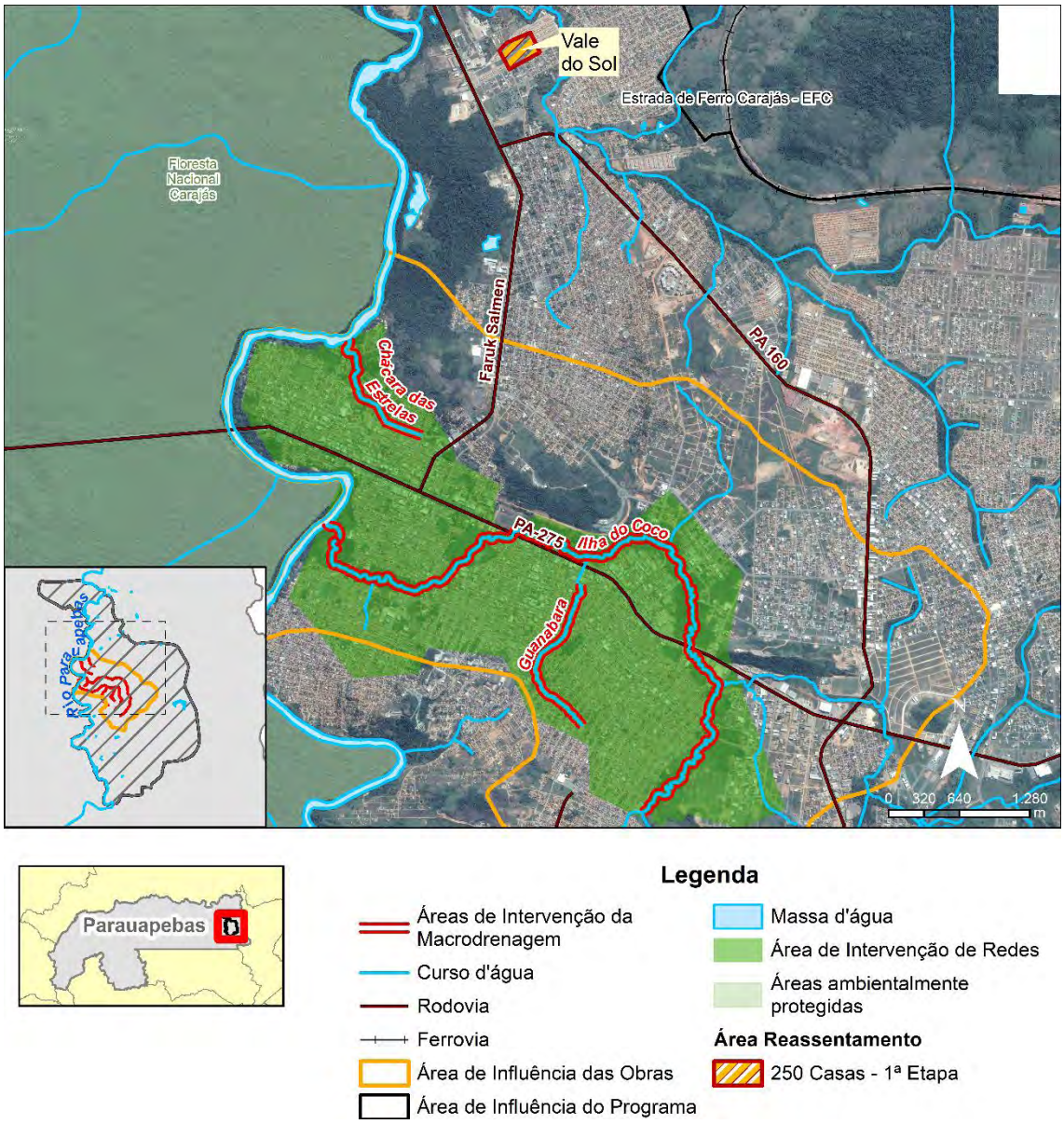
Foto 5 – ETE no bairro Vale do Sol que será ampliada para tratar o efluente doméstico do bairro.



Fonte: Marcelo da Costa, 2019

Para a segunda etapa do reassentamento está previsto a construção de mais 454 unidades habitacionais nas possíveis áreas que estão demarcadas na figura apresentada a seguir. A Prefeitura está negociando a área de acordo com as normativas determinadas pelo Banco, bem como, analisando as melhores condições de infraestrutura existentes no local.

Figura 19 – Área previstas para o reassentamento



Fonte: `Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2019

Tratamento das Áreas de Risco

O Projeto considera as seguintes soluções, que sempre serão acompanhadas por serviços preliminares, (limpeza de terrenos, contato com população, análise, elaboração de relatórios, quando necessários, etc.):

- Contenção de encosta: muro de arrimo por gravidade, em alvenaria de pedra, gabiões ou concreto armado;
- Proteção de Encosta: drenagem de encosta, constando de calhas superiores, intermediárias e de pé de encosta em concreto armado, com dispositivos para lançamento final à rede de drenagem pluvial; e revestimento em aterro compactado dos taludes dos igarapés, para maior proteção destes contra erosão e para garantia de maior estabilidade contra desmoronamentos;
- Redução da inclinação do talude, através de terraplenagem adequada;

- Remoção de habitações, quando a análise de riscos e a relação custo/benefício preconizarem esta solução como mais indicada.

Padrão de Moradias

Serão moradias de baixo padrão, com uma área total de 43,14m^2, inseridas em terreno com 20m de profundidade e 8m de largura. As moradias terão piso térreo, dois quartos, um banheiro e uma área de sala e cozinha comum, com uma parede em cobogó fazendo a separação dos dois ambientes (figura a seguir).

O método construtivo adotado é em alvenaria estrutural com bloco de concreto e cobertura com estrutura de madeira com telha cerâmica. Apenas o banheiro e corredor têm teto com laje pré-moldada em concreto aparente. Os demais espaços terão teto em painéis de gesso fixados na estrutura de madeira da cobertura. O piso interno será cimentado liso com espessura de 2mm, sob piso cerâmico de (20 x 20) cm.

As áreas molhadas serão impermeabilizadas com pintura asfáltica e contrapiso de espessura 1,5cm, sobre o qual será assentado piso cerâmico de (20 x 20) cm. As paredes serão de alvenaria estrutural com blocos de concreto revestidas no interior com argamassa polimérica e acabamento em tinta acrílica de cor branca. O revestimento do teto será composto por painéis de gesso em placas de (60 x 60) cm com espessura de 2 cm com fixação na estrutura de madeira da cobertura. No exterior o esquema se repete, no entanto é aplicada uma diferente cor de acabamento até à altura de 1,10m, sendo o restante pintado em cor branca. As paredes do banheiro serão revestidas com azulejo branco de (15 x 15) cm até à altura de 1,15m. Por cima da pia da cozinha, será feito um painel com o mesmo azulejo com 1,00m de comprimento e 0,60 m de altura.

A moradia tem dois acessos, um frontal e outro pela cozinha por meio de porta metálica de (0,75 x 2,10) m. Cada um dos quartos, com cerca de 8 m^2 cada, terá uma esquadria metálica de correr de (1,50 x 1,00) m com quatro folhas, sendo os dois panos laterais fixos. As duas esquadrias dos quartos serão equipadas com grelhas metálicas pelo exterior, para proteção.

Na lateral da sala terá uma esquadria metálica de correr com duas folhas (1,20 x 1,00 m) e, também, equipada com grelha metálica pelo exterior. Na cozinha uma janela metálica basculante, de duas seções com 4 peças móveis, garante ventilação natural.

O banheiro terá uma janela basculante com duas peças móveis e dimensões finais de 0,60 x 0,60 m. As portas internas serão em madeira, sendo as dos quartos de dimensões 0,75 x 2,10 m e do banheiro de 0,60 x 2,10 m

Figura 20 – Projeto de moradia



Fonte: Consórcio Quanta/Sawaki

3 OBJETIVOS

O Objetivo deste documento é apresentar o resultado da segunda Consulta Pública realizada no âmbito do PROSAP, explicitando o processo de chamamento público, público presente, dinâmica do evento e principais perguntas e preocupações expostas pela população, assim como as respostas apresentadas a tais questões.

4 PRINCÍPIOS ADOTADOS NA CONSULTA

A comunicação adotada para a execução da Consulta Pública se pauta em uma proposta inclusiva, ou seja, os formatos e linguagem utilizados para a comunicação junto à população deverão se apresentar adequados para transmitir a informação ao público. É importante ressaltar que uma comunicação adequada procura preservar a integridade da informação, ao mesmo tempo que se adequa ao público alvo, neste sentido os seguintes critérios devem ser adotados:

- A linguagem escrita deve ser simples e direta, evitando ao máximo termos técnicos e explicando-os quanto forem indispensáveis.
- Deverão, sempre que possível, ser apresentados exemplos didáticos (desenhos, fotos, animações) de forma a transmitir à população a realidade do significam as obras que compõem o Projeto.
- Qualquer atendimento a solicitações/reclamações da população deverá ser feito com paciência e a atenção para o devido entendimento da demanda. Atenção especial deverá ser dada aos idosos.

- As informações transmitidas ao público, independente do meio, devem ser simples, claras e transparentes.

5 RELATÓRIO DA CONSULTA PÚBLICA

De acordo com as políticas do BID, foi realizada uma Consulta Pública para divulgação do Estudo de Impacto Ambiental e Social (EIAS), Marco de Gestão Ambiental e Social (MGAS) e Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS), com o intuito de colher questões e anseios da comunidade, em especial daqueles que se encontram na área diretamente afetada pelo PROSAP. A Consulta foi realizada no Auditório do CEUP – Centro Universitário de Parauapebas, localizado na Rua A, Quadra Especial, bairro Cidade Nova, no dia 19 de julho, sexta-feira, com início previsto para as 19:00 e iniciado de fato as 9:30h.

As atividades envolvidas na elaboração da Consulta abrangeram:

- Divulgação das consultas: de acordo com as políticas do BID, deve ser garantida e comprovada a ampla participação da comunidade do município abrangido pelo Programa. Isto significa a expressiva divulgação no chamamento da população para participação no evento, além de ser realizada em local de fácil acesso à população, em data e horário conveniente para adesão. Ressalta-se que a Consulta ocorreu independentemente de exigência ou não de Audiência Pública pelo órgão estadual ou municipal de Meio Ambiente. A comunicação para a consulta pública (chamamento) foi realizada com antecedência de 15 dias da realização da mesma.
- Organização: o processo de Consulta foi facilitado por meio do Executor, Prefeitura Municipal de Parauapebas, através da Unidade de Preparação do Programa - UPP. A UPP providenciou local, infraestrutura (vídeo, áudio, projetor, registro fotográfico, etc.), lista de presença, e a divulgação do evento, que foi pautada em diversas formas de comunicação direta e indireta junto aos moradores do entorno, munícipes e entidades e representantes da organização social, além da divulgação no site da Prefeitura Municipal.
- Registro da Consulta Pública: foram registrados os nomes dos participantes, assinatura dos mesmos, e registro das questões e recomendações levantadas, bem como, as respostas apresentadas durante a reunião. Praticamente, todas questões foram discutidas e respondidas durante o evento.
- Foi também disponibilizado de forma imediata à divulgação do evento os documentos EIAS, MGAS e PGAS para consulta do público.

A Consulta Pública durou 2 horas e 50 minutos, incluindo a abertura/apresentação, exposição, a manifestação da comunidade e respostas fornecidas.

Antes do início da Consulta Pública houve apresentação de dois grupos artísticos envolvendo jovens e crianças. O primeiro deles foi o grupo de Capoeira Abada, na sequência, o grupo de crianças da Associação fez uma apresentação teatral com recitais de versos ligados ao meio ambiente e à preservação da flora e fauna local.

Foi realizada uma apresentação inicial pelo Mestre de Cerimônias que fez a abertura da Consulta e apresentou os palestrantes.

A Subcoordenadora de Ações Ambientais da UPP, Sra. Alessandra Rosa, fez uma introdução ao pleito, contextualizando os ouvintes sobre o PROSAP e a necessidade de execução dos estudos ambientais e programas previstos e que atendem às exigências do BID. Tal introdução teve duração de 15 minutos.

Na sequência, foi dada a palavra a Subcoordenadora de Infraestrutura da UPP Sra. Thais Vasconcelos que apresentou os projetos de infraestrutura a serem instalados no âmbito do PROSAP, dando um panorama geral sobre sua bacia de inserção (Igarapé Ilha do Coco), e das tipologias de obra previstas, os objetivos a serem alcançados e os benefícios esperados. A apresentação teve duração de com duração de 45 minutos. Foram apresentados e explicitados de forma didática o projeto e estudos/pesquisas que balizaram a justificativa da implantação das obras.

O consultor ambiental, Sr. Marcelo da Costa, deu sequência na apresentação, contextualizando o processo de análise social e ambiental exigido pelo BID para o PROSAP, incluindo, também, informações sobre as Políticas e Salvaguardas do Banco, a elaboração do EIAS, MGAS e PGAS, em uma exposição de 30 minutos. Foi apresentado também o motivo e a importância da realização da Consulta Pública, sequenciando-se a exposição dos principais impactos e programas ambientais previstos para a mitigação, compensação, monitoramento e potencialização de impactos identificados ao longo dos estudos ambientais realizados. De forma didática, foi exposto o significado do EIAS, MGAS e PGAS e seu objetivo, além da importância para o BID desses instrumentos de análise socioambiental visando garantir a sustentabilidade dos investimentos previstos à região.

Após a apresentação, foi aberta a oportunidade à comunidade para fazer perguntas e comentários a respeito do projeto.

5.1 Divulgação e Chamamento Público

A principal estratégia de divulgação se concentrou em contato direto, junto a atores sociais e moradores da área de abrangência do PROSAP, envolvendo diversos veículos de comunicação.

Dessa forma, procurou-se acessar diretamente as comunidades, com uma comunicação direta e específica. Foram também divulgados flyers contendo a convocação para a Consulta Pública, no qual, o mesmo também foi disponibilizado na internet.

Os documentos e a agenda também foram publicados no site da Prefeitura Municipal. Neste mesmo endereço foi dado acesso para que a população em geral pudesse verificar os documentos na íntegra, em formato PDF, possibilitando inclusive, sua leitura antes da consulta pública.

Também foi dado publicidade nas redes sociais, além de ter sido disponibilizado link de internet com a transmissão ao vivo da Consulta Pública.

Os acessos aos documentos se deram através do seguinte endereço:

https://www.parauapebas.pa.gov.br/index.php/ultimas-noticias/2050-comunicado-prosap-4.html/

A seguir, são apresentadas as ferramentas de comunicação e divulgação do evento.

Na sequência, foi dada a palavra a Subcoordenadora de Infraestrutura da UPP Sra. Thais Vasconcelos que apresentou os projetos de infraestrutura a serem instalados no âmbito do PROSAP, dando um panorama geral sobre sua bacia de inserção (Igarapé Ilha do Coco), e das tipologias de obra previstas, os objetivos a serem alcançados e os benefícios esperados. A apresentação teve duração de com duração de 45 minutos. Foram apresentados e explicitados de forma didática o projeto e estudos/pesquisas que balizaram a justificativa da implantação das obras.

O consultor ambiental, Sr. Marcelo da Costa, deu sequência na apresentação, contextualizando o processo de análise social e ambiental exigido pelo BID para o PROSAP, incluindo, também, informações sobre as Políticas e Salvaguardas do Banco, a elaboração do EIAS, MGAS e PGAS, em uma exposição de 30 minutos. Foi apresentado também o motivo e a importância da realização da Consulta Pública, sequenciando-se a exposição dos principais impactos e programas ambientais previstos para a mitigação, compensação, monitoramento e potencialização de impactos identificados ao longo dos estudos ambientais realizados. De forma didática, foi exposto o significado do EIAS, MGAS e PGAS e seu objetivo, além da importância para o BID desses instrumentos de análise socioambiental visando garantir a sustentabilidade dos investimentos previstos à região.

Após a apresentação, foi aberta a oportunidade à comunidade para fazer perguntas e comentários a respeito do projeto.

5.1 Divulgação e Chamamento Público

A principal estratégia de divulgação se concentrou em contato direto, junto a atores sociais e moradores da área de abrangência do PROSAP, envolvendo diversos veículos de comunicação.

Dessa forma, procurou-se acessar diretamente as comunidades, com uma comunicação direta e específica. Foram também divulgados flyers contendo a convocação para a Consulta Pública, no qual, o mesmo também foi disponibilizado na internet.

Os documentos e a agenda também foram publicados no site da Prefeitura Municipal. Neste mesmo endereço foi dado acesso para que a população em geral pudesse verificar os documentos na íntegra, em formato PDF, possibilitando inclusive, sua leitura antes da consulta pública.

Também foi dado publicidade nas redes sociais, além de ter sido disponibilizado link de internet com a transmissão ao vivo da Consulta Pública.

Os acessos aos documentos se deram através do seguinte endereço:

https://www.parauapebas.pa.gov.br/index.php/ultimas-noticias/2050-comunicado-prosap-4.html/

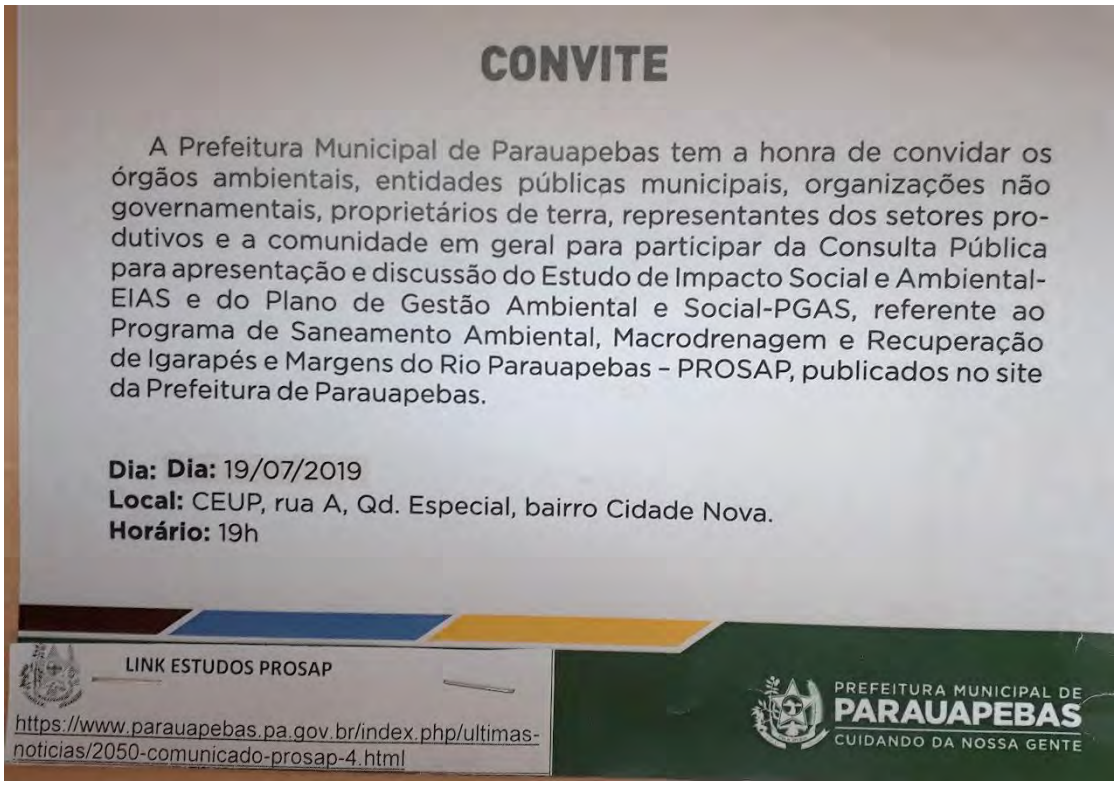
A seguir, são apresentadas as ferramentas de comunicação e divulgação do evento.

Figura 21 – Página da Internet com comunicado da Consulta Pública e publicação dos documentos EIAS/MGAS/PGAS



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas

Figura 22 – Convite para a Consulta Pública distribuído à comunidade



Fonte: Prefeitura de Parauapebas, 2019

5.1.1 Horário e sede do evento

- Auditório do Centro Universitário de Parauapebas/PA - CEUP - Rua A, Quadra Especial, Bairro Cidade Nova – Parauapebas/PA

Figura 23 – Localização do Local da Consulta Pública



Fonte: Google Maps, 2019

5.2 Atores Presentes

Foram registrados 181 participantes na Consulta Pública, considerando representantes da Prefeitura Municipal, representantes de entidades e organizações sociais, moradores, dentre outros.

A lista de participantes encontra-se no Anexo 1 deste relatório.

5.3 Dinâmica do Evento

De forma a tornar o processo mais claro, foram elaboradas duas apresentações diferentes, de acordo com o apresentador:

- Apresentação do PROSAP e as obras previstas na sua implantação, com detalhamento às obras da Amostra Representativa – Subcoordenadora de Infraestrutura do PROSAP Sra. Thaís Vasconcelos;

- Apresentação do Estudo de Impactos Ambientais e Sociais (EIAS), Marco de Gestão Ambiental e Social (MGAS) e do Plano de Gestão Ambiental e Social (PGAS) – Consultor Ambiental Marcelo da Costa.

As apresentações se encontram no Anexo 2 deste Documento.

A seguir é apresentada a Sequência em que ocorreu a consulta pública:

19:30 – Abertura Cerimonial – Apresentação dos palestrantes e das atividades previstas na Consulta Pública.

19:35 – Subcoordenadora de Ações Ambientais do PROSAP Sra. Alessandra Rosa: Iniciou a apresentação agradecendo a presença de todos, frisou a importância do acontecimento da consulta pública e dos estudos ambientais e sociais.

19:50 – Subcoordenadora de Infraestrutura do PROSAP Sra. Thaís Vasconcelos: Iniciou agradecendo a presença de todos, e explanou sobre as obras previstas no PROSAP. Começou falando a respeito dos objetivos do PROSAP e suas características gerais, destacando as tipologias de obra envolvendo macro e microdrenagem, obras viárias, esgotamento sanitário, abastecimento de água, urbanização e unidades habitacionais. Para cada tipo de intervenção fez um detalhamento e apresentação dos locais que receberão as infraestruturas, ilustrando com mapas, croquis e imagens 3D. Em seguida, destacou e detalhou as obras da 1ª Etapa que consolidam os projetos previstos na Amostra Representativa.

20:30 – Consultor Ambiental do EIAS/MGAS/PGAS, Sr. Marcelo da Costa: Iniciou a reunião agradecendo a presença de todos e explicou de forma detalhada as funcionalidades e princípios do BID, envolvendo: (i) Seu principal foco visando a sustentabilidade, e os instrumentos exigidos para aprovação de financiamentos; (ii) A origem do financiamento para o PROSAP, e da consequente necessidade do EIAS/MGAS/PGAS; (iii) O que abrange os estudos ambientais e sociais e seus objetivos que envolvem o atendimento às políticas do BID, atendimento à legislação local, aplicação das melhores práticas sociais e ambientais, e a sustentabilidade ambiental e social; (iv) A função da consulta pública e a análise do BID após sua realização, sendo a aprovação do financiamento condicionado à sua realização; (v) As diretrizes e Políticas de Salvaguardas que incidem na elaboração dos documentos sociais e ambientais; (vi) A contextualização da área de inserção dos projetos do PROSAP, apoiado na situação atual promovida pela ocupação rápida e desordenada na região; (vii) Os problemas e questões sociais e ambientais instalados no município e que são objeto do PROSAP; (viii) Os impactos previstos na implantação das obras, evidenciando as tipologias de maior impacto e uma avaliação das questões sociais e ambientais das obras; (ix) apresentação da lista de impactos previstos; (x) apresentação dos programas de mitigação, compensação, monitoramento e potencialização dos impactos; (xi) apresentação dos canais de atendimento do PROSAP.

21:00 – Abertura para manifestação dos ouvintes.

5.4 Comentários, perguntas e preocupações

Foram ouvidos 12 participantes que fizeram 12 manifestações no total, colocando suas observações e questionamentos com relação às obras do PROSAP, e com diversos níveis de aderência ao cerne da Consulta Pública e impactos previstos.

Na sequência, são apresentadas as questões por manifestante e a solução dada ao questionamento.

21:05 – Abertura da Palavra aos Participantes:

1. **Davi Alves Chaves (morador)** – Se colocou como entusiasta ao PROSAP, elogiou e agradeceu ao BID pela oportunidade e Consulta Pública. Comentou sobre o processo de melhoria contínua na infraestrutura municipal e sobre o convite do Prefeito Municipal em debater sobre as soluções necessárias à resolução dos problemas de alagamento e saneamento básico em Parauapebas. Enfatizou que mesmo não sendo eleitor do atual prefeito, acredita no PROSAP e parabeniza a Prefeitura pela iniciativa e esforço. Por fim, questionou: (i) se será possível nadar na lagoa prevista, tendo em vista a escassez de áreas de lazer e convivência no município; (ii) perguntou se a mão de obra a ser empregada no PROSAP será local; (iii) em uma analogia a uma história sobre a fauna peculiar local e um possível tráfico de animais silvestres, questionou a efetividade do reassentamento e a garantia das áreas não serem reocupadas futuramente, como um problema cíclico nestes locais.

- **Resposta:** o Coordenador da Coordenadoria de Projetos Especiais, Captação de Recursos e Gestão de Convênios, Sr. Cleverland Carvalho de Araújo respondeu aos questionamentos, dizendo que não há previsão a curto prazo aos banhos na lagoa, tendo em vista o grande trabalho de despoluição da bacia que necessita ser feito, e que este é um desejo de todos e o objetivo maior no saneamento ambiental, que a água dos igarapés se tornem totalmente potáveis e aptas ao uso humano. Sobre o segundo questionamento, respondeu que será dada a oportunidade aos moradores locais para preenchimento de vagas disponíveis nas oportunidades que serão abertas. Por fim, respondeu que todas as famílias que tiverem suas casas retiradas receberão compensação, e que os locais não poderão ser reocupados dentro de um sistema de fiscalização que já ocorre.
- **Resposta:** O Consultor Marcelo da Costa complementou a resposta dizendo que o BID supervisiona a implantação do PROSAP, e faz recomendações e exigências de ações para casos de não atendimento aos requisitos ambientais e sociais, o que traz uma garantia maior da adequada manutenção das áreas e das garantias da comunidade.

2. **Laureane (moradora e funcionária da Secretaria Municipal de Planejamento)** – Perguntou se existe ações para destinação adequada de resíduos e lodos, informando que está em preparação o Plano de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos do Município, importante ferramenta de gestão dos resíduos.

- **Resposta:** o Consultor Marcelo da Costa respondeu que sim, o MGAS/PGAS prevê a correta destinação de resíduos e a melhor prática para tratamento e destinação dos lodos das ETE's. Este assunto foi amplamente discutido entre a equipe do BID e a Prefeitura Municipal. O Consultor sugeriu que a manifestante fizesse um contato mais estreito com a UPP do PROSAP, e vice e versa, tendo em vista a sinergia entre os assuntos e o paralelismo

entre os assuntos tratados nos estudos ambientais e sociais do PROSAP e o Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

- **Resposta:** a Subcoordenadora Alessandra Rosa complementou a resposta comentando as soluções estudadas e adotadas para os lodos no âmbito do PROSAP e abriu a oportunidade para discussões futuras entre as Secretarias.

3. **Valdir da Conceição (morador)** – Perguntou se será realizado saneamento na Rua Nova, e que esta não foi abordada nas demais consultas que participou. Perguntou se está prevista a implantação de asfalto além do saneamento. Há uma preocupação geral da comunidade com o abandono do Programa no caso de uma mudança de gestão na Prefeitura.

- **Resposta:** o Coordenador Geral, Sr. Cleverland respondeu que serão feitos tratamentos em 10 km de canais previstos em todo o PROSAP, porém, que há uma sequência na implantação em etapas. A primeira etapa prevê a desativação da ETE Primavera que encontra-se justamente na Rua Nova. Porém, o entorno receberá saneamento na segunda etapa do Programa e inclui o trecho mencionado pelo morador. Disse ainda que há garantias de execução do PROSAP pelo financiamento ser feito pelo BID com aval do Governo Federal, sendo este um compromisso independente da mudança de gestão na Prefeitura.

4. **José Braga (morador)** – O morador levantou a mesma preocupação com relação à mudança de gestão e de consequente abandono do Programa. Traçou um panorama do déficit em saneamento no Bairro Primavera e pergunta se o bairro será totalmente contemplado pelo PROSAP.

- **Resposta:** o Coordenador Geral Cleverland respondeu o manifestante dizendo que este bairro está, sim contemplado no Programa e receberá o fornecimento de água e a coleta/tratamento de esgoto.

5. **Pedro Martins (morador)** – O morador mencionou que nos fundos de sua casa ele tem uma pequena horta, com plantio para subsistência. Disse que de seu conhecimento o empreendimento sobrepõem uma parte do seu terreno. Pergunta se o PROSAP poderá ajudar a cercar o local para que a parte da horta remanescente não seja alvo de furto futuramente pela exposição do local. Além disso, perguntou se as árvores existentes no local serão derrubadas, também.

- **Resposta:** o Coordenador Geral Cleverland respondeu que todos os impactos que o PROSAP causar a moradores e suas residências e infraestruturas serão objeto de avaliação e compensação. Dessa forma, haverá compensação pela retirada da horta ou parte dela, bem como o devido cercamento da área sem qualquer ônus ao morador. Pediu para o manifestante procurar a equipe do PROSAP para o detalhamento da situação dele caso tenha dúvidas mais urgentes, mas, que a equipe já está

atuando em campo. Por fim, comenta que as árvores presentes na faixa determinada como área de preservação permanente do rio não serão cortadas e que, ao contrário, as áreas de app sem vegetação receberão novas espécies arbóreas.

6. **Eugênio (Associação Apoena e Movimento de Desenvolvimento Sustentável da ONU)** – Perguntou se os estudos estão alinhados com as 17 diretrizes da ONU, além de programas ambientais como o Município Verde da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e cartilhas para reciclagem aos Professores da rede pública de ensino municipal. Sugeriu também que fossem estudados materiais sustentáveis nas obras do PROSAP, informando que participa de alguns movimentos e estudos sobre a utilização desses materiais em obras. Perguntou se foram analisados os índices pluviométricos em detrimento à altimetria do terreno.

- **Resposta:** O Coordenador Geral Cleverland, mais uma vez, comentou que serão implantados 14 bosques urbanos ao longo do canal Ilha do Coco, trazendo áreas de lazer e contemplação à população. Disse que todas as obras seguem as recomendações internacionais preconizadas pelo BID.
- **Resposta:** O Consultor Ambiental Marcelo da Costa complementou dizendo que as Políticas e Salvaguardas do BID são baseadas nos acordos internacionais de Meio Ambiente e Qualidade de Vida, no qual envolvem temas ligados à sustentabilidade, igualdade de gênero, melhores práticas no manejo de resíduos, etc. Afirmou que, ainda assim, são analisadas as melhores práticas nacionais e internacionais para cada tema social e ambiental, trazendo ao PROSAP as ações mais adequadas para a sustentabilidade. Disse ainda que foram analisadas as iniciativas atuais da Secretaria Municipal de Meio Ambiente com estreitamento nas discussões com os seus respectivos técnicos. Agradeceu a contribuição e comentou que as avaliações pertinentes sobre os insumos a serem utilizados nas obras deverão ser analisados no âmbito da execução. Solicitou ao manifestante que, caso tenha detalhes e conhecimento sobre materiais sustentáveis, para fornecer informações à Alessandra Rosa, subcoordenadora das ações ambientais do PROSAP.
- **Resposta:** Em complementação ao abordado pelo Sr. Eugênio, o EIAS abordou análises relacionadas às condições pluviométricas em detrimento à geomorfologia do terreno, observando-se as áreas de inundação e alagamento. O prognóstico do EIAS traz, também, uma avaliação ambiental integrada na qual foram considerados dados da Defesa Civil do município e outros parâmetros geográficos e sociais.

7. **Valdivino dos Santos (morador)** – O morador perguntou quanto tempo para pagar o empréstimo do BID e quem irá pagar o empréstimo.

- **Resposta:** O Coordenador Geral Cleverland respondeu que o contrato de empréstimo soma US$ 70 milhões e o valor será empregado ao longo de 6 anos, o que não seria possível desembolsar este valor sem a oportunidade junto ao BID. Este é um recurso rápido e que proporciona a viabilidade da implantação no tempo previsto. A operação de crédito é de 25 anos para

pagar e para validar o contrato com o BID o Município precisa provar capacidade de pagamento, além de ter a União como fiador após aprovação do Senado para tal operação. Dessa forma, há diversas garantias de que o município irá arcar com o compromisso.

8. **Pedro Vitor (morador)** – O morador perguntou se as áreas verdes de fundo de vale onde haverá a Lagoa de Detenção terão supressão de vegetação e se a compensação florestal poderá ser feito em outra área. Perguntou também se a compensação se dará só após a implantação das obras.

- **Resposta:** A coordenadora de ações ambientais Alessandra Rosa respondeu que haverá supressão e que a compensação será feita, sim. E além da compensação, será criada uma Unidade de Conservação como prerrogativa à supressão.
- **Resposta:** O Consultor Marcelo da Costa complementou a resposta dizendo que o programa de compensação florestal deverá ser implantado consecutivamente à cada supressão.

9. **Antonio (morador)** – Comentou sobre a deficiência no sistema de drenagem urbana na Rua A e que há constantes alagamentos. Sugere o saneamento nessa rua, pois, a tubulação de drenagem não suporta a vazão, além de ter lançamento de esgoto junto ao sistema.

- **Resposta:** O Coordenador Geral Cleverland respondeu que há um problema cultural dos moradores em fazer a ligação de esgoto juntamente à rede pluvial. Isto causa um problema nas fortes chuvas, pois, a água com o esgoto somam uma vazão não prevista pelo sistema que extravasa. Haverá fiscalização por parte da SAAEP às ligações residenciais, seguido de orientação e advertência para uma instalação mais adequada na moradia, com penalidades e multas no caso de reincidência.
- **Resposta:** Não foi mencionado no pleito, porém, vale registrar que no PGAS e no MGAS está previsto um Programa de Educação Ambiental e Sanitária, no qual serão abordados assuntos como este para que a comunidade tenha conhecimento sobre a melhor prática de como utilizar o sistema, seja na sua ligação interna na residência, seja no tipo de efluente que poderá ser lançado na rede e os sistemas mais indicados para descarte, reciclagem e reuso de resíduos sanitários.

10. **Adriana Lima (Advogada, Comissão de Meio Ambiente da OAB)** – A manifestante aponta a forte função social do PROSAP à relocação de famílias e destaca as diversas formas de indenização/compensação aos moradores que hoje vivem nas áreas que serão alvo de desapropriação do Programa. Pergunta se o morador poderá optar por qualquer uma das opções de indenização/compensação, e se houve uma avaliação de perfil para indicação das opções mais adequadas.

- **Resposta:** O Cientista Social do PROSAP Leonardo de Oliveira Cruz, respondeu à manifestante dizendo que os estudos foram feitos incluindo a

caracterização do perfil dos moradores, e que 3 opções foram dadas. Descreveu as três opções, mas, destacou que dependendo do perfil e situação do morador, as opções seriam selecionadas para sua escolha. Como, por exemplo, não oferecer o aluguel social para famílias que não estão em situação de vulnerabilidade, ou evitar o pagamento em espécie às famílias em situação de vulnerabilidade, segundo os critérios definidos nos Planos de Reassentamento, ou ainda, a compra assistida de imóveis para os casos de vulnerabilidade que optarem pela compra de uma casa. Por fim, traçou um panorama da situação de cadastro e aluguel social atualmente.

- **Resposta:** A Coordenadora Geral das Ações Sociais do PROSAP Eulália Almeida da Silva, complementou a resposta dizendo que foram identificadas também casas que apresentavam algum tipo de atividade comercial, prevendo-se nas estruturas de reassentamento no Vale do Sol espaços para receber tais atividades econômicas e serviços, instalando separadamente as edificações com função de moradia das atividades econômicas. No caso de comércios de alto padrão, estes serão indenizados sem a opção de reassentamento em espaço no Vale do Sol, priorizando famílias vulneráveis.

11. **Joacir (morador)** – Comentou sua insatisfação com relação ao PROSAP, pois, tem cobrado insistentemente a sua implantação a vários anos. Disse que a cidade cresce e os problemas aumentam, e a Prefeitura não dá conta de resolvê-los. Sabe que é um degrau de cada vez que deve ser vencido e que não é da noite para o dia que vai se resolver tudo. Reclamou dos moradores que não ficaram até o final e que só estão interessados na indenização, elogiou e agradeceu o Prefeito Darcy. Tal comentário gerou mal estar entre os ouvintes que encontravam-se no local, sendo o Sr. Joacir alvo de críticas da sua manifestação.

- **Resposta:** Não houve resposta à fala do morador, tendo em vista que não houve uma pergunta concreta relacionada. O Coordenador Geral Cleverland amenizou a animosidade dos ouvintes, dizendo que o propósito das ações da Prefeitura é de resolver as questões sociais com parcimonialidade.

12. **Rosana (moradora)** – A moradora comentou que reside na Rua D com a Rua 2, e que em projeto visto a 3 anos atrás sua residência seria contemplada. Porém, no projeto atual sua área não será beneficiada e o projeto passará próximo.

- **Resposta:** O Coordenador Geral Cleverland respondeu que o propósito do projeto mudou, anteriormente o foco seria a implantação de estruturas na orla do rio Parauapebas, o que não traria benefícios diretos à população mais necessitada, apenas áreas de contemplação em seu maior foco. Atualmente, o projeto foi repensado e está focado em atender a população mais vulnerável e os problemas mais nevrálgicos da cidade, sendo a drenagem urbana e o saneamento ambiental, garantindo a redução das áreas de alagamento e a melhoria na saúde pública. Dessa forma, a área do qual citou a moradora não está sendo priorizada no programa atualmente.

21:50 – Encerramento

Em conclusão, durante a consulta realizada em 19 de julho de 2019 no município de Parauapebas, todas as manifestações estavam ligadas a obras e ações do PROSAP.

As contribuições foram bastante positivas e não foi identificado movimento contrário à implantação das obras do PROSAP. Ao contrário, houve bastante elogio e expectativa para a sua implantação, evidenciando um nível de consciência bastante convergente com a importância das obras previstas.

Todos os questionamentos foram respondidos durante a Consulta Pública e não restou novas inserções ou análises a serem feitas nos documentos ambientais a partir do pleito.

5.5 Registro Fotográfico

A seguir, é apresentado o registro fotográfico do evento.

Foto 6 – Apresentação da Subcoordenadora de Projetos Thaís Vasconcelos



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2019

Foto 7 – Apresentação do Consultor Ambiental Marcelo da Costa



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2019

Foto 8 – Manifestação do Público na 2ª Consulta Pública



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2019

Foto 9 – Manifestação do público na 2ª Consulta Pública



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2019

Foto 10 – Apresentação do grupo de crianças com a temática ambiental



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2019

Foto 11 – Apresentação do Grupo Abada Capoeira



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2019

Foto 12 – Equipe da UPP do PROSAP



Fonte: Prefeitura Municipal de Parauapebas, 2019

ANEXO 1 – LISTA DE PARTICIPANTES

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS
CUIDANDO DA NOSSA GENTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS
PROSAP- PROJETO DE SANEAMENTO AMBIENTAL, MACRODRENAGEM
RECUPERAÇÃO DE IGARAPES E MARGENS DO RIO PARAUPEBAS

LISTA DE PRESENÇA - CONSULTA PUBLICA

Sobre Estudos de Impacto Ambiental e Social-EIAS e Plano de gestão Ambiental e Social- PGAS

DATA: 19/07/2019
HORARIO: 19:00 h
LOCAL: CENTRO UNIVERSITARIO DE PARAUAPEBAS- CEUP

NOME	BAIRRO	ENTIDADE/ONG OU ASSOCIAÇÃO	TELEFONE	ASSINATURA
Adriana da S. L. Monteiro	Park Carajás	DAB	(94) 98178.9214	
Marcos de Jesus Barbosa	União		(94) 98131-0099	
Kueren Santos	Nova Vida		(94) 9 8158 4068	
Rosicleia de Oliveira	da Paz		(94) 9281-9758	
RANKINI N. CAJAZEIRA	NOVA VIDA	PROSAP	(94) 99204-8724	
Francisco Abreu Silva	Riacho		(94) 9283-8498	
David Alves Chaves	Rio Verde		(94) 9276-2807	
Deuseni da Silva Serra	Primavera	Palafita	(94) 9257-1804	
Sercila Braz	Paraíso	Vale	(94) 9880[illegible]-6470	
Keuciene Aparecida M. Costa	Primavera		(94) 98149-7473	
Franciele de Oliveira Santos	Primavera		(94) 99972-5671	
Lucio Roque de Lima	UNIÃO		(94) 99229.3741	
José C. da Silva Oliveira	Primavera		(94) 9182-7025	
Clizan Oliveira	"		(94) "	
Pedro Rodrigues da Paz	Vila da Paz I		(99) 8812-1097	
Angelina Rodrigues	"		( )	
Francisco Rodrigues	"		(94) 9238-1819	
Naiara Rocha Pimenta	Primavera		(94) 9178-3990	
Wanderley Bandeira			( )	
Joelis Reis Rego	Liberdade		(94) 9235-7563	
José Ribamar " "	"		( )	
Claudia Nunes Ribeiro	Primavera		(94) 9133-8402	
Simone Entringer Pinto	Maracanã		(94) 9218-3802	
Kevin Carlos G. da Silva	Primavera		(94) 9160-7922	

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS
CUIDANDO DA NOSSA GENTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS
PROSAP- PROJETO DE SANEAMENTO AMBIENTAL, MACRODRENAGEM
RECUPERAÇÃO DE IGARAPES E MARGENS DO RIO PARAUPEBAS

LISTA DE PRESENÇA - CONSULTA PUBLICA

Sobre Estudos de Impacto Ambiental e Social-EIAS e Plano de gestão Ambiental e Social- PGAS

DATA: 19/07/2019
HORARIO: 19:00 h
LOCAL: CENTRO UNIVERSITARIO DE PARAUAPEBAS- CEUP

NOME	BAIRRO	ENTIDADE/ONG OU ASSOCIAÇÃO	TELEFONE	ASSINATURA
Joacyr de Almeida	Primavera	Riacho Doce	(94) 8806-1818	Joacyr de Almeida da Conceição
Maria José Paiva	"	Riacho Doce	(94) 8812-9267	MARIA JOSE PAIVA
Marina Conceição	União		(94) 9190-8839	x Mg da Conceição Lobo dos Santos
Miguel Angelo Alves	R. Dos Pioneiros	Cooperterra	(94) 9201-5519	x Miguel Angelo
Rosival M. Ferreira	Rio Verde	XV de Novembro	(94) N. Possui	x RO 22/07/19
Ronaldo Lopes Trindade	"	XV de Novembro	(94) 8407-5987	Ronaldo Lopes Trindade Ronaldo
Luciane Craveiro de Moraes	Cidade nova		(94) 99161-4947	Ronaldo Lopes Trindade Luciane
ARINALDO CONCEIÇÃO DA SILVA	PRIMAVERA	Riacho Doce	(94) 9992 31901	Arinaldo Conceição da Silva
Tatiane Cruz Nogueira	"		(94) 9178-2252	Tatiane Cruz Nogueira
Celia Neres dos Santos	"		(94) 9118-4282	x Celia Neres dos Santos
Aurivan N. Duarte	"	A. dos M. Primavera	(94) 9163-7601	x Aurivan N. Duarte
Salete dos Santos de Sousa	"		(94) 9661-5076	x Salete dos Santos de Sousa
Elias Mariano de Menezes	"		(94) 9235-5683	x Elias Mariano
Maria Pereira da Silva	"		(94) 9163-9401	x Maria Pereira da Silva
Antonio Silva de Lima	Rio Verde	XV de Novembro	(94) 9194-4716	x Antonio Silva de Lima
Antonio Lima	"	XV de Novembro	(94) 9314-6255	Não alfabetizado
Sandra Mª S. dos Santos	Primavera		(94) 98154-9098	Sandra maria s dos santos
Marcos Miranda Fantaton	Vila Verde de I		(94) 8807-9779	x Marcos M. Fantaton
Carla Ribeiro	"		(94) "	x Carla
Aretina Leão	Primavera		(94) 9261-6125	x Aretina Leão dos Santos
Vanessa da Silva Cruz	Parque CRSII		(94) 9189-2842	Vanessa da Silva Cruz
Angelita Rosa C. da Silva	Primavera		(94) 9107-6629	Angelita R C da Silva
Antonio Almeida	"	A mestra	(94) 9124-7756	x Antonio Carlos de Almeida
Roberto Santiago	D. Corais	BioN6	(94) 9207-7770	x

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS
CUIDANDO DA NOSSA GENTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS
PROSAP- PROJETO DE SANEAMENTO AMBIENTAL, MACRODRENAGEM
RECUPERAÇÃO DE IGARAPES E MARGENS DO RIO PARAUPEBAS

LISTA DE PRESENÇA - CONSULTA PUBLICA

Sobre Estudos de Impacto Ambiental e Social-EIAS e Plano de gestão Ambiental e Social- PGAS

DATA: 19/07/2019
HORARIO: 19:00 h
LOCAL: CENTRO UNIVERSITARIO DE PARAUAPEBAS- CEUP

NOME	BAIRRO	ENTIDADE/ONG OU ASSOCIAÇÃO	TELEFONE	ASSINATURA
Irma M Menezes Sousa	primavera		(94) 81077283	
Rita Maria B. Rocha	Union		(94) 9815-6864	
Adriana Aguiar de Paula	Rio verde		(94) 8191-6801	
Antonio M. Lima da Silva	Liberdade I		(94) Não Possui	
Francyelle Francisk de Siqueira	Cidade Nova		(94) 981254243	
Michele Pinto da costa	NOVO Horizonte		(94) 984241449	
Angela Ma dos Santos	XV de Novembro		(94) 9229-5548	
Antonio Conceição Magalhães	Primavera		(94) 8119-8406	
Shéla Cristina N. Dias	"		(94) 98811-9068	
Renildo de Souza	"		(94) 8416-9420	
Marcos Pimentel	"		(94) 8182-1571	
Nilma da Silva	"		(94) 9178-5782	
João Batista	"		(94) 9163-4562	
Zé Braga	"		(94) 9119-6091	
Claudinei Matos	N. Carajás		(94) 9815-0927	
Eleonice dos R. Costa	Primavera		(94) 9664-7845	
Reginaldo R. da Silva	Da Paz		(94) 8159-7858	
Maria Jana Bezerra	Liberdade I		(94) 8115-1660	
Rosiani Silva	Primavera		(94) 9188-3981	
Pedro D. Melo	Liberdade I	Coapenture	(94) 9109-2533	
Maria Luciene A. Gomes	Primavera	FCM Bio	(94) 8108-6908	
Marcel Reges			(94) 3346-1106	
Claudiomar Magno	Primavera		( ) Não atendeu	
Geremias da C. Silva	"		(94)	

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS
CUIDANDO DA NOSSA GENTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS
PROSAP- PROJETO DE SANEAMENTO AMBIENTAL, MACRODRENAGEM
RECUPERAÇÃO DE IGARAPES E MARGENS DO RIO PARAUPEBAS

LISTA DE PRESENÇA - CONSULTA PUBLICA

Sobre Estudos de Impacto Ambiental e Social-EIAS e Plano de gestão Ambiental e Social- PGAS

DATA: 19/07/2019
HORARIO: 19:00 h
LOCAL: CENTRO UNIVERSITARIO DE PARAUAPEBAS- CEUP

NOME	BAIRRO	ENTIDADE/ONG OU ASSOCIAÇÃO	TELEFONE	ASSINATURA
José Augusto L. Ferreira	Novo tempo	Amec Ville	(94)99183 8483	
Jose Piedade	União	Ascom/PMP	(94) 99160 3516	
Eulalio Almeida da silva	União	Prosap	(94) 99258-17-29	
Francisca Nogueira da Silva	Primavera	Riacho Doce	(94) 98102-2110	
Raiane Medeiros da Silva	Primavera	Palafitas	(94) 99291.8922	
Dailda dos Santos Brito	União	União	(94) 98151-9290	
Ludimila Fernandes Mentor	Parq. dos Cangas	OAB	(94) 9145-0268	
Daiane de Oliveira da Conceição	União		(94) 99200-1562	
Andreia Torres	B. Rio II	Consultora Ambiental	(94) 9193 1586	
Valdisnino Cardeiro dos Santos	Betania	Cooperjura	(94) 98124-0066	
Terezinha Nesc. da Silva	Rio Verde		(94) 9	
Jandyelma da S. Rocha	Primavera	Palafitas	(94) 99163-6433	
Aparecida Fontado Morais	Primavera	Riacho Doce	(94) 9166-8077	
Antonio Alves Filho	Rio Verde		(94) 98110-3076	
Betania Barros	Primavera	Palafitas	(94) 98153-9018	
Claudilene Lisboa	Primavera	Palafitas	(94) 98129-3699	
Tamires Pimentel	Primavera	Riacho Doce	(94) 9303-3475	
Rosiane de Souza Menezes	Primavera	Riacho Doce	(94) 916-7817	
João de Guia O. Freire	Liberdade I	Perimetral Norte	(94) 99174-0708	
Maria da Cruz	Liberdade I	Perimetral Norte	(94) 98174-0708	
Maria do Socorro S. Carneiro	Rio Verde		(94) 9208-2454	
Luzemira de Sousa Pereira	União		(94) 98181 8251	
Alzira de Sousa Santana	Primavera		(94) 9	
Jocandir da Silva Pereira	União		(94) —	

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS
CUIDANDO DA NOSSA GENTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS
PROSAP- PROJETO DE SANEAMENTO AMBIENTAL, MACRODRENAGEM
RECUPERAÇÃO DE IGARAPES E MARGENS DO RIO PARAUPEBAS

LISTA DE PRESENÇA - CONSULTA PUBLICA

Sobre Estudos de Impacto Ambiental e Social-EIAS e Plano de gestão Ambiental e Social- PGAS

DATA: 19/07/2019
HORARIO: 19:00 h
LOCAL: CENTRO UNIVERSITARIO DE PARAUAPEBAS- CEUP

NOME	BAIRRO	ENTIDADE/ONG OU ASSOCIAÇÃO	TELEFONE	ASSINATURA
Iraci Lima de Jesus	Primavera	Palafitas	(94) 99150-2821	Iraci
J. Sávio de Castro Almeida	PROSAP CANAIS	PROSAP- PMP	(94) 99144-9191	
Eugenio Celio Vasconcelos	W Torres	Alpa Permanente	(94) 9257-4367	
Sara Alves Dias	C. Nova	Ascom/PMP	(94) 99152-7547	Sara Dias
Bruna Aguiar	Rio Verde	Prosap	(94) 99250-8560	
Renato	Primavera	Palafitas	(94) 99299-1140	
Rafael Filho	C. Jardim	Semmub	(94) 98139-7578	
Victoria Geovana A. Sousa	Liberdade	Arpake	(94) 98122-3692	
Leidejane Calvacante Batalha	Primavera	Arpake	(94) 9146-8921	
Ana Rosa de Sousa	Primavera	Ascopa	(94) 9258-5664	Ana Rosa
Marly Calvacante	Primavera	Arpake	(94) sem	Marly Calvacante
Jailson da Silva Gomes	Primavera	Palafitas	(94) 98106-0278	Jailson
Mª Conceição B. Rodrigues	Primavera	Riacho Doce	(94) 9217-6109	Maria Conceição
Kleiton Morais dos Banhos	União		(94) 9131-6560	Kleiton Morais
Roniere Paiva da S.	Primavera		(94) 98136-6510	Roniere P. Silva
Nivea da S. Silva	C. Jardim	Meio Ambiente	(94) 9128-8863	
Jose Raimundo Lopes	Riacho Doce	Riacho Doce	(94) 9137-6543	JOSÉ RAIMUNDO
Regina de Sousa Miranda	Riacho Doce	Riacho Doce	(94) 98406-7453	
Edivan Guimarães Almeida	Liberdade I		(94) 99113-5071	
Arlete Boaventura Farias	Liberdade I	Prosap	(94) 9144-0791	
Gilmar Antonio Rodrigues	Rio Verde		(94) —	
Luciana Aguiar Vieira	Rio Verde		(94) —	
Francisco Melo (Cametá)	Primavera		(94) 98803-3836	
Ronei Milton de Sousa	Primavera	Arpake	(94) 98116-2999	

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS
CUIDANDO DA NOSSA GENTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS
PROSAP- PROJETO DE SANEAMENTO AMBIENTAL, MACRODRENAGEM
RECUPERAÇÃO DE IGARAPES E MARGENS DO RIO PARAUPEBAS

LISTA DE PRESENÇA - CONSULTA PUBLICA

Sobre Estudos de Impacto Ambiental e Social-EIAS e Plano de gestão Ambiental e Social- PGAS

DATA: 19/07/2019
HORARIO: 19:00 h
LOCAL: CENTRO UNIVERSITARIO DE PARAUAPEBAS- CEUP

NOME	BAIRRO	ENTIDADE/ONG OU ASSOCIAÇÃO	TELEFONE	ASSINATURA
Katheen Sá Nascimento	Primavera	Apac Bairro Esperança	(94) 912567 26	Katheen sá nasci
Simone Moura dos Santos	Chacara Sol	Prosap	(94) 99110-4091	
Welison Rodrigues de Macedo	Cidade Nova	SEPLAN	(94) 99205-6322	
Francinete Bentinho Freitas	Rio Verde		(94) 98123 2472	Francinete Bentinho de Freitas
Anderson Pereira Barros	Riacho Doce		(94) 98132 0040	Anderson Barros
Daniela Bernigaz	Novas Carajás	Prosap	(34) 981243385	
Ana Clara Costa dos Santos	Cidade Nova	Apac	(34) 98499 63	Ana Clara Costa S.
Maria Lucia Cavalcante Santos	Primavera	Apac	(94) 98804-4510	
Rosa Helena C Santos	Primavera	Apac	(94) 98137-2666	
Bastiana da Silva Soares	União		(94) 99662-3139	Bastiana da Silva Soares
Maria da Graça Neves Furtado	União		(94) 98185-4531	Maria da Graça Neves
Rosimeire da Silva Cruz	Primavera		(94) 92175412	Rosimeire Silva da Cruz
José Ribamar Ferreira	Terra Carajás	Aboda Capoeira	(94) 984 016317	
Marciane Rodrigues M. Oliveira	Rio Verde	Seplan	(94) 9225-6765	
Karla Cristiane da Silva Abreu	União	ICMBIO	(94) 8153 0127	
Rosenê Araujo Pereira	Rio Verde		(94) 99187-4910	
Elena Auxiliadora Pereira	Rio Verde		(94) 99187-4910	
Antonio Eucivando M Dias	Rio Verde		(94) 99197-5768	
Mauro Duarte Linheiro	Riacho Doce		(94) 9265.3278	
Valdir da Conceição	Primavera		(94)	
Camila Petronilha de O. Silva	Rio Verde	PROSAP	(94) 98416-7474	Camila Petronilha
Tamara Ramos Sousa	Riacho Doce		(94) 98172015	Tamara
Klaudiane Costa Fonseca	Primavera	Riacho Doce	(94) 98401 7672	Klaudiane Costa
Pedro Martins Cardoso	União		(94) 98157 6967	Pedro

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS
CUIDANDO DA NOSSA GENTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS
PROSAP- PROJETO DE SANEAMENTO AMBIENTAL, MACRODRENAGEM
RECUPERAÇÃO DE IGARAPES E MARGENS DO RIO PARAUPEBAS

LISTA DE PRESENÇA - CONSULTA PUBLICA

Sobre Estudos de Impacto Ambiental e Social-EIAS e Plano de gestão Ambiental e Social- PGAS

DATA: 19/07/2019
HORARIO: 19:00 h
LOCAL: CENTRO UNIVERSITARIO DE PARAUAPEBAS- CEUP

NOME	BAIRRO	ENTIDADE/ONG OU ASSOCIAÇÃO	TELEFONE	ASSINATURA
Jonas Pereira Silva	Primavera		(94) 99283847 8	Jonas Pereira Silva
Kathelly Yasmim Gomes	Primavera		(94) 98107 2526	Kathelly Yasmim Gomes
Pedro O. Schevolin	União		(94) 98169 9262	Pedro O. Schevolin
Ana Rubia Costa Moraes	União		(94) 98107 7306	Ana Rubia e Moraes
Jorge Rodrigues Moraes	União		(94) 98164 5178	Jorge Rodrigues Moraes
Moisés Rodrigues Santos	Liberdade I		(94) 99221 6367	Moisés R dos Santos
Tais Tariele Araujo	União	Amostra	(94) 98159 9646	Tais Tariele Araujo de Sousa
Daniel Sana Castilho	N. Torres		(94) 99246 0312	Daniel Sana Castilho
Eucivane Craveiro	N. Torres		(94) 99161 4992	Eucivane C. Moraes
Andreza Sousa de Lima	Primavera	Riacho Doce	(94) 99104 1597	Andreza Sousa de Lima
Jackson Bahia Leite	Primavera	Riacho Doce	(94) 99232 5870	Jackson Bahia Leite
Jr Dhemes Pereira	Primavera	Riacho Doce	(94) 98108 4021	Dhemes Pereira
Nagiane Bezerra de Oliveira	Primavera	Riacho Doce	(94) 99661 7111	Nagiane Bezerra
Everlan de Sousa	Primavera	Riacho Doce	(94) 99230 0175	Everlan de Sousa
Evelyn Lizia de Sousa	Rio Verde	15 setembro	(94) 99194 4716	Evelyn Lizia
Sandra dos Santos Silva	Rio Verde	Mulheres do Bairro	(94) 99165 1604	Sandra dos S. Silva
FRANCISCO BASTO DA SILVA	PRIMAVERA		(94) 99122 8655	Francisco Basto
Kauã Thamires B. Silva	Rio Verde		(94) 98302 1060	
Tulio Wanderson F. Neves	Liberdade		(94) 92940 160	
Maria Cleciane Peixoto da Silva	Riacho Doce		(94) 98109-1292	Maria Cleciane Peixoto
Robson José da Silva	"		(91) "	Não assinar (acidentado)
Thaina Sousa da Silva	Taperas		(94) 99188-5270	Thaina Sousa da Silva
Rosana de Figueiredo	Cidade nova		(94) 9152-2847	Rosana
			( )	

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS
CUIDANDO DA NOSSA GENTE

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARAUAPEBAS
PROSAP- PROJETO DE SANEAMENTO AMBIENTAL, MACRODRENAGEM
RECUPERAÇÃO DE IGARAPES E MARGENS DO RIO PARAUPEBAS

LISTA DE PRESENÇA - CONSULTA PUBLICA

Sobre Estudos de Impacto Ambiental e Social-EIAS e Plano de gestão Ambiental e Social- PGAS

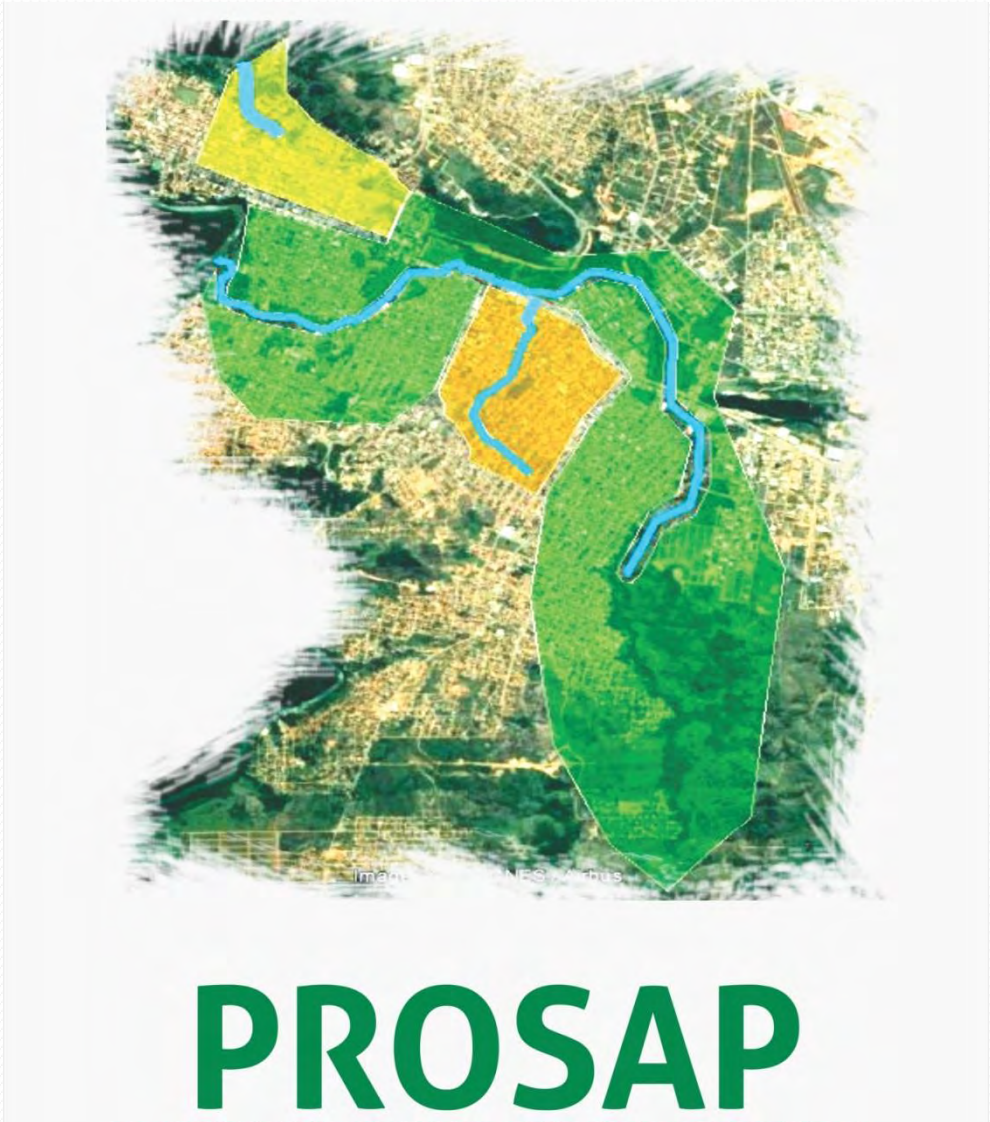
DATA: 19/07/2019
HORARIO: 19:00 h
LOCAL: CENTRO UNIVERSITARIO DE PARAUAPEBAS- CEUP

NOME	BAIRRO	ENTIDADE/ONG OU ASSOCIAÇÃO	TELEFONE	ASSINATURA
Alderly Araujo de Souza	União	Amostra	(94) 98159-5645	Alderly A. de Souza
Raimundo Nogueira	Riacho Doce	Riacho Doce	(94) 98100-1644	Raimundo
Rosangela Costa Silva	Primavera	Riacho Doce	(94) 99931-9016	ROSANGELA
Manoel Alicenaldo Rodrigues	Liberdade	Amostra.	(94) 98118-5151	
Francisco Goncalves da silva	Rio Verde	Amostra	(94) 99295-5785	
Yeani Regina da Silva	Riacho Doce		(94) 99249457	
Jorlene Aleu da Santos	Rio Ao Doce		(94) 992459034	
Nilcilene Mendes Borges	Primavera	Riacho Doce	(94) 8811-6040	Nilcilene M. Borg
Antonio Carneiro da Silva	Primavera	Riacho Doce	(94) 8811-6040	Antonio carneiro da Silva
Neide Moreira Dias	Beira Rio		(94) 99266-3007	
Ana Celia da S. Chaves	Alternativa		(94)	ana celia
Thiago Calvacante Nasc	Primavera		(94) 98167-2439	
Alexandra Reis Martins		Prosap	(94) 99144-0236	
			( )	
			( )	
			( )	
			( )	
			( )	
			( )	
			( )	
			( )	
			( )	
			( )	

ANEXO 2 – APRESENTAÇÕES

Apresentação dos Projetos do PROSAP

Prefeitura de Parauapebas



PROSAP

Programa de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Revitalização de Igarapés e Margens do Rio Parauapebas

Prefeitura de Parauapebas

1. OBJETIVO GERAL DO PROGRAMA

Suprir a deficiência do município na área de saneamento, melhorando a **qualidade de vida da população**, a partir do fortalecimento sustentável das **condições socioambientais** e da **urbanização no entorno dos Igarapés** Ilha do Coco, Guanabara (afluente do Ilha do Coco) e Chácara das Estrelas.

2. CONDIÇÕES ATUAIS DE SANEAMENTO

O município enfrenta atualmente diversos **problemas de saneamento básico**, entre eles:

- A **deterioração excessiva dos corpos hídricos** que atravessam a cidade, os quais encontram-se distantes de suas condições naturais;
- **Lançamento de esgotos** diretamente nas redes de **microdrenagem** e nos **igarapés**;
- Existem quatro Estações de Tratamento de Esgoto (**ETE's**) na área do Programa, todas em **condições precárias de operação**;
- Apenas uma pequena parte dos bairros situados na área de intervenção possuem **rede de coleta de esgoto**;
- O fornecimento de água nesta região é **intermitente** e há **perda de grande volume de água** pelo sistema, tanto em **vazamentos** quanto em **ligações clandestinas**;
- Entre outros.

3. CARACTERÍSTICAS GERAIS DO PROGRAMA

O **PROSAP** foi instituído pela **Lei Municipal nº 4.726**, em 20 de dezembro de 2017, e é diretamente vinculado ao **Gabinete do Prefeito**. Ele contemplará obras das seguintes tipologias:

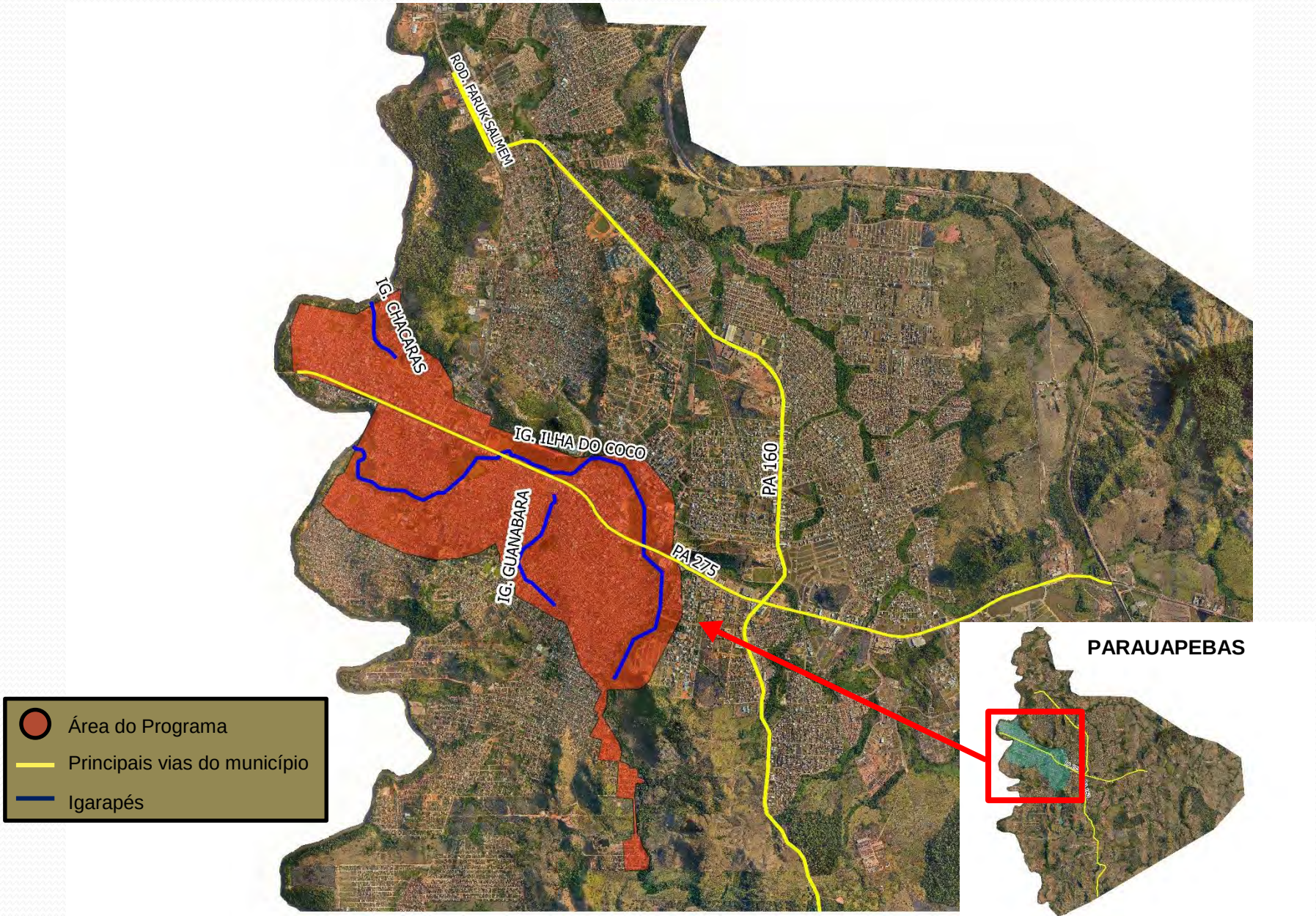
- Obras de **Macro** e **Microdrenagem**;
- Obras **Viárias**: construção de vias margeando os canais e de interligação;
- Obras de **Esgotamento Sanitário**: ampliação da abrangência do atendimento de serviços de coleta e tratamento de esgoto;
- Obras de melhoria no **Sistema de Abastecimento de Água**: substituição de adutora e intervenções para a redução das perdas do sistema;
- Obras de **Urbanização e Paisagismo**: construção da Lagoa e de parques lineares próximos aos canais, visando conter o avanço de ocupações irregulares;
- Construção de **Unidades Habitacionais**: para o **reassentamento das famílias** diretamente afetadas pelas obras do Programa.

Prefeitura de Parauapebas



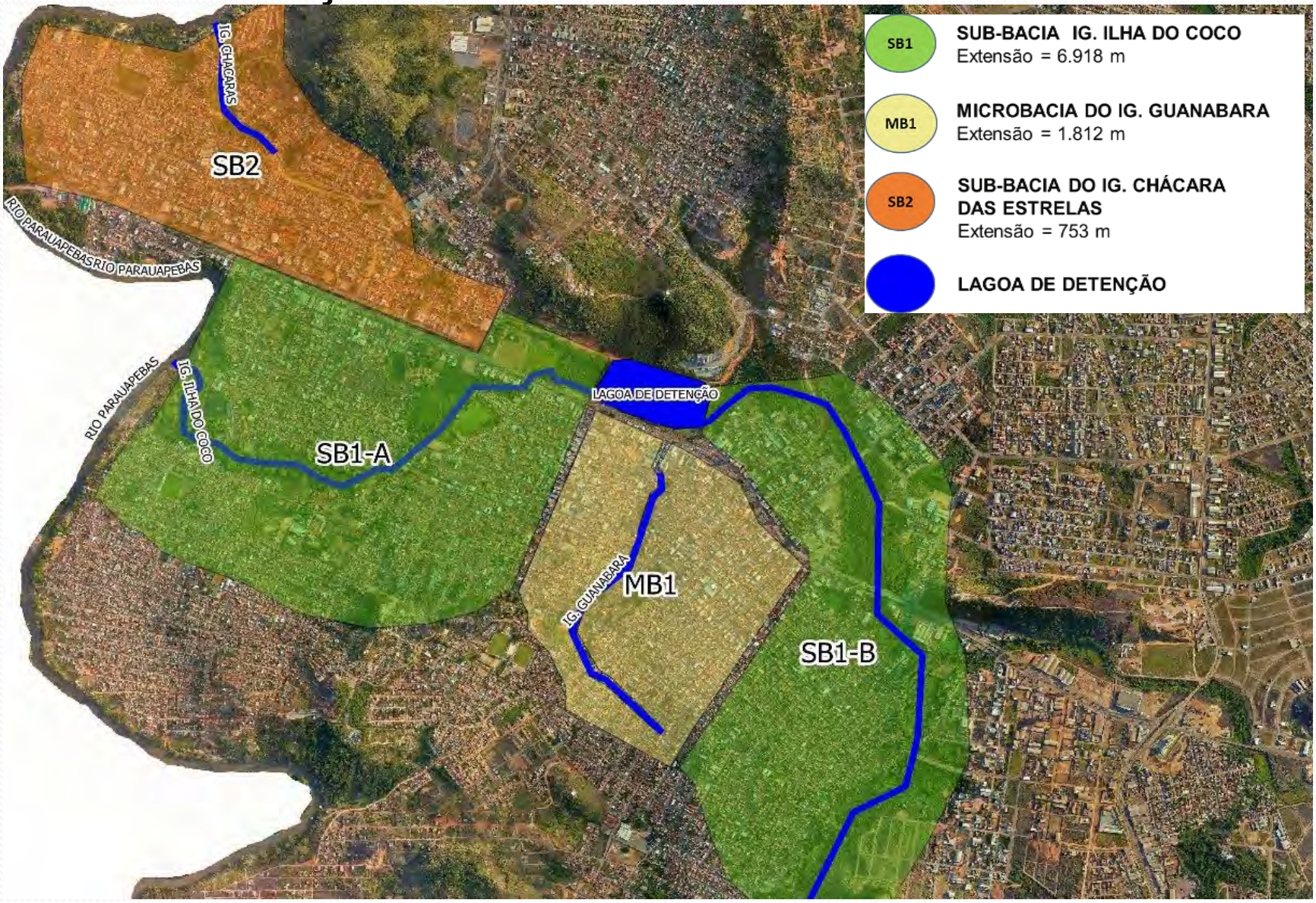
4. O PROGRAMA

Prefeitura de Parauapebas



Prefeitura de Parauapebas

4.1 INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE MACRODRENAGEM



4.2 INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE MICRODRENAGEM

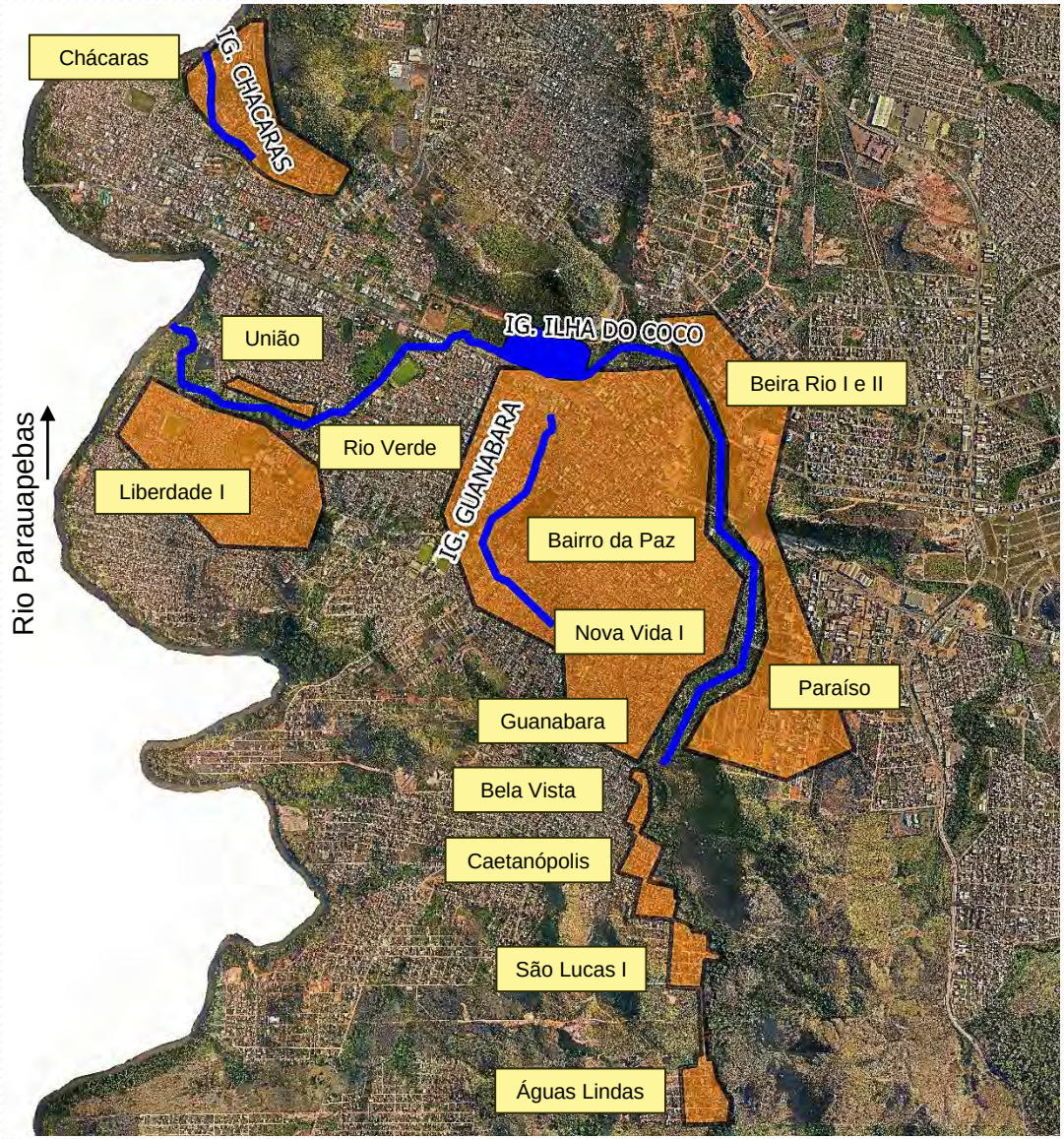


4.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

São **intervenções do Programa** no Sistema de Esgotamento Sanitário do município:

- Implantação de **redes de coleta de esgoto** em bairros que margeiam os igarapés, em sua **totalidade** ou **parcialmente**;
- Instalação de **ligações domiciliares** de esgoto, onde redes forem implantadas.

4.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO



Bairros que receberão rede de coleta de esgoto.

4.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

São **intervenções do Programa** no Sistema de Esgotamento Sanitário do município:

- Implantação de **redes de coleta de esgoto** em bairros que margeiam os igarapés, em sua **totalidade** ou **parcialmente**;
- Instalação de **ligações domiciliares** de esgoto, onde redes forem implantadas;
- **Revitalização e ampliação** da Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) do **Bairro Rio Verde**;
- **Desativação das ETE's** do Bairro Primavera e das Ruas 10 e 19, com a consequente **recuperação de suas áreas**;
- **Construção** de Estações Elevatórias de Esgoto (EEE's), que permitam **encaminhar os efluentes coletados** nas novas redes e aqueles provenientes das ETE's que serão desativadas para a ETE que será revitalizada e ampliada.

4.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

ETE que será **ampliada**:

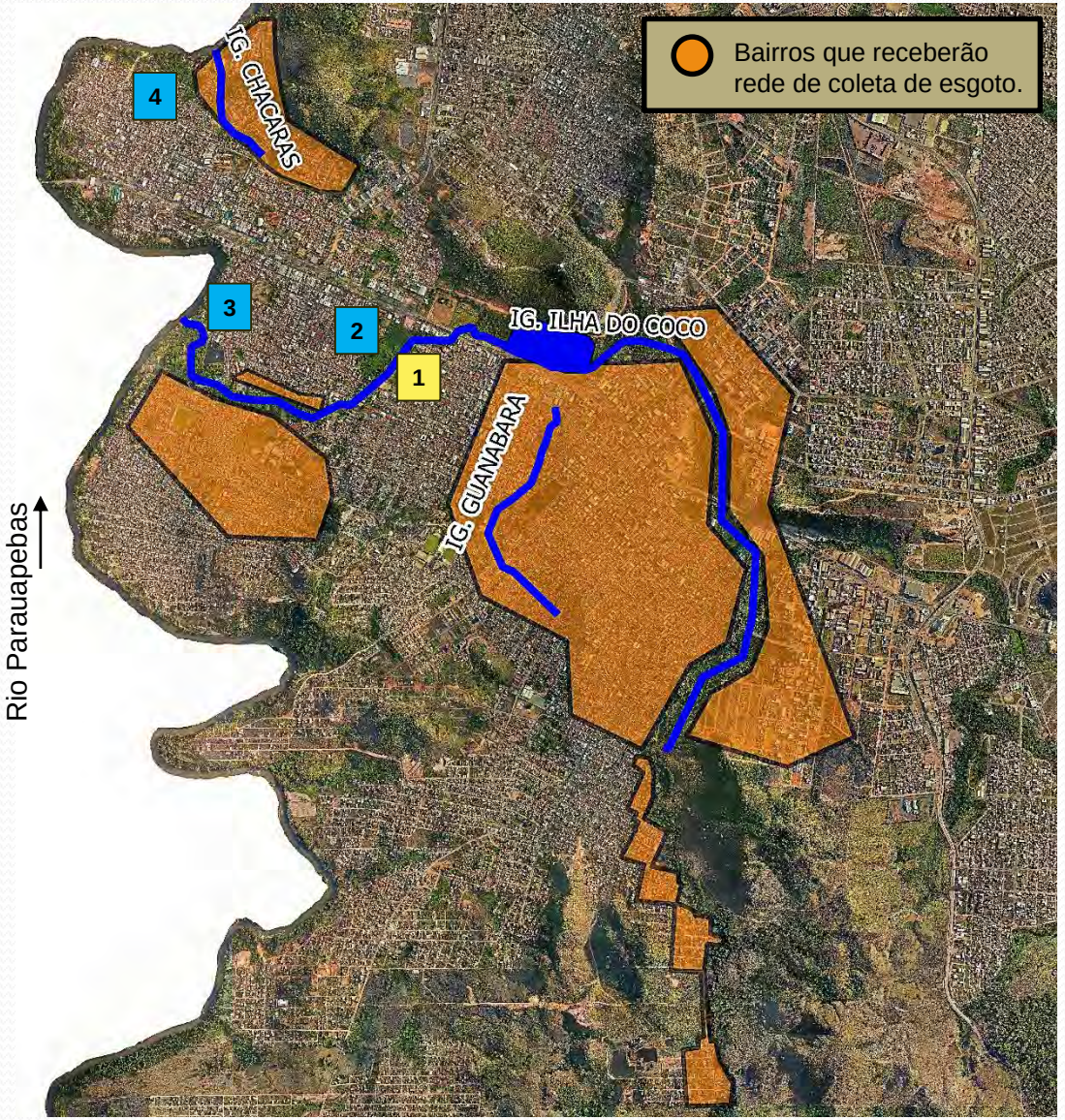
1 ETE Bairro Rio Verde

ETE's que serão **desativadas**:

2 ETE Rua 19

3 ETE Rua 10

4 ETE Bairro Primavera



4.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- Encaminhamento dos efluentes das ETE's desativadas para a ETE do Rio Verde



ETE que será **ampliada**:

1 ETE Bairro Rio Verde

ETE's que serão **desativadas**:

2 ETE Rua 19

3 ETE Rua 10

4 ETE Bairro Primavera

4.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- Ampliação e revitalização da ETE do Bairro Rio Verde – RAFA + FBAS + LAGOA



4.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- Revitalização da área da ETE da Rua 19 (10.396 m²)



4.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- Revitalização da área da ETE da Rua 10 (31.639 m²)



Prefeitura de Parauapebas

4.3 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- Revitalização da área da ETE do Bairro Primavera (23.391 m²)



4.4 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

São **intervenções do Programa** no Sistema de Abastecimento de Água do município:

- Substituição de uma **adutora de água tratada**, disposta entre a Estação de Tratamento de Água 1 (**ETA 01**) e o Reservatório Elevado do Bairro **Bela Vista**;
- Realização de um **estudo de automação** do sistema existente, visando a **redução de perdas de água**;
- Implantação de 20 (vinte) **macromedidores** em pontos estratégicos, definidos no âmbito do estudo de automação.

5.4 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

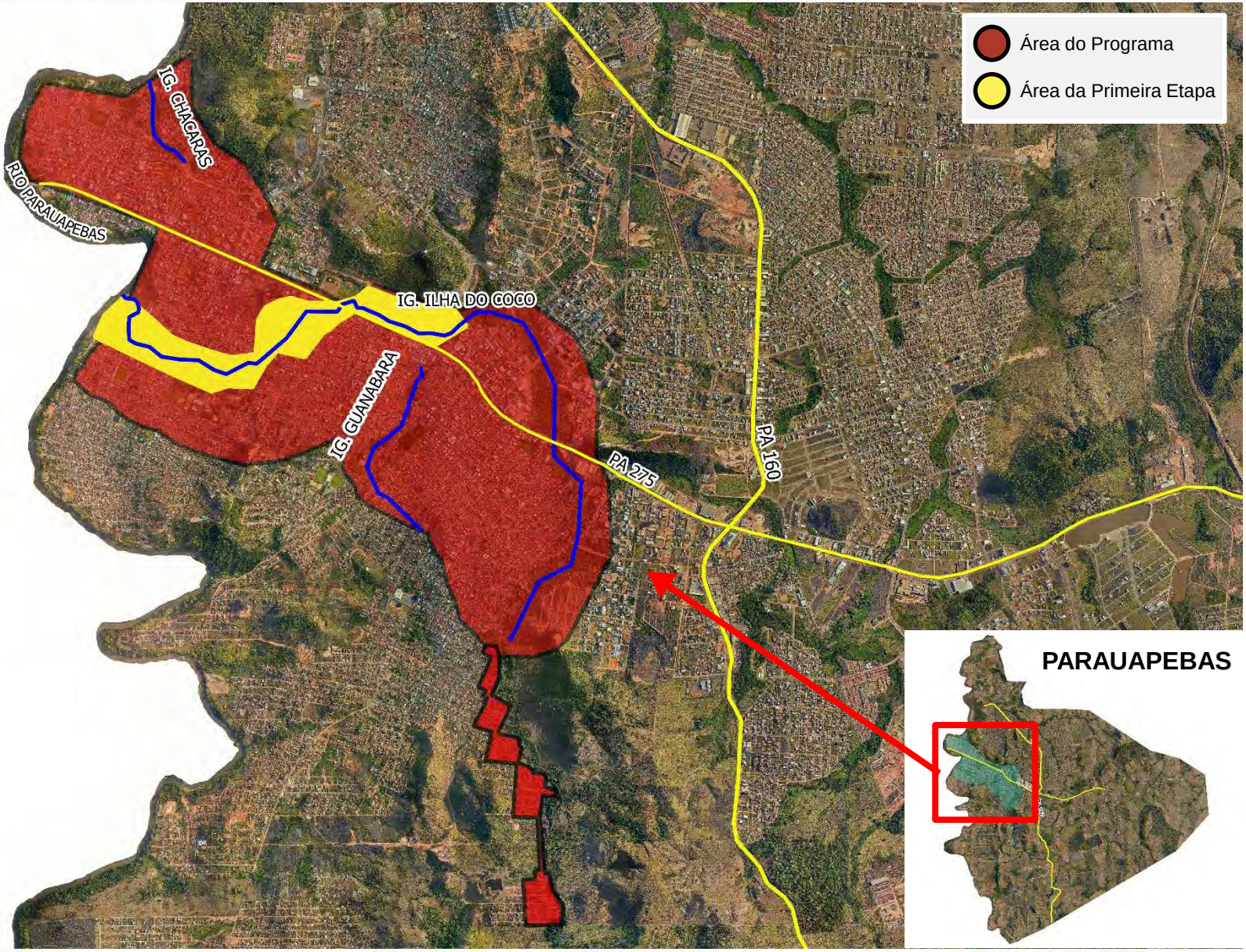




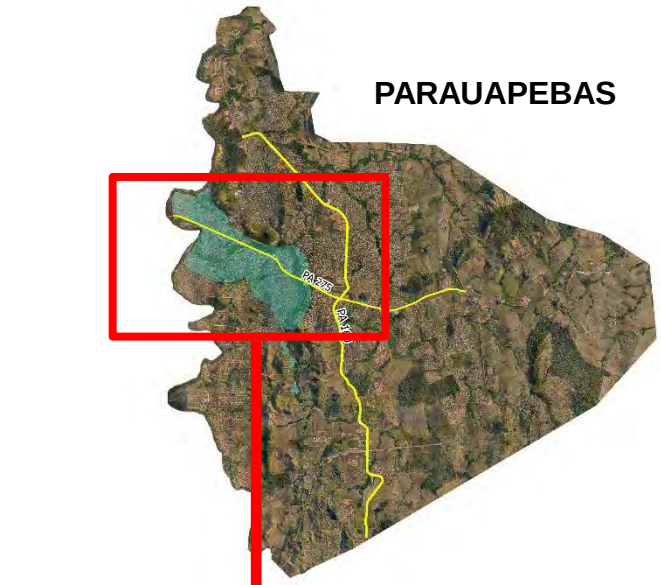
Adutora que será substituída.

5. PRIMEIRA ETAPA

Prefeitura de Parauapebas



5.1 INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE MACRODRENAGEM





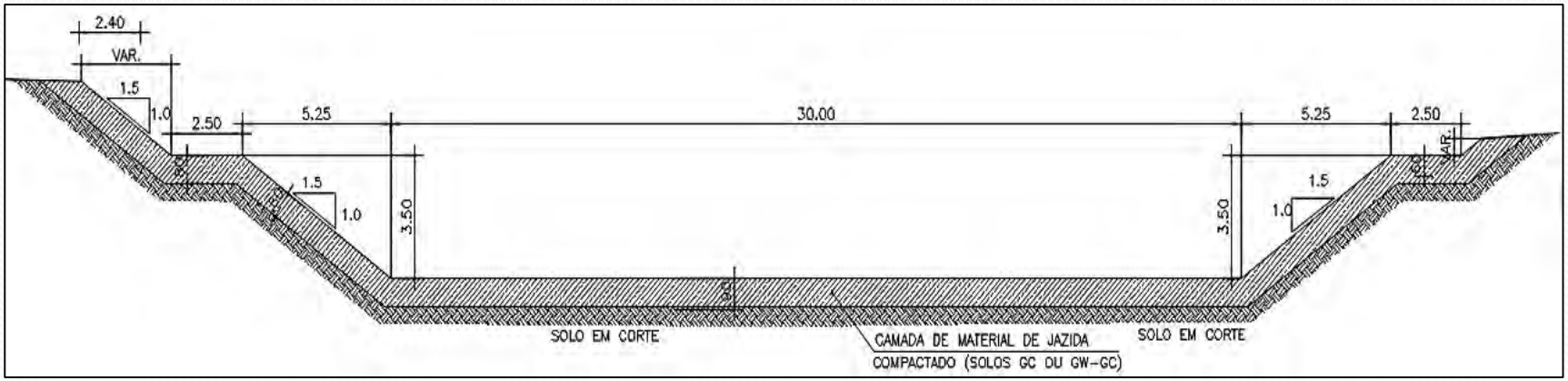
PRIMEIRA ETAPA - MACRODRENAGEM



ÁREA DO PROGRAMA

5.1 INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE MACRODRENAGEM

- **Canal de macrodrenagem**: serão retificados **2.484 m** do Igarapé Ilha do Coco (**SB1-A**), em seu trecho entre a **PA-275 e o Rio Parauapebas**. A seção de projeto será **trapezoidal**, com largura de fundo de **30 m** e altura mínima de **3,50 m.**



Prefeitura de Parauapebas

5.1 INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE MACRODRENAGEM



5.1 INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE MACRODRENAGEM

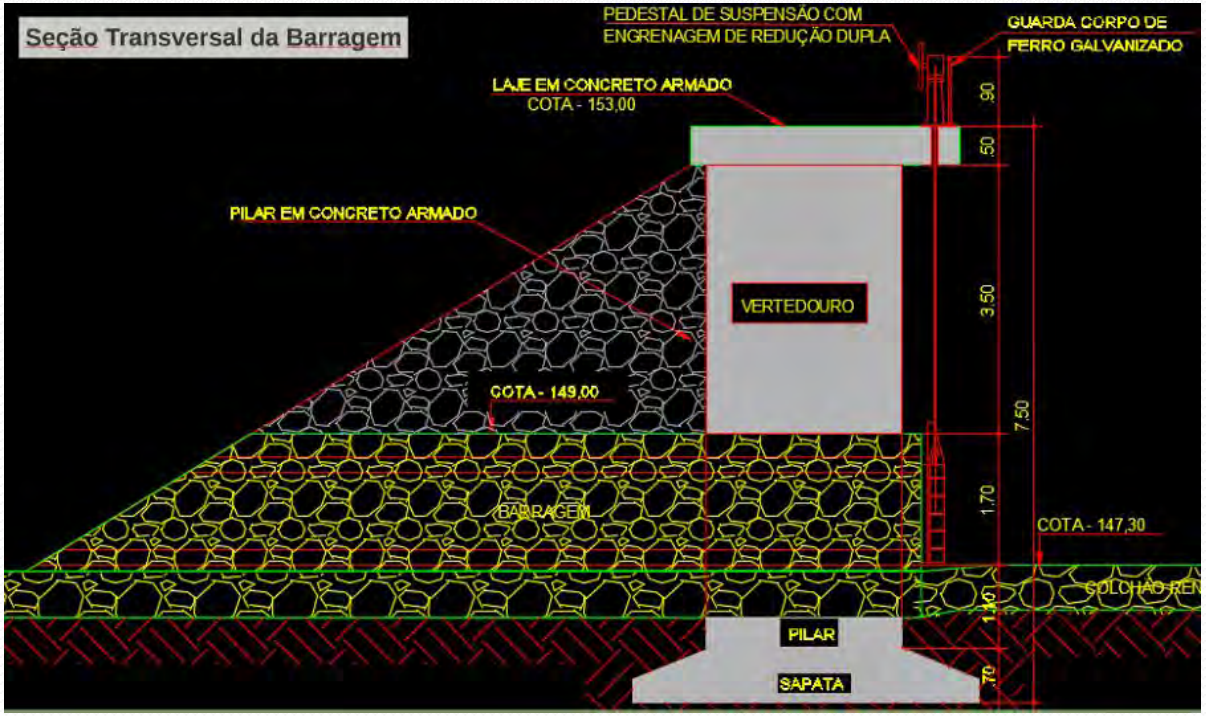
- **Lagoa de detenção / amortização:** será implantada nas proximidades da Prefeitura Municipal de Parauapebas (PMP), com uma área alagada permanente de aproximadamente **9,76 hectares**. Possuíra uma **lâmina d'água média de 1 m**, sendo mantida na **cota 149 m**. A lagoa mais o parque urbano estabelecido em seu entorno totalizarão uma área aproximada de **15 hectares.**





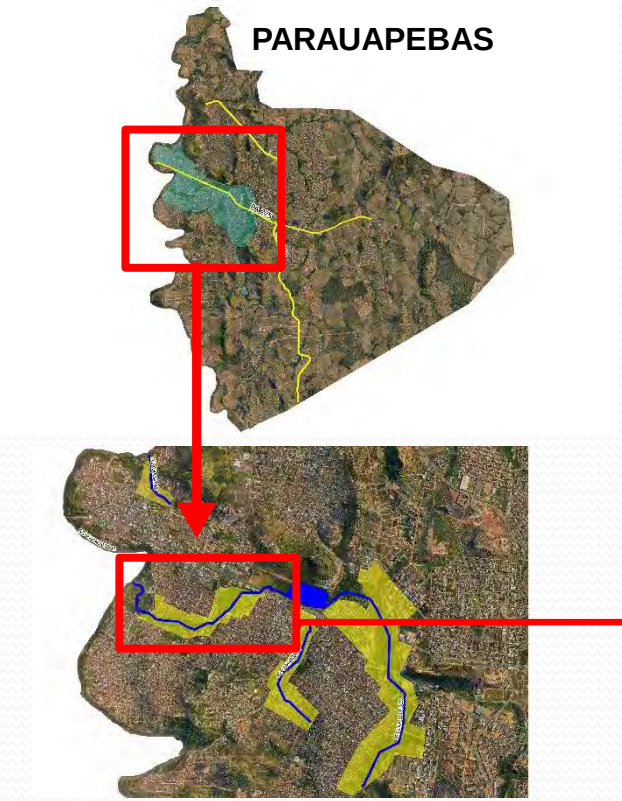
5.1 INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE MACRODRENAGEM

- **Obra de controle de nível para a Lagoa:** será construída à jusante da **Lagoa de Detenção** uma estrutura mista de **concreto armado e pedra argamassada**, na qual será instalado um **vertedouro**, com vazão de projeto de **326,18 m³/s**, para manutenção do nível da lagoa na **cota 149 m**. Além disso, esta estrutura possuirá **14 comportas**, que juntas liberarão uma vazão de **37,21 m³/s**, para regulagem de vazão e **descarga** da lagoa.

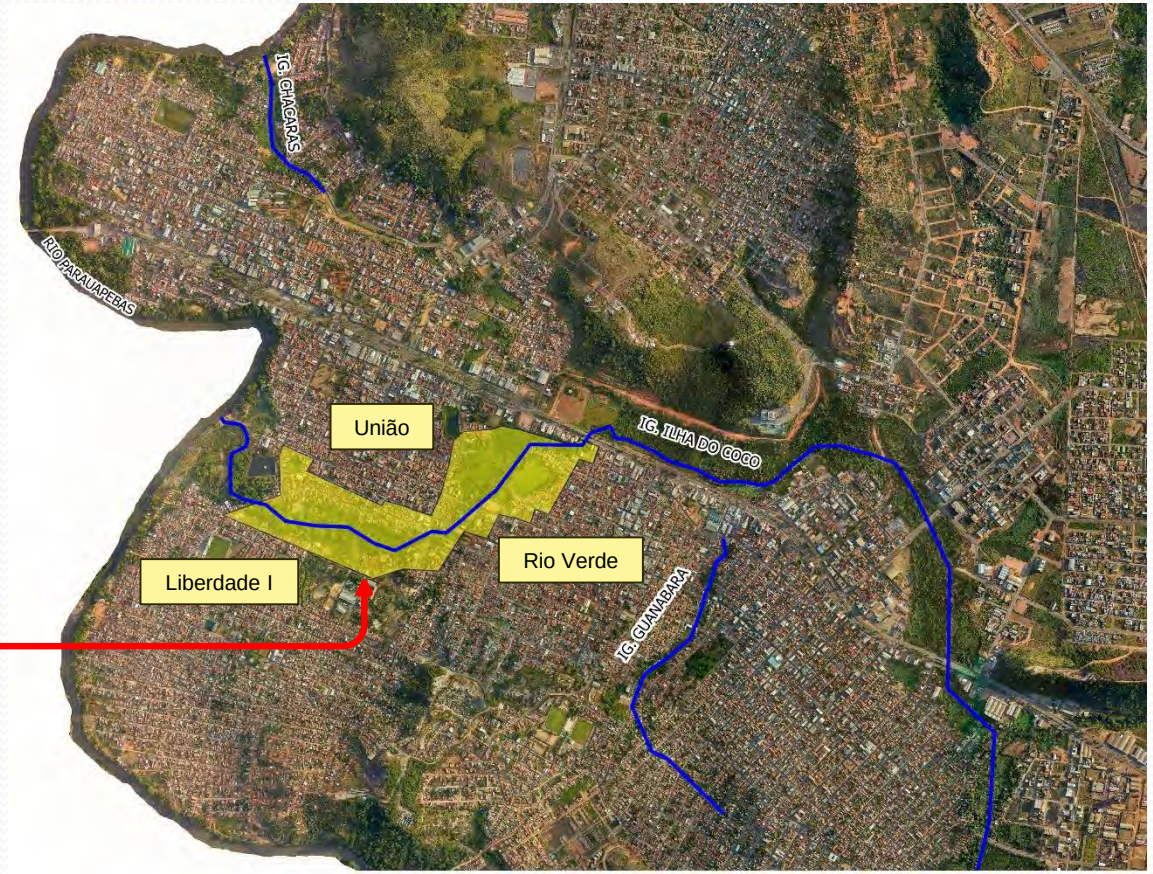


5.2 INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE MICRODRENAGEM

- Serão implantados **7.247 m** de rede de microdrenagem para coleta de águas pluviais na área da Amostra, em tubos de **concreto armado**, com diâmetros entre **600 e 1200 mm**.



ÁREA DO PROGRAMA



ÁREA DA AMOSTRA - MICRODRENAGEM

Prefeitura de Parauapebas

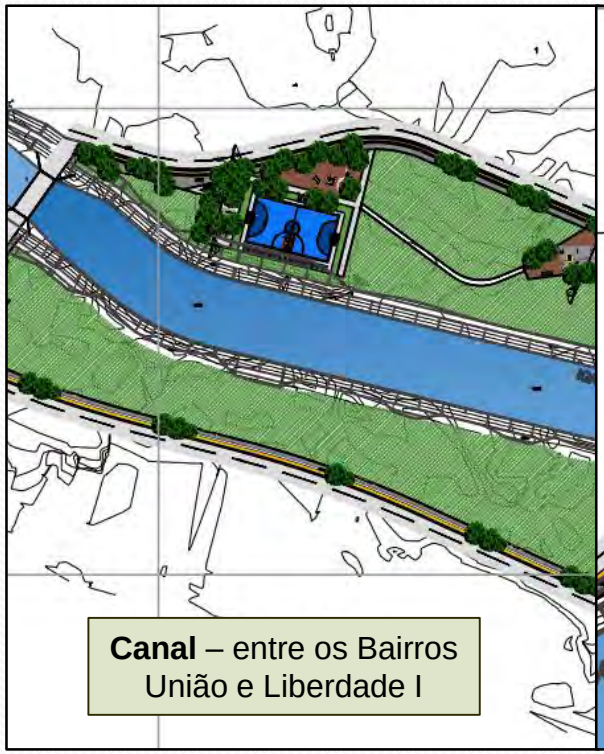
5.3 INTERVENÇÕES NO SISTEMA VIÁRIO

Serão construídas **3,44 km de vias marginais** ao longo Igarapé Ilha do Coco, em ambos os lados do canal, próximas aos fundos de lote. Ademais, serão também implantadas **vias de interligação**, entre as existentes e as marginais (**0,53 km**). Estas vias serão dotadas de **sarjeta, meio-fio, calçada e ciclofaixa**, além de dispositivos de **drenagem**, **sinalização** e **iluminação pública**.

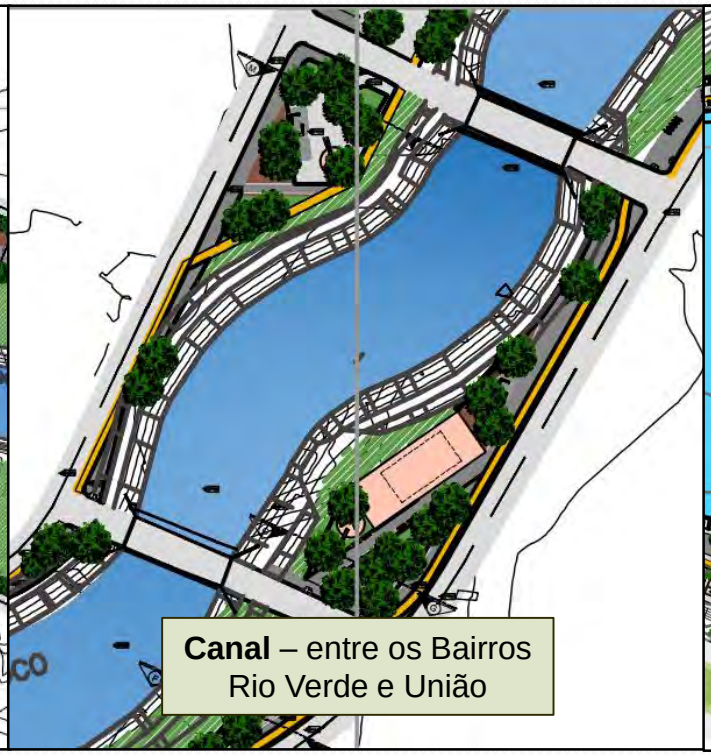


5.4 URBANIZAÇÃO E PAISAGISMO

Nos projetos da Amostra está sendo considerada a instalação, no entorno da **Lagoa** e ao longo das **vias marginais**, de **ciclovias**, **calçadões**, **academias ao ar livre**, **quadras poliesportivas**, **quadras de areia**, **playgrounds** e **estacionamentos**.



Canal – entre os Bairros União e Liberdade I



Canal – entre os Bairros Rio Verde e União



Área da Lagoa

6. REASSENTAMENTO DAS FAMÍLIAS

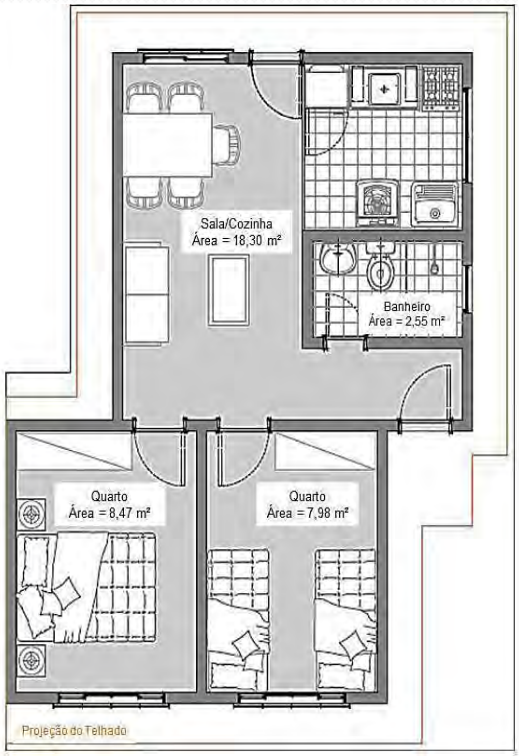
Está prevista a construção de **550 Unidades Habitacionais** para o reassentamento das famílias no âmbito do Programa. Destas, **250** serão construídas na **Primeira Etapa**, no Bairro Vale do Sol, onde há previsão de implantação de:

- Escola;
- Posto de saúde;
- Centros comerciais;
- Centro comunitário;
- Playground;
- Academia ao ar livre;
- Paisagismo.



6. REASSENTAMENTO DAS FAMÍLIAS

Serão construídas unidades habitacionais **térreas e individuais**, de **43,14 m²**, em **alvenaria estrutural**, dispostas em terrenos de **8 x 25** (m). As famílias diretamente afetadas, com imóveis de uso **residencial**, após filtradas segundo **critérios de elegibilidade** estabelecidos no **PER**, poderão ser **indenizadas**, **permutar sua moradia** por outra do mercado imobiliário local, ir para **unidade habitacional** ou receber **auxílio moradia**.





Prefeitura de Parauapebas

6. REASSENTAMENTO DAS FAMÍLIAS





Prefeitura de Parauapebas

Agradecemos a atenção!

Equipe PROSAP

Apresentação dos estudos ambientais EIAS/MGAS/PGAS

CONSULTA PÚBLICA

Julho de 2019

EIAS - Estudo De Impacto Ambiental E Social
E
PGAS - Plano De Gestão Ambiental E Social

PROSAP - Projeto de Saneamento Ambiental, Macrodrenagem e Recuperação de Igarapés E Margens do Rio Parauapebas/PA

ÍNDICE

ÍNDICE DA APRESENTAÇÃO

- O que é EIAS/PGAS? E o Porquê de uma Consulta Pública?
- Diretrizes do BID
- Contextualização
- Soluções Apresentadas
- Síntese dos Impactos
- Programas Socioambientais
- Manifestação dos Participantes
- Encerramento

EIAS / PGAS

Solicita EIAS/PGAS

Retorno para Análise

Solicitação Investimento

Valor Concedido

SITUAÇÃO SOCIAL E AMBIENTAL



PREFEITURA DE PARAUAPEBAS

PROSAP

- Componente 1
- Componente 2
- Componente *N*

- Projetos detalhados
- Projetos sem detalhamento

Amostra 1ª Etapa

EIAS – Estudo de Impacto Ambiental e Social
MGAS–Marco de Gestão Ambiental e Social
PGAS – Plano de Gestão Ambiental e Social

Políticas do BID
Quadro Legal
Diagnóstico
Impactos
Medidas/Programas
Consulta Pública

Consulta Pública

O que é Estudo de Impacto Ambiental e Social?

- O PROSAP deverá ser implantado na área urbana do município de Parauapebas e será avaliado conforme Estudo de Impacto Ambiental e Social – EIAS e Plano de Gestão Ambiental e Social - PGAS

- Ou seja, o PROSAP será estudado sob seus efeitos, a partir das condições encontradas no meio ambiente, na qualidade de vida das pessoas e na infraestrutura existente, comparando alternativas de ações e programas para garantir:

1 - ATENDIMENTO ÀS POLÍTICAS INTERNACIONAIS DO BID

2 - ATENDIMENTO À LEGISLAÇÃO BRASILEIRA

3 - APLICAÇÃO DAS MELHORES PRÁTICAS SOCIAIS E AMBIENTAIS

4 - SUSTENTABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

CONSULTA PÚBLICA

O porquê da Consulta Pública?

- Tomar conhecimento do PROSAP
- Tomar conhecimento das políticas do BID – órgão financiador
- Discutir os **"problemas"** da cidade que originaram o PROSAP
- Discutir as soluções propostas
- Discutir os PROGRAMAS para potencializar e mitigar os IMPACTOS.

Diretriz da OP-703

B.1- A operação deve cumprir com as políticas do Banco

B.2- Cumprimento da legislação ambiental

B.3- Classificação da operação

B.4- Outros fatores de risco

B.5- Requisitos da avaliação ambiental

B.6- Consultas com as partes afetadas

B.7- Supervisão e cumprimento

B.9 – Habitats Naturais

B.9 – Espécies Invasoras

B.9 – Sítios históricos e culturais

B.10 – Materiais Perigosos

B.11 – Prevenção e redução da contaminação

DIRETRIZES DO BID (OP's)

Diretriz da OP-704

Avaliação de Risco de Desastres

Plano de Ação de Risco de Desastres

Diretriz da OP-761

Politica sobre a Igualdade de Gênero

Diretriz da OP-710

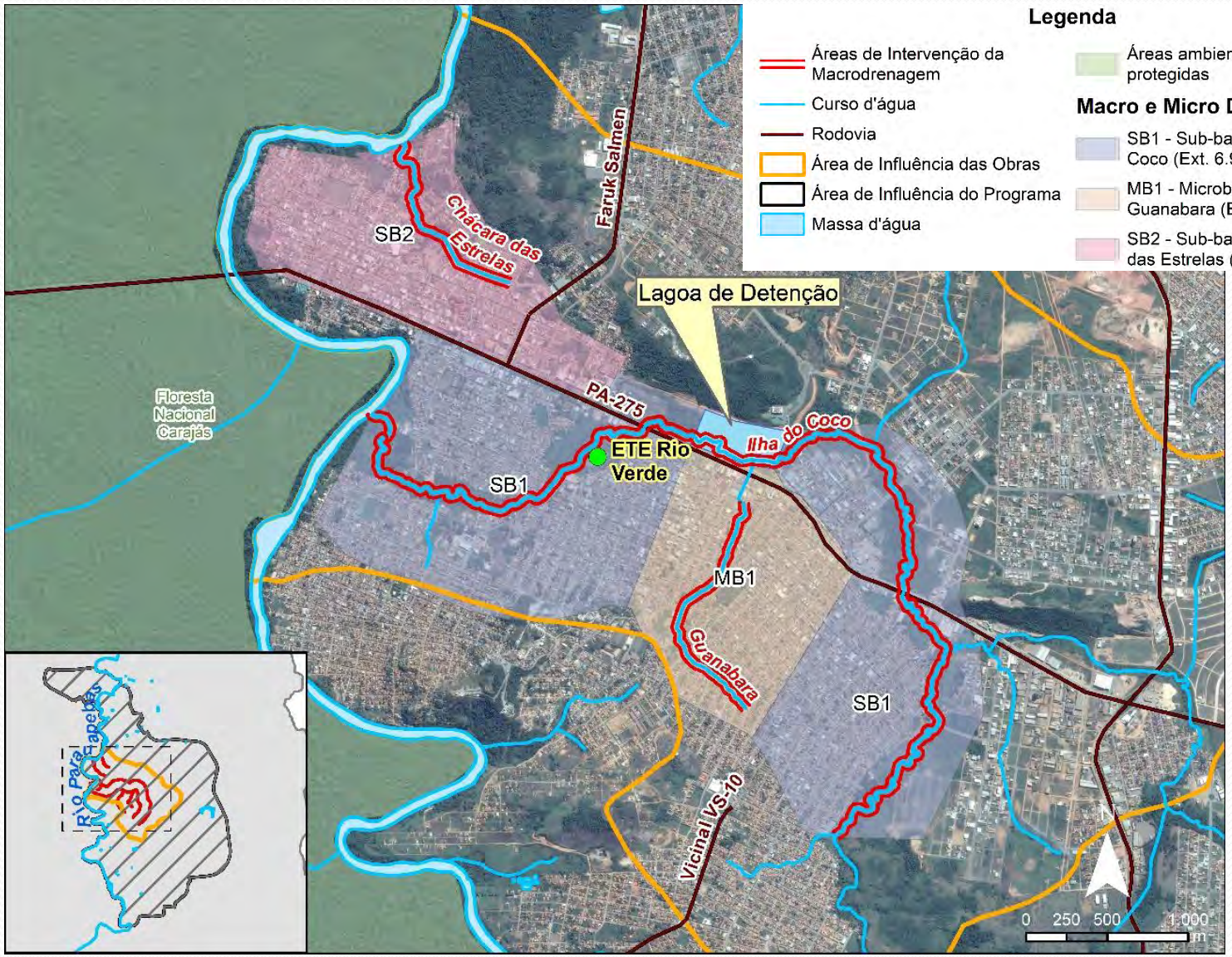
Politica de Reassentamento Involuntário

Diretriz da OP-102

Politica de Divulgação de Informações

CONTEXTUALIZAÇÃO

Contexto: área urbana, cortada por rio e igarapés



Contexto: Uso e Ocupação das Terras



1984



2000



2016

Contexto: Crescimento Populacional

Parauapebas	1991	2000	2010	TGCA 1991-2000	TGCA 2000-2010
População Total	53.335	71.568	153.908	3,32%	7,96%
Urbana	27.443	59.260	138.690	8,93%	8,88%
Rural	25.892	12.308	15.218	-7,93%	2,14%
Taxa de Urbanização	51,45%	82,80%	90,11%		

Fonte: IBGE
TGCA: Taxa geométrica de crescimento anual

Problema: alagamento



AV. LIBERDADE, BAIRRO DA PAZ, PONTE PROXIMO AO ANTIGO VERDURÃO
Igarapé Ilha do Côco

Problema: alagamento de ruas e habitações



RUA 24 DE MARÇO, ÁREA DO MERCADO DO RIO VERDE
Igarapé Guanabara, próximo ao encontro com o Ilha do Côco

Problema: alagamento de várzea



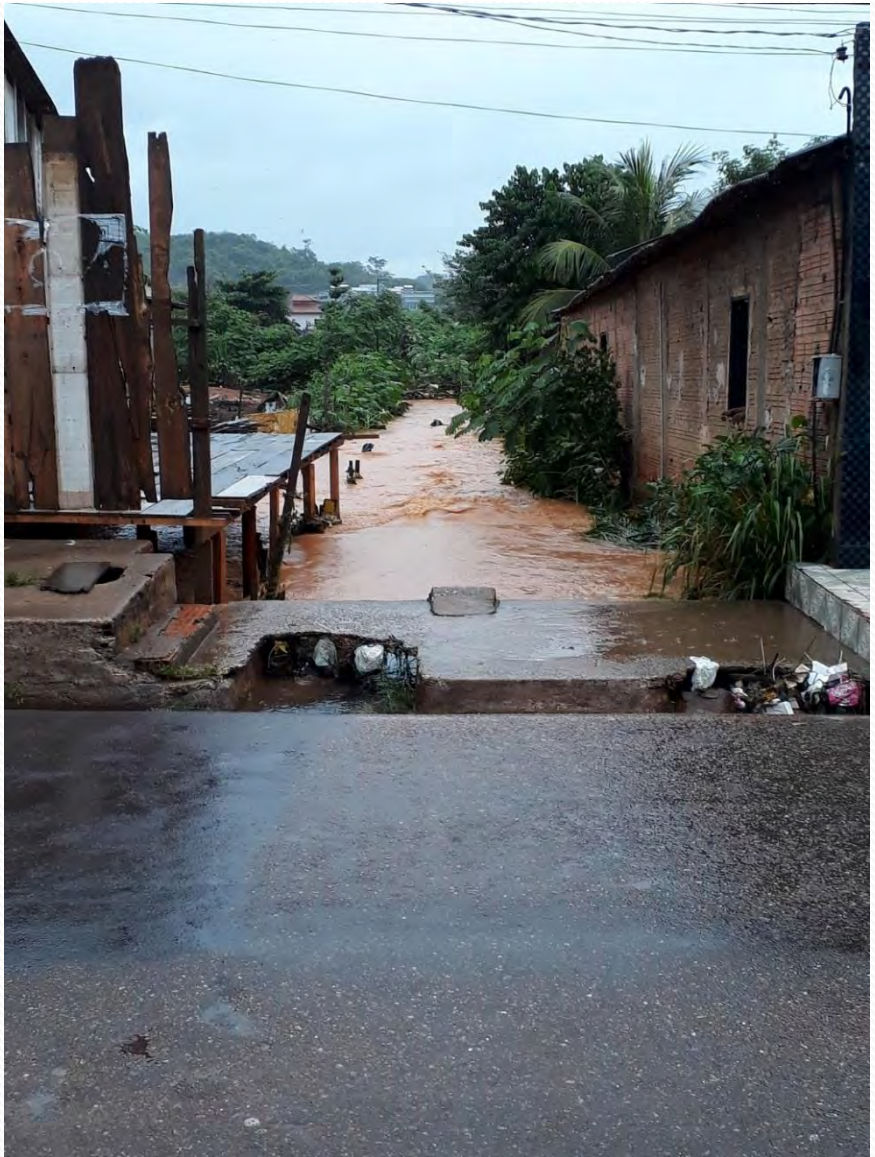
VISTA AÉREA DA ÁREA EM FRENTE AO PREDIO DA PREFEITURA
Igarapé Ilha do Côco

Problema: alagamento das várzeas



VISTA AÉREA DO FINAL DA RUA 15 DE NOVEMBRO – RIO VERDE
Igarapé Ilha do Côco

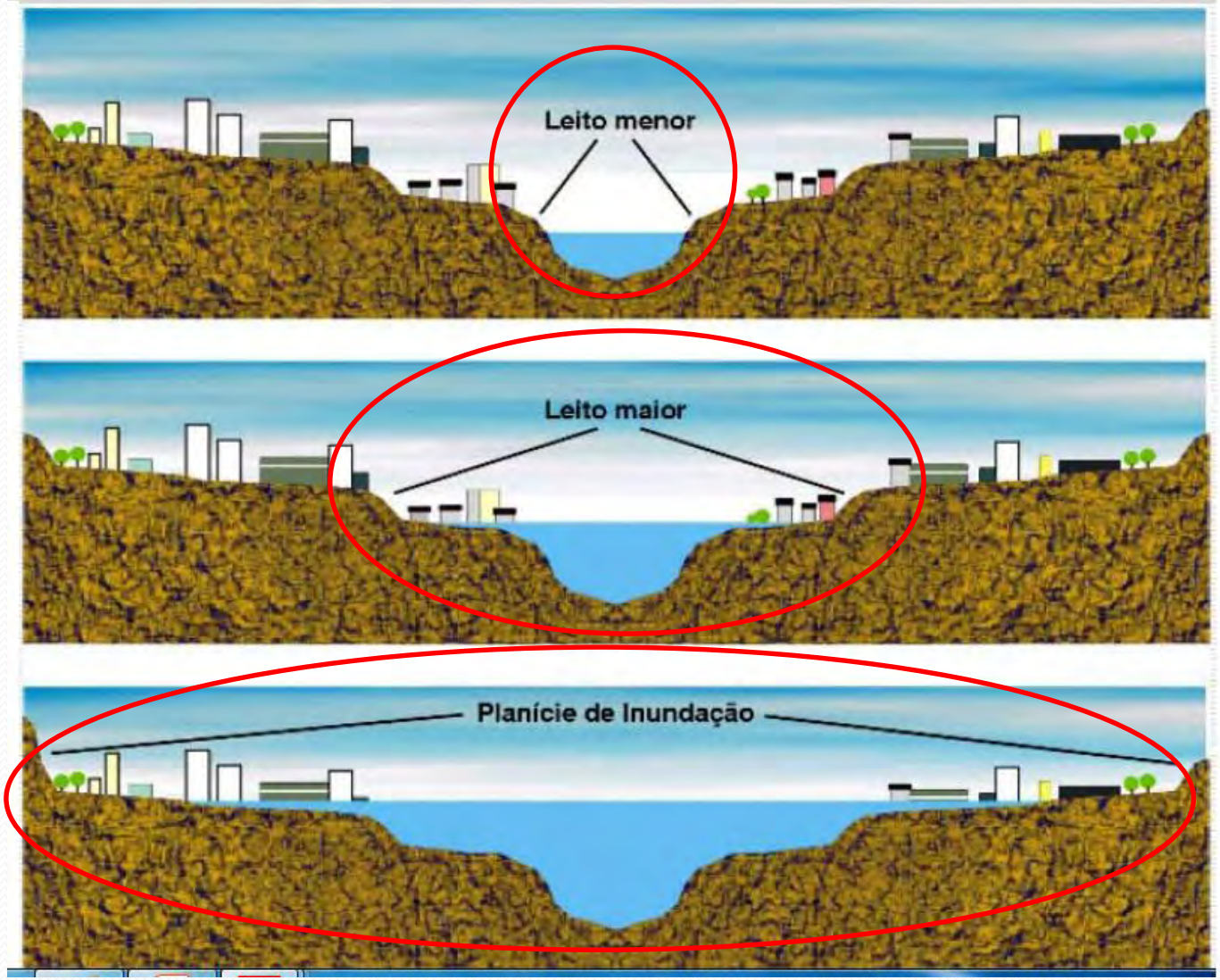
Problema: invasão/preservação de APP de igarapé





VISTA DE DUAS ÁREAS DE DIFERENTES CARACTERÍSTICAS DO IGARAPÉ GUANABARA e ILHA DO COCO

Contexto: vastas planícies de inundação



Contexto: Esgotamento Sanitário









SOLUÇÕES APRESENTADAS

Obras da Amostra – 1ª Etapa



Legenda

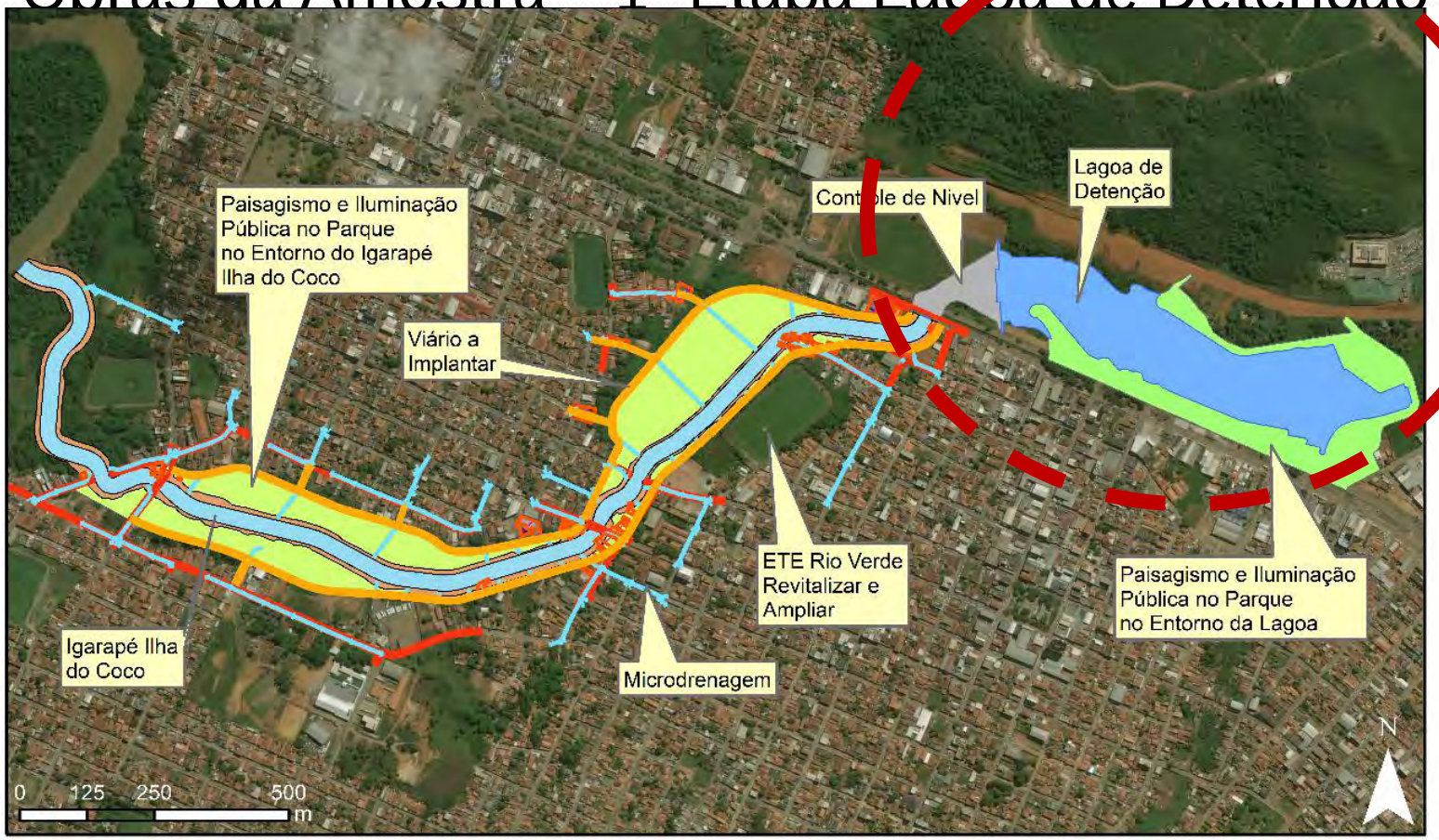
- Sistema Viário a Implantar
- Microdrenagem
- Sistema Viário Existente e Conexões

Amostra

- Controle de Nível
- Igarapé Ilha do Coco
- Lagoa de Amortização
- Taludes do Igarapé Ilha do Coco
- Paisagimo e Iluminação - Entorno da Lagoa
- Paisagimo e Iluminação - Entorno do Igarapé Ilha do Coco

SOLUÇÕES APRESENTADAS

Obras da Amostra – 1ª Etapa Lagoa de Detenção



Legenda

- Sistema Viário a Implantar
- Microdrenagem
- Sistema Viário Existente e Conexões

Amostra

- Controle de Nível
- Igarapé Ilha do Coco
- Lagoa de Amortização
- Taludes do Igarapé Ilha do Coco
- Paisagimo e Iluminação - Entorno da Lagoa
- Paisagimo e Iluminação - Entorno do Igarapé Ilha do Coco

Implantação de Sistemas e Infraestrutura

VALA



Abertura de Vala – Via Urbana



Escoramento da Vala

Implantação de Sistemas e Infraestruturas







SÍNTESE DOS IMPACTOS

Avaliação da Amostra – 1ª Etapa Retificação do Igarapé

- **Áreas com vegetação perturbada e alterada;**
- **Problemas de assoreamento e formação de bancos de areia.**
- **Alteração da Área de Preservação Permanente do Igarapé**
- **Proteção através de um sistema viário e dispositivos de uso e proteção do espaço público**



Avaliação da Amostra – 1ª Etapa Urbanização

- **Vegetação com variado grau de perturbação**
- **Risco de adensamento de ocupação precária**
- **Ao final do processo de urbanização e retificação e aumento da seção do Igarapé Ilha do Coco: acréscimo de áreas protegidas neste local**



Avaliação da Amostra – 1ª Etapa Urbanização

- **Áreas melhor integradas à cidade**
- **Medidas evitam a ocupação inadequada da área urbana**
- **Será também implantada a microdrenagem nos arredores, eliminando o problema recorrente de acúmulo de água no sistema viário.**



Avaliação da Amostra – 1ª Etapa Urbanização

- **População afetada: reassentamento PDR**
- **Reassentamento deve prever condições adequadas à população e suas atividades cotidianas.**



Avaliação da Amostra – 1ª Etapa Lagoa

- **Poluição por esgotamento sanitário lançado in natura à montante (poluição e assoreamento)**
- **Áreas de interesse social e ambiental (Criação de Unidade de Conservação)**



SÍNTESE DOS IMPACTOS

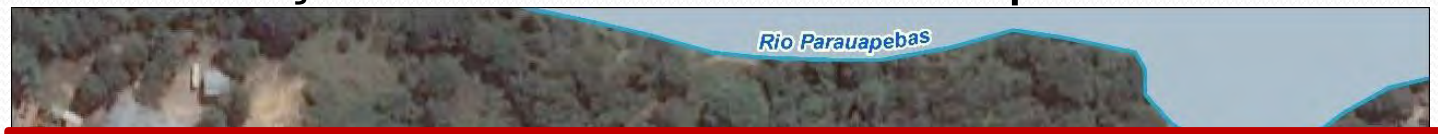
Avaliação da Amostra – 1ª Etapa ETEs

- **Tratamento de lodo e limpeza/desinfecção das áreas de ETE's**
- **Reabilitação/Ampliação de ETE**



SÍNTESE DOS IMPACTOS

Avaliação da Amostra – – 1ª Etapa ETEs



- **Contaminação do solo pela percolação de contaminantes;**
- **Contaminação do lençol freático (poços) pela percolação de contaminantes;**
- **Criadouro de vetores de doenças, animais peçonhentos e organismos patógenos;**
- **Comprometimento da saúde da população do entorno**



SÍNTESE DOS IMPACTOS

Etapa de PLANEJAMENTO

- Expectativas, Inseguranças e Mobilização da População

Etapa de IMPLANTAÇÃO

- Aumento de Pessoas Empregadas e da Renda
- Alteração na Quantidade de Áreas Verdes Naturais
- Impactos na Renda Monetária e Social aos Desapropriados
- Interferência no Patrimônio Histórico-Cultural e Arqueológico
- Impactos na População Residente perto das Frentes de Obras
- Aumento de áreas de bota fora, canteiros de obras e empréstimo
- Riscos de Contaminação e Acidentes
- Riscos de processos erosivos e comprometimento da QA
- Alteração do Uso do Solo
- Incômodos p/acesso às residências, serviços e comércio local

Etapa de OPERAÇÃO

- Melhoria da Saúde da População e Salubridade do Meio Ambiente
- Melhoria da Qualidade da Água do rio Parauapebas
- Regulação do Microclima, Regulação das Ondas de Calor e Regime de Chuvas pelo aumento das áreas verdes e preservação de app
- Regulação do Regime de Escoamento de Águas Pluviais
- Estabilidade dos Taludes
- Ampliação das Áreas de Habitats e Corredores Ecológicos pelo aumento das áreas verdes contíguas e preservação de app
- Redução de Áreas Urbanas Alagadas

PROGRAMAS SOCIO AMBIENTAIS

22 PROGRAMAS NO PGAS

Programa
01) Diretrizes e Procedimentos para o Gerenciamento e Gestão Ambiental das Obras
02) Controle Ambiental de Obras (PCAO)
03) Gestão dos Resíduos de Demolição e Gerenciamento de Resíduos
04) Revegetação / Manejo Arbóreo
05) Treinamento e Capacitação da Mão de Obra Contratada
06) Comunicação Social e Gestão de Queixas
07) Plano de Contingência

PROGRAMAS SOCIO AMBIENTAIS

22 PROGRAMAS NO PGAS

Programa
08) Educação Ambiental e Sanitária
09) Indenização e Remanejamento da População Afetada
10) Readequação da Infraestrutura
11) Monitoramento da Qualidade da Água
12) Mitigação para Acúmulo de Lixo nos Canais e APPs
13) Controle de Pragas e Vetores de Doenças
14) Alerta de Riscos da Barragem
15) Monitoramento, Preservação e Resgate Fortuito

PROGRAMAS SOCIO AMBIENTAIS

22 PROGRAMAS NO PGAS

Programa
16) Recuperação de Área Degradada
17) Recuperação das ETE's e Ação Corretiva de Passivos Ambientais
18) Plano de Tráfego
19) Controle e Mitigação de Impactos Econômicos Temporários e Serviços
20) Plano de Gestão Ambiental e Social da Central de Tratamento de Resíduos
21) Manejo de Unidade de Conservação
22) Mecanismos para Consulta Pública Significativa

Como falar com a Prefeitura

Site	• www.parauapebas.pa.gov.br
Ouvidoria	• 0800 033-0202 • (94) 3356-1792/ 1366/ 0772
Atendimento presencial Prosap	• Prefeitura Municipal de Parauapebas • Endereço: Centro Administrativo, 3º Piso, Morro dos ventos, Bairro Beira Rio II • Horário de atendimento ao público: Das 08h às 14h
Prosap	• Telefone (94) 3356-1015 ramal 2229 • Celular (94) 99973-0476 • Email: prosap.atendimento@parauapebas.pa.gov.br

CONSULTA PÚBLICA

Julho de 2019

DÚVIDAS E SUGESTÕES

AGRADECEMOS A PARTICIPAÇÃO!