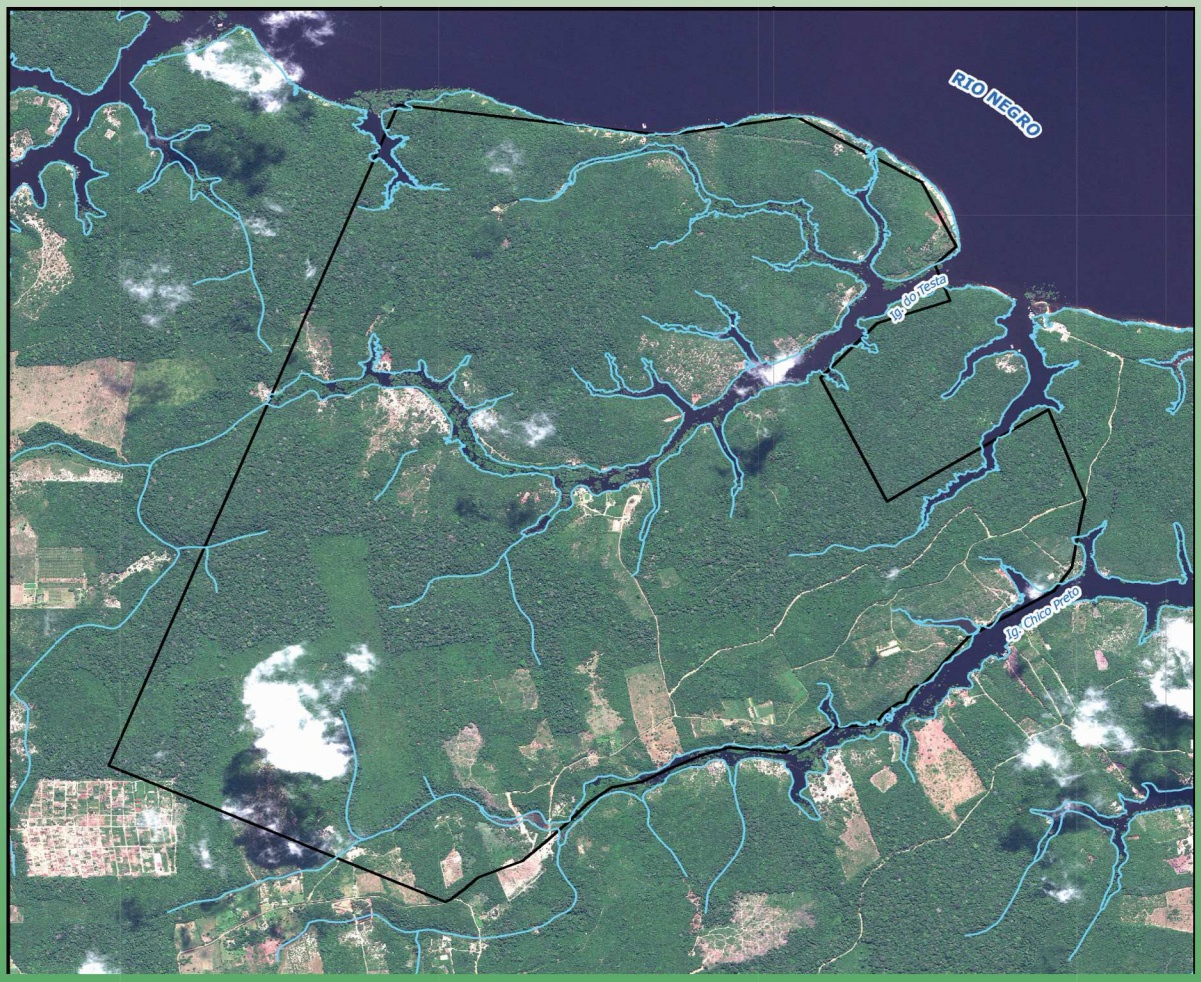
Estudo Prévio de Impacto Ambiental



Cidade Universitária

Manaus - 2012

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 2
2. INTRODUÇÃO 4
3. ESCOPO E OBJETIVOS DO ESTUDO 7
3.1. Escopo Básico 7
3.2. Objetivos do Estudo 7
4. INFORMAÇÕES GERAIS DO EMPREENDIMENTO 10
4.1. Identificação do Empreendimento 10
4.2. Identificação da Instituição Executora da Obra 10
4.3. Identificação da Instituição Elaboradora do EPIA/RIMA 10
4.4. Histórico da Obra 10
5. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO 14
5.1. Localização e Limites Políticos 14
5.2. Área de Implantação 14
5.2.1. Definição dos Limites Geográficos da Cidade Universitária 14
5.3. Vias de Acesso 20
5.3.1. Via Terrestre: Rodoviário 20
5.3.2. Via Fluvial: Rio Negro 20
5.4. Área de Influência do Empreendimento 22
5.4.1. Área de Abrangência 22
5.4.1.1. Iranduba 22
5.4.1.2. Manacapuru 23
5.4.1.3. Novo Airão 24
5.4.1.4. Manaus 25
5.4.2. Área Diretamente Afetada (ADA) 28
5.4.3. Área de Influência Direta (AID) 28
5.4.4. Área de influência Indireta (AII) 28
5.4.5. Unidade de Conservação 30
5.5. Diretrizes do Projeto Básico e Memorial Descritivo-MD 32
5.5.1. Concepção Ampla da Cidade Universitária 32
5.5.2. Plano Diretor Urbano 33

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

5.5.2.1. Primeira Etapa de Implantação da Cidade Universitária 35
5.5.2.2. Núcleo Residencial Universitário 36
5.5.2.3. Sustentabilidade Ambiental 36
5.5.3. Transporte Interno e Circulação 39
5.5.4. Centro Tecnológico 41
5.5.5. Campus da Terra 41
5.5.6. Hospital na Cidade Universitária 42
5.5.7. Empreendimentos Imobiliários 43
5.5.8. Unidade Gestora da Cidade Universitária 43
6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA 46
6.1. Meio Físico 46
6.1.1. Clima 46
6.1.1.1. Informações Gerais 46
6.1.1.2. Características do Clima da Região onde será Implantada a Cidade Universitária 51
6.1.1.3. Paleoclimatologia 53
6.1.2. Precipitação 53
6.1.2.1. Distribuição Espacial e Sazonal da Precipitação na Região 54
6.1.3. Temperatura do Ar 59
6.1.3.1- Distribuição Espaço-Temporal da Temperatura na Região 59
6.1.4. Circulação Atmosférica e Convecção 61
6.1.5. Geologia 63
6.1.5.1. Geologia Regional 63
6.1.5.2. Estatigrafia da Bacia Paleozóica do Amazonas 64
6.1.5.3. Geologia Local da Área do Empreendimento 67
6.1.5.3.1. Formação Alter do Chão 67
6.1.5.3.2. Horizonte laterítico na Formação Alter do Chão 69
6.1.5.3.3. Unidades Cenozóicas da região - Depósitos Aluvionares Sub-recentes e Recentes 71
6.1.5.4. Geologia Estrutural – Elementos Estruturais na Área de Estudo 72
6.1.5.4.1. Composição dos Lineamentos Geológicos 72

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.1.5.5. Caracterização Geotécnica - Recursos Minerais de Uso Na Construção Civil 74
6.1.5.5.1. Método de Investigação Utilizado 75
6.1.5.5.2. Resultado da Caracterização Geotecnica 81
6.1.6. Geomorfologia 89
6.1.6.1. Aspectos da Geomorfologia Regional Amazônica 89
6.1.6.2. Caracterização Geomorfológica Local 90
6.1.6.3. Unidades Morfoesculturais - Feições Locais 97
6.1.6.3.1. Unidade I – Platô 101
6.1.6.3.2. Unidade II – Vertentes ou Faixas de Escoamento 103
6.1.6.3.3. Unidade III – Terraços 105
6.1.6.3.4. Unidade IV – Vales Inundados 105
6.1.6.3.5. Unidade V – Planície de Inundação ou Zona de Praia 106
6.1.6.3.6. Unidade VI - Falésias 106
6.1.6.4. Considerações Pedogeomorfológicas 107
6.1.6.5. Caracterização Geomorfológica do Terreno e a Orientação das Vertentes 109
6.1.6.5.1. Orientação de Fluxos 112
6.1.7. Solos 115
6.1.7.1. Classificação dos Grupos de Solos 116
6.1.8. Hidrografia 122
6.1.8.1. Regime Hidrológico da Bacia Amazônica 122
6.1.8.2. Bacia do Rio Negro 126
6.1.8.3. Caracterização Hidrográfica da Área do Empreendimento 129
6.1.9. Caracterização da Qualidade da Água na área da Cidade Universitária. 137
6.1.9.1. Descrição dos Parâmetros do IQA 140
6.1.9.1.1. Oxigênio Dissolvido 140
6.1.9.1.2. Coliformes Termotolerantes 141
6.1.9.1.3. Potencial Hidrogeniônico (pH) 141
6.1.9.1.4. Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO5,20) 141
6.1.9.1.5. Temperatura da Água 142
6.1.9.1.6. Nitrogênio Total 142

6.1.9.1.7. Fósforo Total 143
6.1.9.1.8. Turbidez 144
6.1.9.1.9. Resíduo Total 144
6.1.9.1.10. Condutividade 145
6.1.9.2. Determinação dos Pontos de Coleta 145
6.1.9.3. Local de Realização das Análises que Compõe o IQA 149
6.1.9.4. Determinação do Índice de Qualidade da Água para o Igarapé do Chico Preto - IQA 150
6.1.9.4.1. Oxigênio Dissolvido 151
6.1.9.4.2. Coliformes Termotolerantes 152
6.1.9.4.3. Potencial Hidrogeniônico 153
6.1.9.4.4. Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO5,20 154
6.1.9.4.5. Temperatura da Água 155
6.1.9.4.6. Nitrogênio Total 156
6.1.9.4.7. Fósforo Total 157
6.1.9.4.8. Turbidez 158
6.1.9.4.9. Sólidos Totais 159
6.1.9.4.10. Condutividade Elétrica 160
6.1.9.5. Determinação do Índice de Qualidade da Água para o Igarapé do Testa - IQA 161
6.1.9.5.1. Oxigênio Dissolvido 162
6.1.9.5.2. Coliformes Termotolerantes 164
6.1.9.5.3. Potencial Hidrogeniônico 165
6.1.9.5.4. Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO5,20 166
6.1.9.5.5. Temperatura da Água 167
6.1.9.5.6. Nitrogênio Total 168
6.1.9.5.7. Fósforo Total 169
6.1.9.5.8. Turbidez 170
6.1.9.5.9. Sólidos Totais 171
6.1.9.5.10. Condutividade Elétrica 172
6.1.10. Equipe Técnica do Diagnóstico do Meio Físico 173
6.1.11. Referências Bibliográficas 174

6.2. Meio Biólógico 180
6.2.1. Flora 180
6.2.1.1. Descrição da Vegetação na Região 180
6.2.1.2. Características Gerais da Vegetação na Área de Influência da Cidade Universitária 181
6.2.1.3. Uso Atual do Solo x Desmatamento 182
6.2.1.4. Metodologia Empregada no Inventário Florístico 184
6.2.1.4.1. Identificação das Tipologias Florestais 184
6.2.1.4.2. Inventário Florístico da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (Terra Firme) 188
6.2.1.4.2.1. Estabelecimento das Unidades Amostrais 188
6.2.1.4.2.2. Pessoal envolvido no Inventário Florístico 192
6.2.1.4.2.3. Identificação e Coleta de Material Botânico 192
6.2.1.4.3. Inventário Florístico das Áreas de Florestas Secundárias (Capoeirões) 194
6.2.1.4.3.1. Estabelecimento das Unidades Amostrais 194
6.2.1.4.4. Inventário Florístico das Áreas de Florestas de Igapó 197
6.2.1.4.5. Definição dos Parâmetros Fitossociológicos e Estruturais da Vegetação das Áreas de Floresta e Capoeirão 198
6.2.1.4.5.1. Parâmetros Fitossociológicos do Dossel da Floresta de Terra Firme (DAP ≥ 10 cm) 198
6.2.1.4.5.1.1. Índice de Valor de Importância - IVI 198
6.2.1.4.5.1.2. Frequência 198
6.2.1.4.5.1.3. Densidade 199
6.2.1.4.5.1.4. Dominância 199
6.2.1.4.5.1.5. Índice de Similaridade de Sørensen (SSij) 199
6.2.1.4.5.1.6. Curva Espécie x Área 200
6.2.1.4.5.2. Parâmetros Fitossociológicos da Vegetação dos Capoirões (DAP ≥ 5 cm). 200
6.2.1.4.6. Parâmetros Estatísticos para Caracterização Estrutural da Vegetação das Áreas de Floresta e Capoeirão 200
6.2.1.4.6.1. Caracterização Estrutural da Vegetação da Floresta de Terra Firme 200
6.2.1.4.6.1.1. Volume (m³/ha) 200

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.2.1.4.6.1.2. Erro Amostral 201
6.2.1.4.6.1.3. Desvio padrão 202
6.2.1.4.6.1.4. Erro padrão 202
6.2.1.4.6.1.5. Intervalo de confiança 202
6.2.1.4.6.1.6. Intensidade de amostragem 202
6.2.1.4.6.2. Caracterização Estrutural da Vegetação da Floresta Secundária (Capoeirões) 202
6.2.1.5. Resultado do Inventário Florístico das Diferentes Tipologias Analisadas 204
6.2.1.5.1. Resultado da Análise da Composição Florística 204
6.2.1.5.1.1. Composição Florística da Floresta Tropical de Terra Firme 204
6.2.1.5.1.2. Composição Florística da Floresta Secundária (Capoeirões) 240
6.2.1.5.1.3. Composição Florística da Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Igapó) 249
6.2.1.5.2. Resultado da Análise dos Parâmetros da Estrutura Horizontal da Floresta de Terra Firme e Capoeirão 256
6.2.1.5.2.1. Análise dos Parâmetros da Estrutura Horizontal da Floresta de Terra Firme 256
6.2.1.5.2.2. Análise dos Parâmetros da Estrutura Horizontal da Floresta Secundária (Capoeirões) 260
6.2.1.5.3. Resultado da Análise dos Parâmetros Estatíticos 262
6.2.1.5.3.1. Análise dos Parâmetros Estatísticos da Floresta de Terra Firme 262
6.2.1.5.3.1.1. Estimativa do Volume 262
6.2.1.5.3.1.2. Estimativa do Erro Amostral (Er) 266
6.2.1.5.3.1.3. Distribuição da Área Basal 266
6.2.1.5.3.1.4. Densidade (Ind./ha) 268
6.2.1.5.3.2. Análise dos Parâmetros Estatísticos da Floresta Secundária (Capoeirão) 269
6.2.1.5.3.2.1. Estimativa do Volume (m³/ha) 269
6.2.1.5.3.2.2. Estimativa do Erro Amostral (Er) 270
6.2.1.5.3.2.3. Distribuição da Área Basal 271
6.2.1.5.3.2.4. Densidade (Ind./ha) 273
6.2.1.6. Considerações Finais 273

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.2.2. Fauna 275
6.2.2.1. Caracterização da Fauna da Área da Cidade Universitária 275
6.2.2.2. Metodologia Empregada no Inventário Faunístico 276
6.2.2.3. Resultados do Inventário Faunístico da Área da Cidade Universitária 281
6.2.2.4. Descrição de cada Grupo de Espécie da Fauna encontrada na Área da Cidade Universitária 285
6.2.2.4.1. Ictiofauna 285
6.2.2.4.2. Herpetofauna 287
6.2.2.4.2. Avifauna 292
6.2.2.4.3. Mamíferos 298
6.2.2.4.3. Fauna de folhiço 305
6.2.2.5. Equipe Técnica do Meio Biótico 308
6.2.2.6. Referências Bibliográficas 309
6.2.4.2. Referênicas Bibliográficas (Fauna) 313
6.2. Meio Biólógico 180
6.2.1. Flora 180
6.2.1.1. Descrição da Vegetação na Região 180
6.2.1.2. Características Gerais da Vegetação na Área de Influência da Cidade Universitária 181
6.2.1.3. Uso Atual do Solo x Desmatamento 182
6.2.1.4. Metodologia Empregada no Inventário Florístico 184
6.2.1.4.1. Identificação das Tipologias Florestais 184
6.2.1.4.2. Inventário Florístico da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (Terra Firme) 188
6.2.1.4.2.1. Estabelecimento das Unidades Amostrais 188
6.2.1.4.2.2. Pessoal envolvido no Inventário Florístico 192
6.2.1.4.2.3. Identificação e Coleta de Material Botânico 192
6.2.1.4.3. Inventário Florístico das Áreas de Florestas Secundárias (Capoeirões) 194
6.2.1.4.3.1. Estabelecimento das Unidades Amostrais 194
6.2.1.4.4. Inventário Florístico das Áreas de Florestas de Igapó 197

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.2.1.4.5. Definição dos Parâmetros Fitossociológicos e Estruturais da Vegetação das Áreas de Floresta e Capoeirão 198
6.2.1.4.5.1. Parâmetros Fitossociológicos do Dossel da Floresta de Terra Firme (DAP ≥ 10 cm) 198
6.2.1.4.5.1.1. Índice de Valor de Importância - IVI 198
6.2.1.4.5.1.2. Frequência 198
6.2.1.4.5.1.3. Densidade 199
6.2.1.4.5.1.4. Dominância 199
6.2.1.4.5.1.5. Índice de Similaridade de Sørensen (SSij) 199
6.2.1.4.5.1.6. Curva Espécie x Área 200
6.2.1.4.5.2. Parâmetros Fitossociológicos da Vegetação dos Capoirões (DAP ≥ 5 cm). 200
6.2.1.4.6. Parâmetros Estatísticos para Caracterização Estrutural da Vegetação das Áreas de Floresta e Capoeirão 200
6.2.1.4.6.1. Caracterização Estrutural da Vegetação da Floresta de Terra Firme 200
6.2.1.4.6.1.1. Volume (m³/ha) 200
6.2.1.4.6.1.2. Erro Amostral 201
6.2.1.4.6.1.3. Desvio padrão 201
6.2.1.4.6.1.4. Erro padrão 202
6.2.1.4.6.1.5. Intervalo de confiança 202
6.2.1.4.6.1.6. Intensidade de amostragem 202
6.2.1.4.6.2. Caracterização Estrutural da Vegetação da Floresta Secundária (Capoeirões) 202
6.2.1.5. Resultado do Inventário Florístico das Diferentes Tipologias Analisadas 203
6.2.1.5.1. Resultado da Análise da Composição Florística 203
6.2.1.5.1.1. Composição Florística da Floresta Tropical de Terra Firme 203
6.2.1.5.1.2. Composição Florística da Floresta Secundária (Capoeirões) 239
6.2.1.5.1.3. Composição Florística da Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Igapó) 248
6.2.1.5.2. Resultado da Análise dos Parâmetros da Estrutura Horizontal da Floresta de Terra Firme e Capoeirão 255
6.2.1.5.2.1. Análise dos Parâmetros da Estrutura Horizontal da Floresta de Terra Firme 255

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.2.1.5.2.2. Análise dos Parâmetros da Estrutura Horizontal da Floresta Secundária (Capoeirões) 259
6.2.1.5.3. Resultado da Análise dos Parâmetros Estatíticos 261
6.2.1.5.3.1. Análise dos Parâmetros Estatísticos da Floresta de Terra Firme 261
6.2.1.5.3.1.1. Estimativa do Volume 261
6.2.1.5.3.1.2. Estimativa do Erro Amostral (Er) 265
6.2.1.5.3.1.3. Distribuição da Área Basal 265
6.2.1.5.3.1.4. Densidade (Ind./ha) 267
6.2.1.5.3.2. Análise dos Parâmetros Estatísticos da Floresta Secundária (Capoeirão) 268
6.2.1.5.3.2.1. Estimativa do Volume (m³/ha) 268
6.2.1.5.3.2.2. Estimativa do Erro Amostral (Er) 269
6.2.1.5.3.2.3. Distribuição da Área Basal 270
6.2.1.5.3.2.4. Densidade (Ind./ha) 272
6.2.1.6. Considerações Finais 273
6.2.2. Fauna 275
6.2.2.1. Caracterização da Fauna da Área da Cidade Universitária 275
6.2.2.2. Metodologia Empregada no Inventário Faunístico 276
6.2.2.3. Resultados do Inventário Faunístico da Área da Cidade Universitária 281
6.2.2.4. Descrição de cada Grupo de Espécie da Fauna encontrada na Área da Cidade Universitária 285
6.2.2.4.1. Ictiofauna 285
6.2.2.4.2. Herpetofauna 287
6.2.2.4.2. Avifauna 292
6.2.2.4.3. Mamíferos 298
6.2.2.4.3. Fauna de folhiço 305
6.2.2.5. Equipe Técnica do Meio Biótico 308
6.2.2.6. Referências Bibliográficas 309
6.3. Meio Antrópico 302
6.3.1. Caracterização Socioeconômica do Município de Iranduba 302
6.3.1.1. Dados Demográficos do Município 303

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.3.1.1.1. Crescimento da População 303
6.3.1.1.2. População Rural-Urbana 305
6.3.1.2. Infraestrutura Urbana 308
6.3.1.2.1. Grau de Urbanização 308
6.3.1.2.2. Tipos de Domicílios 309
6.3.1.2.3. Destinação dos Resíduos Sólidos 309
6.3.1.2.4. Abastecimento de Água 310
6.3.1.3. Índice de Desenvolvimento Humano - IDH 311
6.3.1.4. Educação Básica 313
6.3.1.5. Emprego e Renda 313
6.3.1.6. Expansão Urbana e Imobiliária – uso e ocupação do solo 313
6.3.1.7. Dinâmica Populacional Durante a Implantação da Cidade Universitária 316
6.3.1.8. Estimativa do Incremento da População de Iranduba 317
6.3.1.8.1. Método Matemático para estimar incremento populacional 318
6.3.1.8.2. Método Geométrico para estimar incremento populacional 319
6.3.1.9. Estimativa da População Flutuante na Cidade Universitária 320
6.3.1.10. Estimativa da População Fixa na Cidade Universitária 321
6.3.1.11. Projeção da População de Iranduba para 2020 considerando os novos empreendimentos 322
6.3.1.12. Expectativas da População Quanto à Criação da Cidade Universitária 322
6.3.2. Caracterização Socioeconômica da População da Área de Influência Direta 324
6.3.2.1. Dados Históricos e Atuais, Culturais e Religiosos da Área 324
6.3.3. Metodologia do Trabalho 326
6.3.4. Resultados da Análise Socioecônomica da Área da Cidade Universitária 329
6.3.4.1. Comunidades Existentes na Área 329
6.3.4.2. Situação Fundiária da População Diretamente Afetada 330
6.3.4.3. Estimativa da População a ser Desapropriada 335
6.3.4.4. Educação 336
6.3.4.5. Faixa etária da população 337
6.3.4.6. Perfil do Estado Civil das Famílias 338

6.3.4.7. Ocupação Profissional 339
6.3.4.8. Religião 339
6.3.4.9. Naturalidade 342
6.3.4.10. Renda Famíliar 343
6.3.4.11. Infraestrutura básica 344
6.3.4.11.1. Tipos da Habitação 344
6.3.4.11.2. Abastecimento de Água 345
6.3.4.11.3. Destino dos Resíduos Sólidos 345
6.3.4.11.4. Fornecimento de Energia Elétrica 346
6.3.4.11.5. Uso Sanitário 346
6.3.4.11.6. Tipo de Transporte 346
6.3.5. Uso e Ocupação do Solo 347
6.3.6. Considerações Finais 398
6.3.7. Equipe Técnica do Meio Antrópico (Socioeconômico) 401
6.3.8. Referências Bibliográficas 402
7. DIAGNÓSTICO EPIDEMIOLÓGICO 404
7.1. Análise Epidemiológica da Ocorrência de Doenças Endêmicas 404
7.1.1. A Dengue 404
7.1.2. Malária 405
7.1.3. Dengue 410
7.1.3. Leishmaniose 412
7.1.4. Tuberculose 417
7.1.5. Hanseníase 419
7.2. Critérios para definir uma espécie animal como reservatório de um agente patogênico 420
7.4. Levantamento da Entomofauna de Importância Médica e Veterinária na Área de Influência Direta da Cidade Universitária 423
7.5. Equipe Técnica do Diagnóstico Epidemiológico 427
7.6. Referencias Bibliográficas 428
8. DIAGNÓSTICO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO 429
8.1. Patrimônio Histórico e Cultural 429
8.2. Patrimônio Material e Imaterial 431

8.3. Patrimônio Arqueológico 433
8.4. Identificação do Patrimônio Arqueológico Local 433
8.5. Metodologia empregada no levantamento 437
8.6. Resultados do Levantamento Arqueológico 441
8.7. Considerações 457
8.8. Equipe Técnica do Diagnóstico Arqueológico 459
9. ARCABOUÇO LEGAL 462
9.1. Licenciamento Ambiental 462
9.2. Legislação de Urbanismo 464
9.3. Legislação Aplicável ao Empreendimento 466
10. PROGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA 468
10.1. Identificação dos Impactos Ambientais 468
10.1.1. Componentes ambientais afetados 468
10.1.1.1. Meio Físico 468
10.1.1.1.1. Geologia 468
10.1.1.1.2. Geomorfologia 469
10.1.1.1.3. Solos 469
10.1.1.1.4. Ar 470
10.1.1.2. Meio Biológico 470
10.1.1.2.1. Flora 470
10.1.1.2.2. Fauna 470
10.1.1.3. Meio Antrópico (Socioeconômico) 471
10.1.2. Impactos Ambientais nas Etapas do Empreendimento 472
10.1.2.1. Fase de Implantação 472
10.1.2.1.1. Desapropriação 472
10.1.2.1.2. Levantamento Topográfico 473
10.1.2.1.3. Desmatamento, destocamento e limpeza da área 473
10.1.2.1.4. Terraplenagem, pavimentação e construção de vias 474
10.1.2.1.5. Edificações e Pontes 474
10.1.2.2. Fase de Operação 475
10.1.2.2.1. Consumo de Recursos Naturais e Degradação Ambiental 475
10.1.2.2.2. Transporte de pessoas e cargas 475

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

10.1.2.2.3. Manutenção de Vias e edificações 476
10.1.2.2.4. Geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos 476
10.1.2.2.5. Vinculação socioeconômica e territorial com o entorno 477
10.1.2.2.6. Consumo de Energia 477
10.2. Avaliação dos Impactos Ambientais 478
10.2.1. Tipos de Atividades 478
10.2.2. Componentes Ambientais 478
10.2.3. Valoração das Correlações entre Atividades e Componentes Ambientais 479
10.2.4. Resultados da Análise da Matriz Ambiental 479
10.2.4.1. Avaliação dos Impactos nas Atividades e Fases de Implantação ... 479
10.2.4.2. Avaliação dos Impactos nos Programas Ambientais 489
11. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS 506
11.1. Mitigação/Compensação dos Impactos Ambientais nos Meios Físico, Biológico e Antrópico (Socioeconômico) 506
11.1.1. Meio Físico 506
11.1.1.1. Geologia 506
11.1.1.2. Geomorfologia 506
11.1.1.3. Solo 507
11.1.1.4. Água 507
11.1.2. Meio Físico 509
11.1.2.1. Flora 509
11.1.2.2. Fauna 510
11.1.3. Meio Socioeconômico 510
11.2. Mitigação/Compensação dos Impactos Ambientais nas Fases de Implantação e Operação do Empreendimento 511
11.2.1. Fase de Implantação 511
11.2.1.1. Desapropriação 511
11.2.1.2. Levantamento Topográfico 511
11.2.1.3. Desmatamento, destocamento e limpeza 511
11.2.1.4. Terraplenagem, pavimentação e construção de vias 512
11.2.1.5. Edificações e pontes 512

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

11.2.2. Fase de Operação 512
11.2.1.1. Consumo de Recursos Naturais e Degradação Ambiental 512
11.2.1.2. Transporte de pessoas e cargas 512
11.2.1.3. Manutenção de Vias e edificações 513
11.2.1.4. Geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos 513
11.2.1.5. Vinculação socioeconômica e territorial com o entorno 513
11.2.1.6. Consumo de Energia 514
12. PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS 516
12.1. PLANO AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO 516
12.1.1 Subprograma de Saúde, Qualidade, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho – SQMAST 536
12.2. PROGRAMA DE SUPRESSÃO VEGETACIONAL CONTROLADA DA VEGETAÇÃO FLORESTAL 538
12.3. PROGRAMA DE PROSPECÇÃO E RESGATE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO NA CIDADE UNIVERSITÁRIA 547
12.4. PROGRAMA DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE ENDEMIAS 558
12.5. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA FAUNA 544
12.6. PROGRAMA DE REABILITAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS 554
12.7. PROGRAMA DE PREVEÇÃO E CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS NA CIDADE UNIVERSITÁRIA 567
12.8. PROGRAMA DE CRIAÇÃO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO LINEAR NA CIDADE UNIVERSITÁRIA (RIO CÊNICO) 581
12.9. PROGRAMA DE USO SUSTENTÁVEL DA ÁGUA NA CIDADE UNIVERSITÁRIA 589
12.10. PROGRAMA DE SUPRIMENTO/USO SUSTENTÁVEL E EFICIENTE DE ENERGIA NA CIDADE UNIVERSITÁRIA 636
11.11. PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 682
12.12. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ÁGUA NA CIDADE UNIVERSITÁRIA 699
12.13. - PROGRAMA DE REVITALIZAÇÃO E ARBORIZAÇÃO URBANA 720
12.14. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL PARA AS POPULAÇÕES AFETADAS PELO EMPREENDIMENTO 733
12.15. PROGRAMA DE INFRAESTRUTURA VIÁRIA E MOBILIDADE URBANA DA CIDADE UNIVERSITÁRIA 743

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

12.15.1. SUBPROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL DE JAZIDAS 775
12.15.2. SUBPrograma de Prevenção e Controle dos Processos Erosivos 779
12.15.3. SUBPROGRAMA DE TRANSPORTES 785
12.16. PROGRAMA DE GESTÃO DO PROCESSO DE DESAPROPRIAÇÃO E REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO 792
12.17. PROGRAMA ESTATÉGICO DE EXPANSÃO URBANA E PLANO DIRETOR DA CIDADE UNIVERSITÁRIA 807
12.17.1.SUB-PROGRAMA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO 819
12.18. PROGRAMA DE TURISMO SUSTENTÁVEL DA CIDADE UNIVERSITÁRIA . 825
12.19. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DEMOGRÁFICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA CIDADE UNIVERSITÁRIA 833
13 CONCLUSÃO 866
14 GLOSSÁRIO 869
15 ANEXOS 874

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Estudo Prévio de Impacto Ambiental

APRESENTAÇÃO

Novembro/2013

1. APRESENTAÇÃO

O Estudo Prévio de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EPIA/RIMA é um estudo de caráter multidisciplinar que visa subsidiar ao órgão ambiental estadual, o Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas – IPAAM, na definição das atividades a serem implementadas pela Secretaria de Infraestrutura do Estado do Amazonas - SEINFRA, por ocasião da implantação da Cidade Universitária, durante sua execução e após sua conclusão, visando à obtenção do licenciamento ambiental, atendendo assim a legislação em vigor.

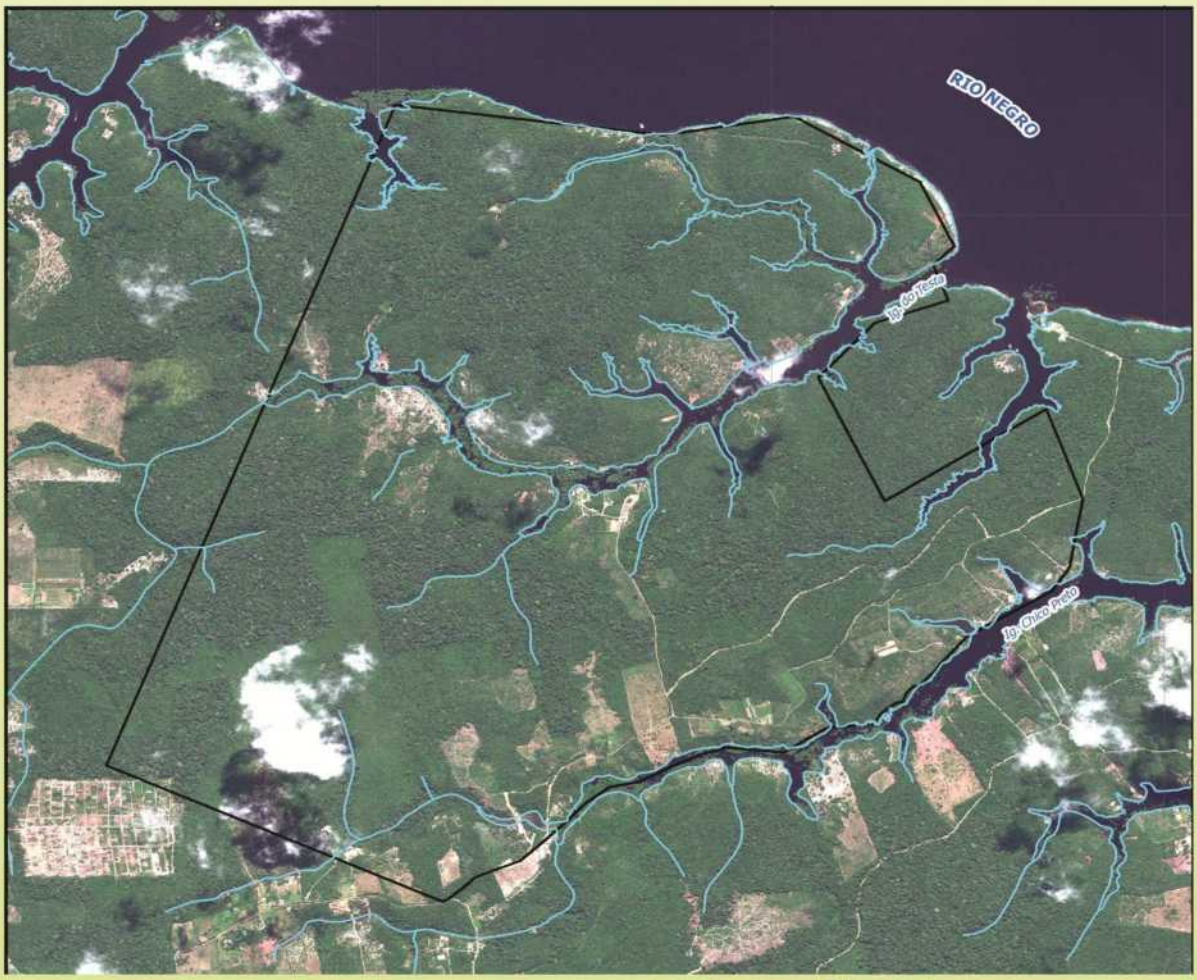
Este estudo está organizado de modo a fornecer ao empreendedor e ao IPAAM, uma sequência lógica e ordenada do diagnóstico ambiental completo do empreendimento, com ênfase aos impactos existentes e potenciais ao meio ambiente, considerando a área em que este será implantado e, ao final, apresentar as propostas de minimização, controle e monitoramento destes possíveis impactos.

O EPIA/RIMA ora apresentado baseou-se em levantamento na área de estudo e de seu entorno. A coleta de dados primários e a literatura disponível permitiram a geração de um diagnóstico socioambiental, enfocando o meio físico, biológico e socioeconômico nessa área rural de Iranduba.

Os Programas e Medidas Mitigadoras dos Impactos Ambientais, propostos neste Estudo são de grande relevância uma vez que apontam os mecanismos de ação para a diminuição dos possíveis impactos ao meio ambiente, oriundos das atividades que serão realizadas por ocasião das obras de Implantação da Cidade Universitária.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Estudo Prévio de Impacto Ambiental



INTRODUÇÃO

Manaus - 2012

2. INTRODUÇÃO

De maneira geral, os impactos ambientais mais significativos encontram-se nas regiões industrializadas, que oferecem mais e melhores oportunidades de emprego e infraestrutura sociais, acarretando assim, maiores concentrações demográficas.

A Amazônia, apesar de pouco desenvolvida, apresentou nos últimos anos um acelerado processo de mudança na sua estrutura produtiva, padrão tecnológico e densidade espacial. O intenso processo migratório, agravado pelos problemas urbanos e sanitários, provocou forte pressão ambiental.

A região está cheia de exemplos de iniciativas que se deparam com o insucesso econômico, decorrido principalmente pela falta de conhecimento das peculiares características dos ecossistemas onde foram instalados ou pelo fútil enfrentamento do empreendedor com condições naturais adversas.

Neste sentido, a concepção da Cidade Universitária foge do modelo de desenvolvimento ortodoxo, sendo baseada nos preceitos da Agenda 21 Brasileira que consolidou a ideia de que o desenvolvimento e a conservação do meio ambiente devem constituir um binômio indissolúvel, que promova a ruptura do antigo padrão de crescimento econômico, tornando compatíveis duas grandes aspirações: o direito ao desenvolvimento, e o direito ao usufruto da vida em ambiente saudável pelas futuras gerações.

Sendo assim, a finalidade da apresentação deste EPIA dirigiu-se na elaboração do diagnóstico ambiental por meio do levantamento de dados geográficos, geomorfológicos, geológicos, arqueológicos, florísticos, faunísticos, socioeconômicos e históricos da área de influência do projeto. Vale ressalvar que, apesar da análise dos impactos ambientais comtemplar toda a área do projeto, o objeto do pedido de Licenciamento ambiental junto ao IPAAM refere-se exclusivamente a etapa 1, fase A de implantação da Cidade Universitária.

A implantação da Cidade Universitária é sem sombra de dúvida, um projeto inovador e diferenciado, pois aponta para utilização de alta tecnologia e

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

requalificação ambiental, o que virá contribuir para uma mudança significativa e positiva na paisagem urbanística do município de Iranduba. Assim, este empreendimento é um projeto totalmente compatível com um novo conceito de cidades inovadoras, que vem complementar as atividades do espaço urbano e as novas atividades que serão implantadas na área de estudo, confirmando desta forma o equilíbrio e a contribuição positiva da proposta, além de representar uma nova oportunidade de inauguração para um padrão inovador de progresso, economicamente promissor, ecologicamente sustentável e socialmente justo.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Estudo Prévio de Impacto Ambiental

ESCOPO E OBJETIVOS

Novembro – 2012

3. ESCOPO E OBJETIVOS DO ESTUDO

3.1. Escopo Básico

O escopo básico do Estudo Prévio de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EPIA/RIMA foi definido de acordo com o Termo de Referência (TR) nº 02/12 – GEPE, firmado entre o Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – IPAAM e a Secretaria de Estado de Infraestrutura - SEINFRA, o qual especifica que o referido Estudo deverá conter no mínimo os seguintes itens:

I - Caracterização do Empreendimento.

II - Diagnóstico Ambiental da Área de Influência.

III - Prognóstico Ambiental.

IV - Medidas Mitigadoras e /ou Corretivas.

V - Programas de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos.

VI - Conclusões.

VII - Equipe Técnica Responsável.

3.2. Objetivos do Estudo

O EPIA/RIMA, a ser apresentado ao IPAAM, têm como objetivo avaliar os prováveis impactos oriundos das atividades de implantação da Cidade Universitária, no Município de Iranduba - AM, conforme Processo IPAAM N.º 5251/T/12, e apontar as principais medidas mitigadoras e programas compensatórios, com vistas a minimizar, compensar e/ou corrigir impactos ambientais negativos.

De acordo com o que já foi mencionado anteriormente, o objeto do Licenciamento Ambiental junto ao IPAAM, refere-se inicialmente à área necessária para a construção da fase 1, etapa A do Campus da UEA, que corresponde a 54,79 hectares. No entanto, para se ter maior segurança na análise dos impactos ambientais, que dependendo do meio que os mesmo incidirão, esses terão efeitos distintos, como por exemplo, quando se compara os impactos à flora, com aqueles ocasionados à população, devido ao processo de desapropriação. Enquanto que no

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

primeiro os impactos se restrigem a área inicialmente estabelecida (54,79 ha), no segundo caso, os mesmos ocorrerão para toda a área. Neste sentido, justifica-se a análise dos impactos ambientais ter sido dimensionada para os 1.199,77 hectares, ou seja, a área de influência direta da Cidade Universitária.

Vale ressaltar ainda, que a elaboração do Estudo Prévio de Impacto Ambiental da Cidade Universitária é uma exigência da Constituição Federal, que estabelece em seu Art. 224, § 1º, inciso IV:

> "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;".

Também, do Decreto Estadual nº. 10.028, de 04 de fevereiro de 1987, que determina em seu Art. 20:

> "Dependerão de elaboração de Estudos de Impactos Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, a serem submetidos à aprovação do CODEAMA, o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente tais como:
>
> Projetos urbanísticos, acima de 100 hectares ou em áreas menores consideradas de relevante interesse ambiental, a critério da SEMA e dos órgãos municipais e estaduais competentes;"

Além de outras normas do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Estudo Prévio de Impacto Ambiental

INFORMAÇÕES GERAIS

Novembro/2013

4. INFORMAÇÕES GERAIS DO EMPREENDIMENTO

4.1. Identificação do Empreendimento

- Nome: Cidade Universitária
- Localização: Ramal Parque das Acácias, Km 07 – Rodovia Manoel Urbano, Município de Iranduba.

4.2. Identificação da Instituição Executora da Obra

- Instituição: Secretaria de Estado de Infraestrutura - SEINFRA
- CNPJ: 05.533.935/0001-57
- Endereço: Av. Alameda Cosme Ferreira, nº 7.600, Manaus/AM
- Representante Legal: Waldívia Ferreira Alencar
- Cargo/Função: Secretária de Estado
- Site: www.seinfra.gov.am.br

4.3. Identificação da Instituição Elaboradora do EPIA/RIMA

- Nome: Universidade do Estado do Amazonas - UEA
- Representante Legal: Prof. Doutor José Aldemir de Oliveira
- Cargo/Função: Reitor
- Coordenador Geral do Estudo: Prof. João Bosco Soares, MSc.
- Contato: (92) 9225-6121
- E-mail: bosco.soares@gmail.com

4.4. Histórico da Obra

A Cidade Universitária foi definida pelo Governo do Estado do Amazonas, por intermédio do Decreto nº. 31.728, de 26 de outubro de 2011, como empreendimento de interesse público.

A instituição proponente é a Secretaria de Estado de Infraestrutura – SEINFRA que celebrou em 15 de março de 2012, o Termo de Contrato nº 17/2012

com a Universidade do Estado do Amazonas e Fundação Muraki, para elaboração do Estudo Prévio de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EPIA/RIMA.

A Cidade Universitária está sendo projetada como um novo marco indutor do desenvolvimento socioeconômico do Estado do Amazonas, tendo como objetivo fundamental promover a formação de recursos humanos, gerar oportunidades para novos empreendimentos e a oportunidade de novas opções de empregos e renda para a população local.

Este empreendimento, a ser implantado na margem direita do Rio Negro, será um projeto inovador, projetado a partir da concepção de uma verdadeira Cidade Sustentável que reúne um grande espaço destinado ao estudo, pesquisa, cultura, esporte e lazer, relações internacionais, comércio e serviço, empreendedorismo e a inserção social da comunidade no contexto da Cidade.

Na primeira etapa de implantação (1A) da Cidade Universitária, serão realizadas as obras de construção do Campus da UEA, incluindo as edificações da Reitoria (10,1 ha), da Escola Superior de Tecnologia – EST (9,4 ha), da Escola superior de Saúde – ESA (10,1 ha), da Escola Superior de Ciências Sociais – ESO, (6,8 ha), Núcleo Residencial Universitário (Alojamentos 1 e 2 com 3,9 ha) e área comercial (1,9 ha), bem como as vias de acesso inicial, com área de 12,5 hectares.

O campus da UEA, com os edifícios das escolas superiores, estará situado junto ao acesso principal da Cidade Universitária, constituindo o eixo estruturante – denominado eixo Monumental – de implantação do sistema viário para as futuras etapas do empreendimento que ocorrerão na sequência.

Nas etapas subsequentes serão contempladas as demais obras como Centro Tecnológico, Campus da Terra, Hospital Universitário, shopping center, condomínios (residencial e empresarial), hotéis, setor cultural, setor de comércio e serviço, parques, zoológico e complementação da infraestrutura viária da Cidade Universitária (vias e ciclovias, interligadas ao eixo Monumental).

O Governo do Estado, com a finalidade de gerenciar, implementar e acompanhar a execução dos programas, projetos e ações necessários à

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

administração da Cidade Universitária, instituiu uma unidade gestora – UG Cidade Universitária, que será encarregada dessa função.

A primeira etapa da obra tem previsão para ser executada em 24 meses e vai valorizar e consolidar a Cidade Universitária como produto educacional, econômico e turístico de padrão internacional, dentro de uma concepção contemporânea, arrojada e pioneira no Estado do Amazonas.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Estudo Prévio de Impacto Ambiental

CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Novembro/2013

5. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

5.1. Localização e Limites Políticos

A Cidade Universitária localizar-se-á no município de Iranduba na 7ª Sub-Região, região denominada de Rio Negro/Solimões, de acordo com a Constituição Estadual de 1989 (Figura 1).

O município de Iranduba apresenta limite político ao norte com o município de Manaus, ao sul com os municípios de Manaquiri e Careiro, a leste com o município do Careiro da Várzea e a oeste com os municípios de Manacapuru e Novo Airão, fazendo parte da Região Metropolitana de Manaus (Figura 2).

5.2. Área de Implantação

A área de implantação da Cidade Universitária foi definida pelo Estado do Amazonas por meio do Decreto nº. 31.728, de 26 de outubro de 2011, que a declara de interesse público para fins de desapropriação e construção da referida cidade, com área de 11.997.705,50 m², com o perímetro de 15.718,83 m, e estabelece os seus limites e confrontações (Figura 3A). A área a ser construída na primeira etapa de implantação da Cidade Universitária corresponde a 54,79 hectares (Figura 3B).

5.2.1. Definição dos Limites Geográficos da Cidade Universitária

- NORTE: com a margem direita do Rio Negro, partindo do ponto inicial P-01 de Coordenadas[1] N= 4654158,18m e E= 381610,69m até o ponto P-10. Iniciando no P-01/ P-02/ P-03/ P-04/ P-05/ P-06/ P-07/ P-08/ P-09/ P-10, nos seus respectivos azimutes e distancias de: 097º22'21"- 1.267,92m; 080º50'52"- 482,31m; 080º50'52"- 146,45m; 120º25'27"- 109,m; 120º25'19"- 578,48m; 154º35'56"- 112,92m; 225º00'17"- 141,44m; 159º35'05"- 203,05m, deste segue com o Hotel Amazon Fish do P-10 de coordenadas N= 465311,56m e E= 384214,94m até o P-13-

[1] Coordenadas Planas referenciadas, possivelmente, ao *Datum* SAD-69, com meridiano central 60º W (E=400.000m) e Linha do Equador (N=5.000.000m).

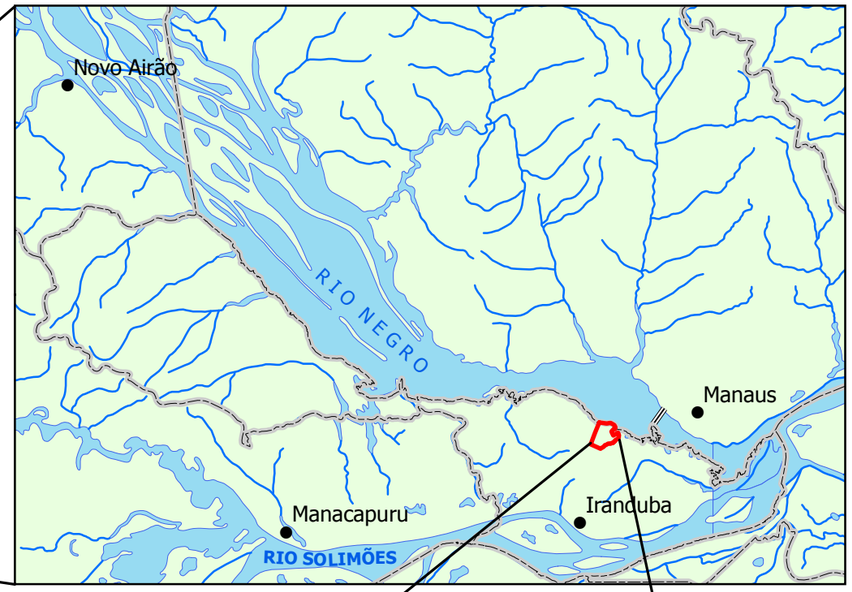
Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

A. Iniciando no P-10/ P-11/ P-12/ P-13/ P-13-A, nos seus respectivos azimutes e distâncias de: 250º49'16" – 365,64m, 220º33'50" – 394,16m; 154º32'23"- 730,18m; 057º07'45"- 904,88m.

- LESTE: com Terras do Estado, partindo do ponto P-13-A de coordenadas N= 4652536,89 m e E= 384676,88 m até o ponto P-47. Iniciando no P-13-A/ P-14/ P-15/ P-16/ P-17/ P-18/ P-19/ P-20/ P-21/ P-22/ P-23/ P-24/ P-25/ P-26/ P-27/ P-28/ P-29/ P-30/ P-31/ P-32/ P-33/ P-34/ P-35/ P-36/ P-37/ P-38/ P-39/ P-40/ P-41/ P-42/ P-43/ P-44/ P-45/ P-46/ P-47 nos seus respectivos azimutes e distâncias de: 160 º 4'41"- 510,14m; 189 º56'01" 194,14m; 189 º39'31" 177,17m. 213 º47'47" – 150,57m; 138 º48'56"- 468,33m; 220 º31'29"- 194,36m; 208 º44'13"- 36,87m; 230 º14'30"- 21,95m; 223 º06'10"- 18,27m; 221 º50'48"- 72,89m; 246 º41'16"- 5,27m; 266 º35'51"- 26,05m; 220 º53'17"- 49,54m; 199 º48'04"- 47,29m; 255 º57'50"- 33,32m; 234 º19'25"- 48,50m; 226 º47'24"- 45,74m; 213 º41'24"- 61,92m; 265 º01'38"- 216,11m; 237 º15'40"- 246,78m; 275 º40'03"- 270,18m; 252 º41'36"- 138,21m; 244 º27'0,9"- 164,30m; 241 º19'23"- 144,22m; 258 º15'49"- 149,39m; 232 º58'41"- 136,12m; 222 º34'19"- 121,76m; 225 º25'08"- 174,36m; 226 º32'34"- 144,00m; 247 º42'51"- 223,77m; 226 º41'48"- 93,36m; 229 º51'47"- 30,81m; 229 º51'47"- 49,61m; 242 º35'17"- 33,22m.
- SUL: com Terras do Estado, partindo do ponto P-47 de Coordenadas N= 4649911,09m e E= 381831,94m até o ponto P-48, no azimute de 294 º36'43" e nas distâncias de 1.742,54m.
- OESTE: com Terras do INCRA, partindo do ponto P-48 de Coordenadas N= 4650636,80m e E= 380247,70m – no azimute de 021 º09'34" e nas distâncias de 2.001,48m até o ponto P-49 de Coordenadas N= 4652503,34m e E= 380970,17m – no azimute de 021 º09'34" e na distância 1.774,47m até o P-01 ponto inicial da descrição deste perímetro.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas



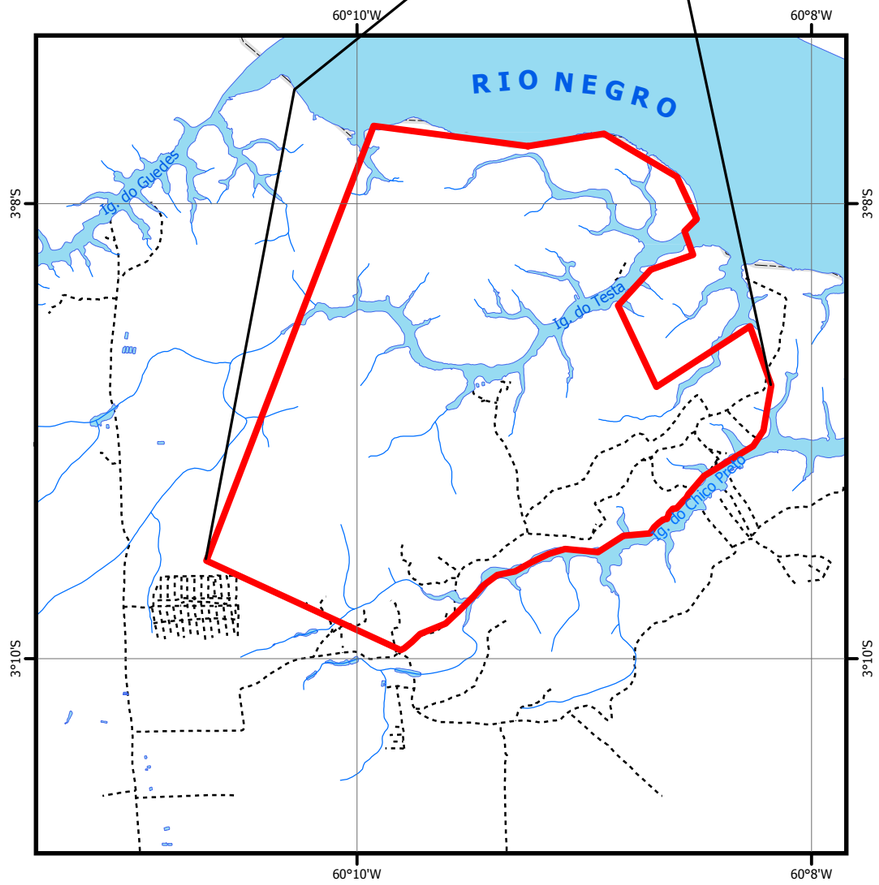


Figura 1
MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA CIDADE UNIVERSITÁRIA

- Sede Municipal [3]
- Limite Municipal [3]
- Estradas Existentes [1]
- Rios [1]
- Limite da Cidade Universitária [2]

Fonte de Dados:
1. Equipe do EIA/RIMA
2. SEINFRA/AM - 2012
3. Malha Municipal Digital 2007 - IBGE

0 250 500 1.000 1.500 2.000 m

Escala 1:100.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 0422-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato Nº 017/2012 SEINFRA

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

Figura 2
MAPA DA REGIÃO METROPOLITANA DE MANAUS

- Sub-região Metropolitana Oeste
- Sub-região Metropolitana Central
- Sub-região Metropolitana Norte
- Limite Municipal [1]
- Limite Estadual [1]
- Limite da Cidade Universitária [2]

Fonte de Dados:
1. Malha Municipal Digital 2007 - IBGE
2. SEINFRA/AM - 2012

0 12,5 25 50 75 100 km

Escala 1: 2.500.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato Nº 017/2012 SEINFRA

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

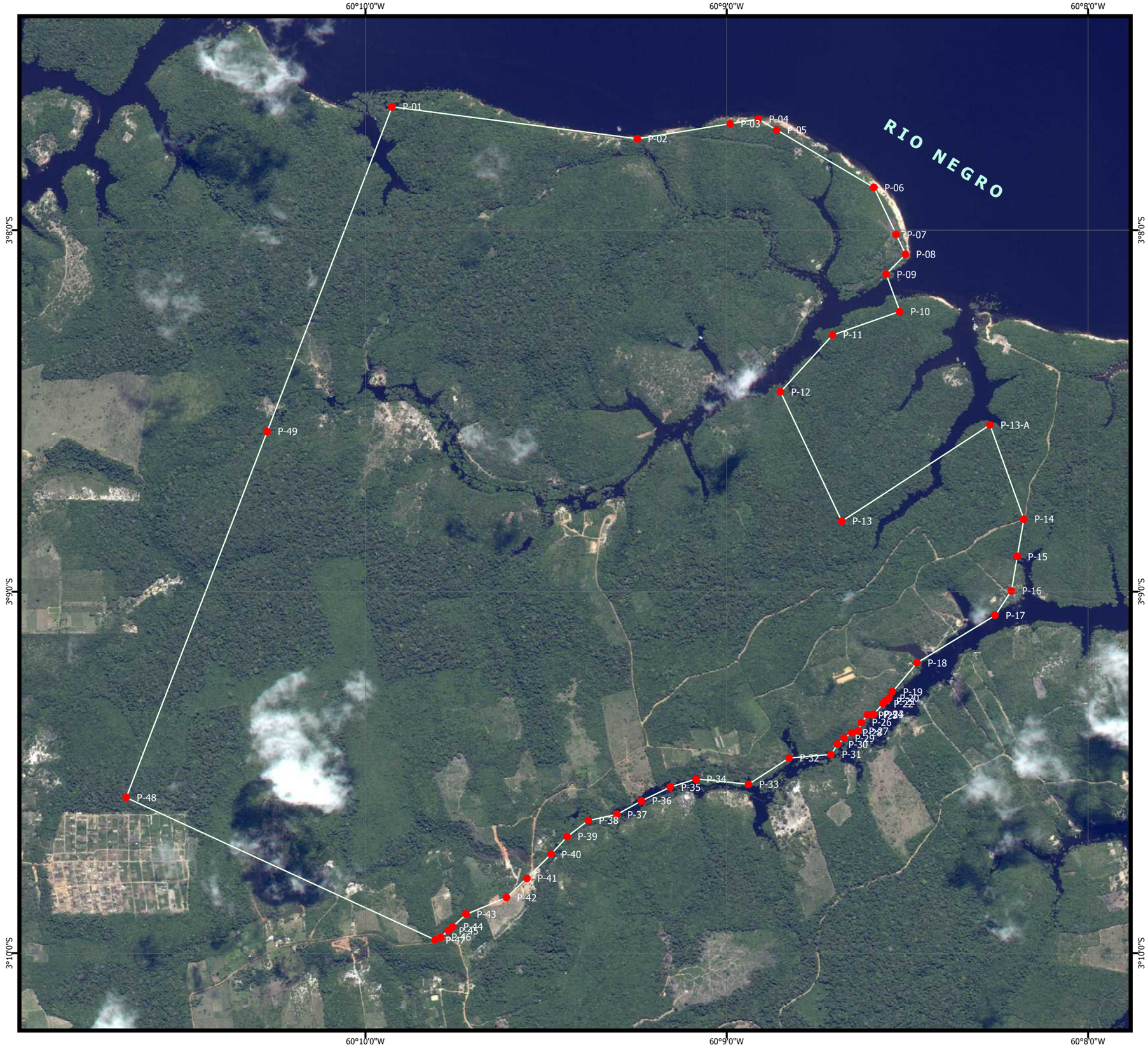


Figura 3A

MAPA DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA CIDADE UNIVERSITÄRIA

Limite da Cidade Universitária [1]

Imagem de Fundo: Worldview-2 0,50m
(07/06/2012 14:43 GMT)

Nome	Longitude	Latitude
P-01	60º 9' 55.58" W	3º 7' 39.53" S
P-02	60º 9' 14.86" W	3º 7' 44.84" S
P-03	60º 8' 59.43" W	3º 7' 42.34" S
P-04	60º 8' 54.75" W	3º 7' 41.58" S
P-05	60º 8' 51.70" W	3º 7' 43.39" S
P-06	60º 8' 35.54" W	3º 7' 52.93" S
P-07	60º 8' 31.86" W	3º 8' 00.72" S
P-08	60º 8' 30.29" W	3º 8' 04.04" S
P-09	60º 8' 33.53" W	3º 8' 07.30" S
P-10	60º 8' 31.24" W	3º 8' 13.49" S
P-11	60º 8' 42.43" W	3º 8' 17.40" S
P-12	60º 8' 51.06" W	3º 8' 26.85" S
P-13	60º 8' 40.90" W	3º 8' 48.32" S
P-13-A	60º 8' 16.28" W	3º 8' 32.33" S
P-14	60º 8' 10.65" W	3º 8' 47.95" S
P-15	60º 8' 11.74" W	3º 8' 54.17" S
P-16	60º 8' 12.70" W	3º 8' 59.86" S
P-17	60º 8' 15.42" W	3º 9' 03.93" S
P-18	60º 8' 28.39" W	3º 9' 11.83" S
P-19	60º 8' 32.48" W	3º 9' 16.63" S
P-20	60º 8' 33.06" W	3º 9' 17.69" S
P-21	60º 8' 33.60" W	3º 9' 18.14" S
P-22	60º 8' 34.01" W	3º 9' 18.58" S
P-23	60º 8' 35.58" W	3º 9' 20.35" S
P-24	60º 8' 35.74" W	3º 9' 20.41" S
P-25	60º 8' 36.58" W	3º 9' 20.46" S
P-26	60º 8' 37.63" W	3º 9' 21.68" S
P-27	60º 8' 38.15" W	3º 9' 23.13" S
P-28	60º 8' 39.20" W	3º 9' 23.39" S
P-29	60º 8' 40.48" W	3º 9' 24.31" S
P-30	60º 8' 41.56" W	3º 9' 25.33" S
P-31	60º 8' 42.67" W	3º 9' 27.01" S
P-32	60º 8' 49.64" W	3º 9' 27.62" S
P-33	60º 8' 56.37" W	3º 9' 31.96" S
P-34	60º 9' 05.07" W	3º 9' 31.09" S
P-35	60º 9' 09.35" W	3º 9' 32.43" S
P-36	60º 9' 14.15" W	3º 9' 34.74" S
P-37	60º 9' 18.25" W	3º 9' 36.99" S
P-38	60º 9' 22.98" W	3º 9' 37.98" S
P-39	60º 9' 26.50" W	3º 9' 40.65" S
P-40	60º 9' 29.17" W	3º 9' 43.57" S
P-41	60º 9' 33.20" W	3º 9' 47.55" S
P-42	60º 9' 36.58" W	3º 9' 50.77" S
P-43	60º 9' 43.29" W	3º 9' 53.54" S
P-44	60º 9' 45.49" W	3º 9' 55.62" S
P-45	60º 9' 46.25" W	3º 9' 56.27" S
P-46	60º 9' 47.48" W	3º 9' 57.31" S
P-47	60º 9' 48.44" W	3º 9' 57.80" S
P-48	60º 10' 39.74" W	3º 9' 34.17" S
P-49	60º 10' 16.33" W	3º 8' 33.41" S

0 100 200 400 600 800 m

Escala 1:20.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

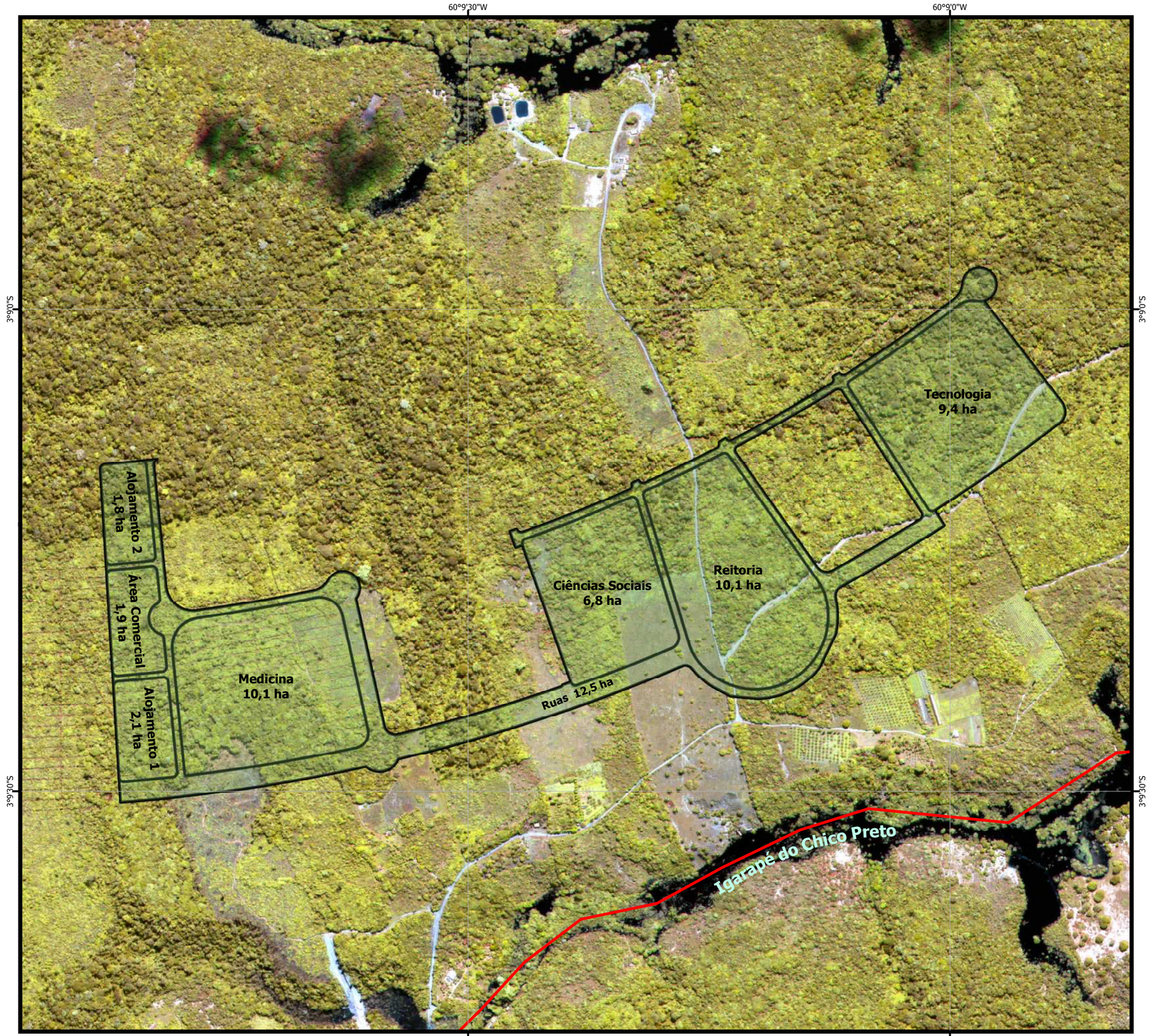


Figura 3B
MAPA DA ÁREA DE IMPLANTAÇÃO DA
Etapa 1 - Fase A
DA CIDADE UNIVERSITÁRIA

Área a ser Construída [1]

Imagem: Digitalglobe Worldview-2 0,50m
(07/06/2012 14:43 GMT)

Limite da Cidade Universitária [2]

Fonte de Dados:
1. Laghi Engenharia
2. SEINFRA/AM - 2012

0 37,5 75 150 225 300 m

Escala 1: 7.500
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

5.3. Vias de Acesso

5.3.1. Via Terrestre: Rodoviário

A Cidade Universitária possuirá dois acessos pela Rodovia Manoel Urbano - AM-070. O primeiro acesso será pelo ramal Parque das Acácias, no km 07, com extensão de 4,3 quilômetros até o portão de entrada principal da cidade. O segundo acesso terá inicio pelo lado norte, no ramal do km 13, com extensão de 5,2 quilômetros até o limite sul da Cidade Universitária (Figura 4).

5.3.2. Via Fluvial: Rio Negro

A área da Cidade Universitária possui acesso fluvial em qualquer época do ano, inclusive no período de água baixa (seca ou vazante) do rio, pois está localizado na margem direita do Rio Negro, distante aproximadamente 27 quilômetros em linha reta de sua foz, em contato com o Rio Solimões. No período de água alta (cheia) do rio, o acesso ao interior do empreendimento poderá ser realizado pela sub-bacia do Igarapé do Testa e sub-bacia do Igarapé do Chico Preto.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

Figura 4
MAPA DAS VIAS DE ACESSO

- Ponte Rio Negro
- Acesso Existentes [1]
- Acesso Planejados [1, 2]
- Portos [1]
- Limites da Cidade Universitária [2]

Imagem de Fundo: Landsat 5
orbita/ponto 231/62
(31/08/2011)

Fonte de Dados:
1. Equipe do EIA/RIMA
2. SEINFRA/AM - 2012

0 0,5 1 2 3 4 km

Escala 1: 100.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

5.4. Área de Influência do Empreendimento

5.4.1. Área de Abrangência

A área de abrangência da Cidade Universitária caracteriza-se por parte dos municípios que integram a Região Metropolitana de Manaus, sendo estes: Iranduba, Manacapuru, Novo Airão e, ainda, Manaus, distante aproximadamente 8,5 quilômetros em linha reta da Cidade Universitária. A seguir descrever-se-á, de maneira sucinta, a produção do espaço numa perspectiva histórica de cada um dos municípios acima mencionados, caracterizando-se o atual uso do solo nestes municípios.

5.4.1.1. Iranduba

O município de Iranduba faz parte da mesorregião do Centro Amazonense, na Sub-região rios Negro/Solimões, em região inserida no contexto da Bacia do Rio Negro e Rio Amazonas, distante 25 quilômetros da capital do Amazonas, Manaus. Abriga uma população estimada em cerca de 40 mil habitantes, sendo o segundo município na lista dos maiores em demográfia do Estado. Sua localização permite a existência de dois ecossistemas diversos, e se na orla do Rio Negro figuram paisagens paradisíacas, praias, cachoeiras e florestas abundantes; ao longo do Rio Solimões descortinam-se extensas áreas de várzea com atividades agrícolas, pesqueiras e de contemplação.

Iranduba é o município amazonense com maior número de sítios arqueológicos registrados. São 100 no total. É desenvolvido há 11 anos no município o Projeto Amazônia Central (PAC), coordenado pelo Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo - MAE/USP, em parceria com a Universidade Federal do Amazonas - UFAM. Há estudos e articulações para a implantação no Lago do Limão, um dos mais representativos sítios do município, do Centro de Arqueologia da Bacia Amazônica (CABA).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Sua produção agropecuária e baseada no cultivo de milho, arroz, mandioca, maracujá, repolho, pepino, couve, alface e tomate. A exploração florestal é grande, com destaque para e extração de madeira. A pecuária é representada, principalmente, por bovinos das raças Nelore, Girolândia e Mista, com a produção de carne e leite destinada ao consumo local. A pesca é abundante no período de maio a novembro, quando o excedente é comercializado em feiras e mercados.

5.4.1.2. Manacapuru

O município de Manacapuru também faz parte da mesorregião do Centro Amazonense, na Sub-região rios Negro/Solimões, inserida no contexto da Bacia do Rio Amazonas, região que abrange uma área de 185.017 km^2 e população de mais de 85.000 habitantes, sendo o quarto município mais populoso do Estado. Está localizado à margem esquerda do Rio Solimões, entre as coordenadas 03º 17’ de latitude sul e a 60º 37’de longitude a oeste de Greenwich, com uma altitude de 34 m acima do nível do mar. A área do município é de 7.339 km^2, onde estão presentes 167 comunidades. Os limites confrontantes do município de Manacapuru são: Iranduba, Manaquiri, Beruri, Anamã, Caapiranga e Novo Airão.

A economia do município é representada pelas atividades do setor primário, com destaque para a agricultura, que é baseada principalmente no cultivo de produtos alimentícios como milho, mandioca e feijão, além da juta e olerícolas.

A produção pecuária de Manacapuru é representada por rebanhos bovinos, equinos e suínos. A pesca é bastante desenvolvida, com a colônia de pescadores como órgão representante da classe. O extrativismo vegetal ainda é uma atividade de grande significado para a economia local, através da exploração de produtos como borracha, pupunha, frutíferas e madeira. A atividade florestal merece destaque, principalmente devido ao apoio governamental do Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas - IDAM.

O setor industrial é caracterizado pela existência de mais de 100 estabelecimentos que atuam nas mais diversas atividades como extração mineral,

indústria metalúrgica, química, produtos farmacêuticos e veterinários, couro, têxtil, bebidas e fumo. O setor terciário é constituído por mais de 800 estabelecimentos comerciais, representados por empreendimentos de pequenos e médios portes, que comercializam os mais diversificados produtos: gêneros alimentícios, movelaria, panificação, frigoríficos, serraria e eletrodomésticos, confecções e estivas em geral.

Quanto aos aspectos de infraestrutura básica, Manacapuru conta, na área de saúde, com uma unidade hospitalar mista que oferece serviços ambulatoriais, de odontologia, farmácia, pronto-socorro, cirurgias, partos e exames diversos. Estão presentes também no município, entidades ligadas a Fundação Nacional de Saúde - FUNASA. No que se refere à educação, são mantidas escolas estaduais e municipais, que atendem do Ensino Pré-Escolar ao Ensino Médio (antigo 2º grau).

5.4.1.3. Novo Airão

Novo Airão está localizado à margem direita do Rio Negro. A sede do município situa-se a 41m acima do nível do mar.

Novo Airão tem uma área territorial de 38.700 km2 e está distante de Manaus 200 quilômetros em linha reta. A cidade conta com uma população de 15.112 habitantes, segundo contagem do IBGE (2011).

A área do município de Novo Airão é cortada pelo Rio Negro. A rede de drenagem é composta também pelos rios Jaú, carabinani, Padauari, Curluari e Camanauaú, além de muitos igarapés, lagos e furos.

A vegetação predominante no município é a Floresta Tropical Densa, que recobre praticamente toda a área. Também há a subdominância de áreas de Tensão Ecológica, representadas pelo Contato Campinarana/Floresta e pelo contato Formações Pioneiras/Floresta ao longo das planícies fluviais dos rios Solimões e Japurá.

A economia do município é representada, principalmente, pelo setor primário. Os segmentos da agricultura, pecuária, extrativismo agroindústria, pesca e piscicultura destacam-se com grande potencial de desenvolvimento econômico de Novo Airão. O segmento agrícola é o de maior representatividade econômica,

fundamentado basicamente na exploração de culturas alimentícias (mandioca, arroz e milho), juta, malva fruticultura e olericultura. A piscicultura é um segmento em franco crescimento no município, despontando com boas perspectivas de mercado. O setor industrial de Novo Airão é pouco explorado, indicando que as oportunidades para o ingresso de novas atividades industriais ainda estão aguardando que potenciais empreendedores possam se instalar no município. O setor terciário é constituído por mais de 50 estabelecimentos, representados por pequenos e médios comércios de produtos alimentícios, movelaria, panificação, frigoríficos e eletrodomésticos. O ecoturismo é outra atividade em franco desenvolvimento no município. Os serviços oferecidos vão desde restaurantes, lanchonetes até hotéis de selva.

Quanto às características de infraestrutura básica, Novo Airão, conta na área de saúde com uma unidade hospitalar mista que faz o atendimento médico, ambulatorial e hospitalar. A prefeitura municipal mantém também mantém um centro de saúde que presta atendimento odontológico e faz distribuição de medicamentos às comunidades, através dos agentes de saúde. Na área de educação, são mantidas no município uma escola e dois anexos, com ensinos Fundamental e Médio.

5.4.1.4. Manaus

A capital do Estado do Amazonas, Manaus, localiza-se aos 3º15’ de latitude sul e 60º15’ de longitude oeste, numa excelente posição geográfica. Está situada sobre um sistema de colinas do Tabuleiro Terciário de Manaus, um baixo planalto arenoso e pobre, esculpido no arenito da formação de Manaus, que se desenvolve na barranca e pode atingir uma altura de 40 m acima do nível médio do Rio Negro, na confluência com o Rio Solimões. A estrutura urbana de Manaus, segundo Ab’Saber (1953b, p. 22), obedece aos elementos topográficos: 1) Uma “barreira” fluvial alongada e relativamente contínua, na margem esquerda do Rio Negro; 2) em praia de estiagem de 10 a 20 metros de largura, na base da barreira, totalmente inundáveis durante as cheias; 3) em colinas suaves e de níveis variáveis no reverso

da barreira; 4) em níveis de terramento nos flancos dos igarapés e ligeiras rampas de acesso entre os terraços e os diversos níveis de colinas esculpidas no disco do Tabuleiro Terciário.

Sua rede hidrográfica abrange quatro bacias, todas contribuintes da grande bacia do Rio Negro. Duas encontram-se integralmente dentro da cidade – a do Igarapé de São Raimundo e a do Igarapé de Educandos – e duas parcialmente inseridas na malha urbana – a do Igarapé do Tarumã-Açu e a do Rio Puraquequara.

O processo de urbanização de Manaus pode ser remontado a Manoel Lobo Gama D'Almada que, ao transferir a sede da província de Mariuá para o Lugar da Barra, a região desenvolveu-se por ser ponto de parada para aqueles viajantes que se deslocavam em direção ao Alto e Médio Rio Negro ou para os que retornavam rumo a Belém. O forte também serviu de abrigo para os portugueses expulsos por povoados de índios no Médio Rio Negro. A aldeia que se formou no local chamou-se, inicialmente, Lugar da Barra ou Barra do Rio Negro, mais tarde passou a se chamar Manaus (Figura 5).

Um outro grande incentivador do processo de urbanização de Manaus foi o governador Eduardo Ribeiro que, durante o seu governo, construiu pontes, praças, calçamento de ruas, aterro de igarapés e algumas das grandes construções da cidade, como o Tribunal de Justiça, o Teatro Amazonas, o prédio da Alfândega, entre outras (Figura 6).

Nas últimas décadas, Manaus vem enfrentando problemas urbanos e ambientais, causados pelo expressivo crescimento urbano desordenado e consequente redução da cobertura vegetal e pela ocupação de áreas inadequadas como vertentes, fundos de vale e margens de igarapés, que cortam as unidades topográficas do sítio urbano. Esses problemas estão associados ao esvaziamento de grandes espaços no interior, por falta de uma infraestrutura básica adequada e de incentivo para a fixação do homem no campo, fazendo com que o êxodo rural flua diretamente para a capital do Estado. Além disso, o modelo econômico da Zona Franca de Manaus, com a oferta de emprego no setor industrial, funcionou como atrativo para o contingente de migrantes não só do interior do Estado, mas advindos

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

de outras regiões em busca de melhores condições de vida. Assim, novos espaços foram sendo ocupados e as alterações ficando evidentes, uma vez que Manaus não dispunha de recursos para implantar as obras de infraestrutura para acompanhar o seu rápido crescimento.

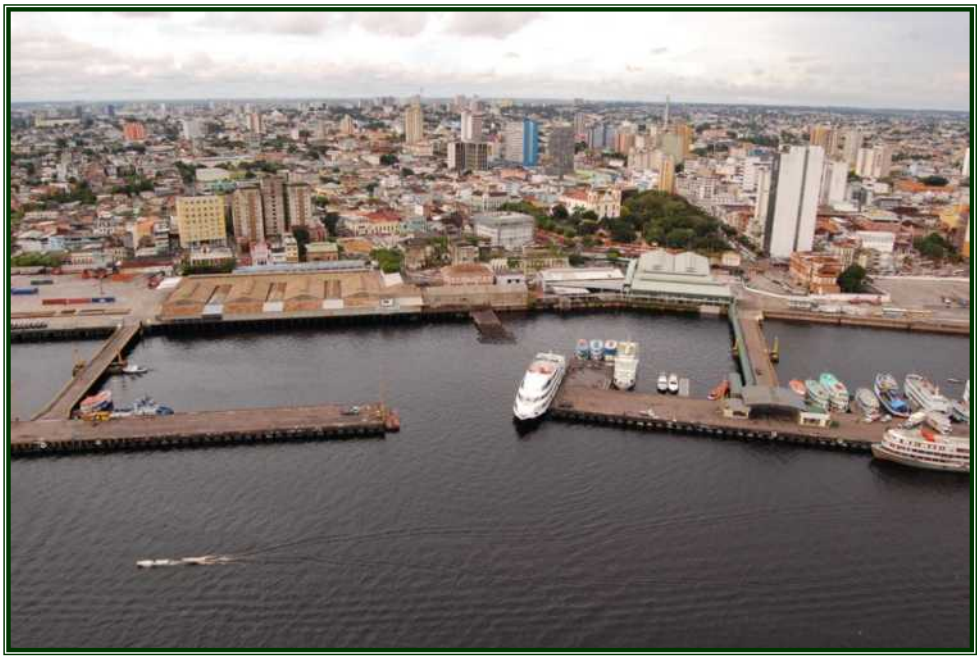


Figura 5 – Vista panorâmica de Manaus, com destaque para o porto flutuante (Fonte: Mesquita, 2010).

Figura 6 – Teatro Amazonas, principal ponto turístico de Manaus (Fonte: Mesquita, 2010).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

5.4.3. Área Diretamente Afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA) do projeto de implantação da Cidade Universitária corresponde a 54,80 hectares, área necessária a construção do Campus da UEA, nesta primeira fase (fase A da 1ª etapa), compreendendo as edificações da Reitoria (10,1 ha), da Escola Superior de Tecnologia – EST (9,4 ha), da Escola superior de Saúde – ESA (10,1 ha), da Escola Superior de Ciências Sociais – ESO, (6,8 ha), Núcleo Residencial Universitário (Alojamentos 1 e 2 com 3,9 ha) e área comercial com 1,9 ha.

5.4.3. Área de Influência Direta (AID)

A Área de Influência Direta (AID) do projeto corresponde a estabelecida no Decreto nº. 31.728, de 26 de outubro de 2011, de 11.997.705,50 m², com o perímetro de 15.718,83 m, e tendo ao norte como limite o Rio Negro, a leste o Igarapé do Chico Preto e os lotes do Hotel Amazon Fish e Hotel Tiwa, ao sul o Igarapé do Chico Preto e a oeste os lotes confrontante ao ramal do km 13.

5.4.4. Área de influência Indireta (AII)

A Área de Influência Indireta (AII) do projeto corresponde a uma faixa estabelecida no raio de 5 quilômetros no entorno do empreendimento. Esta área compreende o Igarapé do Guedes, o ramal do Km 13 e suas respectivas comunidades e propriedades, o Igarapé do Coã e sua foz com suas comunidades. A Área de Impacto Indireto se aproxima pelo lado direito da Rodovia AM-070, no sentido do município de Iranduba ao de Manacapuru.

As áreas diretamente afetadas (ADA), de influência direta (AID) e de influência indireta (AII), estão definidas na figura 7.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

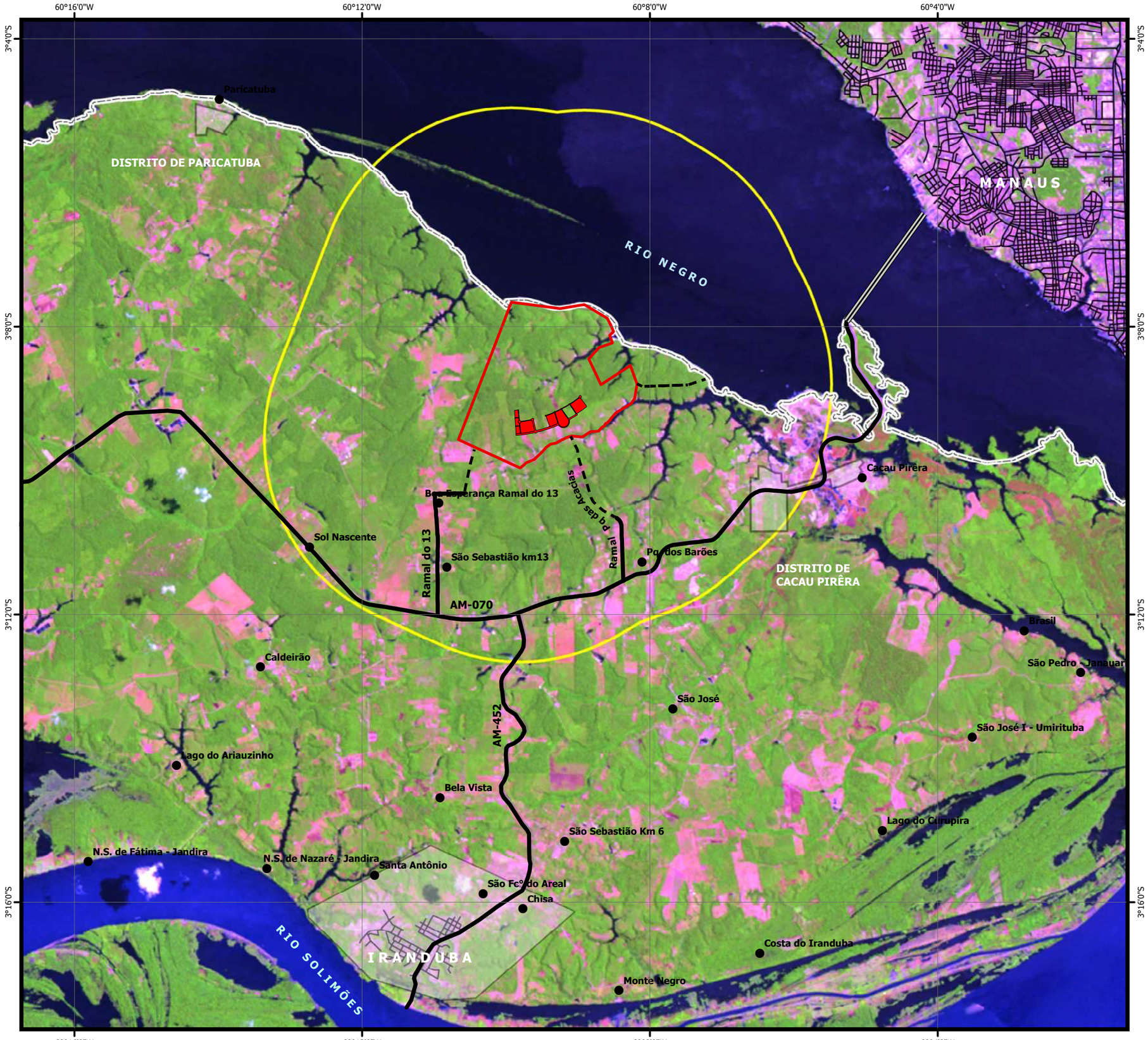


Figura 7
MAPA DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

- Área de Influência Indireta (AII) [1]
- Área de Influência Direta (AID) [2]
- Área Diretamente Afetada (ADA) [2]
- Limite Municipal [5]
- Distritos do Município de Iranduba [3]
- Comunidades [4]
- Acesso Existentes [1]
- Acesso Planejados [2]
- Ponte Rio Negro

Imagem de Fundo: Landsat 5
orbita/ponto 231/62
(31/08/2011)

Fonte de Dados:
1. Equipe EIA/RIMA
2. SEINFRA/AM - 2012
3. Prefeitura Municipal de Iranduba
4. Base Cartográfica IBGE 1:100.000 - MMA, 2012
5. Malha Municipal Digital 2007 - IBGE

0 0,5 1 2 3 4 km

Escala 1: 100.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

5.4.3. Unidade de Conservação

A Cidade Universitária está inserida na Área de Proteção Ambiental da Margem Direita do Rio Negro (APA Margem Direita do Rio Negro – Setor Paduari-Solimões). Ocupa uma área de 560.497 hectares, incorporando regiões com características de conservação distintas.

Segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), Área de Proteção Ambiental - APA "é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais, especialmente importantes para a qualidade de vida e bem-estar das populações humanas e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso de recursos naturais".

Na região do Baixo Rio Negro existe um complexo de áreas protegidas de várias categorias, criadas nas esferas federal, estadual e municipal. As Unidades de Conservação - UCs que estão localizadas na região próxima a Cidade Universitária são: Parque Nacional de Anavilhanas, Área de Proteção Ambiental da Margem Direita do Rio Negro-Setor Paduari/Solimões, Área de Proteção Ambiental da Margem Esquerda do Rio Negro-Setor Aturiá/Apuauzinho, Área de Proteção Ambiental da Margem Esquerda do Rio Negro-Setor Tarumã-açu/Tarumã-mirim, Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Rio Negro, Parque Estadual do Rio Negro - Setor Sul e Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé. Estas UCs correspondem a uma área total de 1.727,731 hectares que, por sua proximidade geográfica, compõem um mosaico, conforme o mapa das Unidades de Conservação (Figura 8).

No setor sul da APA Margem Direita do Rio Negro são encontradas infraestruturas de acesso ao Rio Negro, por meio da rodovia AM-352 e o número crescente de empreendimentos hoteleiros de turismo de natureza se estabelecendo nas margens do rio. Além disso, a população e a infraestrutura urbana dos municípios de Manacapuru e Iranduba estão em franco processo de crescimento, levando a uma descaracterização rápida das paisagens naturais.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

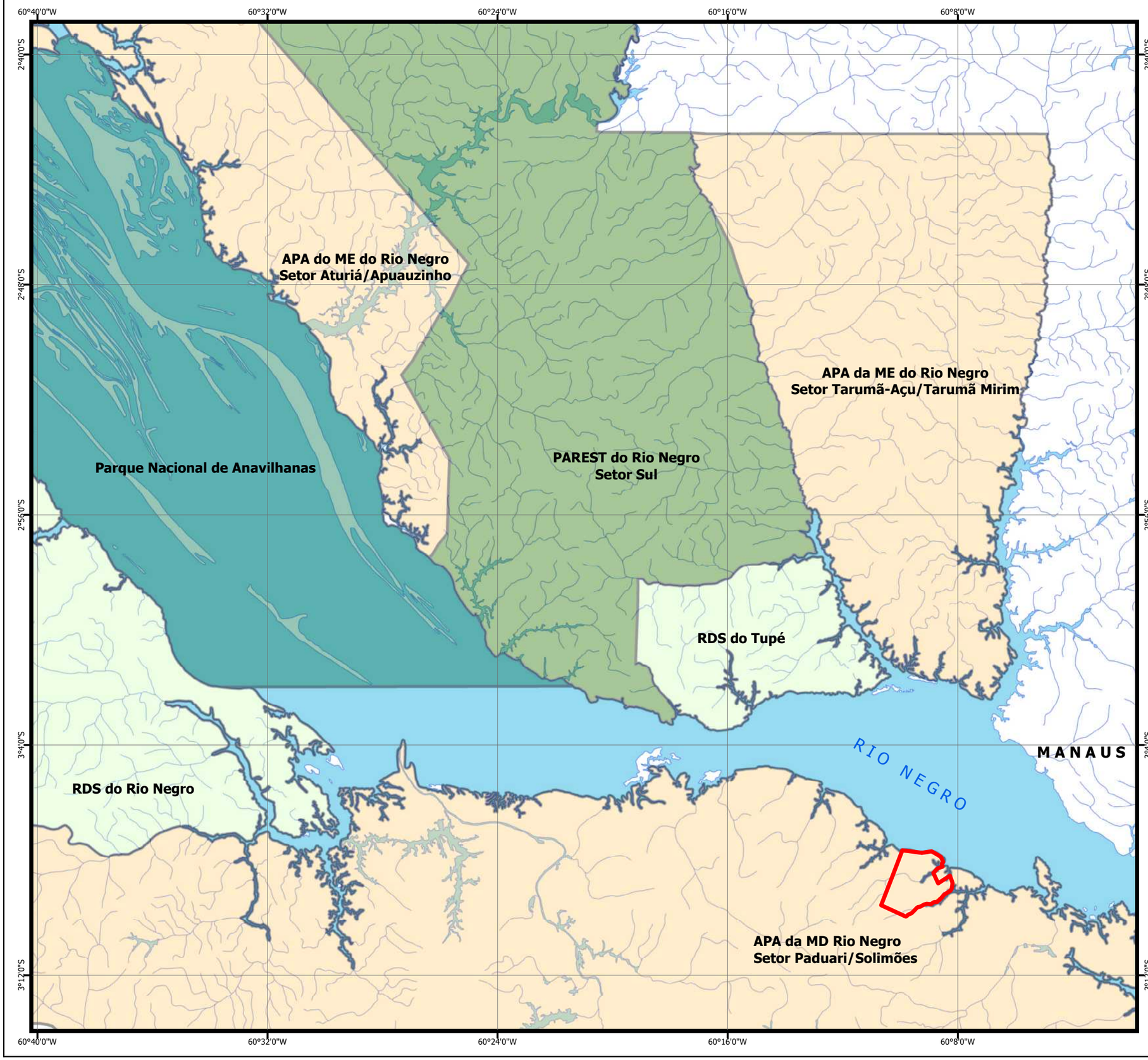


Figura 8
MAPA DAS
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

UNIDADE ESTADUAL

Uso Sustentável

- Área de Proteção Ambiental (APA) [2, 3]
- Reserva de Desenvolviemnto Sustentável [2, 3]

Proteção Integral

- Parque Estadual [2, 3]

UNIDADE FEDERAL

Proteção Integral

- Parque Nacional [2]
- Drenagem [2]
- Limite Municipal [4]
- Limite da Cidade Universitária [1]

Fonte de Dados:
1 SEINFRA/AM - 2012
2 Base Cartográfica IBGE 1:100.000 - MMA, 2012
3 IPAAM
4 Malha Municipal Digital 2007 - IBGE

0 1 2 4 6 8 km

Escala 1:20.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

5.5. Diretrizes do Projeto Básico e Memorial Descritivo-MD

5.5.1. Concepção Ampla da Cidade Universitária

A característica principal da Cidade Universitária do Amazonas será escapar da tradição brasileira da criação de cidades universitárias pela simples acumulação de cursos e unidades em um único local.

Ao contrário da maioria dessas instituições, a Cidade Universitária do Estado do Amazonas está sendo projetada a partir de uma ideia que engloba o conceito de uma verdadeira Cidade como um grande espaço de estudo, pesquisa, cultura, esporte e lazer, relações internacionais, comércio e serviço, empreendedorismo e de relação social intensa com a comunidade.

É neste espaço que estará o novo Campus da Universidade do Estado do Amazonas (UEA). Hoje a UEA é uma universidade que sofre com a falta de uma infraestrutura física adequada à sua importância e abrangência, funcionando com seus prédios fracionados por todas as áreas de Manaus, apresentando grandes distâncias entre uns e outros.

O novo Campus Universitário, com prédios e estrutura física adequados, concentrando suas atividades em um único espaço físico, a UEA estará preparada para o presente e expansão para os próximos anos.

Também se deve ressaltar a importância da integração da Cidade Universitária do Estado do Amazonas com a Região Metropolitana de Manaus e, por extensão, a todo interior do Estado. Pretende-se que a Cidade Universitária seja caracterizada por manter fortes ligações com toda a sociedade através de suas atividades.

É possível dizer que parte dos urbanistas, arquitetos e ambientalistas ligados a este projeto sugerem um ideal de cidade diverso daquele encontrado em Manaus, buscando um desenho de uma cidade que nasce organizada, em oposição a uma organização urbana informal e desprovida de planejamento.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

5.5.2. Plano Diretor Urbano

Para que a implantação da Cidade Universitária do Estado do Amazonas seja viabilizada, se faz necessário o desenvolvimento de um Plano Diretor Urbano que ordenará a ocupação da área para as diversas atividades a serem desenvolvidas.

Apesar do eixo ordenador do espaço urbano do Plano Diretor ser o Campus da UEA, o projeto urbano deverá ir além dessa implantação e desenvolver toda uma estrutura para a efetiva implantação de uma cidade que deverá compor a Região Metropolitana de Manaus.

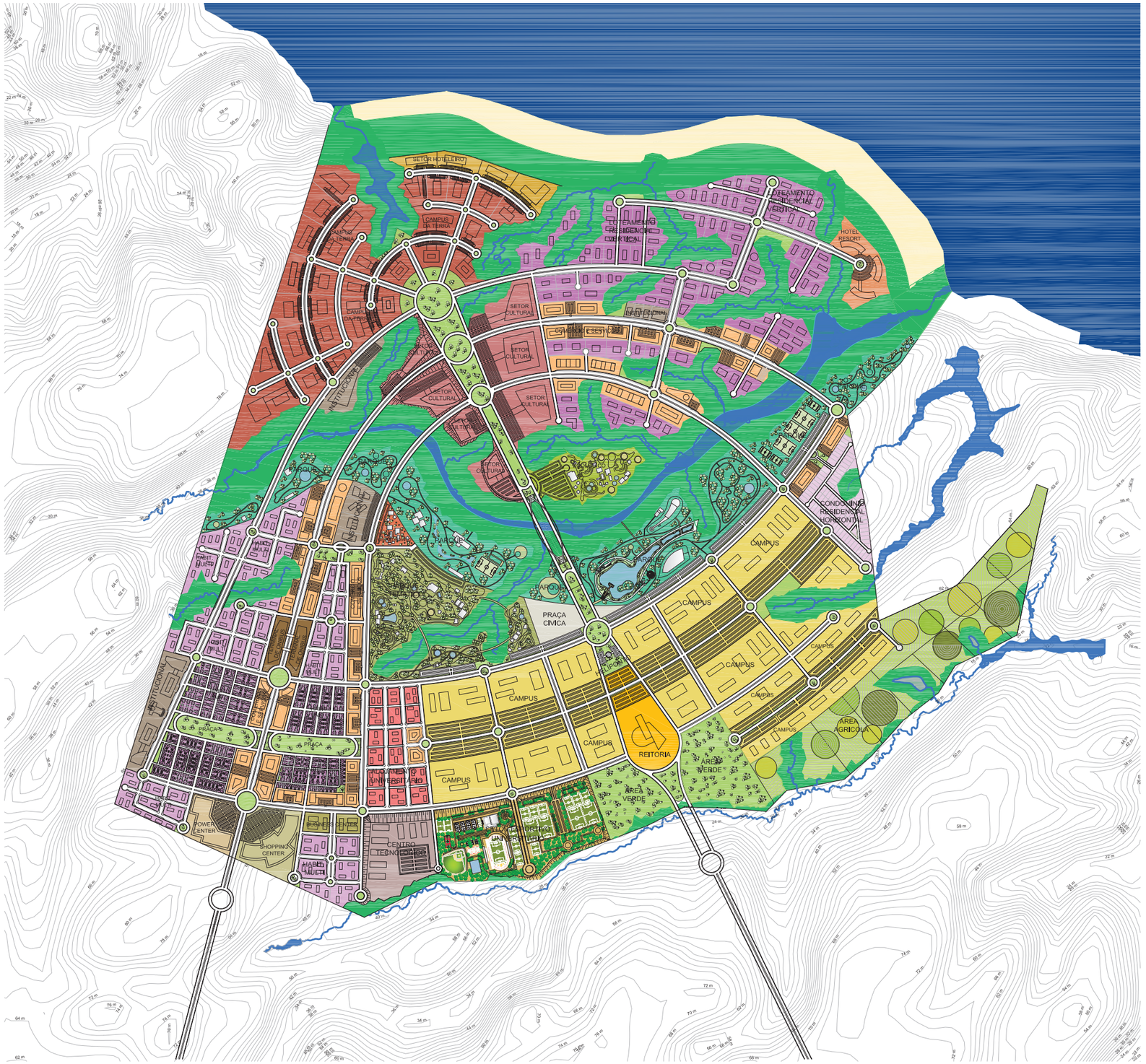
Com a Cidade Universitária em sua plenitude, espera-se uma nova opção de moradia, trabalho, lazer, comércio e serviço não somente para os futuros habitantes e trabalhadores do Campus, mas para a população em geral.

Para tanto, o Plano Diretor deverá conter a divisão de glebas para as diversas atividades da Cidade Universitária, indicando, além do Campus da UEA, as áreas para Centro Tecnológico, Vila Agrícola, Campus da Terra e Vila Olímpica; comércio e serviços, shopping center, resorts, hotéis e flats; parques temáticos; condomínios e loteamentos residenciais; estação rodoviária, etc (Figura 9).

O Plano Diretor prevê o conjunto de elementos necessários à urbanização da Cidade Universitária com todos os elementos do sistema de mobilidade, com dimensionamento de vias e de infraestrutura urbana, tais como: sistemas de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de águas pluviais, energia elétrica, telefone e dados e transporte coletivo.

Parcelamento e Uso do Solo, Parâmetros de Ocupação, Coeficientes de Aproveitamento, Áreas de Preservação, sempre de acordo com os parâmetros determinados pelo projeto da Região Metropolitana de Manaus e Códigos de Obra dos Municípios de Manaus e Iranduba, servirão de base para execução do trabalho.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br



LEGENDA:

1- REITORIA	113.840,08m²
2 - ALOJAMENTO ESTUDANTES E PROFESSORES	105.784,44m²
3 - ÁREA AGRO-PECUÁRIA UNIVERSITÁRIA	502.593,12m²
4 - ÁREA CULTURAL GASTRONÔMICA	26.751,05m²
5 - BUSINESS CENTER	24.966,34m²
6 - CAMPUS UNIVERSITÁRIO (UEA)	1.419.338,97 m²
7 - CAMPUS DA TERRA	679.739,85 m²
8 - CENTRO TECNOLÓGICO	143.648,25 m²
9 - CONDOMÍNIO RESIDENCIAL HORIZONTAL	90.161,53 m²
10 - COMERCIO E SERVIÇOS	519.664,68 m²
11 - SETOR HOTELEIRO	81.365,86 m²
12 - HOTEIS RESORT	66.016,04 m²
13 - INSTITUCIONAL	183.405,10 m²
14 - LOTEAMENTO HABITACIONAL MULTIFAMILIAR	369.694,50 m²
15 - LOTEAMENTO HABITACIONAL UNIFAMILIAR	221.294,36 m²
16 - LOTEAMENTO RESIDENCIAL VERTICAL	662.757,63 m²
17 - PARQUE TEMÁTICO	292.144,49 m²
18 - PARQUE LINEAR URBANO	781.620,29 m²
19 - CENTRO COMERCIAL POWER CENTER	60.454,12 m²
20 - PRAÇA CIVICA	50.548,64 m²
21 - SETOR CULTURAL	375.225,60 m²
22 - SHOPPING CENTER	92.695,56 m²
23 - TERMINAL DE ÔNIBUS URBANO	41.602,28 m²
24 - SETOR ESPORTIVO UNIVERSITÁRIO	322.884,18 m²
25 - PARQUE ZOOLÓGICO	113.260,85 m²
26 - MARGEM DO RIO	497.787,76 m²
27 - ÁREA VERDE	663.229,95 m²
28 - APP - ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	2.911.490,08 m²

LEGENDAS:

No.	DESCRIÇÃO	DATA
01	ENTREGA MASTER PLAN	14/05 /12
00	EMISSÃO INICIAL	02/05 /12

REVISÕES

TOLEDO, CABEZA & LAGHI associados
Rua Comendador Alexandre Amoedo, nº 230
Bairro Aguardão – CEP 69010-000 – Manaus – Am
Telfax (92) 3233-4944 / 3234-3092

PROJ.	PPA	SUPERV.	JMA
DES.	JMA	COORD.	HAS
VERIF.	HAS	CHEFE DIV.	MDF
RESP. TEC.	ARQ. MÁRIO J. TOLEDO	CREA:	RJ.16.320–D

ARTICULAÇÃO:

ESTA FOLHA É DE PROPRIEDADE DE
SEINFRA/AM
E SEU CONTEÚDO NÃO PODE SER COPIADO OU REVELADO A TERCEIROS.
A LIBERAÇÃO OU A APROVAÇÃO DESTE DOCUMENTO NÃO EXIME
A DETENHEDA DE SUA RESPONSABILIDADE SOBRE O MESMO.

APROVAÇÃO

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA — SEINFRA

AMAZONAS GOVERNO DO ESTADO

OBRA: IMPLANTAÇÃO DA CIDADE UNIVERSITÁRIA DO ESTADO DO AMAZONAS

TÍTULO: IMPLANTAÇÃO GERAL MASTER PLAN

LOCAL: MUNICÍPIO DE IRANDUBA - AM

ARQUIVO: 11032-05-Implantação Geral_rev.01

PRANCHA : 005

ESCALA : 1:7.500 | DATA : MAI/2012 | ÁREA : ——— | REVISÃO : 01

5.5.2.1. Primeira Etapa de Implantação da Cidade Universitária

O Governo do Estado estabeleceu que pela sua dimensão e importância, o Campus da UEA constituirá a referência para a 1ª etapa de implantação da Cidade Universitária do Estado do Amazonas.

O Plano Diretor Urbano, através do Projeto Básico Avançado, prevê a Implantação da infraestrutura urbana (sistema viário e de serviços) necessária para implantação do Campus da UEA, bem como das principais edificações que comporão a etapa inicial da sua implantação.

O Campus da UEA, com os edifícios das escolas superiores, estará situado junto ao acesso principal da Cidade Universitária constituindo o eixo estruturante – denominado eixo Monumental - para implantação do sistema viário para as futuras etapas do empreendimento (Figura 10).

Principais blocos que compõem o Campus da UEA:

a) Unidades agrupadas conforme área de conhecimento:

- ESA - Escola Superior de Ciências da Saúde (Medicina, Odontologia e Enfermagem);

- ESO - Escola Superior de Ciências Sociais (Direito e Administração);

- EST - Escola Superior de Tecnologia (Engenharia, Tecnologia);

- ESAT - Escola Superior de Artes e Turismo;

- ESN - Escola Normal Superior.

b) Órgãos centrais da UEA:

- Reitoria e Pró-Reitorias;

- Centro de Estudos Superiores do Trópico Úmido (CESTU);

- Centro de Educação Tecnológica do Amazonas (CETAM);

- Núcleo Residencial Universitário – alojamento para alunos e professores (com tipologias para atender diferentes demandas);

- Restaurante Universitário.

Serão priorizados na 1ª etapa de implantação do Campus da UEA os seguintes prédios, limitados a 4 andares: o andar da Escola Superior de Tecnologia -

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

EST, da Escola superior de Saúde - ESA, da Escola Superior de Ciências Sociais - ESO, da Reitoria e do Núcleo Residencial Universitário (Figura 10). Junto a eles serão encontrados grandes bolsões de estacionamento.

O Restaurante Universitário inicialmente poderá instalar-se no Prédio da Reitoria, a exemplo da Biblioteca Central.

Os projetos das edificações serão executados tendo em vista o programa do Colegiado da Universidade, aprovados pelo Governo do Estado, para que os projetos se enquadrem e cumpram a sua finalidade, que é disponibilizar para a UEA todos os requisitos necessários que permitam o perfeito funcionamento de sua estrutura acadêmica e administrativa.

5.5.2.2. Núcleo Residencial Universitário

As instalações físicas destinadas aos alojamentos de estudantes terão especial ênfase nos serviços básicos necessários e na integração e convivência entre indivíduos de diferentes localidades e níveis culturais.

O Núcleo Residencial Universitário prevê 1.000 unidades de alojamentos para 2.000 estudantes (dois estudantes por unidade de alojamento).

Com o Campus da Universidade é propósito do Governo do Estado beneficiar dois mil jovens do interior do Amazonas, não somente com os cursos de nível superior na UEA, mas também com moradia dentro da própria instituição.

5.5.2.3. Sustentabilidade Ambiental

A diretriz geral para a questão estabeleceu a necessidade de pensar e abordar a região da Cidade Universitária do Amazonas em sua totalidade, como um conjunto de áreas de floresta nativa, igarapés, nascentes, de grande relevância para a Cidade como um todo além da preservação das áreas lindeiras do Rio Negro.

Uma arquitetura sustentável deve, fundamentalmente, levar em conta o espaço na qual será implantada. Os aspectos naturais são de extrema importância para se projetar com estes fins.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

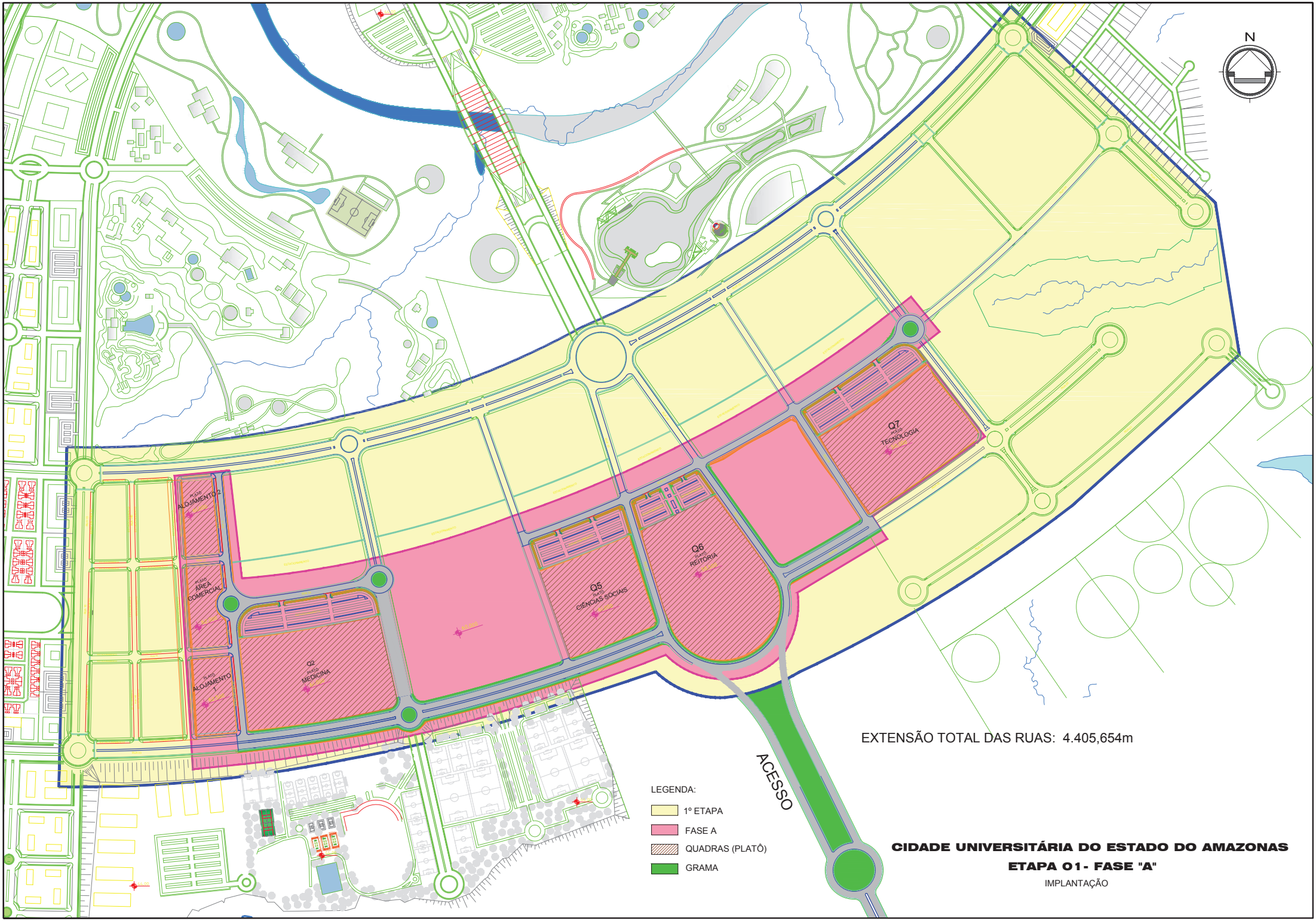
O Plano Diretor Urbano da Cidade Universitária do Amazonas tem como premissa o respeito às condições geográficas, meteorológicas, topográficas, aliadas às questões sociais, econômicas e culturais do lugar como garantia da sustentabilidade do empreendimento.

Algumas diretrizes que serão consideradas para a construção do Campus Universitário:

- Pensar em longo prazo o planejamento do empreendimento;
- Eficiência energética;
- Uso adequado da água e reaproveitamento;
- Uso de materiais e técnicas ambientalmente corretas;
- Gestão dos resíduos sólidos. Reciclar, reutilizar e reduzir;
- Conforto e qualidade interna dos ambientes;
- Permeabilidade do solo;
- Integrar transporte de massa e ou alternativos ao contexto do projeto.

A caracterização da sustentabilidade da Cidade Universitária vem do processo na qual está sendo projetada, como será executada e na somatória da arquitetura e das técnicas construtivas que serão usadas em relação ao entorno e lugar.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br



CIDADE UNIVERSITÁRIA DO ESTADO DO AMAZONAS

ETAPA 01 - FASE "A"

IMPLANTAÇÃO

5.5.3. Transporte Interno e Circulação

O Plano Diretor parte do conceito de transporte interno e circulação na Cidade Universitária, estruturando a rede de transporte interno e suas conexões externas a partir de centros de convivência que deverão contemplar usos compartilhados por diferentes segmentos da comunidade (estudantes, professores, trabalhadores), bem como pelos demais segmentos da população permanente e flutuante da Cidade Universitária.

O transporte interno é tema estrutural para o planejamento da Cidade Universitária. Deve-se pensar em mobilidade sustentável ao planejar o sistema viário (automóveis, bicicletas e pedestres) e o transporte público, visando garantir segurança no deslocamento e redução dos deslocamentos.

O transporte ativo – ciclovia para os deslocamentos mais longos, pedestre para os deslocamentos mais curtos – e o transporte público coletivo serão priorizados sobre o transporte motorizado individual.

O início do acesso principal da Cidade Universitária se dará junto ao campus da UEA constituindo o eixo viário central – denominado eixo Monumental - para implantação do sistema viário completo para o empreendimento.

O eixo Monumental e os traçados das vias secundárias complementarão a infraestrutura viária para as futuras etapas da Cidade Universitária, tais como, Setor Cultural, Comércio e Serviço, Campus da Terra, Parque Temático e Empreendimentos Residenciais, etc (Figura 11).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

CICLOPISTA
IMAGENS REFERENCIAIS

NORTE

LEGENDA:

VIAS COM CICLOPISTAS

ÁREAS AMPLIADAS
NA FOLHA SEGUINTE

LEGENDAS:

No.	DESCRIÇÃO	DATA
		/ /
		/ /
		/ /
		/ /
		/ /
		/ /
		/ /
		/ /
	ENTREGA MASTER PLAN	14/05/12
	EMISSÃO INICIAL	02/05/12

REVISÕES

TOLEDO, CABEZA & LAGHI associados
Rua Comendador Alexandre Amorim, nº.230
Bairro Aparecida - CEP 69010-300 – Manaus - Am
Tel/fax (92) 3233-4944 / 3234-3092

PROJ.	PPA	SUPERV.	JMA
DES.	JMA	COORD.	HAS
VERIF.	HAS	CHEFE DIV.	MDF
RESP. TEC.	ARQ. MÁRIO J. TOLEDO CREA: RJ.16.320-D		

ESTA FOLHA É DE PROPRIEDADE DE
SEINFRA/AM
E SEU CONTEÚDO NÃO PODE SER COPIADO OU REVELADO A TERCEIROS.
A LIBERAÇÃO OU A APROVAÇÃO DESTE DOCUMENTO NÃO EXIME
A DETALHISTA DE SUA RESPONSABILIDADE SOBRE O MESMO.

APROVAÇÃO
/ /
/ /
/ /
/ /

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA — SEINFRA

AMAZONAS GOVERNO DO ESTADO

OBRA : IMPLANTAÇÃO DA CIDADE UNIVERSITÁRIA DO ESTADO DO AMAZONAS

TÍTULO : INDICAÇÃO CICLOPISTAS

LOCAL : MUNICÍPIO DE IRANDUBA - AM

PRANCHA : 009

ARQUIVO : 11032-09-Vias com ciclopistas_rev.01

ESCALA :	DATA :	ÁREA :	REVISÃO :
1:10.000	MAI/2012	———	01

5.5.4. Centro Tecnológico

É notória a prioridade dos investimentos realizados na área de Ciência & Tecnologia pelo Governo do Estado que destinará mais de 4% do seu orçamento para o setor, em 2012, enquanto a Constituição Federal prevê o investimento mínimo de 1%.

O Centro Tecnologico terá por objetivo funcionar como um ambiente estimulante para atrair, entre outros, instituições de pesquisa tecnológica, agências de fomento, incubadoras de empresas e parques tecnológicos.

Pretende-se com a implantação do Centro Tecnológico ações necessárias para criar ambientes de inovação sustentável de forma a incentivar que empresários com experiência participem desses ambientes, até mesmo como consultores, como forma de aproximar a produção academica e mercado.

Esses ambientes passarão pela cooperação entre a Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia – SECT, a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas – Fapeam, o Centro de Educação Tecnológica do Estado do Amazonas – Cetam e a UEA e o meio empresarial – incluindo as empresas do Polo Industrial de Manaus (PIM) e pelo encadeamento nas incubadoras de empresas de grande, médio e pequeno portes.

A Cidade Universitária contará com área projetada para a implantação do futuro Centro Tecnológico, com área de 143 mil metros quadrados.

5.5.5. Campus da Terra

A Cidade Universitária do Amazonas contará com espaços para a fixação de universidades e outras instituições científicas, culturais e educacionais internacionais denominados no Plano Diretor de "Campus da Terra".

Esse espaço justifica-se pela necessidade conjunta da UEA e do Governo do Estado de aprofundar suas relações com a comunidade internacional e globalizar suas ações; no estabelecimento de parcerias e convênios internacionais e o

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

consequente aprimoramento do ensino nos níveis de graduação e pós-graduação, pesquisa e extensão.

Universidades de renome mundial serão convidadas para se estabelecerem de forma duradoura na Cidade Universitária que colocará a disposição dessas entidades áreas com toda estrutura para prestar assistência à recepção de alunos, professores e demais convidados estrangeiros.

E atrair e fixar pesquisadores com ampla experiência em pesquisas que possam se agregar aos grupos já instalados aqui.

As universidades e instituições internacionais instaladas no Campus da Terra trarão oportunidades aos alunos, professores e pesquisadores que buscam informações sobre opções e procedimentos necessários para estudar no exterior e na elaboração de acordos internacionais.

5.5.6. Hospital na Cidade Universitária

A Cidade Universitária do Amazonas prevê na sua segunda etapa a implantação de um moderno Hospital administrado pela Secretaria de Estado de Saúde (SUSAM).

O Hospital será aberto à comunidade, integrando a Rede Estadual de Saúde, como órgão de referência para pacientes provenientes da Região Metropolitana de Manaus.

Por localizar-se em área adjacente a Escola Superior de Ciências da Saúde da UEA, o hospital também funcionará como um hospital-escola onde os alunos dos cursos médicos receberão parte de sua educação com aplicações práticas para o ensino e a pesquisa na área médica.

O Governo do Estado pretende implantar neste Hospital o maior Centro de Telemedicina do Norte do Brasil, para compensar a falta de médicos especialistas no Interior.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

5.5.7. Empreendimentos Imobiliários

A agenda do desenvolvimento da Cidade Universitária permitirá a articulação com o setor privado para a realização de investimentos nas áreas de empreendimentos imobiliários.

Para tanto o Plano Diretor prevê áreas para a implantação de um grande projeto habitacional no empreendimento através de Condomínio Residencial Horizontal (109 mil metros quadrados), Loteamento Multifamiliar (433 mil metros quadrados), Loteamento Unifamiliar (226 mil metros quadrados) e Loteamento Vertical (671 mil metros quadrados).

As modalidades de cessão das áreas serão definidas na oportunidade em que a infraestrutura estiver disponibilizada e as áreas valorizadas com ganhos maiores que poderão ser revertidos para a própria Cidade Universitária. Entre as modalidades: leilão para venda de áreas, parceria pública-privado (PPP), concessões, etc.

A interlocução com o empresariado será decisiva para a operacionalização dessa Política, mas para ser efetivo, deve ser acompanhado da construção, com transparência, de compromissos compartilhados entre Governo e setor privado.

A transparência dos procedimentos e decisões nada mais é que a aplicação do princípio constitucional da publicidade, que torna universal os atos praticados pela administração pública.

5.5.8. Unidade Gestora da Cidade Universitária

Por determinação do Governo do Estado, está sendo instituída na sua estrutura organizacional, a Unidade Gestora da Cidade Universitária do Amazonas – UG - CIDADE UNIVERSITÁRIA, tendo como finalidade, gerenciar, implementar e acompanhar a execução dos programas, projetos e ações, necessários a administração da Cidade Universitária.

Vinculada a Secretaria de Governo - SEGOV, compete à UG - CIDADE UNIVERSITÁRIA, o Planejamento, gerenciamento e avaliação das frentes de

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

trabalho, em todas as suas etapas, compreendendo as atividades de ordem administrativa, gerencial e financeira, a execução, direta ou indiretamente, das obras, serviços e demais tarefas concernentes ao Programa, necessários ao atingi mento dos seus objetivos.

Vale destacar que o Projeto Básico Avançado da obra encontra-se em fase de elaboração.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Estudo Prévio de Impacto Ambiental

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Novembro/2013

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

O conhecimento da realidade físico-ambiental da área onde se vislumbra a implantação de um empreendimento, com as proporções da Cidade Universitária, constitui o alicerce básico para o crescimento do Amazonas no contexto nacional. Neste estudo, estão descritas as características principais de cada componente do meio físico, biológico e socioeconômico da área de influência da Cidade Universitária.

6.1. Meio Físico

6.1.1. Clima

6.1.1.1. Informações Gerais

O Clima é definido como o conjunto das condições atmosféricas que ocorrem com maior frequência em um local da superfície terrestre. No senso estreito, é geralmente definido como a "média do tempo" ou, mais rigorosamente, como a descrição estatística em termos de média e variabilidade de quantidades relevantes sobre o período de tempo numa distância de meses a milhares de anos (Marengo, 2007). O período clássico é de 30 anos, conforme definido pela Organização Mundial Meteorológica (WMO). Estas quantidades são, em sua maioria, variáveis de superfícies, tais como: temperatura, precipitação, pressão atmosférica e vento.

O clima varia de lugar para lugar, dependendo da latitude, altitude, relevo, continentalidade, maritimidade, vegetação, solo e outros. O clima também varia no tempo: sazonalmente, anualmente, décadas e mais longo período, tais como as Eras glaciais e inter-glaciais. O estudo do clima é denominado climatologia, ciência fundamental para o entendimento das variabilidades e mudanças climáticas. Variabilidade climática refere-se às variações no estado médio e outras estatísticas (tais como desvios padrão, a ocorrência de extremos, etc.) de um clima nas escalas temporais e espaciais, além de eventos individuais de tempo. A variabilidade pode ser devido a processos internos naturais dentro do sistema climático (variabilidade

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

interna), ou a variações nos forçantes externos (variabilidade externa). Mudança no clima é uma mudança atribuída direta ou indiretamente à atividade humana que altera a composição da atmosfera global e que seja adicional à variabilidade climática natural observada ao longo de períodos comparáveis de tempo. A mudança do clima, como mencionada no registro observacional do clima, ocorre por causa de mudanças internas dentro do sistema climático ou na interação de seus componentes, ou por causa das mudanças na forçante externa por razões naturais, ou ainda devido às atividades humanas.

Para uma melhor compreensão dos diferentes tipos de clima, os estudos em climatologia são estruturados a fim de evidenciar os elementos e fatores climáticos, utilizados na caracterização do tipo climático. Os elementos climáticos são grandezas físicas que comunicam ao meio atmosférico suas propriedades e características peculiares, como por exemplo: temperatura, precipitação, vento, pressão atmosférica, entre outros. Os fatores climáticos são aqueles que modulam os elementos climáticos, tais como: latitude, altitude, maritimidade, continentalidade, vegetação, relevo, etc. Para caracterização ou classificação do tipo climático existem, atualmente, vários esquemas disponíveis. Para o Estudo de Impacto Ambiental da Cidade Universitária será utilizado o modelo de classificação do clima proposto por Wladimir Koppen (1846-1940).

O modelo de Koppen basicamente relaciona o clima com a vegetação, mas critérios numéricos são usados para definir os tipos climáticos em termos dos elementos do clima (Ayoade, 2006; Vianello e Alves, 2004; Mendonça e Oliveira, 2007). No esquema de Koppen são considerados a sazonalidade e os valores médios anuais e mensais de temperatura do ar e de precipitação. A classificação de Koppen divide os climas em 5 grandes grupos (A, B, C, D e E) e diversos tipo e subtipos conforme apresentado na Figura 12 e Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

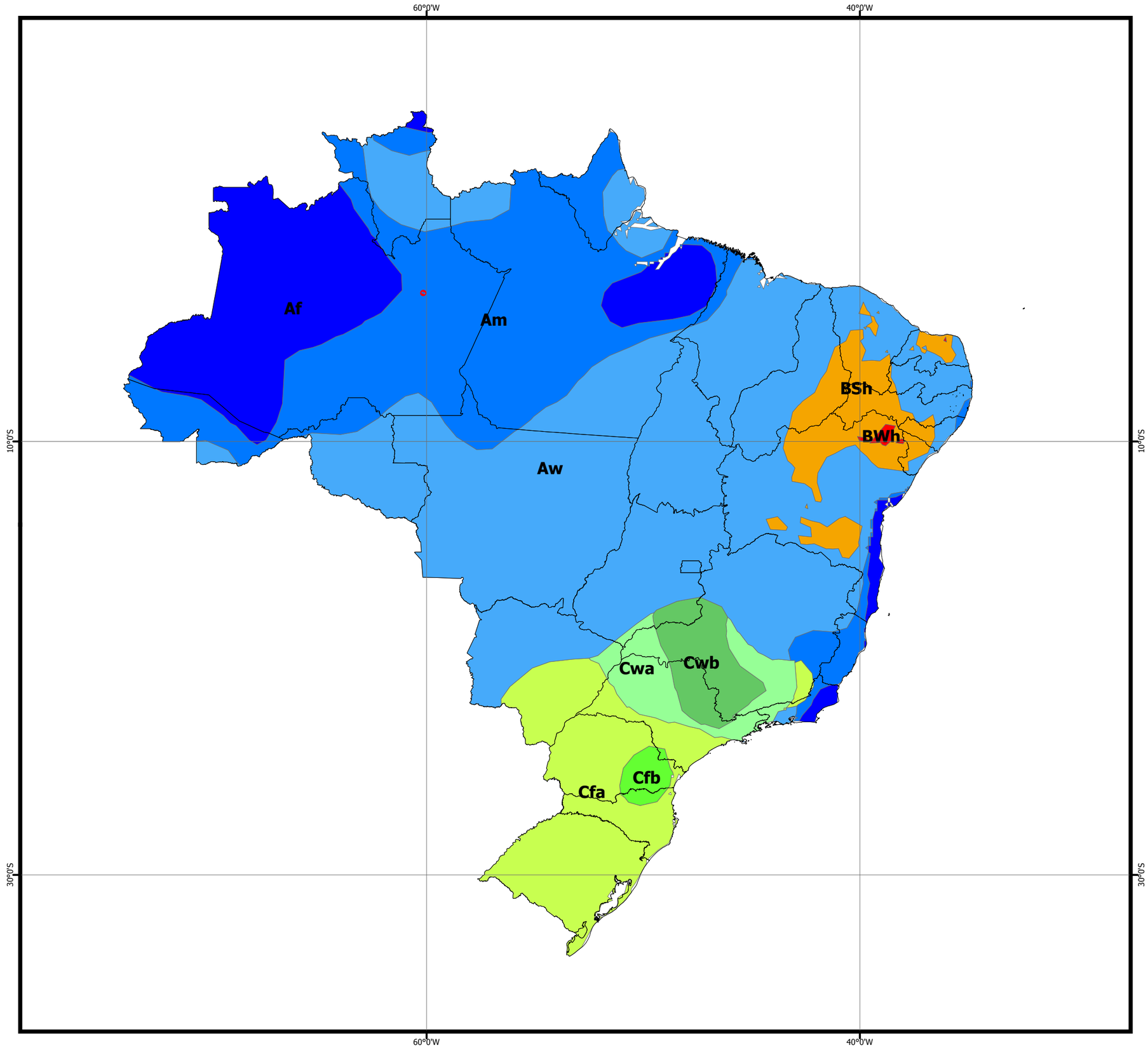


Figura 12
MAPA DE CLIMA [1]
Classificação Köppen-Geiger, 2007

TROPICAL

- Af — Floresta, Sempre Úmido
- Am — Monção, Curta Estação Seca
- Aw — Savana, Inverno Seco

ÁRIDO

- BSh — Estepe, quente
- BWh — Deserto, quente

TEMPERADO

- Cfa — Sempre úmido, verão quente
- Cfb — Sempre úmido, verão morno
- Cwa — Inverno seco, verão quente
- Cwb — Inverno seco, verão morno

- Limite da Cidade Universitária [2]

Fonte de Dados:
1. Peel MC, Finlayson BL & McMahon TA, 2007
2. SEINFRA/AM - 2012

0 100 200 400 600 800 km

Escala 1:20.000.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

Tabela 1 - Grupos de clima segundo o modelo de classificação climática proposto por Koppen (1846-1940).

Código	Grupo	Descrição
A	Clima tropical	• Climas megatérmicos • Temperatura média do mês mais frio do ano >18 ºC • Estação invernosa ausente • Forte precipitação anual (superior à evapotranspiração potencial anual)
B	Clima árido	• Climas secos (precipitação anual inferior a 500mm). • Evapotranspiração potencial anual superior à preicipitação anual. • Não existem cursos de água permanentes.
C	Clima temperado ou Clima temperado quente	• Climas mesotérmicos • Temperatura média do ar dos 3 meses mais frios compreendidas entre -3 ºC e 18 ºC. • Temperatura média do mês mais quente > 10 ºC. • Estações de Verão e Inverno bem definidas.
D	Clima continental ou Clima temperado frio	• Climas microtérmicos. • Temperatura média do ar no mês mais frios <-3 ºC • Temperatura média do ar no mês mais quente > 10ºC • Estações de Verão e Inverno bem definidas
E	Clima glacial	• Climas polares e de alta montanha. • Temperatura média do ar no mês mais quente < 10 ºC. • Estação do Verão pouco definida ou inexistente.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 2 – Indicadores de tipo de clima segundo modelo de classificação climática proposto por Koppen (1846-1940).

Código	Descrição	Aplica-se ao Grupo
T	▪ Temperatura média do ar no mês mais quente compreendida entre 0 e 10 C	E
F	▪ Temperatura média do mês mais quente < 0 C	E
M	▪ Precipitação abundante ▪ Inverno pouco rigoroso	E
S	▪ Clima das estepes ▪ Precipitação anual total média compreendida entre 380 e 760mm	B
W	▪ Clima desértico ▪ Precipitação anual total média < 250 mm	B
F	▪ Clima húmido ▪ Ocorrência de precipitação em todos os meses do ano ▪ Inexistência de estação seca definida	A-C-D
W	▪ Chuvas de Verão	A-C-D
S	▪ Chuvas de Inverno	A-C-D
w'	▪ Chuvas de Verão-outono	A-C-D
s'	▪ Chuvas de Inverno-outono	A-C-D
m	▪ Clima de moção ▪ Precipitação total anual média > 1500 mm ▪ Precipitação do mês mais seco < 60 mm	A

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.1.1.2. Características do Clima da Região onde será Implantada a Cidade Universitária

Na região amazônica encontra-se a maior extensão de floresta tropical da Terra, com mais de cinco milhões de km^2, correspondendo por aproximadamente um quarto das espécies animais e vegetais do planeta, sendo limitada à oeste pela Cordilheira dos Andes (com elevações de até 6000 m), ao norte pelo Planalto das Guianas (com picos montanhosos de até 3000 m), ao sul pelo Planalto Central (altitudes típicas de 1200 m) e à leste pelo oceano Atlântico.

A precipitação atmosférica média anual é de 2.300 mm e a água captada na bacia do rio Amazonas é descarregada no oceano Atlântico, numa vazão de cerca de 220.000 m^3/s, correspondendo a aproximadamente 18% da descarga total de água fresca nos oceanos do planeta.

O clima atual da região é uma combinação de vários fatores, sendo que o mais importante é a disponibilidade de energia solar, através do balanço de energia. Situada na região entre 5°N e 10°S recebe no topo da atmosfera um valor máximo de 36,7 MJ.m-2.dia-1 em Dezembro/Janeiro e um valor mínimo de 30,7 MJ.m-2.dia-1 em Junho/Julho (Salati e Marques, 1984). Estes valores são reduzidos pela transmissão atmosférica, mas são, em média, da ordem de 15 MJ.m-2.dia-1. Medidas realizadas na Amazônia Central indicam que os maiores totais de radiação que chegam à superfície ocorrem nos meses de Setembro/Outubro, sendo que os mínimos são nos meses de Dezembro à Fevereiro. Esta distribuição é controlada pela nebulosidade advinda da migração SE/NW da convecção amazônica (Horel *et al.*, 1989).

Devida aos altos valores de energia que incide na superfície, o comportamento da temperatura do ar mostra uma pequena variação ao longo do ano, com exceção da parte mais ao sul (Rondônia e Mato Grosso), que inclusive sofrem a ação de sistemas frontais (denominados regionalmente por *Friagens*). A amplitude térmica sazonal é da ordem de 1-2 ^{o}C, sendo que os valores médios situam-se entre 24 ^{o}C e 26 ^{o}C (Figura 13).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

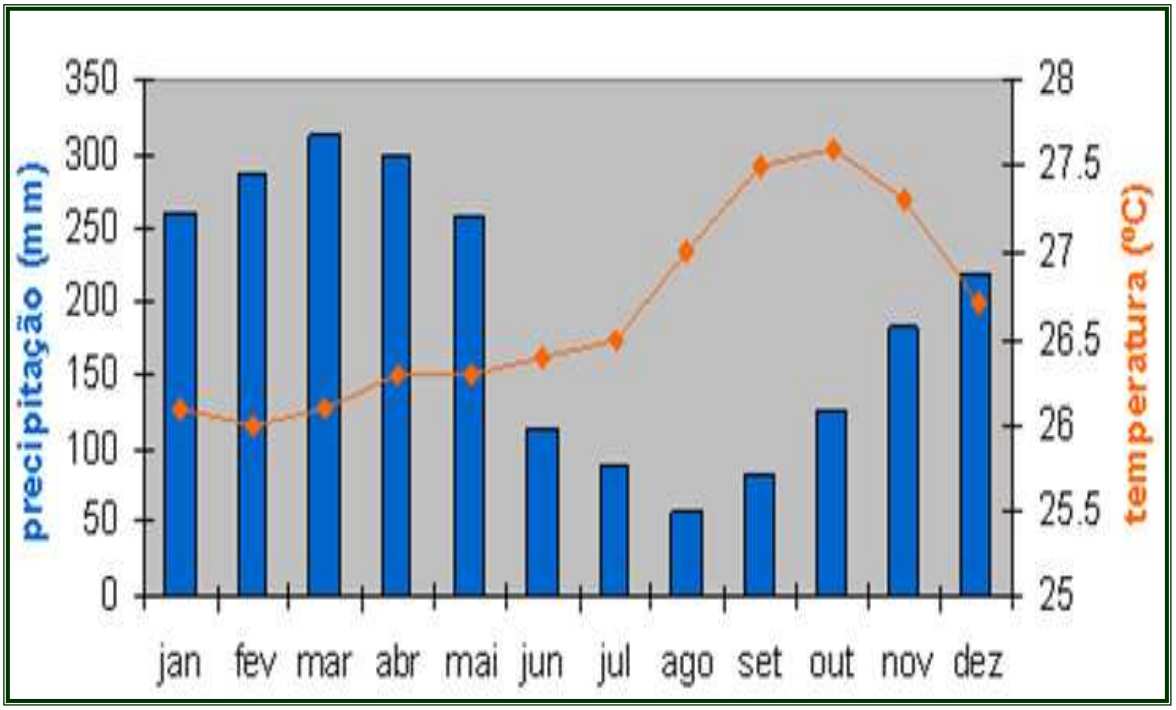


Figura 13 – Variação sazonal da temperatura do ar (oC) e precipitação pluviométrica (mm) para a cidade de Manaus (03º05'S; 60º00'W) localizada na porção central da Bacia Amazônia e aproximadamente 16 Km do campus da cidade universitária, (Fonte: INMET).

Predomina no local onde será implantada a Cidade Universitária o Clima Tropical de Monção (Tipo Am) de acordo com a classificação climática de Koppen (1846-1940), já descrita anteriormente e esquematizada no quadro 1. As principais características desse tipo de clima são: a) clima megatérmico, estação de inverno ausente, intensa precipitação anual superior a evapotranspiração potencial, ocorrência de precipitação em todos os meses do ano e temperatura média do mês mais frio do ano acima de 18°C.

Quadro 1 – Esquema como os indicadores de Grupo e tipo de clima segundo modelo de classificação climática proposto por Koppen (1846-1940).

Indicador de Grupo	Indicador de Tipo										
	T	F	M	S	W	f	w	s	w'	s'	m
A						■	■	■	■	■	■
B				■	■						
C						■	■	■	■	■	
D						■	■	■	■	■	
E	■	■	■								

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.1.1.3. Paleoclimatologia

Conforme apresentado anteriormente, a Cidade Universitária situa-se na região equatorial e possui um clima quente e úmido, embora este comportamento não tenha sido uma constância durante os últimos 15.000 anos. Alterações da relação Terra-Sol provocaram mudanças significativas na quantidade de energia solar recebida pelo planeta Terra, modificando a composição dos sistemas atmosféricos predominantes e, consequentemente, o clima.

A menor insolação provocou movimentos do anti-ciclone do Atlântico Sul e correntes oceânicas frias (corrente das Malvinas) em direção ao equador. Com o resfriamento da temperatura do oceano Atlântico, os ventos alísios penetraram no continente com menos umidade, provocando um aumento da aridez na região.

As principais mudanças climáticas e fitográficas ocorridas durante o período quaternário foram resultados de frequentes alterações interglaciais e glaciais, os quais produziam mudanças bruscas, tais como a troca de vegetação predominante de floresta para savanas (cerrado), durante períodos de clima mais frio e seco (glacial). Observações de pólen (Absy, 1985) encontradas em sedimentos indicam que, durante parte do Holoceno (entre 5.000 e 3.000 anos passados), grandes áreas de savanas existiam na Amazônia, aonde atualmente existia floresta. Associado à este resfriamento, ocorreram um abaixamento do nível dos mares, com consequências na quantidade de água na Bacia Amazônica. Diagramas de pólen indicam que também não havia floresta ao final do Pleistoceno (aproximadamente 11.500 anos passados). Entre os anos de 4.000 e 2.100 antes do presente e ao redor do ano de 700 (1200 DC), Absy (1985) sugere que ocorreram grandes variações de precipitação na região Amazônica, causando o abaixamento (e em alguns casos secamento) de rios amazônicos, com mudanças significativas na fauna e flora.

6.1.2. Precipitação

A região Amazônica, onde está localizada a Cidade Universitária, possui uma precipitação média de aproximadamente 2300 mm.ano-1, embora tenham regiões

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

(na fronteira entre Brasil e Colômbia e Venezuela) em que o total anual atinge 3.500 mm. Nestas regiões não existe período de seca. Este valor de precipitação elevada próximo à Cordilheira dos Andes deve-se à ascensão orográfica da umidade transportada pelos ventos alísios de leste da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Na região costeira (no litoral do Pará ao Amapá), a precipitação também é alta e sem período de seca definido, devido à influência das Linhas de Instabilidade (LI's) que se formam ao longo da costa litorânea durante o período da tarde e que são forçadas pela brisa marítima.

A distribuição espacial e temporal das chuvas foi detalhadamente estudada por Figueroa e Nobre (1990), utilizando-se de 226 estações pluviométricas, e por Marengo (1995), que usou dados de convecção (Radiação de Ondas Longas) do International Satellite Cloud Climatology Project (ISCCP). O máximo da chuva na região central da Amazônia (próximo de 5 S), pode estar associada com a penetração de sistemas frontais da região sul, interagindo e organizando a convecção local).

6.1.2.1. Distribuição Espacial e Sazonal da Precipitação na Região

A distribuição espacial e temporal da precipitação derivada por Figueroa e Nobre (1990) é apresentada na figura 14. O período de chuvas ou forte atividade convectiva é compreendido entre novembro e março, sendo que o período de seca (sem grande atividade convectiva) é entre os meses de maio e setembro. Os meses de abril e outubro são meses de transição entre um regime e outro.

A distribuição de chuva no trimestre dezembro-janeiro-fevereiro apresenta uma região de precipitação alta (superior a 900 mm) situada na parte oeste e central da Amazônia, em conexão com a posição geográfica da Alta da Bolívia. Por outro lado, no trimestre junho-julho-Agosto, o centro de máxima precipitação deslocou-se para o norte e situa-se sobre a América Central. A região Amazônica, principalmente na parte central, está sobre o domínio do ramo descendente da Célula de Hadley, induzindo um período de seca bem característico. Este comportamente está

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

completamente de acordo com o ciclo anual da atividade convectiva na região, conforme demonstrado por Horel *et al*. (1989).

A Amazônia apresenta significativa heterogeneidade espacial e sazonal da pluviosidade sendo a região com maior total pluviométrico anual, observando-se maior pluviosidade no litoral do Amapá, na foz do Rio Amazonas e no setor ocidental da região, onde a precipitação excede 5.000 mm/ano. Ali são encontrados três núcleos de precipitação abundante. Um deles está localizado no noroeste da Amazônia, com chuvas acima de 3.000 mm/ano. Esse centro é associado à condensação do ar úmido trazido pelos ventos de leste da ZCIT, que sofrem levantamento orográfico sobre os Andes.

A precipitação no noroeste da Amazônia pode ser entendida como resposta à flutuação dinâmica do centro quase permanente de convecção nessa região, ocorrendo principalmente no trimestre abril/maio/junho.

O segundo centro está na parte central da Amazônia, em torno de 5ºS, com precipitação de 2.500 mm/ano, em uma banda zonalmente orientada, estendendo-se até a parte central da Amazônia, onde a estação chuvosa ocorre no trimestre março/abril/maio.

O terceiro centro localiza-se na parte sul da região amazônica, onde o máximo ocorre no trimestre janeiro/fevereiro/março. Há ainda, um quarto centro, na parte leste da bacia Amazônica, próximo a Belém, com precipitação anual superior à 4.000 mm e com máxima acumulação no trimestre fevereiro/março/abril. Esse centro de máximo secundário deve-se, possivelmente, às linhas de instabilidade que se formam ao longo da costa, durante o fim da tarde, que são forçadas pela circulação de brisa marítima.

Em escala sazonal, a figura 14 mostra o início da estação chuvosa no sul da Amazônia, na primavera. Observa-se que o os máximos de chuva ocorrem no verão. No outono, os máximos de chuva ocorrem na Amazônia Central, desde o oeste até a foz do Amazonas.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

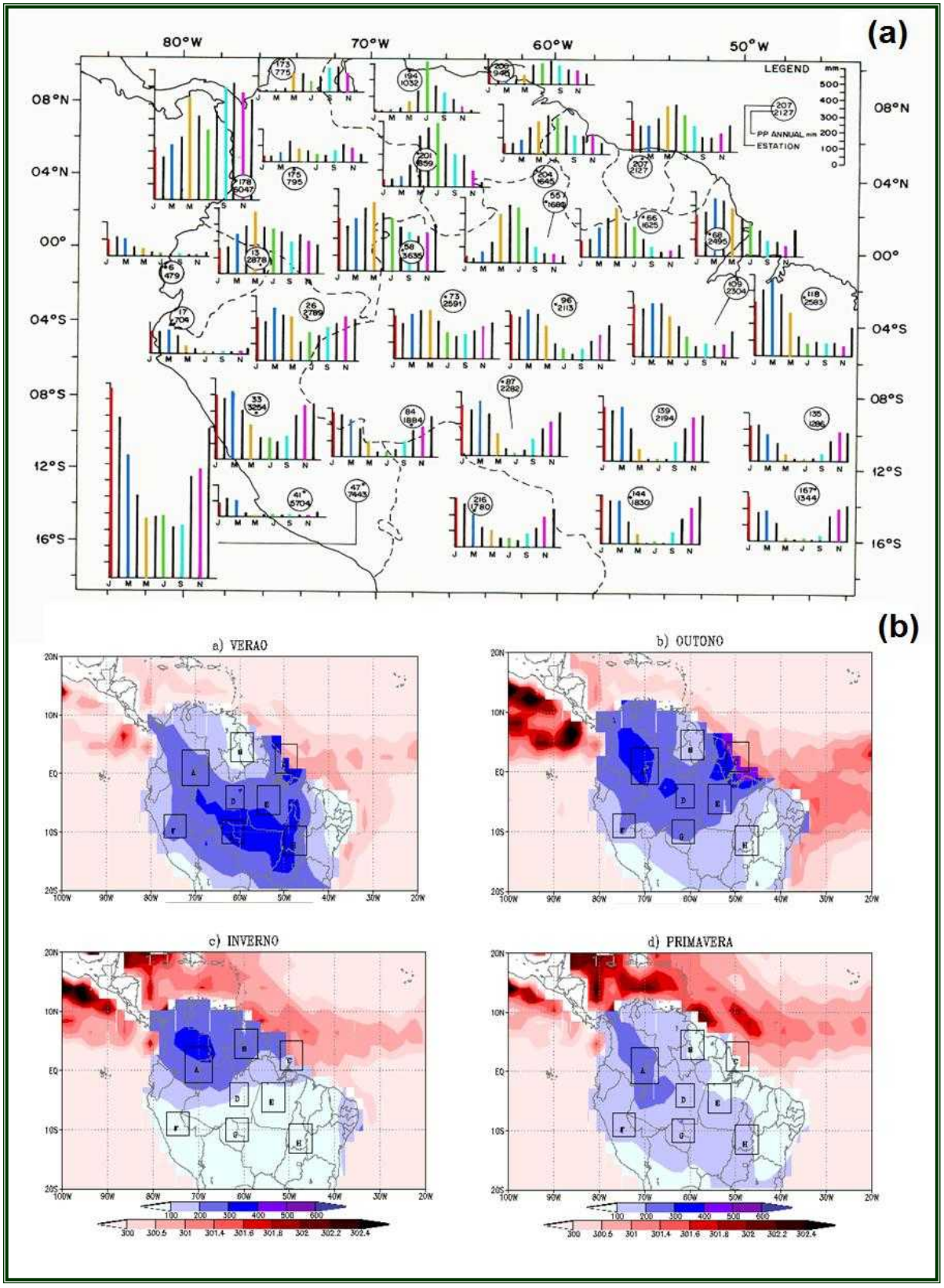


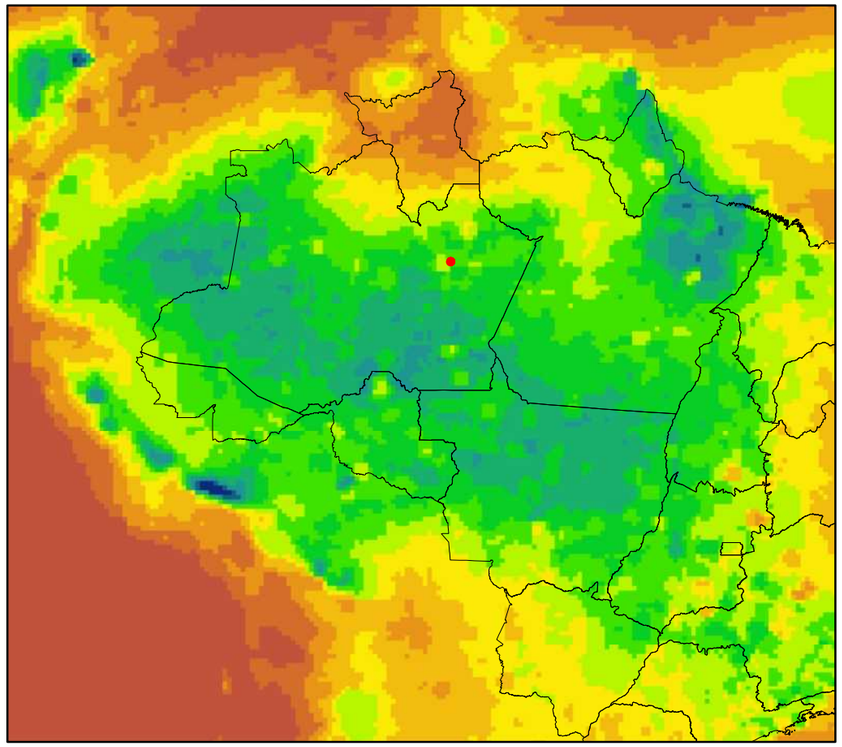
Figura 14 - Distribuição da precipitação na Bacia Amazônia: a) distribuição espacial e sazonal da precipitação e b) distribuição espacial da precipitação e da temperatura da superfície do mar (TSM) para os períodos de verão, inverno, outono e primavera. (Fonte: ANEEL e INMET).

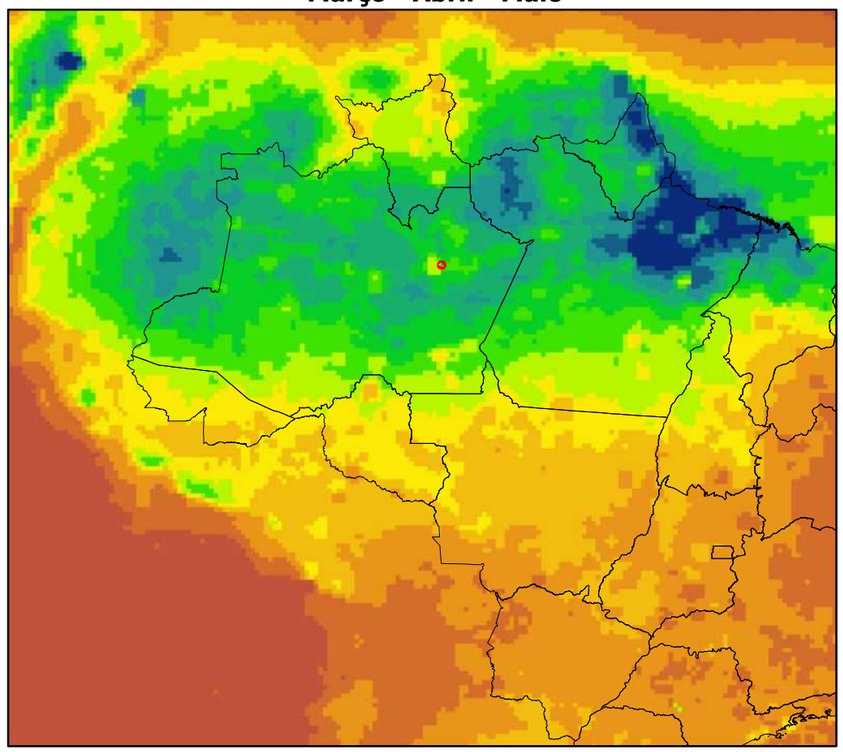
Um aspecto particular que se verifica na Amazônia, em relação à chuva, é a defasagem da ordem de seis meses entre o máximo de chuva observado na região norte da bacia acima do equador, onde o período chuvoso ocorre entre junho e julho, e aquele verificado na parte sul dessa bacia, em que o período chuvoso normalmente se inicia em dezembro. Isso provoca também uma defasagem entre os picos de cheias entre os tributários das margens direita e esquerda do rio Amazonas, assim como uma defasagem no pico de chuvas na Amazônia do sul (dezembro - janeiro) e do norte (março - maio), e das vazões do rio Amazonas em Óbidos - PA (maio-junho).

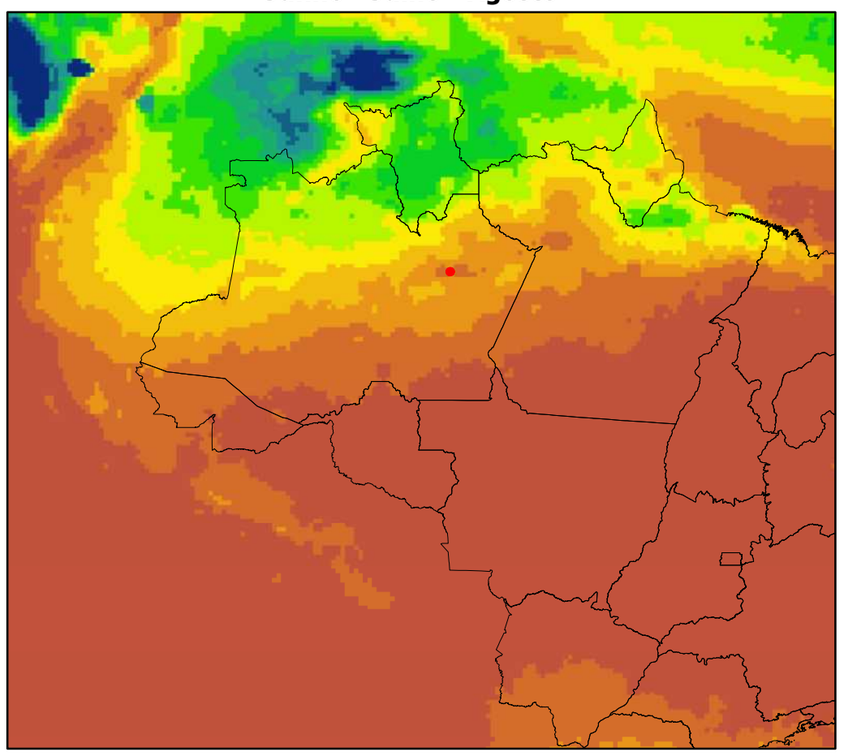
Os aspectos da Pluviometria na área onde está inserida a Cidade Universitária podem ser observados na figura 15.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas







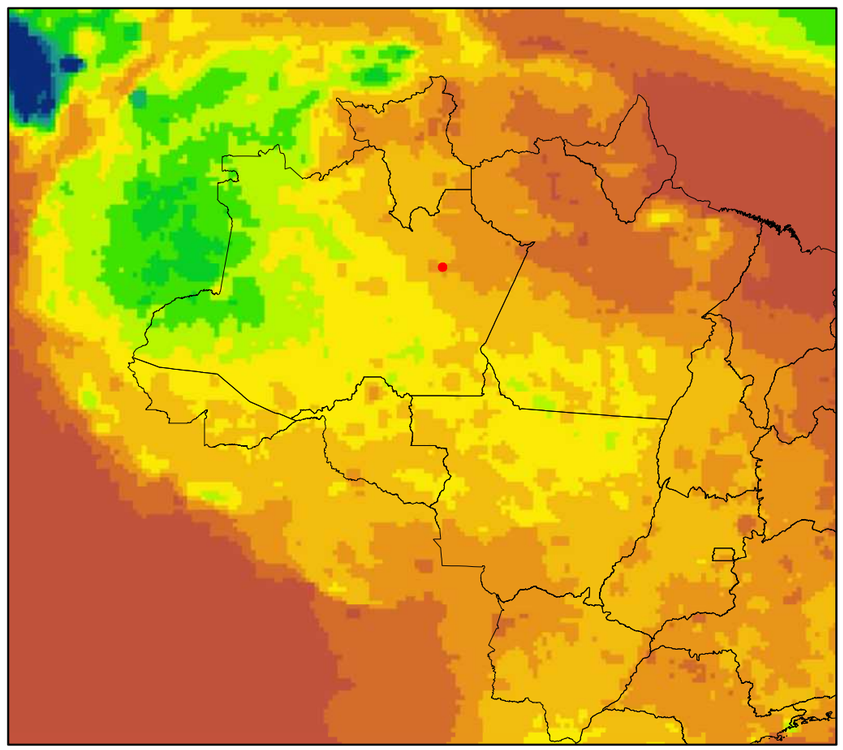


Figura 15
MAPA PLUVIOMÉTRICO [1]

- 0 - 1,25 mm/dia
- 1,25 - 2,5 mm/dia
- 2,5 - 3,75 mm/dia
- 3,75 - 5,00 mm/dia
- 5,00 - 6,25 mm/dia
- 6,25 - 7,5 mm/dia
- 7,50 - 8,75 mm/dia
- 8,75 - 10,00 mm/dia
- 10,00 - 11,25 mm/dia
- 11,25 - 12,50 mm/dia
- 12,50 - 13,75 mm/dia
- + 13,75 mm/dia

Limite da Cidade Universitária [2]

Fonte de Dados:
1. Informações compilados pelo Prof. Dr. Francis Wagner Silva Correia utilizando os dados do projeto MERGE, que combina dados do satelite TRMM com oberservações de superfície entre 1998 e 2011. (Vila et al., 2009)

2. SEINFRA/AM - 2012

0 150 300 600 900 1.200 km

Escala 1:30.000.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

6.1.3. Temperatura do Ar

Em razão dos altos valores de energia solar que incidem na superfície, a temperatura do ar mostra uma pequena variação ao longo do ano, com exceção da parte mais ao sul (Rondônia e Mato Grosso), que sofre a ação de sistemas frontais (denominados localmente de *friagens*). As médias anuais mostram temperaturas bastante elevadas na região central equatorial, com médias que ultrapassam os 26ºC -28ºC. Em nível sazonal, no inverno, os eventos que produzem geadas no Sul e Sudeste do Brasil podem esfriar a Amazônia, com quedas significativas na temperatura do ar. Em junho de 1997, uma geada levou à perda de 70% da produção de café no Paraná e a quedas significativas de temperatura na Amazônia do oeste, chegando a 11ºC em Rio Branco. Tais eventos são comuns de maio a setembro, mas ainda não foram estimados os possíveis impactos dessas ondas de frio na população ou nos ecossistemas amazônicos.

6.1.3.1- Distribuição Espaço-Temporal da Temperatura na Região

A amplitude térmica sazonal é de 1-2ºC, e os valores médios situam-se entre 24ºC e 26ºC (Figura 16). Manaus (AM) possui extremos de temperatura nos meses de setembro (27,9ºC) e abril (25,8ºC). Analises das séries de tempo para a temperatura média em toda a Amazônia mostram que as décadas de 1940 e 1960 forma ligeiramente mais quentes do que o normal, assim como o período do final dos anos 1990, sendo o ano de 1998 o mais quente desde o início do século XX, porém menos quente do que a média do Brasil para o mesmo ano.

Estudos de Victoria *et al*. (1998), utilizando dados de estações meteorológicas na região, detectaram um aquecimento na região amazônica que chegou a + 0,63ºC/100 anos, enquanto a taxa de aquecimento encontrada por Marengo (2003), usando os dados de temperatura do ar em ponto de grade da Climatic Research Unit (CRU), alcançou + 0,85ºC/100 anos. As variações na temperatura do ar poderiam estar associadas à mudança climática e, também depender da origem e qualidade da informação (dados de estações meteorológicas

ou em ponto de grade), assim como o período de tempo analisado ou de efeitos locais de urbanização, que podem acrescentar aquecimento, mas não como conseqüência direta de aquecimento global natural.

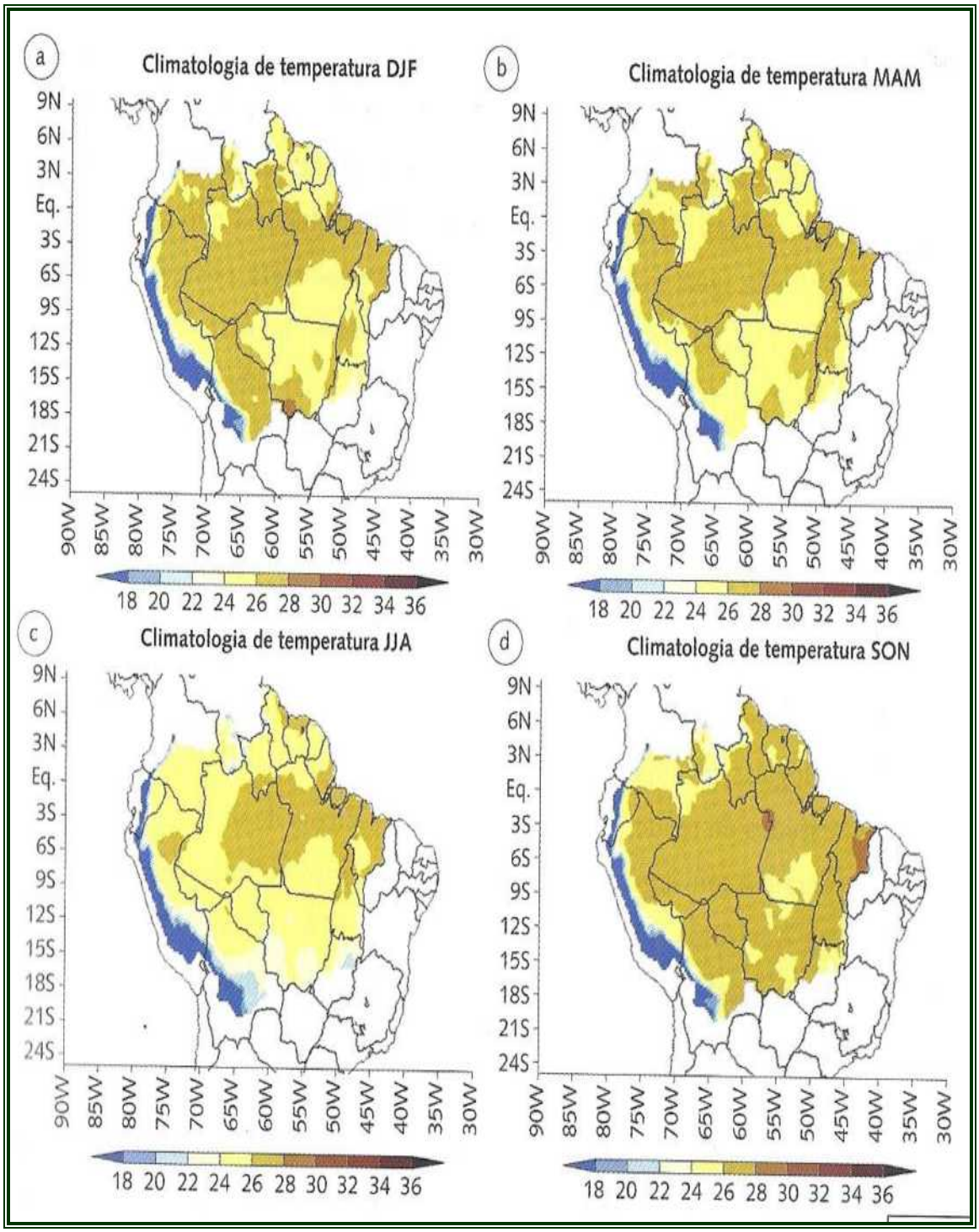


Figura 16 - Distribuição espacial da temperatura do ar (°C) na bacia amazônica para os períodos: (a) Dez/Jan/Fev, (b) Mar/Abr/Mai, (c) Jun/Jul/Ago, (d) Set/Out/Nov, (Fonte: CPTEC/INPE).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.1.4. Circulação Atmosférica e Convecção

A circulação atmosférica durante o verão apresenta uma baixa térmica persistente entre 20 e 30^0S sobre a região do Chaco, associada à máxima nebulosidade sobre a Amazônia Central e o Altiplano da Bolivia, na época em que a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) é mais ativa e intensa. Nessa época do ano, as frentes frias que vêm do sul estão associadas à atividade convectiva intensa e às chuvas sobre as regiões sul e oeste da Amazônia, e também por fluxo intenso de umidade da Amazônia para latitudes maiores na America do Sul. Esse fluxo de umidade é canalizado pelos Andes no lado oriental da cordilheira e é conhecido como Jato de Baixos Níveis (JBN) (Low Level Jet) ao leste dos Andes. Um padrão importante da circulação equatorial são os ventos alísios que transportam umidade do Atlântico Tropical para a Amazônia, associados a uma pressão atmosférica no Atlântico Tropical Norte durante o verão e o outono (Figura 17). Quando os ventos alísios encontram os Andes, são desviados para o sudeste, e, em alguns casos, esse fluxo pode se intensificar e configurar um JBN pode se caracterizar com velocidades de um vento de até 15m/s nos níveis mais baixos (850hPa) e transportam umidade da Amazônia até a bacia do Prata e o norte da Argentina.

Nos níveis superiores da atmosfera, a grande elevação do Altiplano a Bolívia-Peru e a liberação de calor latente na forma de cumulu-nimbus intensos durante o verão determinam a configuração da alta troposférica da Bolívia. A leste da alta troposférica é detectada também, durante o verão, um cavado em altos níveis sobre a costa do nordeste.

A Amazônia do sul é fortemente aquecida durante o verão austral, pela intensificação do gradiente zonal de temperatura e do intenso fluxo meridional em altos níveis. Durante o inverno, a circulação em altos níveis caracteriza-se pelo enfraquecimento do fluxo sobre os trópicos; portanto, o jato subtropical de altos níveis é mais intenso e fica mais próximo ao equador, comparado ao verão, consiste com o ramo descendente da circulação de Hadley. Em baixos níveis a Zonas de

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Convergência Intertropical (ZCIT) fica deslocada mais para o norte, juntamente com a baixa pressão equatorial e as águas superficiais mais quentes do Atlântico Tropical Norte.

Os padrões de circulação em superfície mostram também a entrada de massas de ar frio e seco de latitudes mais altas do Hemisfério Sul que podem afetar a Amazônia do oeste, modificando o estado do tempo na região e produzindo as chamadas friagens.

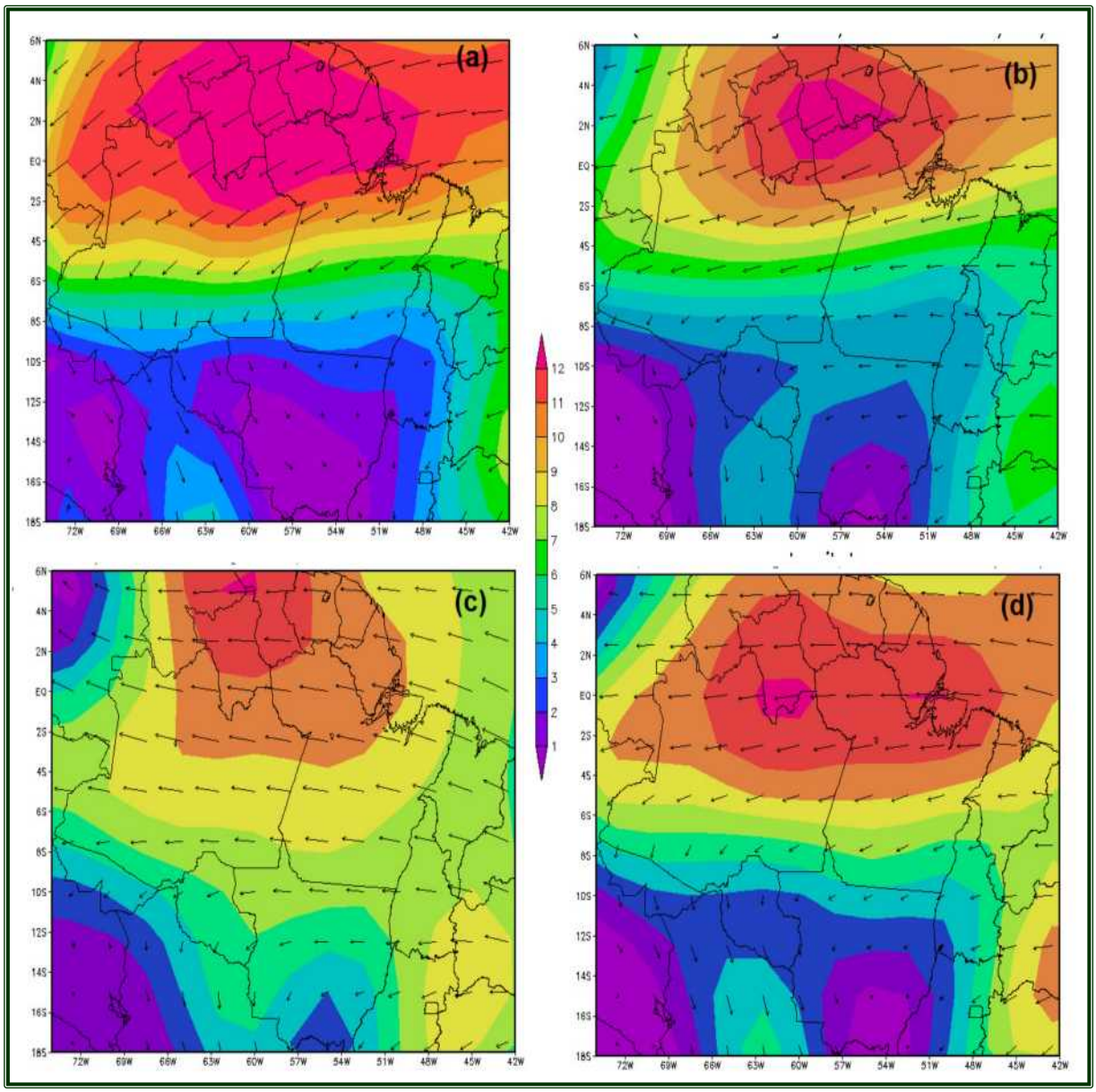


Figura 17 - Distribuição espacial e sazonal da circulação atmosférica na bacia amazônica (m.s-1) para os períodos: (a) Dez/Jan/Fev, (b) Mar/Abr/Mai, (c) Jun/Jul/Ago, (d) Set/Out/Nov, (Fonte: Reanálises NCEP/NCAR).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.1.5. Geologia

6.1.5.1. Geologia Regional

Os principais produtos litoestruturais da bacia sedimentar do Amazonas originaram-se a partir da atuação de vários eventos ou fases cinemáticas ao longo do Fanerozóico (Paleozóico, Mesozóico e Cenozóico).

De acordo com Wanderlei Filho (1999) os principais lineamentos da bacia têm direção preferencial NE-SW, conferindo similar direção de alongamento e eixos de depocentros para as formações paleozóicas.

As unidades da Bacia sedimentar do Amazonas, presentes em ambas as bordas norte e sul, refletem uma distribuição geográfica simétrica.

A Bacia do Amazonas é composta por segmentos longos, orientados na direção NE-SW, que se alternam com segmentos curtos com direção aproximada E-W. Essa organização geométrica é descrita como uma estrutura em *dog leg* (Rezende e Brito 1973; Caputo 1984, dentre outros).

Esta estrutura é resultante da interação entre falhas normais NE-SW, que compõem parte da arquitetura dos *riftes* eo-paleozóicos e as falhas de transferência NW-SE.

A Geologia Regional é caracterizada pela Bacia do Amazonas, a qual ocorreu ao longo do Paleozóico e recobre uma área de aproximadamente 500.000 km², situando-se medianamente entre os escudos das Guianas e Brasil – Central que integram o Cráton Amazônico (Almeida, 1967).

Esta bacia é limitada a leste pelo Arco Gurupá e a oeste, pelo Arco Purus (Figura 18). Seu pacote sedimentar, do Ordoviciano ao Recente atinge espessuras da ordem de 5 km.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

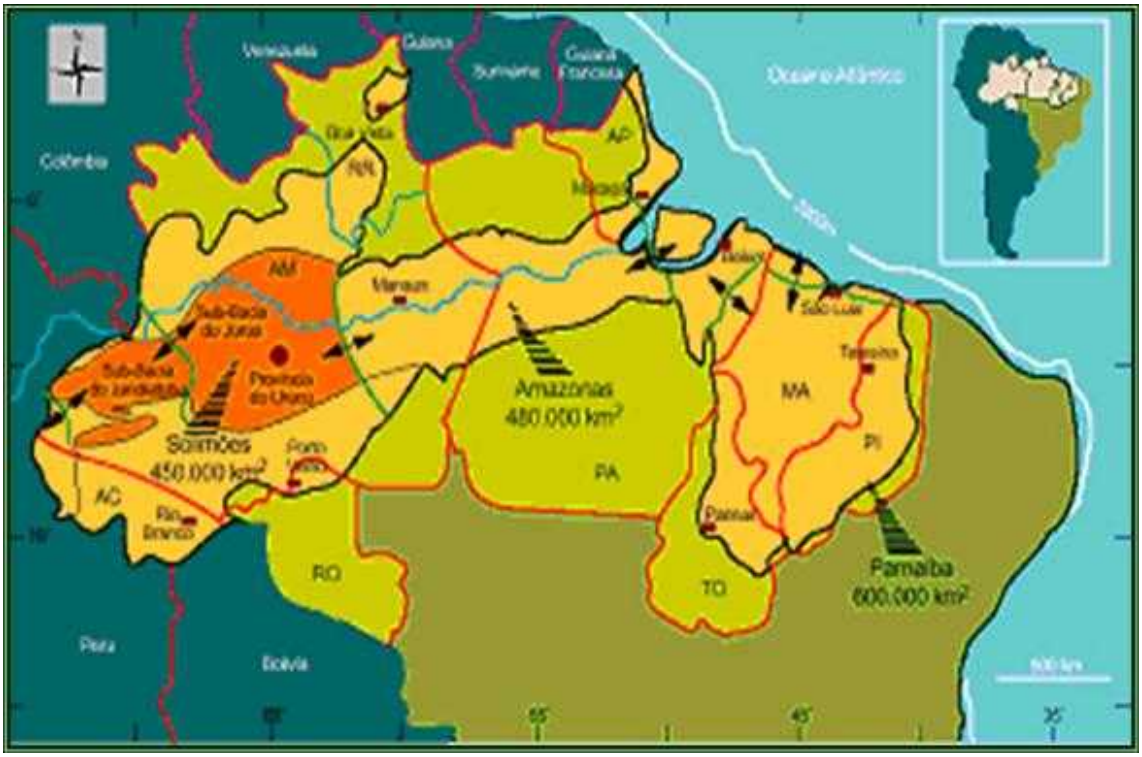


Figura 18 - Delimitação da Bacia amazônica (Eiras, 2005).

6.1.5.2. Estatigrafia da Bacia Paleozóica do Amazonas

A estratigrafia da Bacia do Amazonas está agrupada em quatro sequências deposicionais, compostas por três paleozóicas cobertas por uma seqüência clástica continental do Cretáceo ao Recente, e soleiras e diques de diabásio do Mesozóico (Figura 19).

A Sequência Ordoviciano-Devoniana envolve clásticos marinhos (Grupo Trombetas), truncados pela discordância oriunda da Orogenia Caledoniana. A Sequência Devoniano-Carbonífera envolve sedimentos flúvio-deltáicos e neríticos dos grupos Urupadi e Curuá, separados pela discordância Eoherciniana. A Sequência Permo-Carbonífera consiste em carbonatos e evaporitos continentais e marinhos do Grupo Tapajós. Entre a terceira e a quarta seqüência, ocorrem diques e soleiras de diabásio associado a evento distensivo.

Na região de estudo, a formação da Sequência Cretáceo-Terciária, os processos de abertura do Oceano Atlântico e a subducção na porção Andina deram

origem a uma reativação tectônica de caráter cisalhante denominada de Diastrofismo Juruá.

Após o alívio desse esforço compressivo, resultou a deposição da Sequência Cretáceo-Terciária porção ocidental da Amazônia. Essa sequência, representada pelo Grupo Javari (EIRAS *et al.*, 1994), é constituída por sedimentos neocretáceos (Formação Alter do Chão) e cenozóicos (Formação Solimões) da Bacia do Amazonas.

A Formação Alter do Chão compreende arenitos finos a médios, vermelhos, argilosos, caulinítico, inconsolidados, contendo grânulos de seixos de quartzo esparsos, geralmente com estratificação cruzada. Os sedimentos argilosos são vermelho-tijolo, laminados, contendo lentes de areia irregularmente distribuídas. Os conglomerados são constituídos por seixos de quartzo e arenito silicificado e constituem paleocanais na base de bancos de arenito. Distribui-se de leste a oeste na bacia do Amazonas, cuja espessura pode alcançar cerca de 1.250m de acordo com Silva (2005). Essa formação é sobreposta em discordância pela Formação Solimões. O contato com os depósitos quaternários é abrupto, onde tais sedimentos são cobertos por sedimentos finos e bem consolidados.

A Formação Solimões corresponde à época de soerguimento da cadeia Andina no Paleogeno. Esse fato possibilitou a deposição de pelitos com restos de conchas e moluscos e vegetais, que mal ultrapassou o Arco de Purus e avançou na Bacia do Amazonas (CUNHA *et al.* 1994).

Essa unidade está composta por argilitos, vermelho e cinza, com camadas de conchas e linhito, muito rica em fósseis vegetais e animais (troncos, folhas, carófitas, ostracodes, escamas, dentes e ossos) que se distribuem amplamente na Amazônia ocidental, desde o Acre até o limite oeste da Bacia do Amazonas, porém não ocorre na área de estudo.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

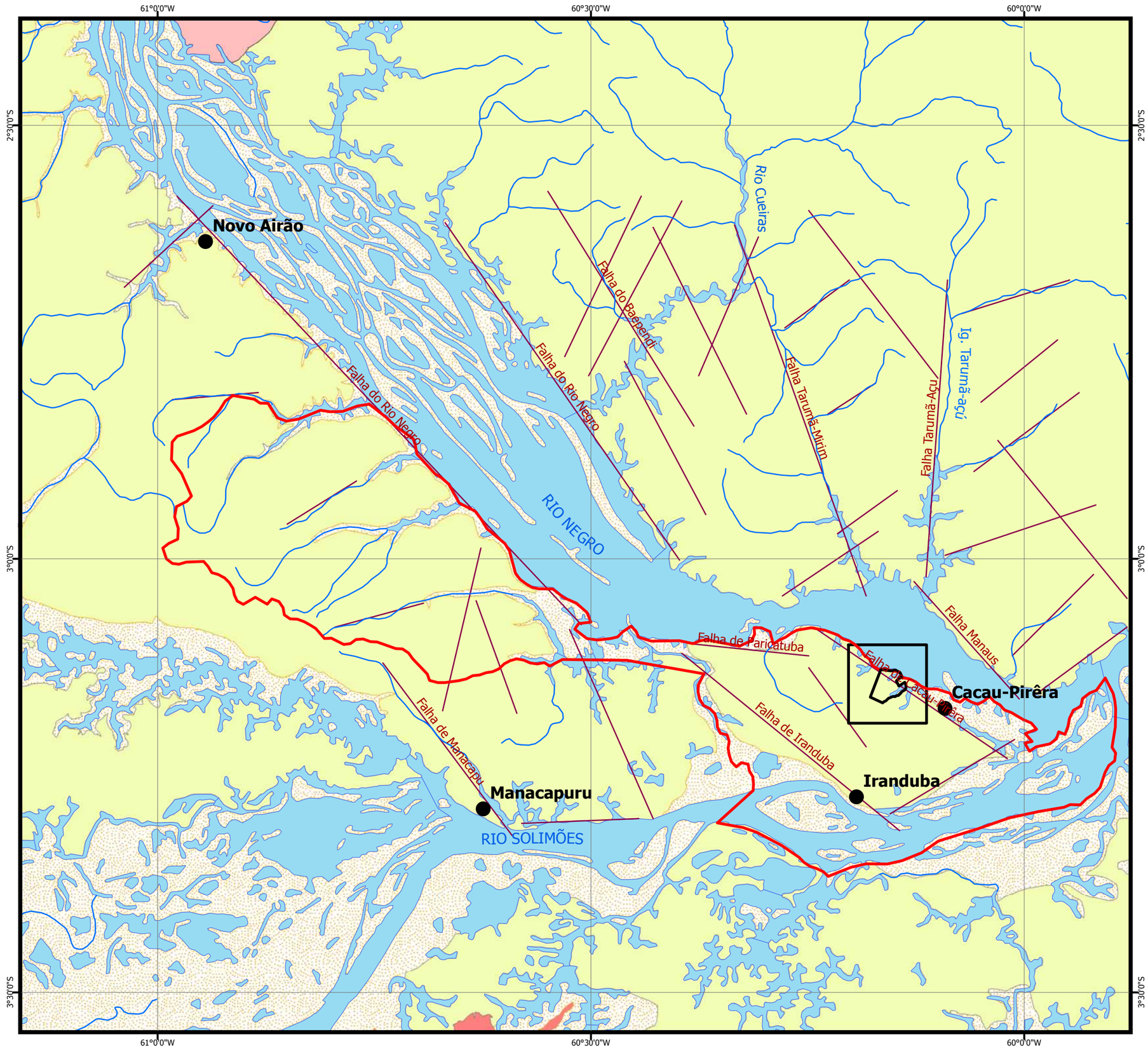


Figura 19
MAPA DA GEOLOGIA REGIONAL

UNIDADES LITOESTRATRIGRÁFICAS

Cenozóico
Depósitos aluvionares

Mesozóico
Formação Alter do Chão

Lineamentos Geológicos

Rios

Cidades

Município de Iranduba

Área de Estudo

Limite da Cidade Universitária

0 2,5 5 10 15 20 km

Escala 1: 500.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Manuel Juares Simões Cardoso - Geólogo
CREA-AM/RR 5593-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

6.1.5.3. Geologia Local da Área do Empreendimento

Nas cidades de Manaus, Iranduba e Manacapuru, a geologia consiste em rochas sedimentares da Bacia Sedimentar do Amazonas, destacando-se a Formação Alter do Chão que constitui o substrato geológico (Figura 20).

6.1.5.3.1. Formação Alter do Chão

A Formação Alter do Chão, de idade Cretácica superior a Terciária, forma uma extensa faixa ao sul do município e, muitas vezes, ocorre confinada em *grabens* terciários encaixados nas rochas siluro-devonianas. É constituída principalmente, por arenitos feldspáticos/caulíniticos, quartzo-arenitos e conglomerados com estratificações cruzadas acanaladas e tabular, interpretados como depósitos de canais fluviais. Pelitos de inundação ocorrem subordinadamente.

A Formação Alter do Chão é a unidade mais representativa da região. A característica geomorfológica dessa formação permite distinguí-la facilmente das unidades paleozóicas da Bacia do Amazonas, conforme comentado anteriormente. Essa formação está distribuída, desde o município de Silves até o município de Manacapuru. A norte da cidade de Manaus, essa unidade está em discordância com as formações do Grupo Trombetas, a oeste da área de estudo, o contato é com a Formação Içá/Formação Solimões, que também a sobrepõem em discordância.

Ao longo da planície aluvionar do sistema Rio Solimões-Amazonas, a Formação Alter do Chão está coberta por depósitos aluvionares recentes e sub-recentes.

Essa unidade está constituída por arenitos finos a médios, com níveis argilosos, caulinítico, inconsolidados, contendo grânulos de seixos de quartzo esparsos, com estratificação cruzada e plano-paralela.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

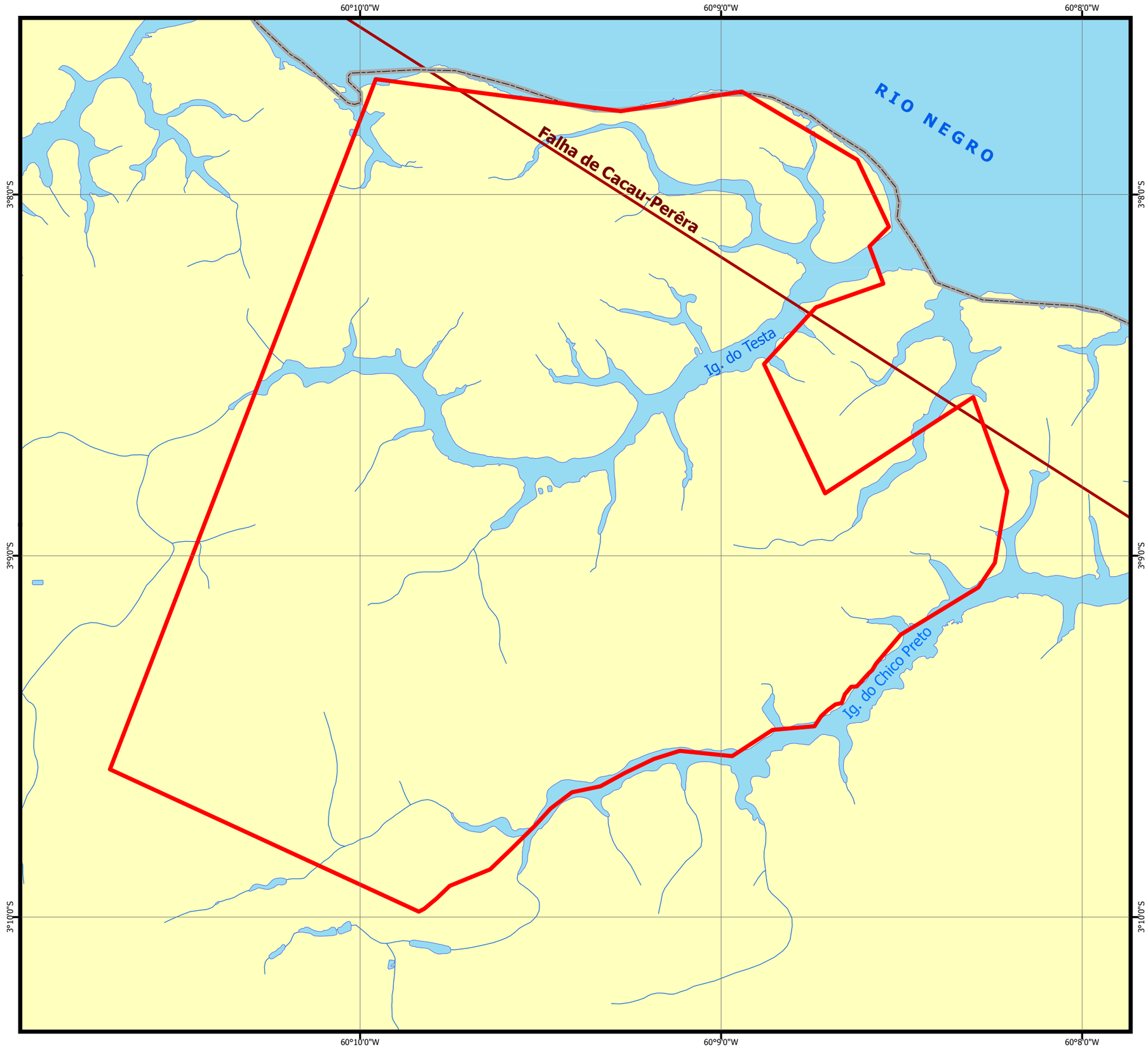


Figura 20
MAPA DA GEOLOGIA LOCAL

GEOLOGIA LOCAL

Mesozóico
Formação Alter do Chão

arenitos silicificados avermelhados e arenitos inconsolidados de granulação fina a média, intercalados com níveis argilosos e cauliníticos

Falha de Cacau-Perêra

Rios

Limite da Cidade Universitária

0 100 200 400 600 800 m

Escala 1:20.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Manuel Juares Simões Cardoso - Geólogo
CREA-AM/RR 5593-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

O nível basal compreende uma camada de arenito litificado, que foi denominado de Arenito Manaus por Albuquerque (1922), cuja terminologia é comumente usada na região. O Arenito Manaus, embora tenha denominação própria não é considerado um membro ou fácies distinta dessa referida formação. Esse é caracterizado por arenitos e siltitos silicificados, em geral avermelhados, por vezes esbranquiçados (caulinítico), compacto, que apresentam estruturas sedimentares preservadas (estratificações plano-paralela e cruzadas), contendo fragmentos de madeira, restos de carvão preservados e marcas de raízes, distribuídos, mormente nas margens dos rios e igarapés da região. Estes têm sido alvos de exploração em inúmeras pedreiras próximas a pequenos cursos d'água na região, cujo material é muito empregado como brita para construção civil.

6.1.5.3.2. Horizonte laterítico na Formação Alter do Chão

O perfil laterítico nessa região compreende os seguintes horizontes (da base para o topo): mosqueado, aluminoso e ou ferruginoso, e o latossólico. O nível mosqueado situado sobre a rocha sã compreende um nível esbranquiçado que apresenta mancha de óxido e hidróxido de ferro, composto essencialmente por uma matriz caulinítica e espessura variável. Acima desse horizonte, pode ser encontrado o horizonte aluminoso caracterizado por uma crosta avermelhada, textura porosa, por vezes maciça, com teor elevado de gibbsita e espessura de alguns metros (Horbe *et al*. 1999). Geralmente, os perfis aluminosos ou bauxíticos são os mais antigos, evoluídos e estão situados em superfícies de platôs (100 m).

Em geral, os Lateritos formam horizontes de até 40 m de espessura sobre a Formação Alter do Chão, definindo uma paleosuperfície irregular que trunca a topografia atual. São recobertas por argilas que podem alcançar até 20 m de espessura, sustentando platôs com altitudes que alcançam patamares em torno de 50 m, onde é comum a presença de horizontes gibsíticos. Estas coberturas são interpretadas como perfis lateríticos maturos e imaturos formados no intervalo Terciário Inferior a Plio-Pleistoceno, em topografia geralmente positiva, formando platôs constituídos de argilo-minerais, onde a bauxita, minério de alumínio, e a argila

caulinítica, podem estar presentes, devido à ação do clima tropical úmido sobre estes sedimentos.

Os depósitos de argila caulinítica apresentam-se sob a forma de pacotes, de origem residual, com espessura variada. Associado a este perfil, há ocorrência de jazidas de areia (Figura 21) caracterizadas por camadas arenosas produto de podzolização (sedimentos inconsolidados residuais, produtos da Formação Alter Chão).

A gênese desses depósitos relaciona-se aos processos de intemperismo/pedogênese (lateritização) que afetaram as áreas de sua ocorrência. Segundo Horbe et al., (2003), a iluviação da matéria orgânica e a consequente dissolução de caulinita e corrosão do quartzo, resultou na diferenciação progressiva de horizontes em processo típico de podzolização e geração de espodossolos (areias espodossólicas).

Figura 21 - Camadas arenosas intemperizadas da Formação Alter do Chão. Extração de Areia na porção sul do empreendimento, Área 9 do Mapa Geotécnico e de Minerais de Uso na Construção Civil.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.1.5.3.3. Unidades Cenozóicas da região - Depósitos Aluvionares Sub-recentes e Recentes

Os depósitos recentes e sub-recentes envolvem aqueles da planície de inundação, os depósitos de barras de migração de meandro, os depósitos arenosos de barras, os depósitos argilosos e os sedimentos da planície aluvial.

Os depósitos da planície de inundação correspondem aos sedimentos argilosos situados pouco acima do nível dos rios (no máximo 20 m), porém esses canais são sujeitos a inundações sazonais. Esses depósitos se caracterizam por amplas superfícies planas que apresentam um sistema de canais complexos com lagos e depressões circulares, que abrigam extensos corpos de água, e que são apresentadas nas imagens de satélite com tonalidade escura, típica de áreas alagadiças modernas.

Os principais exemplos das planícies de inundação ocorrem na margem esquerda dos Rios Solimões e Amazonas, região do Castanho, margem esquerda do Rio Amazonas.

Na região de Manacapuru, no limite oeste da área de estudo, os extensos depósitos argilosos da planície de inundação do Rio Solimões mostram formas complexas, com canais que se entrecortam e formam, na sua foz, feição similar a um delta fluvial, conforme descrito por Nascimento *et al*. (1976).

Próximo à região do Rio Castanho, sudoeste da cidade de Manaus, a planície de inundação possui forma retangular e mostra canais estreitos, lagos e depósitos aluvionares mais recentes sobre áreas alagadas da planície de inundação do Rio. A margem direita do Rio Amazonas apresenta uma extensa área de inundação composta por uma série de lagos circulares, canais estreitos e com pouca sedimentação aluvionar.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.1.5.4. Geologia Estrutural – Elementos Estruturais na Área de Estudo

6.1.5.4.1. Composição dos Lineamentos Geológicos

Lineamento é uma feição linear simples ou composta da superfície, na qual as partes estão alinhadas em arranjo retilíneo ou suavemente curvilíneo, que difere distintamente do padrão das feições adjacentes e que reflete, presumivelmente, um fenômeno da subsuperfície.

Conforme Silva (2005), os lineamentos estudados na região constituem descontinuidades que cortam as unidades da Bacia do Amazonas, principalmente as unidades do Grupo Trombetas, Formação Alter do Chão, Formação Içá/Formação Solimões e os depósitos coluvionares. Constituem também elementos morfológicos na paisagem (orientação de colinas, zonas de escarpa, vales, terraços e falésias).

Segundo este autor, a área de estudo está situada em uma faixa de domínio estrutural denominada Domínio Estrutural Rio Negro, que compreende a região oeste-sudoeste da cidade de Manaus, envolvendo a margem esquerda do Rio Negro e se estende para oeste, na região de Cacau-Pirêra, Iranduba, Manacapuru e Novo Airão (margem direita do Rio Negro). Compreende uma zona estrutural onde há predomínio de falhas normais, cujo principal elemento morfoestrutural é o Lineamento do Rio Negro. As falhas na margem esquerda desse rio mergulham para sudoeste e para nordeste, formando um conjunto de falhas antitéticas. Na região do Cacau-Pirêra, Iranduba e região do Rio Ariaú e ainda em Novo Airão predominam falhas normais com mergulho para nordeste que afetam as camadas da unidade Alter do Chão e depósitos quaternários. Esta geometria gera morfologia de *horste e grábens* alongados na direção NW-SE.

As orientações preferenciais obtidas para esse domínio estrutural mostram um predomínio de falhas normais NW-SE, com mergulho para nordeste (N23W/58NE, N47W/70NE e N63W/80NE), sudoeste (N25W/85SW, N48W/74SW e N69W/63SW), e para NE-SW com mergulho para noroeste (N51E/61NW e N12E/52NW). O sistema de fraturas demonstra uma figura em forma de quatro com atitudes N75E/82SE, N64W/80NE, N10E/80SE e N-S/83W.

Os lineamentos com direção NW-SE compreendem faixas bem definidas, como observadas na região sudoeste e oeste de Manaus, região de Iranduba e Manacapuru, conforme a Figura 22. Estes compreendem o *trend* com direção N45W que corresponde a orientação da margem direita do Rio Negro desde a região de Novo Airão, Manacapuru, até o limite leste do Rio Ariaú e a zona de contato entre a Formação Alter do Chão e os depósitos quaternários no Cacau-Pirêra. Essas feições se estendem para sul do Rio Solimões na região do Rio Castanho, o qual produz a anomalia em cotovelo do referido rio.

No Porto de Cacau-Pirêra, nas proximidades da área de estudo, ocorrem arenitos cretáceos da Formação Alter do Chão cauliníticos, ferruginizados, silicificados e com aspecto mosqueado, que estão intensamente deformados por falhas e fraturas em zona de brecha de falha, com cerca de 15m de largura, paralela à direção do Rio Negro.

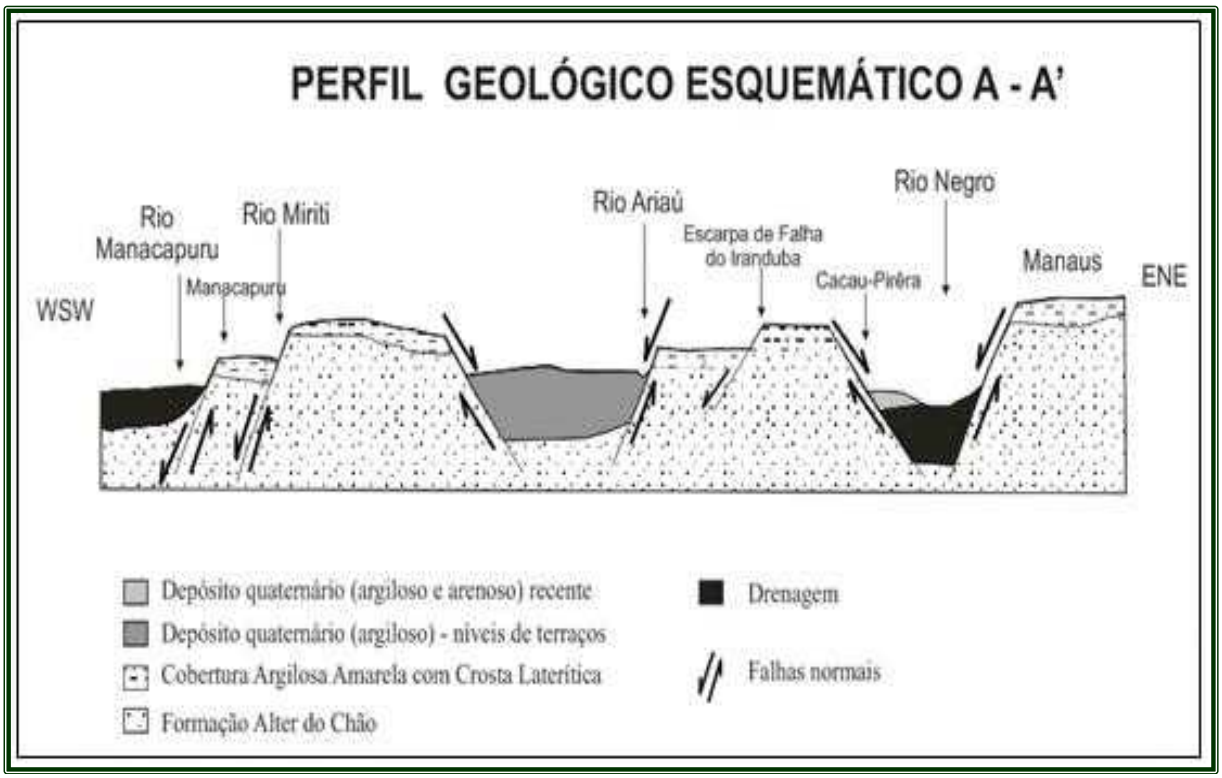


Figura 22 - Seção geológica E-W (esquemática) da compartimentação tectônica da região de Cacau-Pirêra a Manacapuru (SILVA, 2005).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Essa zona, com atitudes N50W/70NE e N62W/85SW, mostra um arranjo de falhas normais pelo abatimento de blocos. Nessa area, também ocorrem falhas transcorrentes N74E/65SE. Essas falhas cortam todas as falhas dessa região, onde se desenvolve zonas bastante fraturadas.

Desse modo, a região sudoeste e oeste da cidade de Manaus, onde está situada a área de estudo, está constituída por falhas normais NW-SE que mergulham para nordeste e sudoeste. As falhas transcorrentes predominam na direção NE-SW e ENE-WSW e são destrais. As falhas transcorrentes sinistrais são aproximadamente N-S. Já as falhas inversas notada apenas por duas atitudes têm direção NE-SW e N-S.

6.1.5.5. Caracterização Geotécnica - Recursos Minerais de Uso Na Construção Civil

O conhecimento das características do meio físico é de fundamental importância na avaliação da implantação das obras de engenharia, no planejamento territorial e na exploração dos recursos naturais, pois permite o conhecimento prévio das limitações e das potencialidades de uma determinada região.

A abordagem preventiva inerente aos estudos de mapeamento permite a aplicação de soluções mais adequadas e otimizadas, graças à possibilidade de uma análise integrada entre os problemas e os recursos que envolvem o meio físico no ato de sua ocupação. De acordo com Matula (1969), o mapeamento geotécnico tem sido uma ferramenta importante na delimitação e fiscalização da ocupação territorial com embasamento técnico e ambientalmente correto, permitindo que a interação homem e meio ambiente seja realizada de forma adequada.

Zuquette (1987) afirma que o mapa ou carta geotécnica é a representação gráfica na qual são avaliados todos os componentes de um ambiente geológico de particular interesse para o planejamento, projeto e construção civil. Zuquette (1993) define o mapeamento geotécnico como sendo um conjunto de procedimentos com a finalidade de se obter as representações gráficas das características geológicas-geotécnicas, fundamentais ao planejamento das atividades antrópicas. Em geral

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

estas características são obtidas de forma bastante variada, sendo função da metodologia utilizada, da escala de trabalho e dos objetivos da aplicação.

Esses trabalhos são realizados com o objetivo de caracterizar e permitir a análise dos materiais inconsolidados e de sua distribuição. De uma forma geral, a escolha dos métodos e dos ensaios de investigação a serem utilizados, dentro da diversidade existente, deve ser feita conforme os objetivos do mapeamento, a metodologia a ser aplicada e a escala adotada.

A elaboração de um planejamento deve considerar os limites do meio físico, quanto ao seu uso e procurar compatibilizá-lo com o crescimento urbano que está se desenvolvendo, bem como considerar a existência de locais que estejam sujeitos a riscos naturais ou induzidos pela possível ocupação.

6.1.5.5.1. Método de Investigação Utilizado

Em geral, as principais ferramentas utilizadas na execução de um mapeamento são: sensoriamento remoto, ensaios geofísicos, ensaios *in situ* e laboratoriais e sondagens mecânicas.

Na área de estudo foi empregado levantamento expedito de afloramentos e sondagem mecânica (realização de Poço de Sondagem), considerado suficiente para atender ao objetivo do estudo. Além desse método foram trabalhadas a identificação textural do solo e sua distribuição, com a construção de um mapa orientativo para possível exploração de minerais de uso na construção civil.

As sondagens de reconhecimento tiveram como objetivo determinar as características do perfil geotécnico e nível d'água. Com as sondagens é possível definir as propriedades dos materiais ao longo da linha de perfuração, descrevendo os testemunhos, as variações litológicas e as características geotécnicas.

Segundo BRASIL-MME (1978), a região é constituída de latossolos amarelos álicos, com horizonte "A" moderado e textura argilosa, areno-argilosa ou argila-arenosa e arenosa. Em sua maior parte são ferralíticos com litologias correspondentes aos arenitos, siltitos e sedimentos argilo-arenosos. Esses solos apresentam o horizonte "B" latossólico bem intemperizado, normalmente composto

por óxidos de ferro e alumínio, sendo a fração de argila de baixa atividade, constituída principalmente por caulinita bem cristalizada.

Neste trabalho foi adotada a seguinte classificação de vulnerabilidade do solo, baseado em estudos da Embrapa (1978), conforme o conteúdo textural de cada tipo de solo identificado (Quadro 2).

Quadro 2 - Classificação de vulnerabilidade do solo.

Solo-textura	Vulnerabilidade
Arenoso	Muito alta
Areno-argiloso	Alta
Argilo-arenoso	Média
Argiloso	Baixa
Laterita (fina a grosa)	Muito baixa

A sondagem geotécnica foi realizada em quatro furos localizados em pontos pré-determinados (Figura 23), com objetivo de averiguar a profundidade e espessura das zonas de lateritas, com possibilidade de sua utilização na obra.

Todos os quatro furos foram realizados em topo de platô com ocorrências de afloramentos de concreções lateríticas, com objetivo de identificar jazidas de lateritas nestes topos e prevenir qualquer tipo de extração em zona de encosta ou fundo de vale. Dos quatro furos realizados nenhum atingiu o lençol freático.

Os furos 1, 2 e 4 foram realizados nas bordas dos platôs, cerca de 20 (vinte) metros da crista, conforme figuras 24, 25 e 26, respectivamente. O objetivo foi de mostrar a espessura do capeamento das lateritas.

O Furo 3 foi realizado na porção central de um platô. Este furo teve como objetivo mostrar a espessura do capeamento da laterita bem como a espessura da zona laterítica na porção central do platô (Figura 27).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

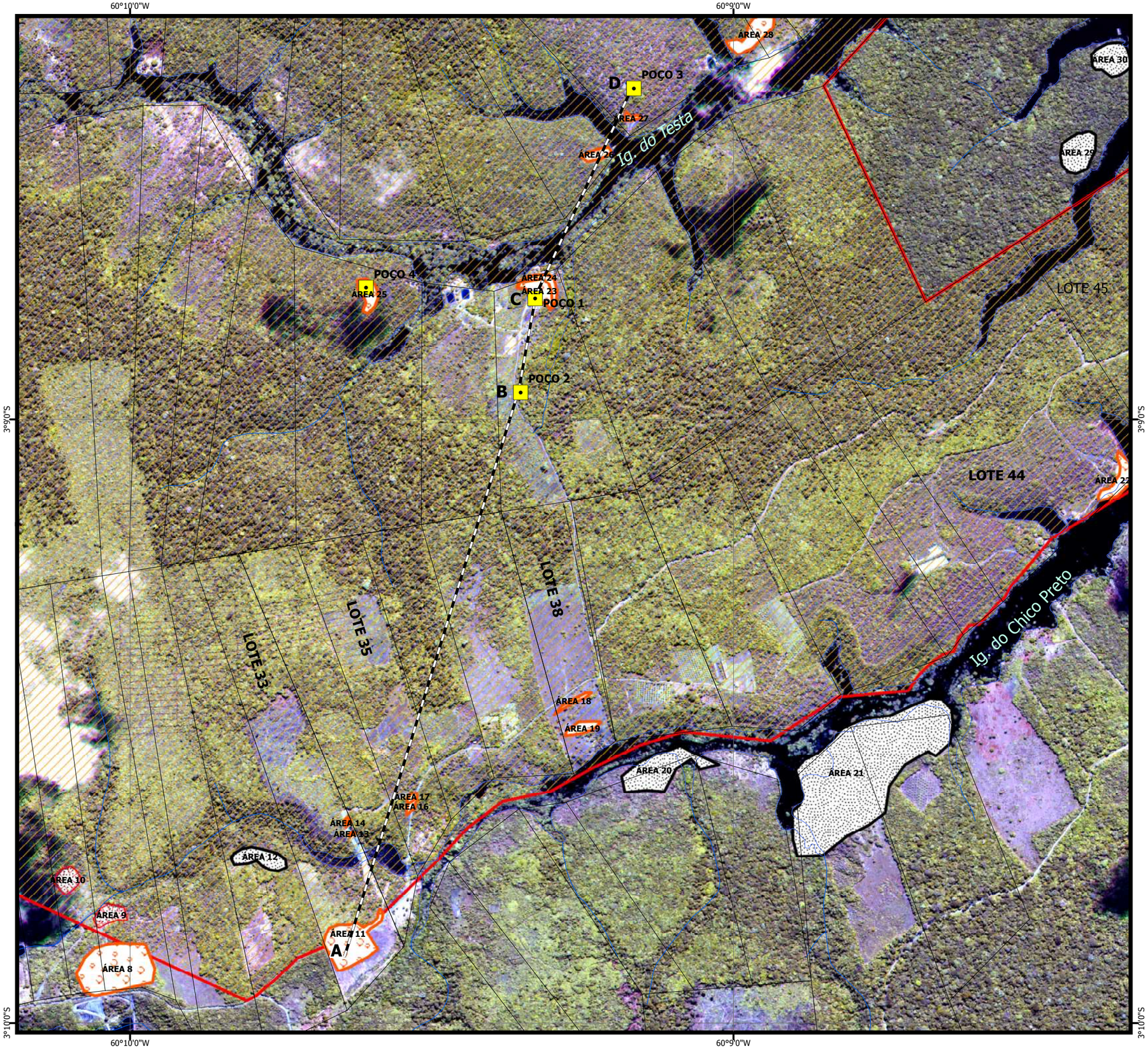


Figura 23
MAPA GEOTÉCNICO E SONDAGEM

Lavra de Areia Exaurida

Poço de Sondagem

A B
C D — Perfil Geológico-Geotécnico

COORDENADAS DOS POÇOS DE SONDAGEM

POÇO	ALTITUDE	LONG	LAT
Poço 1	59,21m	60º 9' 19,710" W	3º 8' 47,987" S
Poço 2	60,41m	60º 9' 21,158" W	3º 8' 57,329" S
Poço 3	56,08m	60º 9' 9,908" W	3º 8' 27,097" S
Poço 4	62,09m	60º 9' 36,525" W	3º 8' 46,928" S

Rios

Lotes

Limite da Cidade Universitária

Imagem de Fundo: Worldview-2 0,50m
(07/06/2012 14:43 GMT)

Textura Geotécnica e Minerais de Uso na Construção Civil

Solo		Substância
Solo Argiloso	→	Argila
Solo Arenoso médio	→	Areia
Solo Laterítico fino a grosseiro	→	Laterita

0 60 120 240 360 480 m

Escala 1:12.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Manuel Juares Simões Cardoso - Geólogo
CREA-AM/RR 5593-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

Figura 24 - Detalhe do Furo de Sondagem 1, profundidade 1,40m. A – Solo argiloso. B – Solo laterítico. Coordenadas Geográficas (60° 9' 19,710" W; 3° 8' 47,987" S). Material laterítico apropriado para aterro e pavimentação (material de empréstimo).

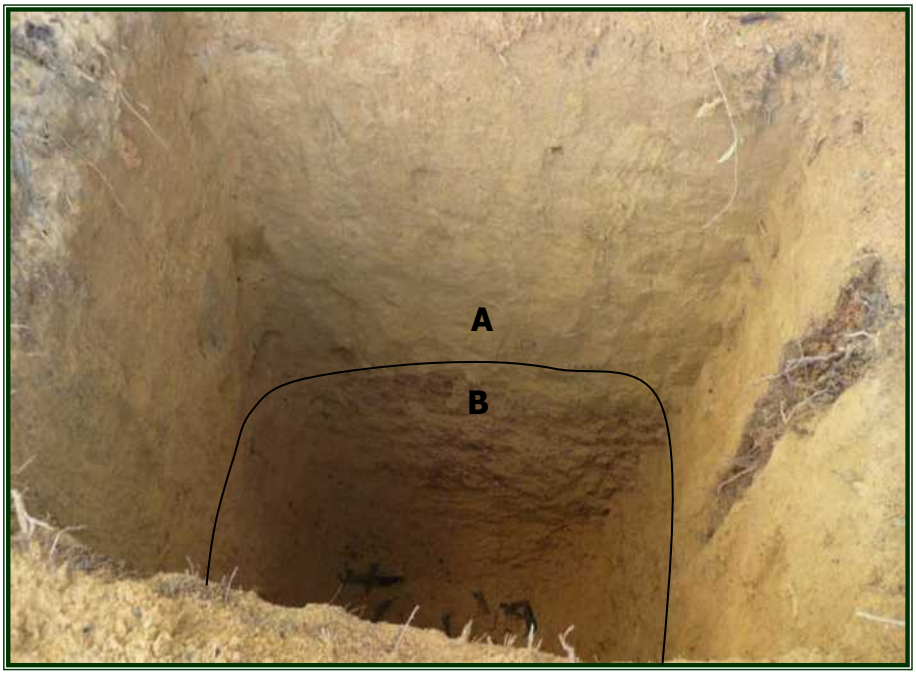


Figura 25 - Detalhe do Furo de Sondagem 2, profundidade 3,0m. A – Solo argiloso. B – Solo laterítico. Coordenadas Geográficas (60° 9' 21,158" W; 3° 8' 57,329" S). Área não indicada economicamente para aproveitamento mineral laterítico.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 26 - – Detalhe do Furo de Sondagem 4, profundidade 1,0m. A – Solo argiloso. B – Solo laterítico (topo da zona de concreções). Coordenadas Geográficas (60° 9' 36,525" W; 3° 8' 46,928" S). Material laterítico apropriado para aterro e pavimentação (material de empréstimo).

Figura 27 - Detalhe do Furo de Sondagem 3. Furo de profundidade de 3 metros escavado sobre solo argiloso, paralisado no topo da zona laterítica. Coordenadas Geográficas (60° 9' 9,908" W; 3° 8' 27,097" S). Área não indicada economicamente para aproveitamento mineral laterítico, porém a jazida ocorrente na crista da encosta possui um potencial importante para o seu aproveitamento.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

A seguir tem-se o resultado dos Poços de Sondagem (Quadro 3):

Quadro 3 – Informações sobre os Poços de Sondagem

POÇOS	Alt.	Coordenadas Geograficas	Profundidade	Espessura Solo Argiloso	Espessura solo laterítico
POÇO 1	59,21	60° 9' 19,710" W 3° 8' 47,987" S	1,40m*	0,20m	> 1,20m
POÇO 2	60,41	60° 9' 21,158" W 3° 8' 57,329" S	3,00m**	1,60m	> 1,40m
POÇO 3	56,08	60° 9' 9,908" W 3° 8' 27,097" S	3,00m*	3,00m	?
POÇO 4	2,09	60° 9' 36,525" W 3° 8' 46,928" S	1,00m*	0,20m	> 0,80m
Vulnerabilidade				Baixa	Muito Baixa

Obs:*O furo parou no maciço laterítico; ** O furo ultrapassou o maciço laterítico.

O perfil geológico-geotécnico ABCD esquemático (Figura 28) foi construído com objetivo de mostrar a relação dos solos identificados: latossolo, cobertura argilosa com concreções lateríticas, *in loco* com a Formação Alter do Chão, bem como com o relevo local.

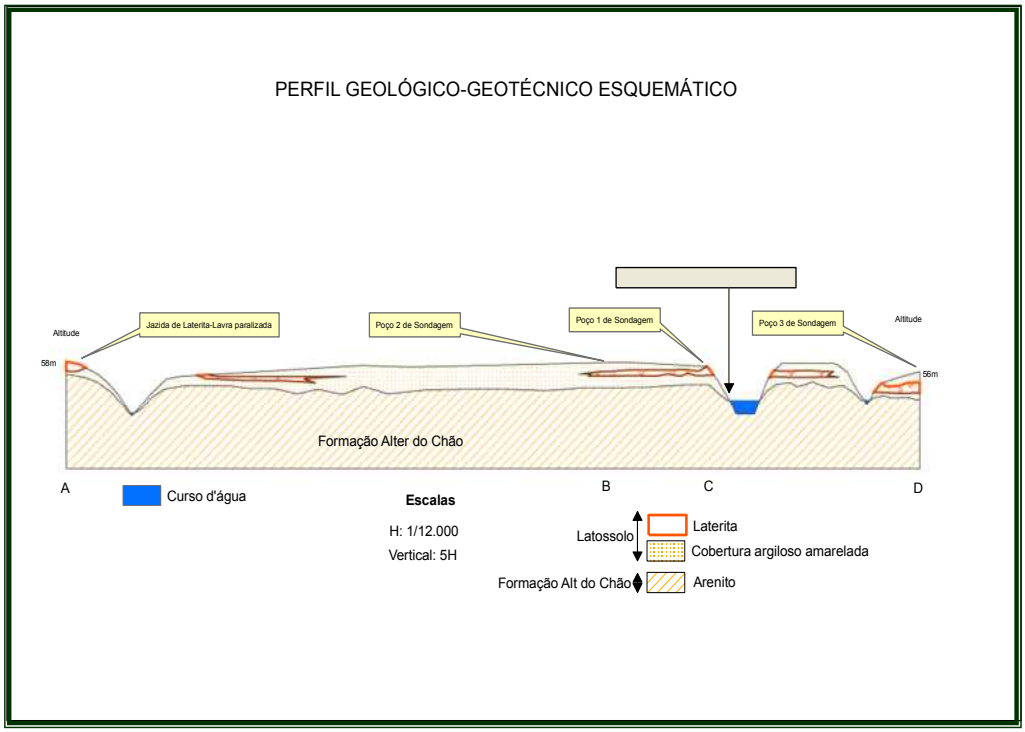


Figura 28 - Perfil Geológico-Geotécnico ABCD. Mostra a relação das coberturas latossólicas com a Formação Alter do Chão.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.1.5.5.2. Resultado da Caracterização Geotecnica

Para o desenvolvimento desta pesquisa foram visitados pontos de afloramento, escolhidos de acordo com a sua localização, ou seja, a escolha foi condicionada a sua posição no interior da área de interesse, em relação às facilidades de acesso e local de topo de platô. Nesta etapa houve uma maior preocupação na caracterização do solo superficial, tendo a sua importância alinhada à verificação da distribuição espacial do material inconsolidado.

Com objetivo de mostrar a disposição das formações geotécnicas local, a equipe de estudo percorreu 60 (sessenta) pontos da área. As formações ou solos geotécnicos são caracterizados por sua constituição textural (rochoso, arenoso, argiloso e matéria orgânica).

O estudo teve como objetivo mostrar detalhes geotécnicos da área do empreendimento, bem como identificar possíveis jazimentos de minerais utilizados na construção civil, com possibilidade de uso na própria obra.

Foram identificados quatro tipos texturais de solo:

- Maciço rochoso (arenito friável);
- Solo Argiloso amarelado (latossolo);
- Solo Arenoso médio esbranquiçado;
- Solo Laterítico fino a grosseiro (latossolo) (composto de concreções lateríticas).

O resultado do levantamento mostrou espessura da zona laterítica (fina a grosseira) variando de 5 a 8 metros nas proximidades das encostas, enquanto que no centro do platô foi encontrada espessura desta zona laterítica de 1,40 metros. Isto mostra uma tendência do processo natural de laterização aumentar na direção das encostas e diminuir na direção dos centros dos platôs. A espessura da camada argilosa (capeamento) sobre a zona laterítica variou de 0,20 metros a 1,60 metros, mostrando uma tendência do aumento da camada argilosa da encosta em direção ao centro do platô.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

O maciço rochoso é constituído por rochas areníticas friáveis (Alter do Chão), encontradas em fundo de lavras já exauridas (Figura 29) na área ao sul do empreendimento, bem como nas falésias do rio Negro, porção norte do empreendimento (Figura 30). São solos de média e alta vulnerabilidade erosiva.

Figura 29 - Afloramento de solo arenoso, produto de podzolização (espodossolo) sobre sedimentos da Formação Alter do Chão, localizado na base de encosta. Antigo Areal com jazida exaurida. A – Arenito friável, maciço rochoso areno-argiloso (alta vulnerabilidade erosiva) (com alteração para solo arenoso. B – Cava deixada pela extração de areia, solo arenoso (muito alta vulnerabilidade erosiva), Área 9 do Mapa Geotécnico e de Minerais de Uso na Construção Civil.

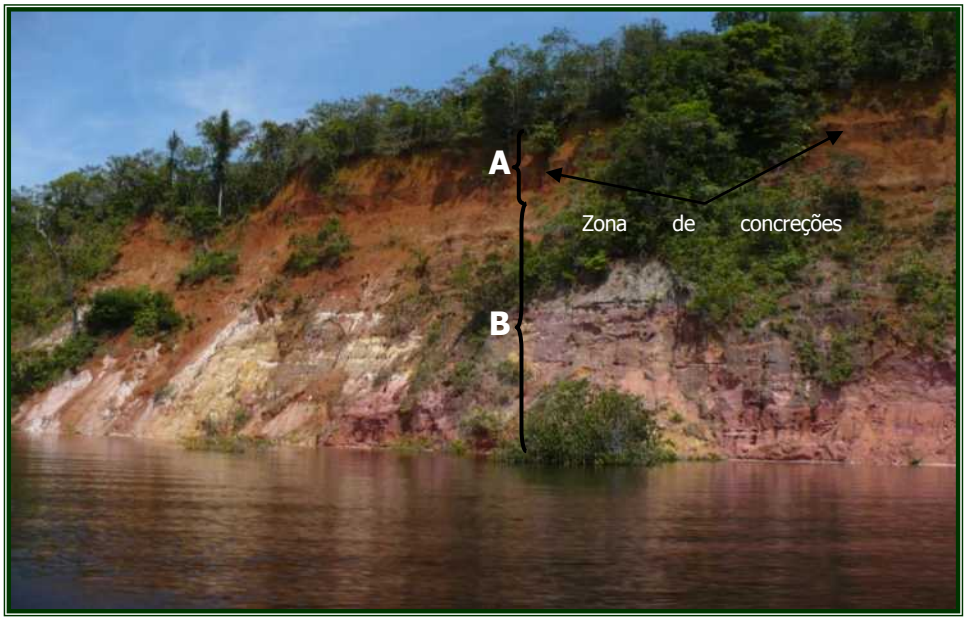


Figura 30 - Afloramento de um perfil típico de cobertura de latossolo sobre a Formação Alter do Chão em falésia na margem direita do rio Negro. A – Topo do perfil, Cobertura argilosa com crosta laterítica (baixa vulnerabilidade erosiva). B – Estratificação Alter do Chão (solo argilo-arenoso, média vulnerabilidade erosiva).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

O solo argiloso é encontrado no topo dos perfis de latossolo, ou seja, no topo das superfícies dos platôs. Abrangem quase que a totalidade da área em questão (Figura 31). O Mapa Geotécnico e de Minerais de Uso na Construção Civil mostra que o solo de textura argilosa predomina na região. São solos de baixa vulnerabilidade, razão de ter-se encontrado baixo índice de erosão na área de estudo.

Figura 31 – Afloramento de maciço latossólico com concreções lateríticas em topo de platô, próximo à crista da encosta. A – Topo do perfil, solo argilo-arenoso/siltoso (baixa vulnerabilidade erosiva). B – Na base, maciço laterítico (piçarra) (muito baixa vulnerabilidade erosiva), com grandes possibilidades de uso na construção civil. Localizado na porção central do empreendimento, em topo de platô, Área 23 e Área 24 do Mapa Geotécnico e de Minerais de Uso na Construção Civil.

O solo arenoso é encontrado principalmente na meia encosta dos platôs, fundos de vale e planície de inundação. Foram identificadas doze áreas com ocorrências de areia de uso na construção civil, sendo duas destas áreas, áreas 9 e 10 do Mapa Geotecnico, já exploradas e sem recuperação ambiental. São solos de muito alta vulnerabilidade erosiva.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

O solo laterítico é, geralmente, encontrado na meia encosta até as cristas dos platôs. Possui granulação variando de fino a grosseiro (chegando a tamanhos de até um metro).

O levantamento realizado, em conjunto com a geologia local e o processo de laterização em clima tropical, indicam que, além destas ocorrências, pode haver mais áreas com ocorrências de laterita em condições iguais de uso na construção civil. São solos de muito baixa vulnerabilidade erosiva (Figuras 32, 33, 34, respectivamente).

No levantamento relizado na área da Cidade Universitária, foram identificadas dezoito áreas ou zonas de laterita com grande potencial de uso na construção civil, conforme figura 35.

Figura 32 – Detalhe da granulação grosseira do material laterítico apropriado para aterro e pavimentação (material de empréstimo).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 33 – Afloramento de maciço latossólico com concreções lateríticas em topo de platô, próximo à crista da encosta. Antiga extração de laterita (piçarra). Jazida não exaurida, solo laterítico (muito baixa vulnerabilidade erosiva), com grandes possibilidades de uso na construção civil. Localizado na porção central do empreendimento, Área 11 do Mapa Geotécnico e de Minerais de Uso na Construção Civil.

Figura 34 - Granulação média do material laterítico apropriado para aterro e pavimentação (material de empréstimo), com espessura estimada em 6m.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

COORDENADA GEOGRÁFICA DO CENTRO DA ÁREA DE OCORRÊNCIAS MINERAIS

ÁREAS	SUBSTÂNCIAS	LONG	LAT
ÁREA 1	OCOR. LATERITA	60º 11' 03,171"W	3º 08' 50,012"S
ÁREA 2	OCOR. AREIA	60º 10' 47,676"W	3º 08' 43,914"S
ÁREA 3	OCOR. AREIA	60º 10' 37,430"W	3º 09' 03,173"S
ÁREA 4	OCOR. LATERITA	60º 10' 59,220"W	3º 09' 26,164"S
ÁREA 5	OCOR. AREIA	60º 10' 53,865"W	3º 09' 26,368"S
ÁREA 6	OCOR. AREIA	60º 10' 10,493"W	3º 10' 06,412"S
ÁREA 7	OCOR. AREIA	60º 10' 00,973"W	3º 10' 04,161"S
ÁREA 8	OCOR. LATERITA	60º 10' 01,406"W	3º 09' 54,595"S
ÁREA 9	OCOR. AREIA	60º 10' 02,006"W	3º 09' 49,263"S
ÁREA 10	OCOR. AREIA	60º 10' 06,218"W	3º 09' 45,791"S
ÁREA 11	OCOR. LATERITA	60º 09' 38,107"W	3º 09' 52,103"S
ÁREA 12	OCOR. AREIA	60º 09' 47,080"W	3º 09' 43,667"S
ÁREA 13	OCOR. LATERITA	60º 09' 37,987"W	3º 09' 41,227"S
ÁREA 14	OCOR. LATERITA	60º 09' 38,351"W	3º 09' 40,141"S
ÁREA 15	OCOR. LATERITA	60º 09' 38,432"W	3º 09' 39,822"S
ÁREA 16	OCOR. LATERITA	60º 09' 32,046"W	3º 09' 38,454"S
ÁREA 17	OCOR. LATERITA	60º 09' 31,985"W	3º 09' 37,626"S
ÁREA 18	OCOR. LATERITA	60º 09' 15,902"W	3º 09' 28,037"S
ÁREA 19	OCOR. LATERITA	60º 09' 15,077"W	3º 09' 30,690"S
ÁREA 20	OCOR. AREIA	60º 09' 07,279"W	3º 09' 34,852"S
ÁREA 21	OCOR. AREIA	60º 08' 47,192"W	3º 09' 35,143"S
ÁREA 22	OCOR. LATERITA	60º 08' 21,697"W	3º 09' 06,009"S
ÁREA 23	OCOR. LATERITA	60º 09' 19,377"W	3º 08' 47,219"S
ÁREA 24	OCOR. LATERITA	60º 09' 18,793"W	3º 08' 46,611"S
ÁREA 25	OCOR. LATERITA	60º 09' 36,339"W	3º 08' 47,524"S
ÁREA 26	OCOR. LATERITA	60º 09' 13,597"W	3º 08' 33,680"S
ÁREA 27	OCOR. LATERITA	60º 09' 10,190"W	3º 08' 29,982"S
ÁREA 28	OCOR. LATERITA	60º 08' 58,116"W	3º 08' 21,727"S
ÁREA 29	OCOR. AREIA	60º 08' 25,772"W	3º 08' 33,465"S
ÁREA 30	OCOR. AREIA	60º 08' 22,415"W	3º 08' 24,224"S

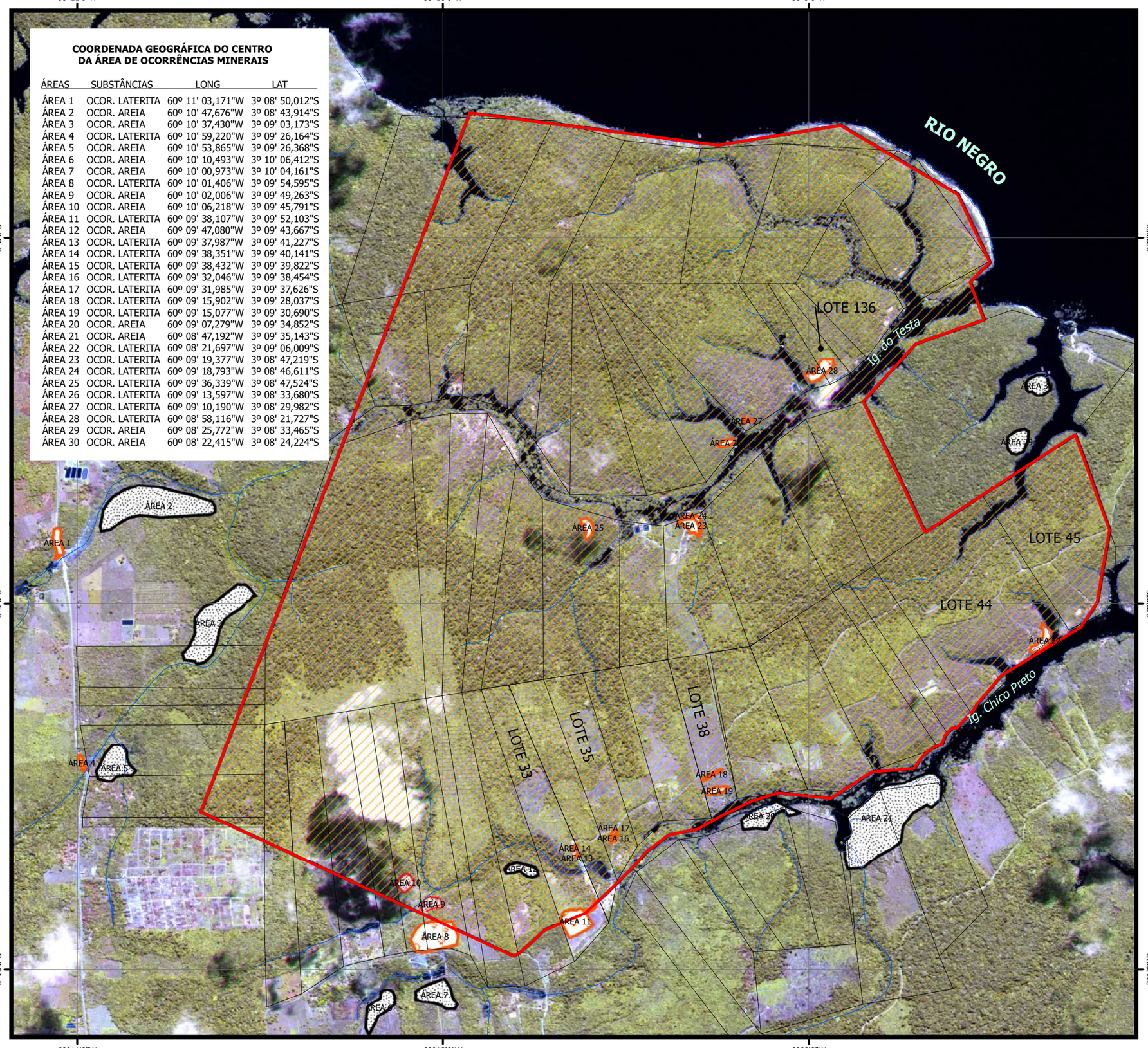


Figura 35

MAPA GEOTÉCNICO E DE MINERAIS DE USO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Lavra de Areia Exaurida

Rios

Lotes

Limite da Cidade Universitária

Imagem de Fundo: Worldview-2 0,50m
(07/06/2012 14:43 GMT)

Textura Geotécnica e Minerais de Uso na Construção Civil

Solo		Substância
Solo Argiloso	→	Argila
Solo Arenoso médio	→	Areia
Solo Laterítico fino a grosseiro	→	Laterita

0 100 200 400 600 800 m

Escala 1:20.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Manuel Juares Simões Cardoso - Geólogo
CREA-AM/RR 5593-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

A seguir tem-se a relação das áreas mineralizadas identificadas na área do empreendimento, com suas respectivas coordenadas geográficas do centro de cada área (Quadro 4).

Quadro 4 – Identificação das áreas de ocorrências de areia e laterita.

ÁREAS	SUBSTÂNCIA	Coordenadas Geograficas	
		LONG.	LAT.
ÁREA 1	Ocorrência de laterita	60° 11' 3,171" W	3° 8' 50,012" S
ÁREA 2	Ocorrência de Areia	60° 10' 47,676" W	3° 8' 43,914" S
ÁREA 3	Ocorrência de Areia	60° 10' 37,430" W	3° 9' 3,173" S
ÁREA 4	Ocorrência de laterita	60° 10' 59,220" W	3° 9' 26,164" S
ÁREA 5	Ocorrência de Areia	60° 10' 53,865" W	3° 9' 26,368" S
ÁREA 6	Ocorrência de Areia	60° 10' 10,493" W	3° 10' 6,412" S
ÁREA 7	Ocorrência de Areia	60° 10' 0,973" W	3° 10' 4,161" S
ÁREA 8	Ocorrência de laterita	60° 10' 1,406" W	3° 9' 54,595" S
ÁREA 9	Lavra areia	60° 10' 2,006" W	3° 9' 49,263" S
ÁREA 10	Lavra areia	60° 10' 6,218" W	3° 9' 45,791" S
ÁREA 11	Ocorrência de laterita	60° 9' 38,107" W	3° 9' 52,103" S
ÁREA 12	Ocorrência de Areia	60° 9' 47,080" W	3° 9' 43,667" S
ÁREA 13	Ocorrência de laterita	60° 9' 37,987" W	3° 9' 41,227" S
ÁREA 14	Ocorrência de laterita	60° 9' 38,351" W	3° 9' 40,141" S
ÁREA 15	Ocorrência de laterita	60° 9' 38,432" W	3° 9' 39,822" S
ÁREA 16	Ocorrência de laterita	60° 9' 32,046" W	3° 9' 38,454" S
ÁREA 17	Ocorrência de laterita	60° 9' 31,985" W	3° 9' 37,626" S
ÁREA 18	Ocorrência de laterita	60° 9' 15,902" W	3° 9' 28,037" S
ÁREA 19	Ocorrência de laterita	60° 9' 15,077" W	3° 9' 30,690" S
ÁREA 20	Ocorrência de Areia	60° 9' 7,279" W	3° 9' 34,852" S
ÁREA 21	Ocorrência de Areia	60° 8' 47,192" W	3° 9' 35,143" S
ÁREA 22	Ocorrência de laterita	60° 8' 21,697" W	3° 9' 6,009" S
ÁREA 23	Ocorrência de laterita	60° 9' 19,377" W	3° 8' 47,219" S
ÁREA 24	Ocorrência de laterita	60° 9' 18,793" W	3° 8' 46,611" S
ÁREA 25	Ocorrência de laterita	60° 9' 36,339" W	3° 8' 47,524" S
ÁREA 26	Ocorrência de laterita	60° 9' 13,597" W	3° 8' 33,680" S
ÁREA 27	Ocorrência de laterita	60° 9' 10,190" W	3° 8' 29,982" S
ÁREA 28	Ocorrência de laterita	60° 8' 58,116" W	3° 8' 21,727" S
ÁREA 29	Ocorrência de Areia	60° 8' 25,772" W	3° 8' 33,465" S
ÁREA 30	Ocorrência de Areia	60° 8' 22,415" W	3° 8' 24,224" S

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Verifica-se que a cobertura argilosa predomina em toda a superfície do topo dos platôs e que esta zona de laterização é contínua, sendo seccionada pelos vales dos cursos d'água.

O resultado do levantamento do estudo de afloramentos e dos poços de sondagem indica que as zonas com concreções de lateritas podem não ser contínuas, uma vez que sua espessura diminui em direção ao centro dos platôs.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.1.6. Geomorfologia

O estudo geomorfológico visa identificar, caracterizar e mapear as unidades do relevo homólogas, levando em consideração tanto os aspectos descritivos, associados à geometria das formas de relevo, quanto os aspectos morfodinâmicos, e também os condicionantes geobiofísicos que geram a evolução do relevo ao longo do tempo. Os estudos dos fatos geomorfológicos contribuem para o conhecimento da fisionomia e estrutura da paisagem e de sua dinâmica, tal aspecto compreende as formas do relevo da superfície terrestre.

6.1.6.1. Aspectos da Geomorfologia Regional Amazônica

Informações preliminares sobre a geomorfologia amazônica foram apresentadas em trabalhos divulgados pelo RADAM (1978), onde se encontram citados os registros e informações realizados por Moura (1944), que ao se referir à Planície Amazônica, subdividiu-a em quatro grandes ambientes: a *várzea* como campos periodicamente inundados, que compreendem o leito maior dos rios; os *igapós* que são as superfícies com mata ainda sujeitas à inundação; os *tesos* que constituem segundo este autor, os terrenos cujo nível de cota os mantém enxuto, a salvo das enchentes e por fim a terra firme, área não inundada denominada como superfície de "platô". Sobre esta última unidade, o autor destaca que são terras bem drenadas, que constituem o mais extenso degrau de relevo, formado por sedimentos. O platô a que Moura (1944) se referiu, pode ser atualmente reconhecido como as superfícies de cotas mais elevadas, existentes na grande unidade de planície interiorana.

A classificação atual proposta pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estabeleceu para esta localidade duas macrocompartimentações: a Planície Interiorana (1998), que também pode ser identificada como Planície Amazônica e o Planalto Dissecado Rio Trombetas-Rio Negro ou Baixo Platôs da Depressão Amazônica. O empreendimento se localiza dentro da unidade de Baixos Platôs da Depressão Amazônica (Figura 36).

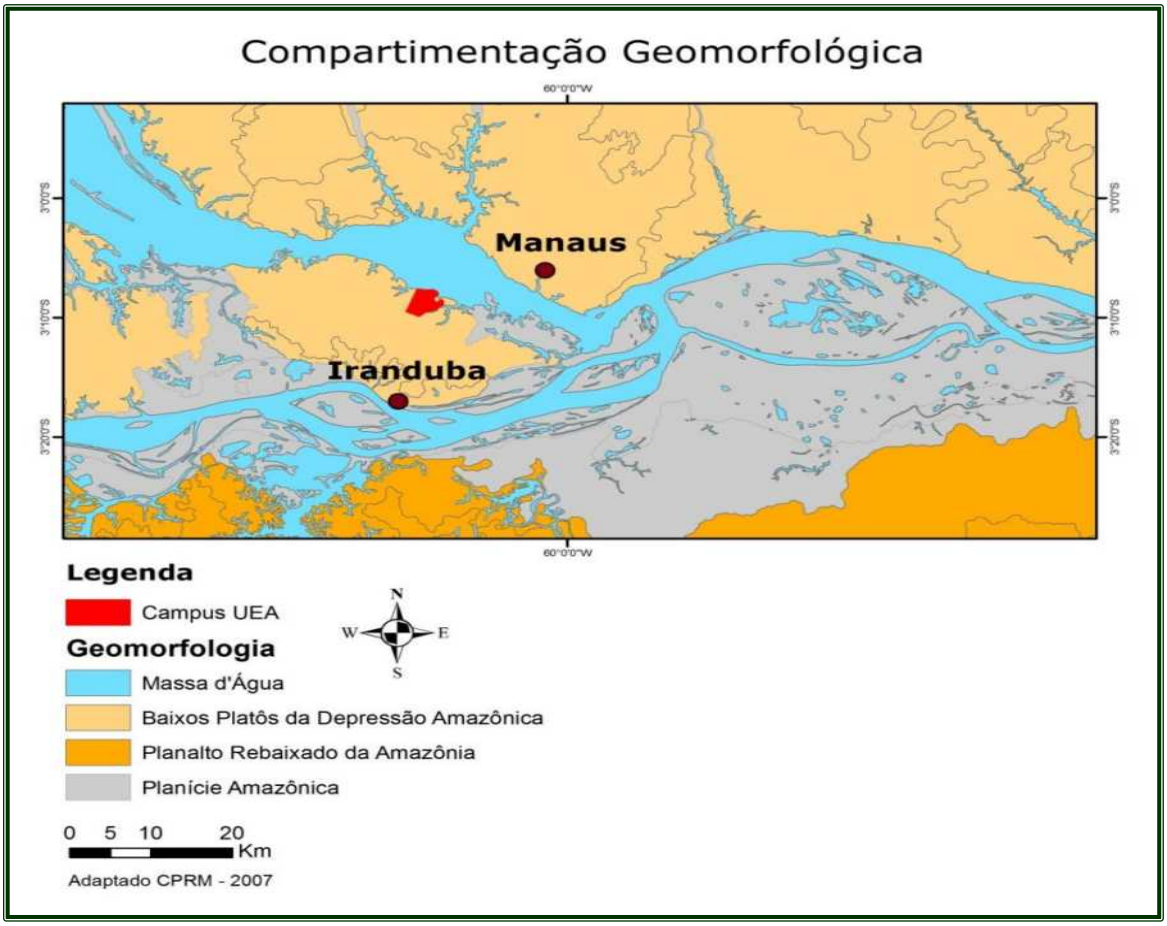


Figura 36- Mapa de compartimentação geomorfológica da Área de Influência Direta (AID) e de Influência Indireta (AII) do empreendimento.

6.1.6.2. Caracterização Geomorfológica Local

Para a caracterização geomorfológica da área destinada à implantação da Cidade Universitária a metodologia aplicada desenvolveu-se de acordo com as etapas a seguir: Primeiramente foi realizado um levantamento bibliográfico de fontes primária e secundária em órgão público e privado sobre a localidade. Em seguida, se constituiu uma base cartográfica, a partir de mapas pré-existentes elaborados em estudos do RadamBrasil (1978), IBGE (2005) e CPRM (2007), para subsidiar a montagem de uma base cartográfica própria, gerada a partir de fotografia aérea (SUDAM, 1958) e imagem IKONOS (2011).

Com esta base cartográfica foi realizada a confrontação dos dados gerados durante os levantamentos de campo na área do empreendimento. Na fase de

execução destes trabalhos, os pontos de análise foram georreferenciados, com a finalidade de construir dois transectos, que possibilitaram a visualização do perfil geomorfológico do local.

Com a finalidade de sistematizar as etapas do trabalho a metodologia empregada no levantamento esta representada no fluxograma a seguir (Figura 37).

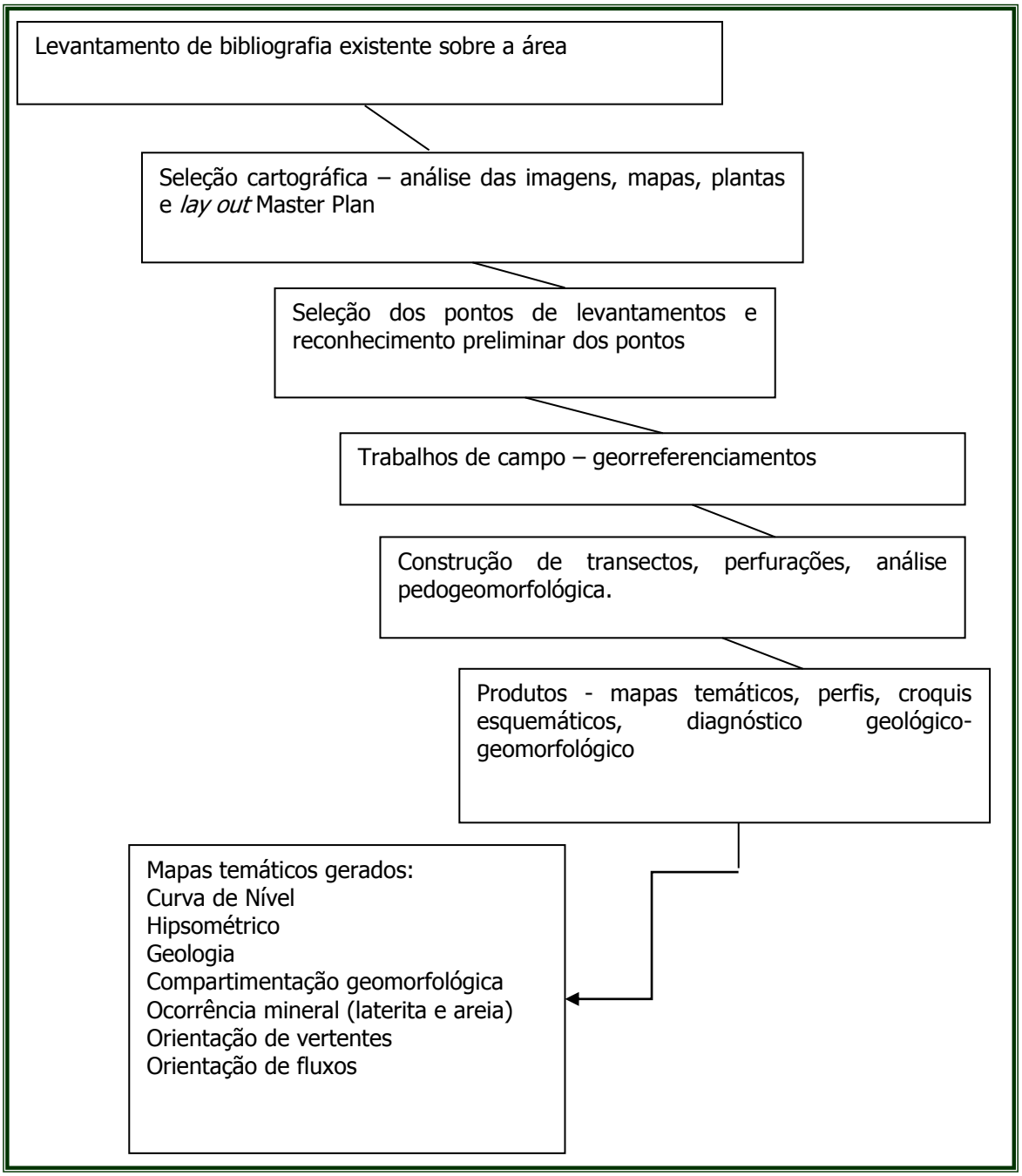


Figura 37 - Fluxograma das etapas metodológicas.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

A geomorfologia da área da cidade universitária foi caracterizada considerando-se os aspectos morfológicos e morfométricos (declividade das encostas, densidade de drenagem e amplitude topográfica), bem como a dinâmica dos processos geomorfológicos, ocorrência e suscetibilidade à erosão, levando-se em conta os materiais litológicos e as estruturas identificadas nos estudos para a caracterização da Geologia.

A análise pedogeomorfológica, permitiu a identificação de camadas de material, constituintes do solo, tanto na superfície basal, como no topo das unidades. Além destes, o material situado nas áreas de bacias, canais hidrográficos e fundos de vale também foram identificados.

A partir da realização destes procedimentos, verificou-se que a geomorfologia local desta região, foi primeiramente identificada e representada cartograficamente por Barbosa et al na década de 1970 (apud D'antona *et al* 2007). De forma generalizada, os referidos autores atribuíram a esta unidade de relevo as denominações de Planalto Dissecado Rio Trombetas – Rio Negro e Planalto Rebaixado da Amazônia.

Costa *et al* (1978) ao realizarem estudos sobre essa unidade indicaram que os relevos desta compartimentação geomorfológica, apresentam topos cujas extensões variam de 750 a 1750 metros e são separados por vales alargados com fraco grau de aprofundamento, onde os rios elaboram estreitas faixas de planície. O contato com a Planície Amazônica é feito por escarpas do tipo falésias fluviais ao sul; e a sudoeste, limitando-se com o Planalto Rebaixado da Amazônia Ocidental, pela margem esquerda do rio Manacapuru.

É importante destacar que o rio Negro tem seu baixo curso localizado nesta unidade morfoestrutural, configurando-se como principal agente de drenagem com direção geral NW-SE. As condicionantes das direções preferenciais sobre as linhas de drenagem estão associadas segundo Silva (2007) a processos da tectônica. Este autor destaca que o rio Negro corre dentro de uma falha normal que se estende por 80 km em linha reta exercendo controle estrutural, tanto pela margem direita, como pela margem esquerda.

Para Silva (2007) essa estrutura origina a formação de *grábens* que correspondem às zonas rebaixadas e favoráveis à deposição e sedimentação atual. Como exemplos de tais áreas podem ser citados o arquipélago de Anavilhanas situados no setor N/NW do local deste empreendimento e os depósitos Cacau-Pirêra, localizado no próprio empreendimento, resultantes da interelação entre processos de sedimentação e fenômenos tectônicos. Essa feição estrutural compreende uma falha do tipo normal orientada N30W, a qual possui prolongamento para SE e compõe um dos limites do *gráben* assimétrico do paraná do Ariaú.

Os trabalhos de campo, geraram levantamentos detalhados dos pontos e cotas altimétricas, com georeferenciamento individual dos locais, utilizando-se um GPS marca Garmin Etrex Vista HCx, auxiliados por leituras, sobreposições e interpretações de imagem SRTM e Ikonos (2011), além da utilização de fotografia aérea (1958) da área do local do empreendimento.

A aplicação dessa metodologia permitiu o reconhecimento de uma subunidade de platô inserida na macrounidade Planalto Dissecado Rio Trombetas–Rio Negro, que por sua vez, encontra-se inserido em outra compartimentação geomorfológica maior identificada por Ross (1998) como Depressão da Amazônia Ocidental. De acordo com este autor essa unidade, constitui uma vasta área no oeste da Amazônia, onde os terrenos apresentam altitude até 200m, com topos planos e levemente convexizados esculpidos em sedimentos do Terciário. Seus limites são a leste com Planalto da Amazônia Oriental, ao norte com a Depressão marginal norte-amazônica e a sudeste com a Depressão marginal sul amazônica.

Com referência ao que foi exposto, expressam-se outras formas de definições, como a proposta pela Companhia de Recursos Minerais (CPRM), que baseada em levantamentos realizados no município de Iranduba em 2007 optou pela denominação "Baixos Platôs da Depressão Amazônica" apresentada no relatório de informes sobre recursos minerais existentes neste município. O relatório apresenta como subdivisão deste platô, a morfounidade reconhecida como "colinas tabulares". São colinas que segundo D'Antona *et al* (2007) correspondem às formas de relevo, caracterizadas por superfícies colinosas suaves e de topo tabular, cujo grau de

entalhamento dos vales é classificado como muito fraco, ou seja, menor que 20m, com distância interfluvial representada pelo intervalo de 750 e 1750 metros, condicionante que gera amplitudes de relevo entre 10 e 20m. Espacialmente esta unidade se apresenta nos municípios de Manacapuru, Iranduba e Autazes.

Com base nos reconhecimentos das curvas de nível (Figura 38) das macrounidades de relevo associadas às sobreposições de informação e análises comparativas, realizadas em observações diretas no campo, foi possível identificar que a área destinada à construção do empreendimento corresponde uma superfície de platô, cujas cotas chegam a atingir 83m em pontos mais elevados conforme resultados visualizados no mapa hipsométrico (Figura 39).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

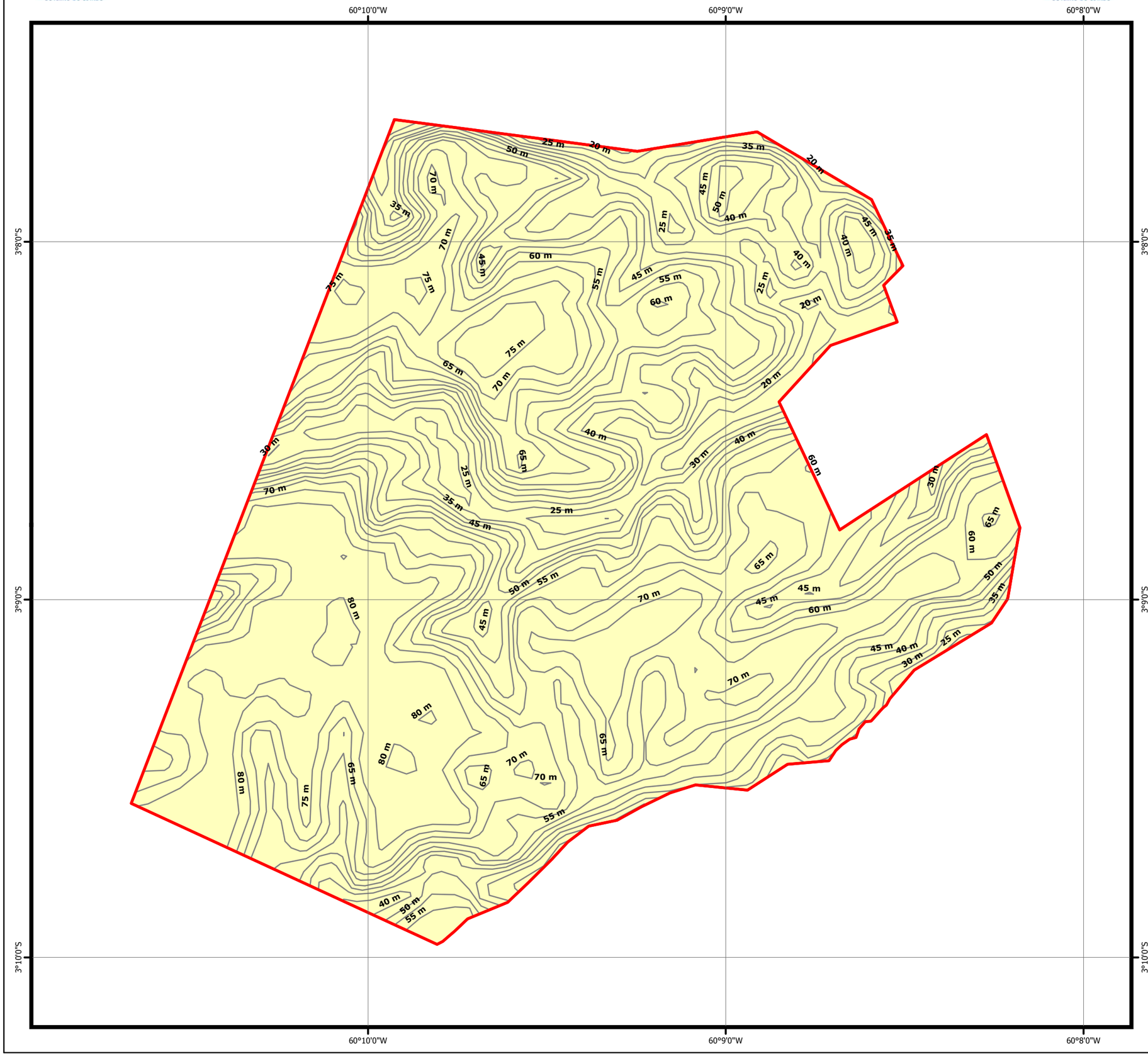


Figura 38
MAPA PLANIALTIMÉTRICO

Curvas de Nível [1]

Limite da Cidade Universitária [2]

Fonte de Dados:
1. Emadina Gomes Rodrigues Soares - Geógrafa
2. SEINFRA/AM - 2012

0 100 200 400 600 m

Escala 1:20.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

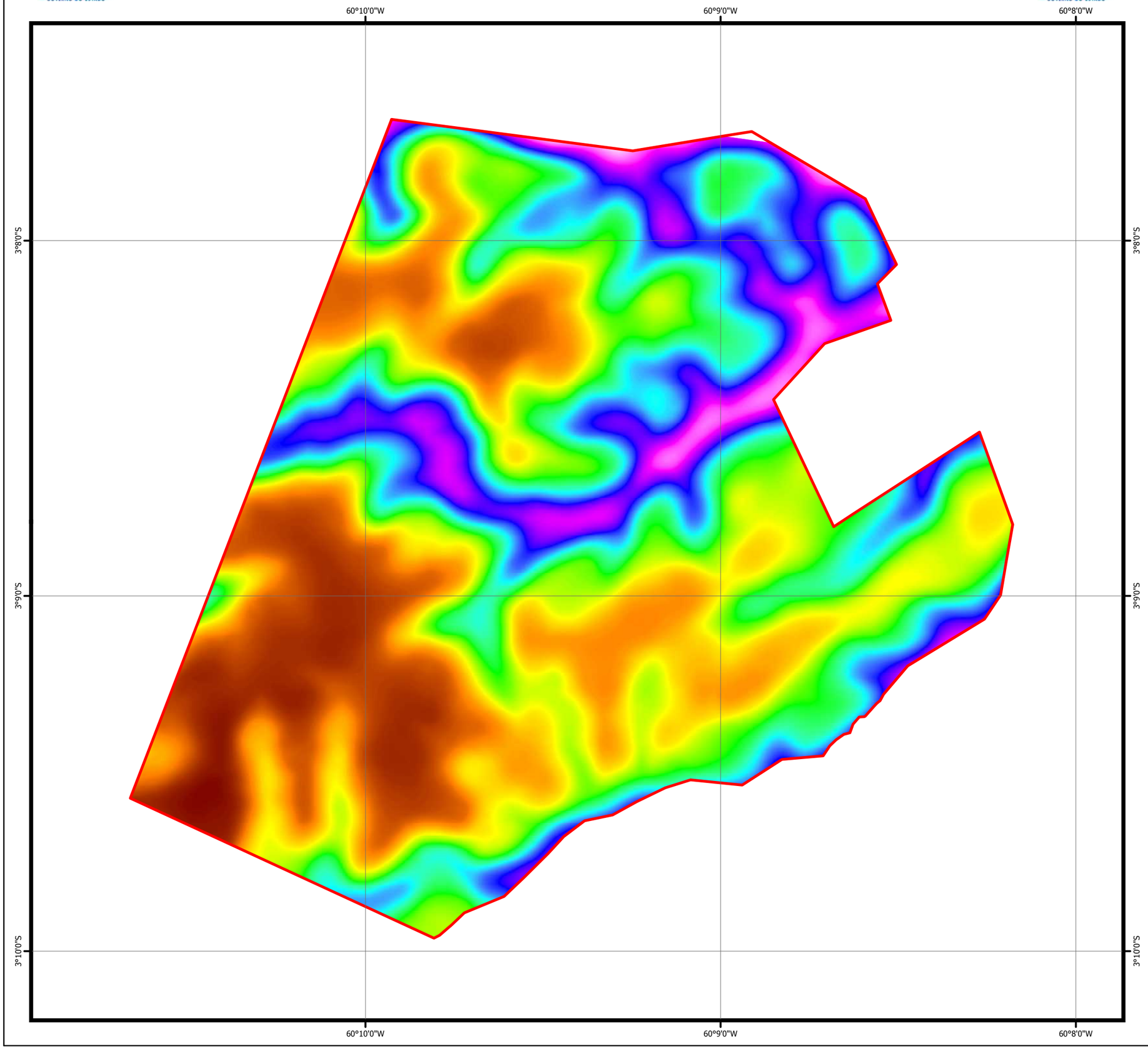


Figura 39
MAPA HIPSOMÉTRICO

82 m

Hipsometria [1]

30 m

Limite da Cidade Universitária [2]

Fonte de Dados:
1. Emadina Gomes Rodrigues Soares - Geógrafa
2. SEINFRA/AM - 2012

0 100 200 400 600 m

Escala 1:20.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

6.1.6.3. Unidades Morfoesculturais - Feições Locais

Visando o reconhecimento das Unidades Morfoesculturais e a identificação de novas feições de relevo, existentes na área da Cidade Universitária foram confeccionados dois transectos, o primeiro entre os setores Norte/Sul, e o segundo, entre os setores Leste/Oeste da referida área — por meio do georeferenciamento — entre os pontos dos locais mais baixos, incluindo-se o nível do rio, para os mais elevados até o topo dos platôs (Figura 40A e 40B).

Estes reconhecimentos evidenciaram que a área delimitada, constitui um platô que é seccionado na parte central pela bacia hidrográfica do Igarapé do Testa e forma uma linha de drenagem que origina dois divisores. O primeiro situado no setor S/SW que se limita com a bacia do Chico Preto e o segundo no setor N/NW que tem como limites as microbacias do Guedes e Guedinho. A rede de drenagem destas bacias é formada por contribuintes que deságuam no Rio Negro, onde a faixa de desembocadura de ambos configuram "rias fluviais".

De posse destas informações, foi possível gerar o mapa de Unidades Morfoesculturais no qual foram representadas seis níveis de compartimentação geomorfológicas, aqui definidas por feições locais de relevo (Figura 41). Estas feições apresentam limites com a microbacias locais.

Com referência às microbacias localizadas na área do empreendimento, reitera-se que devem ser preservadas as matas ciliares, como forma de amortizar os impactos advindos de técnicas de aberturas de estradas — onde se inserem cortes de taludes, remoção e transportes de material de empréstimo — considerando que tais atividades exercem influência direta no relevo.

Outro aspecto a ser considerado é o controle da erosão, principalmente na lateral das estradas, nas faixas próximas à superfície basal dos platôs.

Os transectos realizados possibilitaram o reconhecimento da configuração geomorfológica local, onde foram identificadas seis unidades morfoesculturais indicadas na figura 42 e detalhadas na sequencia.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

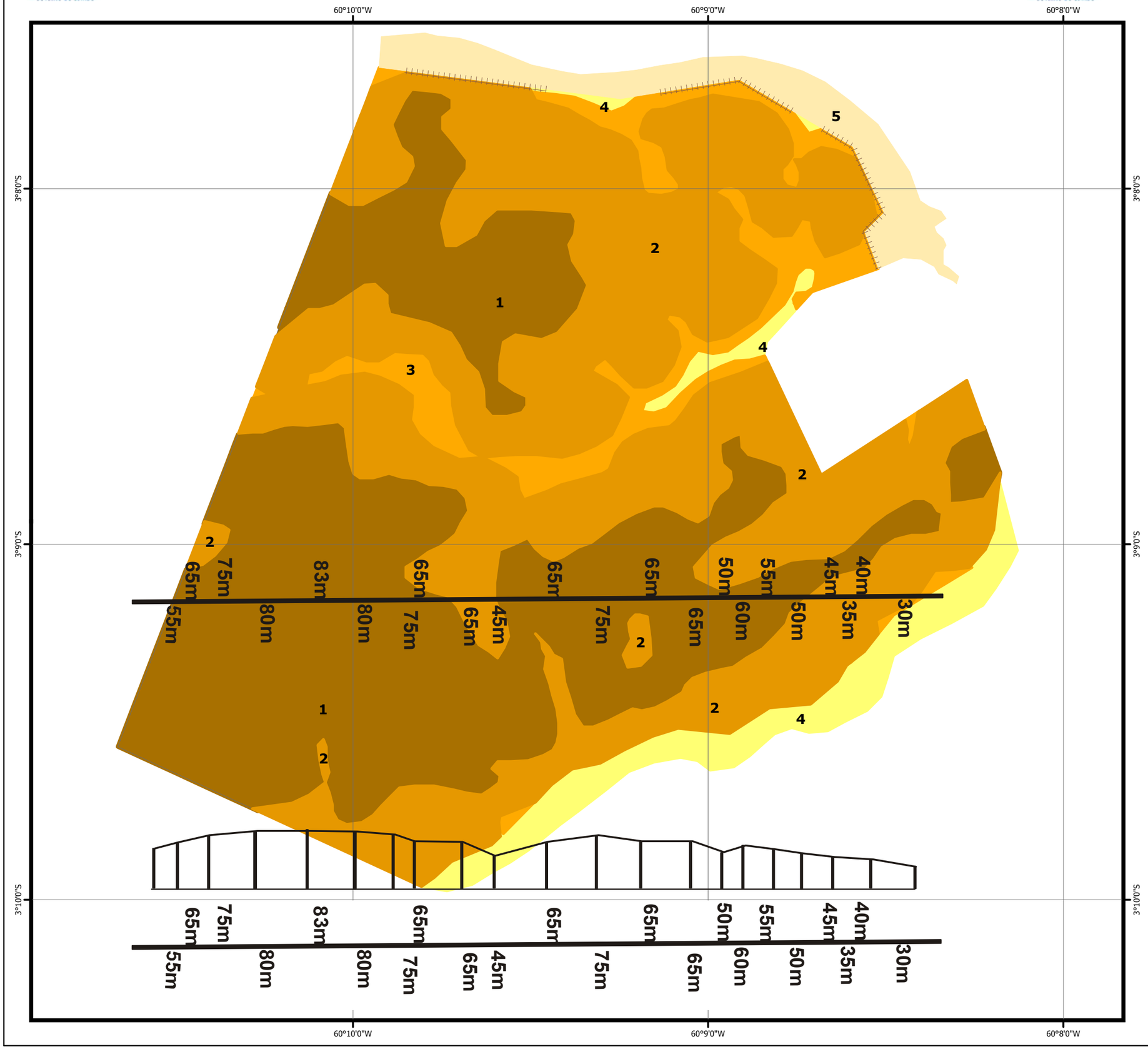


Figura 40A

MAPA DAS UNIDADES MORFOESCULTURAIS FEIÇÕES LOCAIS [1]

- Falésias
- 1 - 15 a 20% Platô
- 2 - 10 a 15% Vertente
- 3 - 5 a 10% Terraços
- 4 - > 5% Vales
- 5 - Planície de Inundação (Zona de Praia)
- Limite da Cidade Universitária [2]

Fonte de Dados:
1. Emadina Gomes Rodrigues Soares - Geógrafa
2. SEINFRA/AM - 2012

0 100 200 400 600 m

Escala 1:20.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

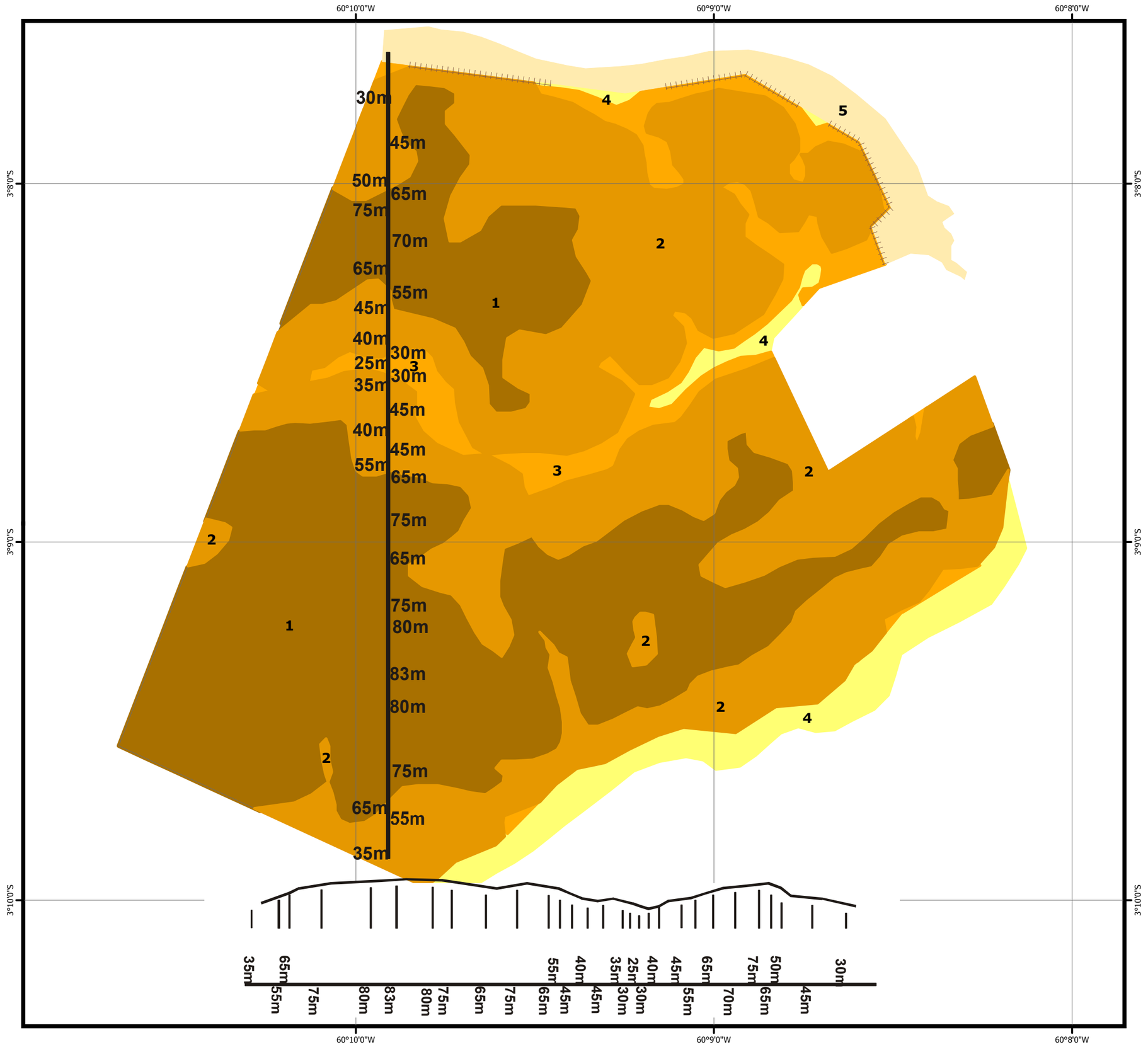


Figura 40B

MAPA DAS UNIDADES MORFOESCULTURAIS FEIÇÕES LOCAIS [1]

- Falésias
- 1 - 15 a 20% Platô
- 2 - 10 a 15% Vertente
- 3 - 5 a 10% Terraços
- 4 - > 5% Vales
- 5 - Planície de Inundação (Zona de Praia)
- Limite da Cidade Universitária [2]

Fonte de Dados:
1. Emadina Gomes Rodrigues Soares - Geógrafa
2. SEINFRA/AM - 2012

0 100 200 400 600 800 m

Escala 1:20.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

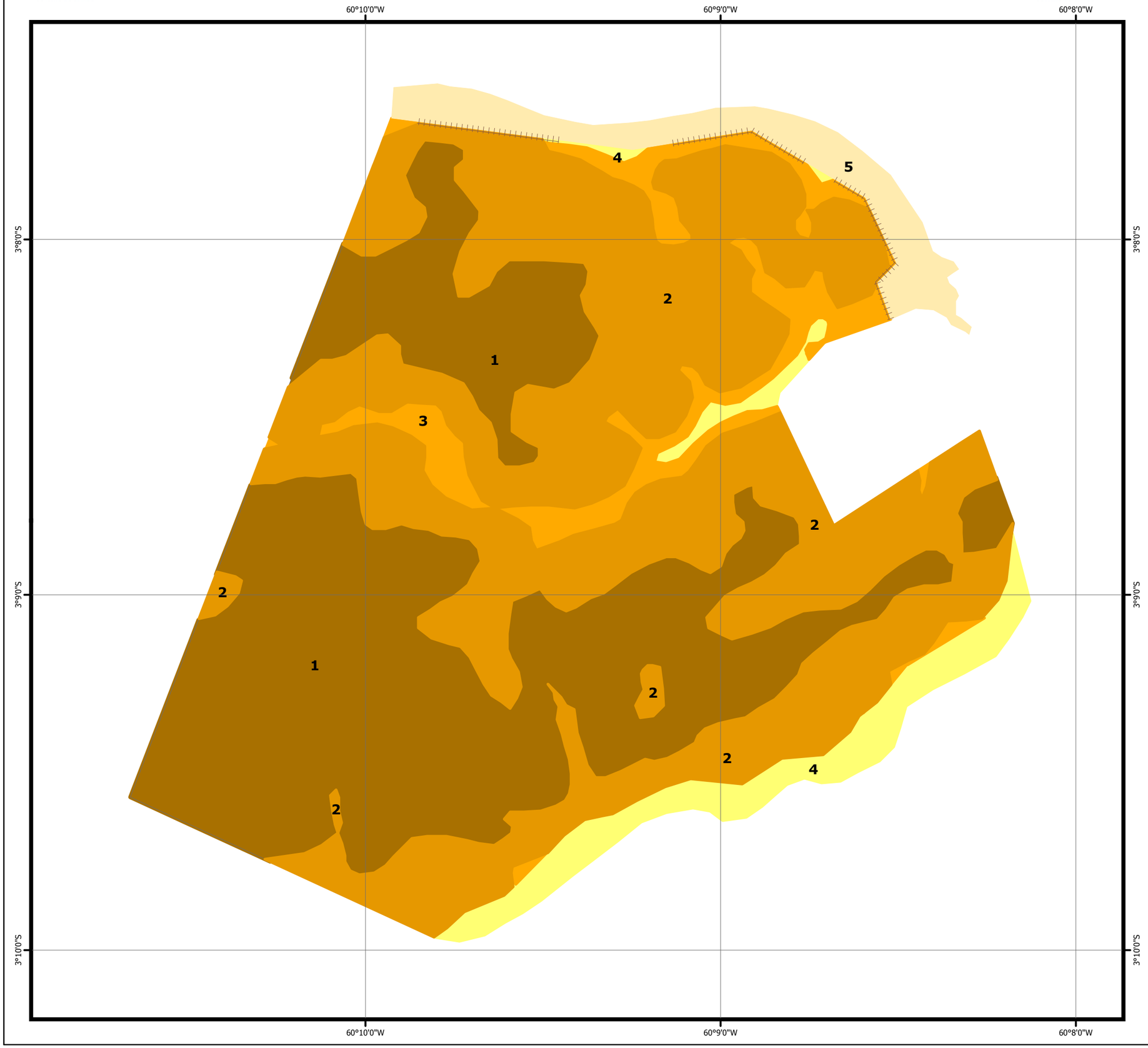


Figura 41
MAPA DAS UNIDADES MORFOESCULTURAIS FEIÇÕES LOCAIS [1]

- Falésias
- 1 - 15 a 20% Platô
- 2 - 10 a 15% Vertente
- 3 - 5 a 10% Terraços
- 4 - > 5% Vales
- 5 - Planície de Inundação (Zona de Praia)
- Limite da Cidade Universitária [2]

Fonte de Dados:
1. Emadina Gomes Rodrigues Soares - Geógrafa
2. SEINFRA/AM - 2012

0 100 200 400 600 m

Escala 1:20.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

Figura 42 - Unidades de relevo encontradas na área do empreendimento.

6.1.6.3.1. Unidade I – Platô

Esta unidade é seccionada na parte central pela rede hidrográfica das bacias que drenam a região e pode ser subdividida em Platô I e Platô II com superfície de cota definidas entre 60 a 83 metros de elevação, que corresponde a intervalos de declividade na ordem de 15 a 20% e demonstrado na figura 43, com o perfil esquemático representado na figura 44.

A referida unidade é representada pela Formação Alter do Chão do Cretáceo Superior e classificada segundo o relatório da CPRM sobre o Iranduba, de superfície com grau de dissecação do relevo bastante elevado. Os topos desses platôs apresentam a formação de crostas laterizadas (Figura 45).

As bacias que cortam este platô na parte central, configuram espécies de "rias fluviais" conectadas ao rio principal. Estas bacias apresentam regime de cheias e vazantes, controlados pelo Rio Negro.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 43 - Platô seccionado na parte central pela bacia hidrográfica do Igarapé do Testa, tributário da rede de pequenas sub-bacias que deságuam diretamente no Rio Negro, margem direita (Fonte: Toledo, Cabeza e Laghi Associados, 2012).

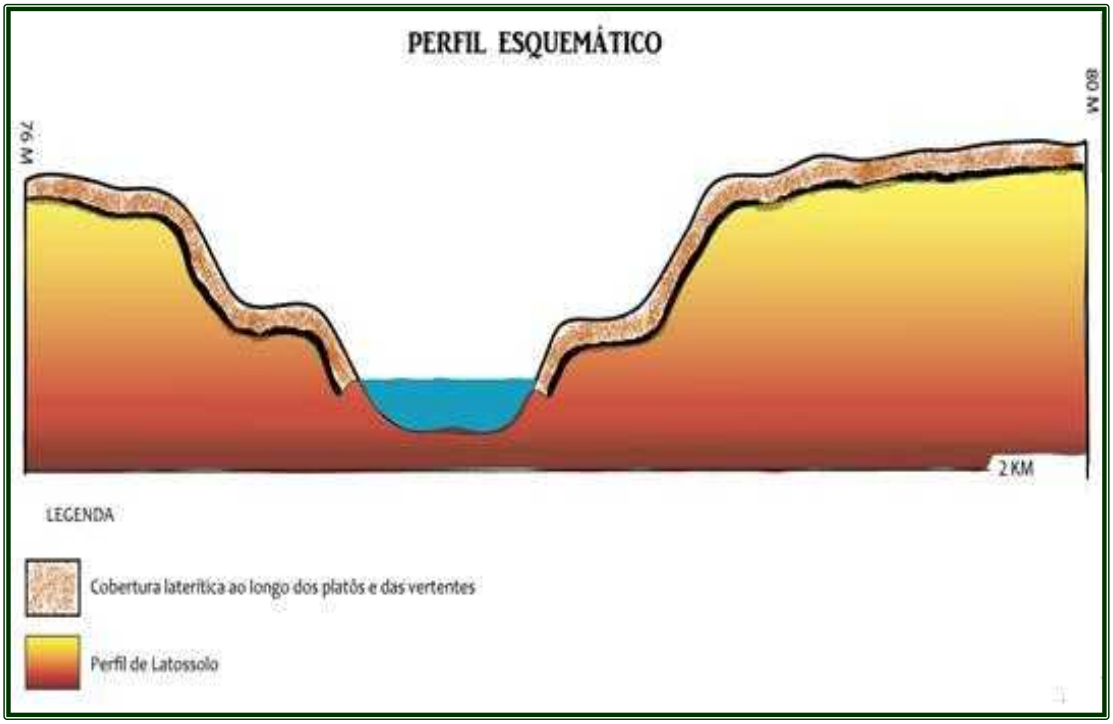


Figura 44 - Perfil esquemático representativo dos platôs.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 45 - Superfície laterizada no topo do Platô.

6.1.6.3.2. Unidade II – Vertentes ou Faixas de Escoamento

Vertentes ou faixas de escalonamento do relevo, que se direcionam ao fundo de vales e correspondem ao grau de declividade estimado entre 10 a 15%, com cotas de altitudes entre 40 a 60m.

Esta é uma unidade, exposta aos processos de denudação, onde ocorrem as concentrações de fluxos superficiais, que ao evoluírem para fluxos concentrados, formam zonas de "voçorocamento" principalmente na lateral das estradas (Figura 46).

Um dos fatores que facilita o processo erosivo é o material de origem composto por sedimentos argilo-arenoso (Figura 47).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 46 - O material de origem que compõe a base do perfil destas vertentes apresenta-se inconsolidado, favorecendo a instalação de formas erosivas.

Figura 47 - O material de origem que compõe a base do perfil destas vertentes apresenta-se inconsolidado, favorecendo a instalação de formas erosivas.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.1.6.3.3. Unidade III – Terraços

Terraços são superfícies que compreendem as faixas de transição entre as vertentes e os vales. Podem constituir uma feição representada por graus de escalonamento no relevo na faixa de 5 a 10%, que corresponde a variações de 10 a 15m de altitude. Encontram-se, situadas em cotas próximas aos rios e canais fluviais que drenam a localidade, porém não sujeitas à inundação.

6.1.6.3.4. Unidade IV – Vales Inundados

Vales Inundados são superfícies posicionadas nas partes baixas do relevo, sujeitas em determinados casos, às inundações sazonais, pois possui grau de declividade inferior a 5%, que corresponde a altitude menor (<) que 10m, conforme regime fluvial do Rio Negro.

Sobre este ponto destaca-se que a cota fluvial registrada no rio, no dia 25.04.2012 (data dos levantamentos) encontrava-se no nível de 28,98 metros (Figura 48).

Figura 48 - Vales inundados – Período de cheia do rio Negro/Maio de 2012.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.1.6.3.5. Unidade V – Planície de Inundação ou Zona de Praia

A planície de inundação ou zona de praia corresponde ao nível mais baixo do relevo, que satisfaz as áreas com faixa de declividade zero, encontrando-se nivelada ao rio Negro, demonstrado na figura 49. Sua dinâmica está diretamente relacionada ao período de águas altas e baixas, conforme a sazonalidade estabelecida pela bacia principal. Esta área fica localizada ao norte e nordeste do polígono do empreendimento, na margem direita do rio. A composição mineralógica é definida por sedimentos formados no Quaternário, cuja composição é predominantemente de areia quartzosa.

Figura 49 - Zonas de Praia – superfícies expostas na fase de vazante do Rio Negro.

6.1.6.3.6. Unidade VI - Falésias

Esta última unidade morfoescultural, corresponde às vertentes situadas entre o topo dos platôs e as praias, formadas a partir do processo de sedimentação quaternária na planície do Rio Negro e estão situadas ao norte da área do empreendimento, no limite com o rio Negro.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

A falésia fluvial encontra-se justaposta na faixa de contato entre o platô e a zona de praia, as altitudes nesta unidade variam entre 0 a 30m a partir do nível do rio. Nesta formação é possível identificar a composição do perfil do solo, refletido desde a margem do rio até a superfície (Figura 50). Esta unidade é susceptível aos processos de erosão fluvial na fase de enchente do Rio Negro, onde o atrito da água com a superfície constitui a causa principal de constantes movimentos de massa nas encostas.

Figura 50 - Falésia localizada ao norte do empreendimento.

A base destas falésias é constituída por material argilo-arenoso da Formação Alter do Chão, que o torna susceptível à erosão fluvial, constituindo zonas de risco a desmoronamento. A deflagração de movimentos de massa é frequente nestas localidades. Este fato requer atenção nas obras de grande porte por constituir zona favorável ao risco ambiental.

6.1.6.4. Considerações Pedogeomorfológicas

Com referência aos aspectos pedogeomorfológicos nas unidades I e II predominam solos bem drenados de terra firme, com textura média a muito argilosa,

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

formados a partir do mesmo material de origem, ou seja, os sedimentos inconsolidados da Formação Alter-do-Chão. Na área do empreendimento, este grupo de solos corresponde aos Latossolos Amarelos.

Com relação à unidade III, identificam-se solos bem drenados de terra firme com textura arenosa, inserem-se nessa unidade os grupos de solos que foram classificados como Espodossolos e Neossolos Quartzarênicos. São superfícies situadas nos fundos de vales caracteristicamente ricas em areia, representativas da bacia do rio Negro (Figuras 51A e 51B, respectivamente).

Figura 51A – Formação de areias em zonas de fundo de vale.

Figura 51B – Detalhe da Formação de areias em zonas de fundo de vale.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

A potencialidade agrícola desta unidade não é favorável ao cultivo, comportando uma típica vegetação de campinas e campinaranas, quando bem drenados. Os levantamentos de campo evidenciaram que esta unidade, foi a que representou maior grau de fragilidade na área do empreendimento, detectada pela instalação de processos erosivos, onde se destacam como "fatores-controle" a dificuldade de revegetação e a composição textural do solo.

6.1.6.5. Caracterização Geomorfológica do Terreno e a Orientação das Vertentes

O sentido geográfico de orientação das vertentes é constantemente verificado em projetos de construção civil, para a identificação do local mais adequado à instalação de empreendimentos ou edificações, este procedimento envolve questões associadas ao conforto térmico dos prédios e moradias, pertinentes à insolação diária. Sobre este assunto Corrêa (2008), afirma que no hemisfério sul as vertentes direcionadas para o norte recebem maior irradiação solar, enquanto que as vertentes voltadas para o sul recebem menor incidência solar, sendo assim, menos privilegiadas quanto à insolação. Esta mesma autora ao citar Neves (1989) destaca que as vertentes voltadas para leste, propiciam certo conforto térmico, uma vez que recebem os raios solares pela parte da manhã, período em que a temperatura é mais amena. Dessa forma, são favoráveis à ocupação urbana e apresentam-se adequadas para a implantação de projetos que visem à restauração da floresta. Já as vertentes orientadas para oeste caracterizam-se, como as menos favoráveis quanto à incidência solar e ao conforto térmico, pois recebem a radiação solar direta durante toda à tarde, período em que a temperatura é mais elevada.

Outros aspectos são apontados nos estudos das vertentes, a exemplo, podem-se mencionar os climáticos, que indicam a zona de maior recepção dos ventos. Com relação à Manaus, estudos indicam que os ventos que atingem a cidade, vem do quadrante Leste, fato que propicia construções, com faces voltadas para oeste, com a finalidade de evitar, deposição de poeiras e areias sobre as edificações.

Com relação aos estudos geomorfológicos que serão abordados neste trabalho, deve-se mencionar que a partir da geração do mapa de orientação de vertentes (Figura 52), foi possível verificar que, a direção destas unidades de relevo seguem as direções preferenciais NE-SW posicionando-se no sentido perpendicular às condicionantes litoestruturais de padrões de falhas e formação de *horts* e *grabens* que seguem o sentido NW-SE mencionados por Cardoso (2005) e Silva (2007).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

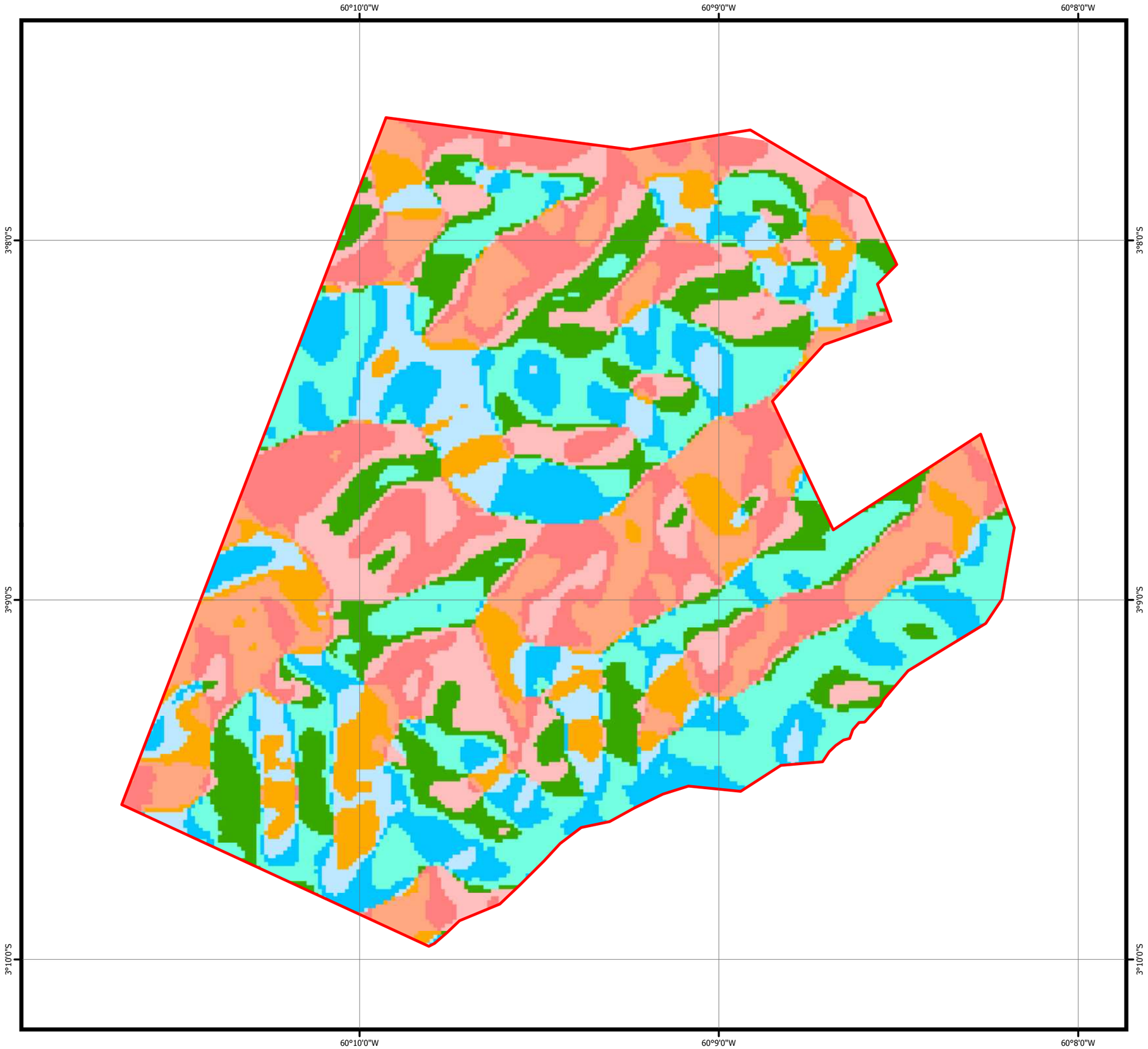


Figura 52
MAPA ORIENTAÇÃO DE VERTENTE [1]

- Planas (-1º)
- Norte (0º-22.5º)
- Noroeste (22.5º-67.5º)
- Leste (67.5º-112.5º)
- Sudoeste (112,5º-157,5º)
- Sul (157.5º-202.5º)
- Sudeste (202.5º-247.5º)
- Oeste (247.5º-292.5º)
- Nordeste (292.5º-337.5º)
- Norte (337.5º-360º)

Limite da Cidade Universitária [2]

Fonte de Dados:
1. Emadina Gomes Rodrigues Soares - Geógrafa
2. SEINFRA/AM - 2012

0 100 200 400 600 m

Escala 1:20.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

A direção das vertentes deve ser considerada em casos de construção que priorizem a qualidade ambiental e o conforto térmico das habitações em áreas urbanas. A figura 53 apresenta o percentual da orientação das vertentes.

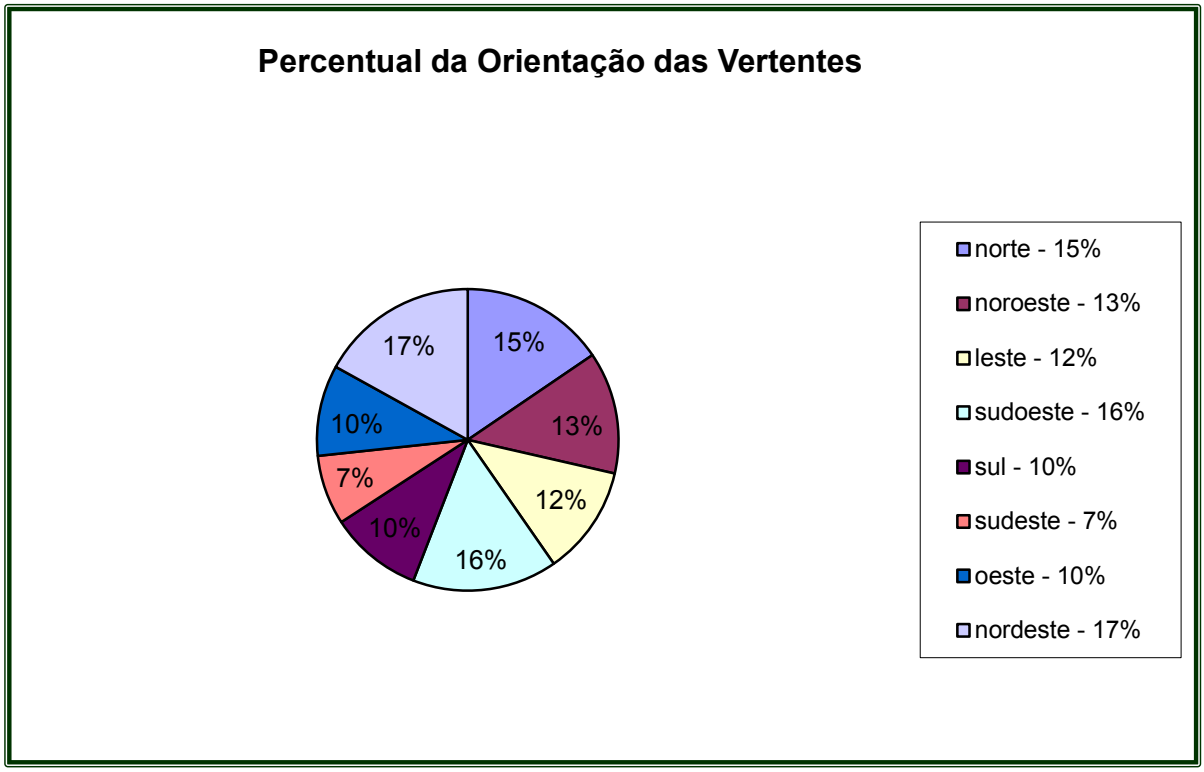


Figura 53 - Gráfico apresentando o percentual de orientação das vertentes.

6.1.6.5.1. Orientação de Fluxos

Grande parte dos estudos, desenvolvidos sobre o processo erosivo menciona que a chuva, exerce papel de fundamental importância, na ocorrência e deflagração deste processo, pois constitui um mecanismo de desagregação das partículas do solo.

A respeito deste assunto Guerra (2001), menciona que se a intensidade da chuva for menor do que a capacidade de infiltração do solo, não haverá escoamento superficial (*runoff*). Entretanto, se a intensidade da chuva exceder a capacidade de infiltração do solo, ocorrerá *runoff*. Esta comparação entre a capacidade de

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

infiltração do solo e a intensidade da chuva, deve ser associada a outros fatores como: a composição granulométrica dos solos, o ângulo da encosta, cobertura vegetal e atividade humana sobre a superfície.

Com relação à granulometria dos solos, Evans (1980) cita que os solos argilosos, por exemplo, possuem em média 1,6 a 2,3 vezes maior capacidade de armazenar água do que os solos areno-argilosos. Os aspectos destacados compõem formas de abordagem, desenvolvidas por pesquisas que investigam o papel do escoamento superficial no momento de deflagração do processo erosivo. A propósito do tema, Alberts (1980) afirma que com o tempo, as encostas que sofrem erosão tendem a se tornar mais arenosas, enquanto o sopé destas encostas se tornam mais siltosos e argilosos.

Na área de estudos, a parte inferior das encostas, apresenta composição silto-argilosa, indicando estágios anteriores de erodibilidade acentuada. Dessa forma, é necessário conhecer a direção preferencial dos fluxos sobre as vertentes dos platôs, a fim de evitar a deflagração de mecanismos erosivos no local e a possível remoção de sedimentos, para dentro dos canais que compõe as bacias hidrográficas do Chico Preto, do Testa, do Guedes e Guedinho.

Neste contexto, procurou-se gerar o mapa de direção dos fluxos, com a finalidade de identificar a rota preferencial do escoamento em superfície e implantar práticas de mitigação e controle da erosão. Sendo assim, as interpretações realizadas sobre o mapeamento de direção dos fluxos, permitiu reconhecer que no platô 1 as direções da vertente leste seguem para o Igarapé do Testa e no platô 2 os fluxos apresentam rotas preferenciais no setor oeste (Figura 54).

O planejamento das estruturas de escoamento da água e da rede de drenagem deve ser realizado sob a observância da direção destes fluxos na superfície do terreno.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

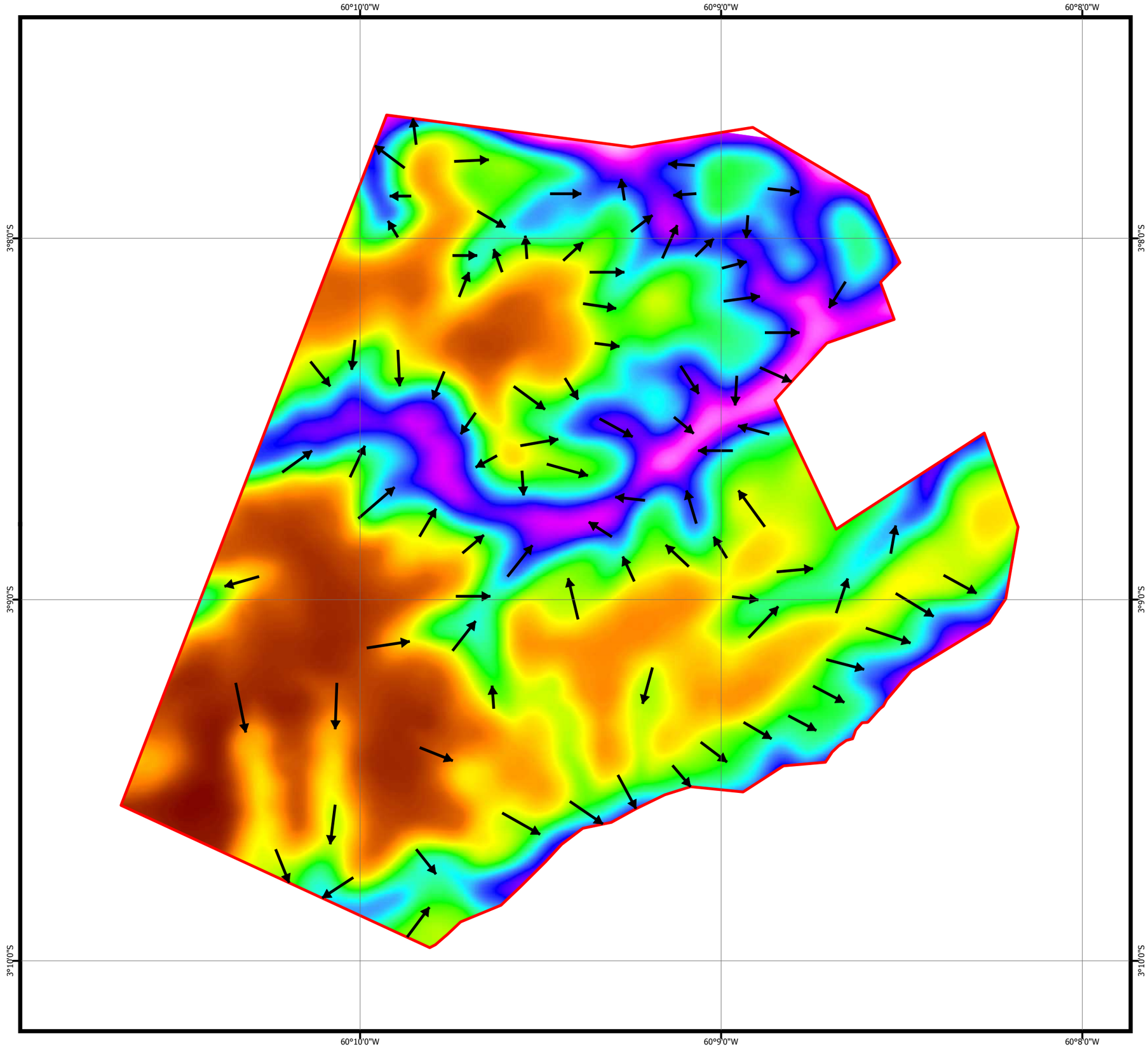


Figura 54
MAPA DO SENTIDO DO FLUXO HÍDRICO SUPERFICIAL

Sentido do Fluxo Hídrico Superficial [1]

82 m

Hipsometria [1]

30 m

Limite da Cidade Universitária [2]

Fonte de Dados:
1. Emadina Gomes Rodrigues Soares - Geógrafa
2. SEINFRA/AM - 2012

0 100 200 400 600 m

Escala 1:20.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

6.1.7. Solos

O solo no dizer de Dokoutchaiev é um corpo natural completamente diferente do mundo mineral, vegetal e animal, sendo, no entanto, um mundo vivo, pois um solo pode ser jovem (incompleto em sua formação), adulto (bem formado), velho e morto (fóssil). Por causa de sua gênese, evolução e propriedades, o solo difere dos três reinos da natureza, devendo ser considerado um quarto reino (GUERRA, 2001).

Vários autores dentre os quais se pode mencionar: Prado (1991), Palmieri (2000), Guerra (2001) e Santos *et a*l (2006) definem solo considerando-o como um corpo tridimensional representado por um perfil que vai desde a superfície, até o contato com o material de origem, constituindo a unidade básica de estudo do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.

O solo tem como limite superior a atmosfera. Os limites laterais são os contatos com os corpos d´água superficiais, rochas, gelo, áreas com coberturas de materiais detríticos inconsolidados ou com aterros.

Para Resende et al. (2002) o solo constitui um dos mais importantes recursos naturais do nosso planeta e ocupa posição peculiar na paisagem ligada às várias esferas que influenciam a vida humana. Mais ainda, representam o substrato principal da produção de alimentos e uma das principais fontes de nutrientes e sedimentos que vão para os rios, lagos e mares.

O solo constitui a base de sustento do meio biológico representado pelos grupos humanos, animais e vegetais. Além deste papel é do solo que são extraídos recursos materiais para a construção de moradias, utensílios domésticos, objetos artesanais, industriais e outros. Para reconhecer as características específicas de cada grupo de solo é necessário desenvolver estudos que compreendam análises morfológicas e pedológicas.

O estudo da morfologia do solo é de grande importância, uma vez que é por seu intermédio que são avaliados aspectos morfológicos, visando a classificação dos grupos de solos para posterior aproveitamento. Sendo assim, neste item, serão

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

descritas as informações sobre os grupos de solo, obtidas durante os levantamentos de campo e dados sobre estudos de impacto ambiental.

6.1.7.1. Classificação dos Grupos de Solos

Grande parte dos solos posicionados tanto na área de influência direta (AID) como na área de influência indireta (AII) se encontram sobrepostos na Formação Alter do Chão com idade correspondente ao Cretáceo Superior. O material de origem destes grupos de solos é derivado de processos de sedimentação e pedogênese sobre as rochas argilo-areníticas, comumente visualizadas em fase posterior aos cortes de taludes para aberturas de estradas na cidade de Iranduba.

A distribuição da Formação Alter do Chão é verificada tanto na margem direita como na margem esquerda do Rio Negro, se apresentando pela região Metropolitana de Manaus como o alicerce dos latossolos, principal grupo identificado no local. Com base nestas informações, foram realizados levantamentos de campo visando o reconhecimento deste grupo e outras unidades de classificação.

Estudos realizados por Lima (2007) indicaram para esta região os seguintes grupos de solos:

a) solos bem drenados de terra firme com textura média a muito argilosa, onde foram incluídos os Latossolos, os Plintossolos Petrícos e os Argissolos;

b) os solos bem drenados de terra firme com textura arenosa onde estão inseridos os Espodossolos e os Neossolos quartzarênicos e;

c) os solos sujeitos à inundação correspondentes ao Gleissolos e Neossolos Flúvicos.

Na área de influência direta do empreendimento foram identificados principalmente nos platôs, os grupos do Latossolos Amarelos (Figura 55) e os Plintossolos Petrícos (Figura 56) ambos situados na unidade geomorfológica de platôs.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 55 - Perfil de Latossolo, predominante na área.

Figura 56 – Presença Plintossolos Petrícos.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

O primeiro grupo se encontra posicionado no topo dos platôs sob floresta densa e o segundo é encontrado nas faixas de topo ou na encosta (Figura 57 e Figura 58) compondo áreas com floresta de campinarana.

Figura 57 – Detalhe das Encostas com superfície.

Figura 58 - Tipo de cobertura vegetal laterizada encontrado nestas áreas.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Os latossolos são constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200 cm de superfície do solo ou dentro de 300 cm. O grupo Latossolo identificado nesta região apresenta horizonte B latossólico com cerca de 50 cm bastante intemperizado, logo abaixo do horizonte superficial. Exames morfológicos identificaram para este grupo boa agregação entre as partículas de areia, silte e argila.

A fração argila não estabeleceu variação elevada quanto à profundidade, definindo baixa mobilidade das argilas no horizonte subsequente.

O incremento de argila do horizonte A para o B foi pouco expressivo. Este grupo de solos tem vulnerabildade à erosão classificada como baixa e apresenta boa capacidade de recuperação mediante à implantação de práticas mecânicas e de regeneração de cobertura vegetal.

A sequência de horizontes A, B, C relacionada à cor se apresenta difusa ou gradual, com pouca diferença entre as cores. O horizonte A se apresenta mais escuro, enquanto o horizonte B constitui tonalidades entre o amarelo claro e amarelo escuro nos matizes 2,5YR.

São grupos de solos geralmente ácidos, com baixa saturação de bases, distróficos e com faixa de ocorrência sobre classes de relevo plano a suave ondulado. As feições locais onde estes solos foram encontrados inserem-se na classe de declividade até 15% representada por relevos colinosos cujas alturas são inferiores a 100m.

Outro grupo de solos encontrado na área do empreendimento, foi o Petroplintico, que são solos minerais, formados sob condições de restrição à percolação de água, sujeitos ao efeito temporário de excesso de umidade, de maneira geral imperfeitamente ou mal drenados, que se caracterizam fundamentalmente por apresentar expressiva plintização (Figura 59A e 59B, respectivamente).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 59A - Horizonte petroplíntico a 150cm de profundidade.

Figura 59B – Detalhe da expressiva plintização nesse horizonte.

Na área do empreendimento, o horizonte petroplintico foi encontrado entre o intervalo de 100cm a 150cm de profundidade. As cores são predominantemente mosqueadas em tons laranja e vermelho, ou coloração variegada, acima do horizonte diagnóstico. Alguns grupos desta classe, embora oriundos de condições associadas a excesso de umidade ou restrição temporária à percolação de água, ocorrem nos tempos atuais em condições de boa drenagem, podendo apresentar cores avermelhadas na maior parte do perfil (Santos *et al.*, 2005).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Parte dos solos com horizonte plíntico tem ocorrência relacionada às áreas de relevo plano a suavemente ondulado e menos frequentemente em ondulados, em zonas geomórficas de depressão. Na área de estudo foi constatada a ocorrência desste grupo nos terços inferiores de encostas, na classe de declive para intervalos de 10%. Outra parte desses solos ocupa posições mais elevadas, geralmente nos topos ou bordas dos platôs, identificadas na área do empreendimento.

Além dessas classificações foi identificado um terceiro grupo de solos, reconhecido como solos de terra firme, com textura arenosa, nos quais se incluíram os Espodossolos e os Neossolos Quartzarênicos (Lima, 2007). Grande parte desse grupo foi encontrada em zonas de fundo de vale e áreas próximas aos canais fluviais, em faixas de relevo classificadas entre declives de 5% que compreendem zonas de bacias.

No local destinado ao empreendimento Cidade Universitária, os Neossolos Quartzarênicos compreenderam solos constituídos por material mineral, ou por material orgânico pouco espesso, que não apresentaram alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja por razão de características inerentes ao próprio material de origem, ou por maior resistência ao intemperismo.

Os locais onde estes solos se encontram são regionalmente conhecidos por areais e servem para uso na indústria da construção civil. Este grupo apresenta na composição granulométrica elevada para a fração de areia quartzosa, permitindo classifica-lo como sendo tipicamente de textura arenosa. A permeabilidade é considerada alta e o potencial agrícola muito limitado. Os graus de consistência apresentam-se do tipo solta, fato que propicia vulnerabilidade à erosão nestes ambientes.

O processo pedogenético destes solos destaca-se pela perda das argilas por erosão geoquímica ou dissolução, quando da iluviação dos minerais de argila nos processo de podzolização.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.1.8. Hidrografia

6.1.8.1. Regime Hidrológico da Bacia Amazônica

A bacia Amazônica é caracterizada por possuir uma imensa superfície inundada (37% da América do Sul), mais, sobretudo pelo nivelamento da planície aluvial, que apresenta uma baixíssima declividade (1cm/km) (Guyot et al. 1993b e 1994). Os rios da região Amazônica apresentam leitos de largura extensa, tendo numerosos braços de escoamento da água. Os eixos fluviais da bacia Amazônica são verdadeiras vias de comunicação humanas e corredores de grande importância socioeconômica para a bacia, onde parte de suas atividades encontra-se, com freqüência, exposta às enchentes causadas pelo constante avanço e recuo das águas na região. Durante as cheias, as águas da superfície dos grandes rios entram nos lagos podendo permanecer vários meses, alterando o valor do pico da cheia, que progridem lentamente e grandes superfícies são temporariamente inundadas. Em período de vazante, as águas estocadas são liberadas, aumentando o valor da estiagem. Estes grandes lagos agem como reservatórios naturais afetando o ciclo hidrológico do curso principal do rio Amazonas e dos seus principais afluentes e conseqüentemente o ciclo hidrológico global (Silva, 2010).

A prioridade, em termos de conhecimento dos rios amazônicos, reside na caracterização de seus escoamentos hidráulicos (ou hidrodinâmicos), i. e., a forma como o excedente de água se propaga dos rios para as áreas adjacentes. Porém toda tentativa de caracterização dos recursos hídricos na Amazônia sofre de carência de dados, uma vez que um sistema de monitoramento, que seja perene, homogêneo e que produza dados rapidamente acessíveis, necessita da coleta de várias informações, entre elas dados pluviométricos, observações dos níveis d'água dos lagos e rios e, de medidas de vazões, cujo custo de instalação é altíssimo (Alsdorf et al., 2001). A rede de monitoramento hidrológico da bacia Amazônica, mantida pela Agência Nacional de Águas dispõem de 435 réguas linimétricas, cuja densidade é bastante baixa, somente 0,000063 réguas/km² penalizando e limitando a

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

compreensão das variabilidades e incertezas que envolvem a predição do ciclo hidrológico na bacia (ANA, 2012).

Nas últimas décadas eventos hidrológicos extremos afetaram a bacia Amazônica causando danos sociais consideráveis às populações ribeirinhas, ocasionando dificuldades de transporte e navegação, escassez de alimento e de água e doenças epidêmicas, bem como danos ecológicos, conduzidos, inicialmente, por anomalias climatológicas. Em 1997 episódios quentes no Pacifico tropical, fenômeno conhecido como El Niño, provocaram déficits de chuva na parte Norte e Central da bacia provocando a terceira maior estiagem no período de 1997-2009, sendo controlado por déficits hídricos nos tributários localizados na porção Norte da bacia (Tomasella *et al.*, 2011). Em 2005, as parcelas Centrais e do Sul-Sudoeste da bacia foram afetadas novamente por uma seca excepcional, considerada a sétima maior estiagem no período 1903-1999 (Tomasella *et al.*, 2011). A seca de 2005 é ligada às condições prolongadas do El Niño (2004-2005) no Pacífico tropical e ao aquecimento anormal do Atlântico tropical do Norte, acentuando os déficits hídricos nos tributários localizados na porção Sul-Sudoeste da bacia (Zeng et al., 2008; Marengo et al., 2008a, 2008b; Tomasella et al., 2011). Cenário similar foi observado na bacia Amazônica em 2010 (Tomasella e Marengo, 2011) em que o fenômeno El Niño, somado ao aquecimento do Atlântico tropical Norte influenciaram desfavoravelmente as cheias e recargas dos tributários da porção Norte da bacia durante o período chuvoso de dezembro 2009 até março 2010. Durante o outono do hemisfério sul, o Atlântico tropical continuou aquecendo em tanto que no Pacífico tropical o fenômeno El Niño foi substituído pela fase fria, o fenômeno La Niña. Esta situação climática durante o verão e outono austral favoreceu a ocorrência de estiagens severas da porção Central e Sul-Sudoeste da bacia Amazônica até outubro 2010.

Uma marcada sazonalidade do ciclo hidrológico é evidenciada na bacia Amazônica, em virtude do regime de precipitações, com forte atividade convectiva, que se apresenta em oposição entre o Norte e o Sul da bacia, com meses chuvosos no inverno e no verão austral, respectivamente (Salati *et al.*,1978; Kusky *et al.*, 1984 ; Horel *et al.*, 1989; Figueroa e Nobre, 1990; Nobre *et al.*, 1991 e Villar *et al.*,

2009). Os grandes tributários do sistema Ucayali-Solimões-Amazonas atingem o seu nível máximo em diferentes épocas do ano, provocando certo equilíbrio do nível do rio, com as cheias ocorrendo nos períodos de abril a julho.

Um dos componentes hidrológicos que são considerados rotineiramente ao avaliar impactos ambientais dos eventos hidrológicos extremos é a variação do nível de água. O monitoramento desta variável é realizado através de redes de estações hidrométricas organizadas a nível nacional e requerem uma série de observações in situ por um período de tempo muito longo, cujo custo de instalação e manutenção é altíssimo (Alsdorf *et al.*, 2001). O sistema de informações hidrológicas HidroWeb, mantido pela Agência Nacional de Águas (ANA), contém dados de diferentes estações hidrológicas para a bacia Amazônica, em território brasileiro, contabilizando 435 estações fluviométricas (ANA, 2012). Embora tais dados forneçam uma definição temporal densa, a resolução espacial é limitada e a atualização desse sistema pode levar de 6 a 12 meses. Uma tendência atual é a intensificação da utilização de dados hidrológicos estimados a partir de sensores remotos, embarcados em satélites, pois fornece dados com aceitável resolução espacial e temporal, proporcionando uma visão sinóptica (de conjunto) e multi-temporal (de dinâmica) de extensas áreas (Florenzano, 2002), com complexa variabilidade sazonal, de difícil acesso e com limitada infra-estrutura, como a região Amazônica.

As vantagens no uso do sensoriamento remoto no meio ambiente são muitas, dentre elas destacam-se: possibilidade de imagear áreas cobertas por nuvens, capacidade de penetração na vegetação, areia, e superfícies com camadas de neve, capacidade de iluminação própria (sensor ativo), possibilitando que o ângulo de iluminação seja controlado e a cobertura ser obtida em tempos específicos, até mesmo durante a noite, permitindo atingir maior resolução espacial (Novo, 1998). Neste contexto, a altimetria espacial, permite uma visualização da superfície em escala continental, sobretudo nas regiões de difícil acesso, sendo a única fonte com potencial para alcançar a medição dos extensos rios da bacia Amazônica, de forma homogênea, continua e freqüente, com detalhamento espacial e temporal que as redes superficiais de observação não permitem (Calmant e Seyler,

2006). A altimetria espacial se baseia nas medidas instantâneas que os satélites fazem da superfície oceânica através da emissão de onda do nadir do satélite, calculando o tempo que leva a emissão da onda até a recepção de um eco.

Este estudo tem como objetivo analisar a variação espacial e sazonal, bem como caracterizar o regime hidrológico da bacia do rio Negro, o segundo maior tributário a contribuir para a fluxo do rio Amazonas, no qual se encontram inseridas as sub-bacias do Igarapé do Testa e do Igarapé do Chico Preto, que por sua vez enquadram-se na área correspondente à Cidade Universitária. O estudo utiliza a técnica de altimetria espacial onde foram utilizados os dados altimétricos de nível de água obtidas através de estações virtuais, com o algoritmo (Ice-1) do satélite ENVISAT cuja cobertura espacial é observada na figura 60.

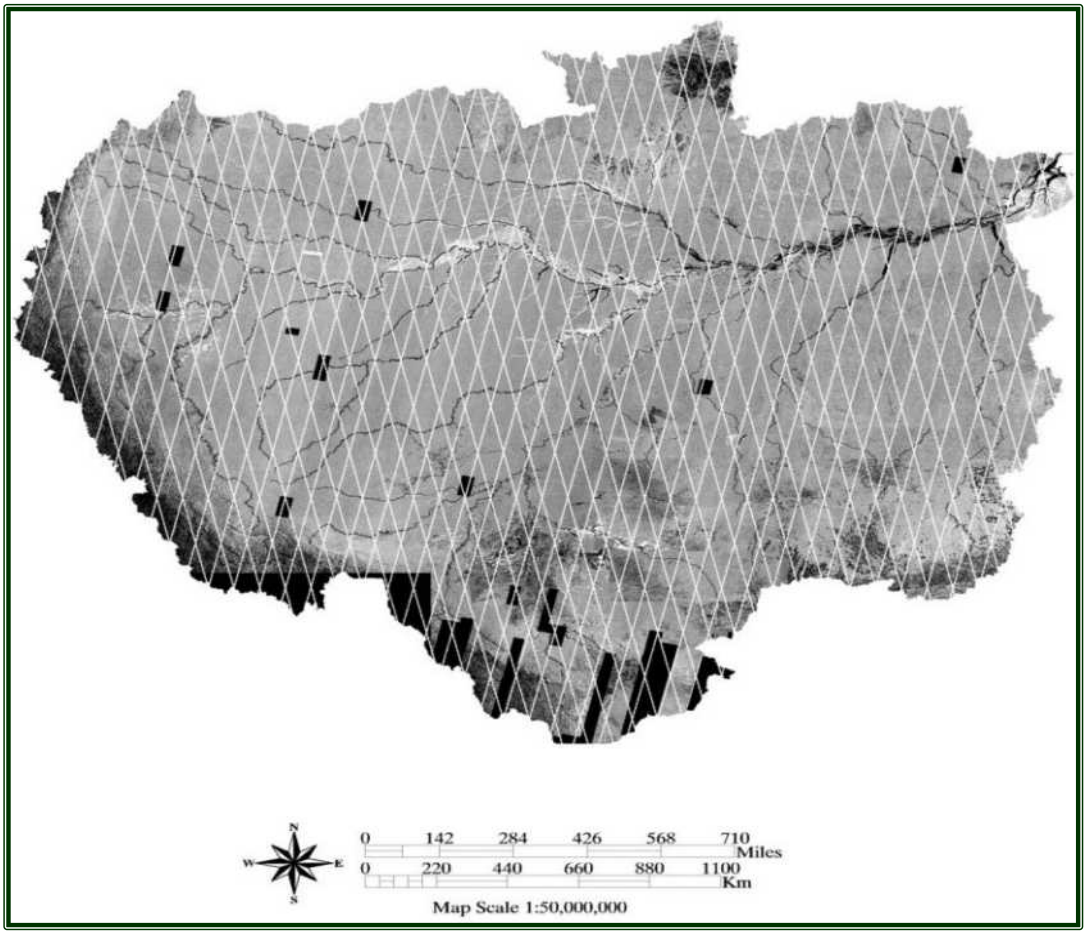


Figura 60 – Cobertura espacial da missão ENVISAT na bacia Amazônica. Mosaico de imagens JERS-1 no período de cheia em segundo plano. Rede de drenagem desenvolvida por *Seyler et al.* (2009).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.1.8.2. Bacia do Rio Negro

A bacia do rio Negro (Figura 61) possui cerca de 700000 km² (Molinier *et al*, 1996) o que corresponde a cerca de 10% da bacia Amazônica, com uma vazão anual média de 28,4 x de 103 m^3 s-1 e uma área de drenagem de aproximadamente de 0,7 x 106 km^2 (Molinier *et al*, 1997).

O rio Negro nasce na Colômbia, atravessa a Venezuela e adentra o Brasil cruzando as savanas do Lavrado de Roraima, em vários trechos ao longo de seu percurso pela região norte do Brasil é margeado por floresta ombrófila densas de planície (Eva et al., 2002).

A nominação Negro provém da cor de suas águas resultando da grande quantidade de ácidos húmicos e de óxidos de ferro dissolvidos que resultam num característico pH ácido de aproximadamente 4,2 (Moreira-Turcq, 2003). As planícies de inundação ao longo do rio Negro não apresentam grandes extensões, se comparadas ao do rio Amazonas, visto que o rio é confinado em um leito de substrato rochosos do planalto das Guianas e poucos sedimentos são transportados (Franzinelli e Igreja, 2002). Em seu curso médio, o rio Negro recebe alguns grandes tributários, em sua margem esquerda o mais relevante é rio de Branco.

O rio de Branco nasce na porção centro-oriental do estado de Roraima, aos pés da Serra Paracaima fronteira entre Brasil, Venezuela e Guiana. No curso médio, o rio cruza uma enorme planície com baixíssima declividade, denominada Pantanal do Norte. Este zona úmida é limitada por penhascos que podem atingir 20 m de altura e cercada por floresta de terra firma que não é inundada durante as cheias (Franzinelli e Igreja, 2002). Formado por bancos de sedimentos com elevação de até 7 m, o delta de Rio Branco penetra como uma progressiva planície no vale do rio Negro onde atua como uma represa estreitando o leito principal, que apresenta somente 2 km de largura na foz do rio Branco (Latrubesse e Franzinelli, 2005). Nessa região encontra-se o arquipélago Mariuá, onde o leito principal do rio Negro é totalmente anastomosado atingindo até 55 km de extensão, formando complexos leitos menores, com a presença de ilhas e vegetação inundada, limitando-se em sua

margem esquerda por um enorme terraço assimétrico (Latrubesse e Franzinelli, 2005).

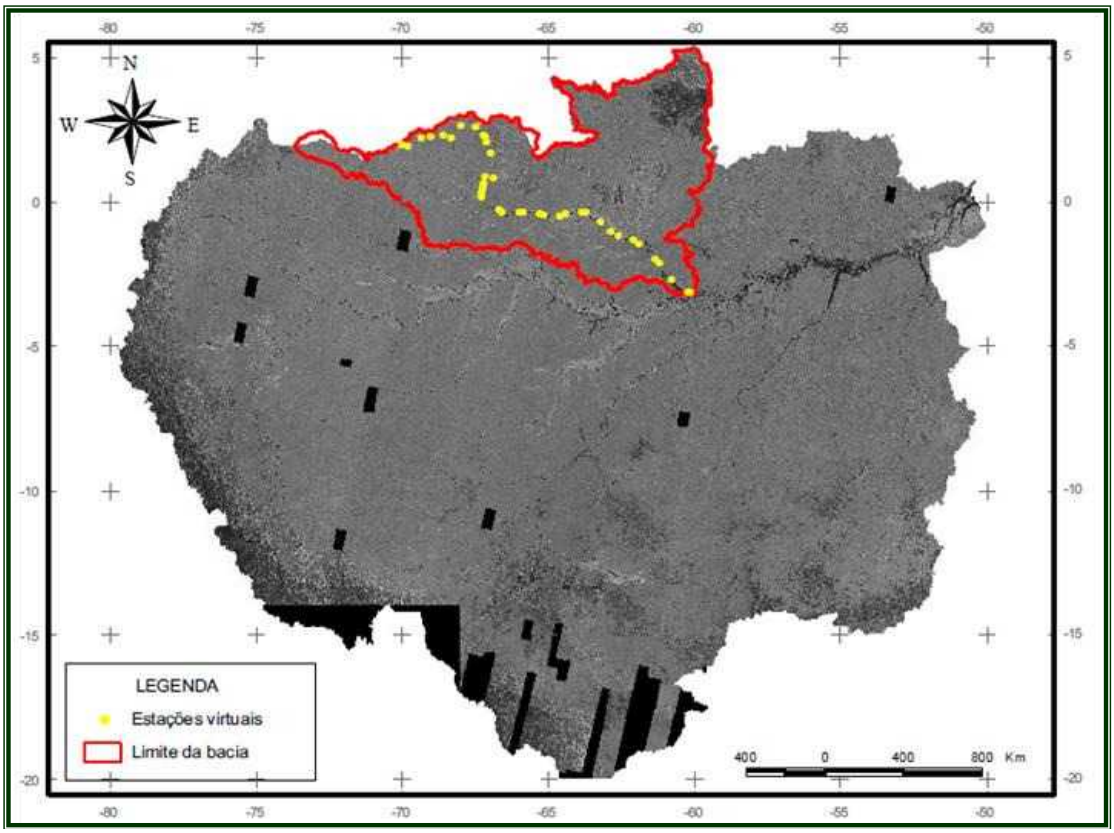


Figura 61 – Localização da bacia do rio Negro e estações virtuais (pontos em amarelo). Mosaico de imagens JERS-1 no período de cheia em segundo plano.

Em sua foz o rio Negro é margeado pelos Municípios de Manaus, à direita e o Município de Iranduba, à esquerda, no qual se encontram inseridas as sub-bacias do Igarapé do Testa e do Igarapé do Chico Preto, que seguem uma direção NW-SE. Suas águas são influenciadas fortemente pelos níveis de água do rio Negro, resultante do efeito de barragem hidráulica que se estende sobre vários quilômetros em seus afluentes (Silva *et al.*, 2012). Os solos nesta região são de predominância arenosa (Eva *et al.*, 2002) e, portanto, com baixa capacidade de retenção de água. A vegetação em boa parte adaptada a esta condição anfíbia reagiria de maneira incerta a toda e qualquer alteração no balanço hídrico regional que signifique stress hídrico (Cruz e Andrade, 2008).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

O regime fluviométrico na foz do rio Negro (região onde a cidade de Manaus está situada, à margem esquerda e a área da Cidade Universitária, à margem direita) é controlado pela água do rio Amazonas, cuja descarga é maior e causa um efeito de "back water", ou barramento hidráulico, na água do rio Negro. Este fenômeno é descrito por Meade (1991), utilizando dados sobre o nível da água na região, como também por Laraque *et al.* (2009).

A região do baixo rio Negro encontra-se em uma área de lineamento estrutural, que conforme Sternberg (1950), mencionado por Franzinelli e Igreja (1990), e Franzinelli e Igreja, (2002), Latrubresse e Franzinelli (2005) e Silva e Rosset (2010), todos são unânimes em afirmar que, durante todo seu percurso, o Rio Negro tem o seu curso determinado por falhas que provocam lineamento estrutural decorrente de processos tectônicos.

Consequentemente, os níveis das cotas do Rio Negro registrados na estação hidrológica do porto de Manaus são afetados diretamente pelo nível do Rio Solimões/Amazonas, que possui maior vazão em relação aos seus afluentes e exerce pressão em seus tributários, no decorrer do seu percurso, até o oceano Atlântico. Predominantemente, as cheias do Negro estão associadas às contribuições do rio Solimões e dos seus afluentes, que ao encherem provocam seu represamento. São cheias que apresentam um longo tempo de percurso, devido ao grande tamanho da bacia hidrográfica e a pequena declividade observada nos leitos dos seus principais corpos d'aguas.

A proporção entre as vazões dos rios Solimões e Negro é de 28% em média. Segundo a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – CPRM/Serviço Geológico do Brasil, esse comportamento hídrico facilita a previsibilidade dos episódios de cheia – vazante com vários dias de antecedência. A profundidade média varia de 5-20 metros na seca e 15-35 na cheia (Goulding *et al.*, 1988) alcançando até 100 metros de profundidade na região do entorno de Manaus.

O Rio Negro apresenta uma baixa descarga de sedimentos para o Solimões/Amazonas, cerca de 08 milhões de tonelada/ano de material em suspensão, o que representa de 2 a 3% do que é transportado pelo rio principal da

Bacia Amazônica (Filizola, 1999). Nesta dinâmica fluviométrica, as planícies marginais do rio Negro são caracterizadas como muito estáveis e pouco afetadas pelo processo de sedimentação anual. O rio Branco é o maior contribuinte de sedimentos do baixo rio Negro, com contribuição importante para a formação de ilhas no baixo rio Negro (Fisher, 1978; Meade *et al.*, 1979).

A carga de leito, segundo Latrubresse e Franzinelli (2005), é composta predominantemente de areia de quartzo branco. Sedimentos finos são formados por argilas cauliníticas ricos em ferro e areias derivados de rochas do pré-cambriano e embasamento cristalino do Paleozoico e o Mesozoico e rochas sedimentares.

O Rio Negro é o mais importante rio de água preta da rede fluvial das bacias brasileiras, sendo fundamental via de circulação e transporte regional e de importância ecológica ao bioma amazônico.

6.1.8.3. Caracterização Hidrográfica da Área do Empreendimento

A área designada a implantação da Cidade Universitária é drenada por dois principais cursos d'águas, pertencentes às micro bacias hidrográficas do Chico Preto, responsável pela drenagem do setor sudeste da área do empreendimento, e do Testa, que drena os setores centro-oeste e noroeste da referida área. Ao leste situa-se parte de uma represa particular pertencente ao Hotel de selva Amazon Fish. Parte desse lago está contida no interior da área do empreendimento. Além dos cursos d'água mencionados, existem alguns canais temporários, com pouco ou nenhum volume de água durante o período de águas baixas.

Para compreender o comportamento da drenagem, padrões e anomalias da rede fluvial local, determinados aspectos são tomados como referencial, que buscam avaliar os condicionantes litológicos e tectônicos para análise morfoestutural da paisagem fluvial da região.

A análise morfométrica de bacias hidrográficas inicia-se pelo ordenamento de canais fluviais e tem a finalidade de estabelecer a hierarquia fluvial representada numericamente pela sua magnitude.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Para a compreensão das disposições dos canais dentro de uma rede de drenagem, foi utilizado o sistema de hierarquia fluvial proposta por Horton, (1945), modificado por Strahler (1952). Atualmente é o sistema mais utilizado, classificado da seguinte maneira: canais fluviais sem tributários são descritos como rios de primeira ordem, estendendo-se desde a nascente até a confluência; os rios de segunda ordem surgem da confluência de dois canais de primeira ordem e só recebem afluentes de primeira ordem; os canais de terceira ordem surgem da confluência de dois canais de segunda ordem, podendo receber afluentes de segunda e de primeira ordem, e assim sucessivamente (Figura 62).

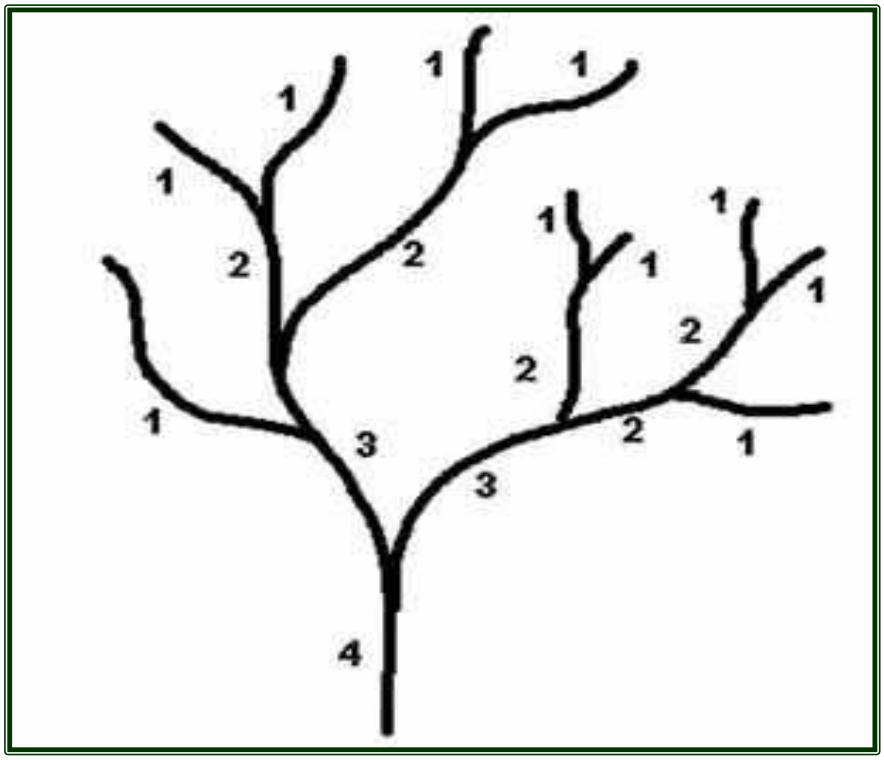


Figura 62 - Determinação da ordem dos canais de drenagem proposta por Strahler, 1952.

A hierarquia fluvial consiste em estabelecer um ordenamento na disposição dos canais para efeitos comparativos entre sub-bacias inseridas nos modelados. É um importante parâmetro morfométrico, essencial para a caracterização da rede de drenagem na descrição das unidades geomorfológicas. O padrão de drenagem para as sub-bacias localizadas na área da Cidade Universitária é do tipo dentrítico, com

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

escoamento difuso, encaixado entre dois principais platôs. As duas principais redes de drenagem, micro bacias do Chico Preto e do Testa, possuem canais de primeira, segunda e terceira ordem, (Figura 63).

Quanto ao uso, os cursos d'água são utilizados na navegação de pequenas embarcações durante o período de águas altas, bem como fonte de abastecimento destinado a irrigação das culturas agrícolas e de açudes para a piscicultura.

A margem esquerda do igarapé do Chico Preto é ocupada por moradias de pequenos agricultores que, dentre outras plantações, cultivam laranja, melancia e maxixe. A área também é utilizada para o lazer de banhistas. Barragens para a criação de alevinos também foram constatadas. Na margem direita do referido igarapé, encontra-se um estaleiro artesanal, que pratica reparos de embarcações de médio e pequeno porte, além de moradias de agricultores. Durante o período de águas altas, parte da vegetação de seu leito fica inundada, formando um igapó.

O igarapé do Testa é atualmente utilizado como balneário. É comum a navegação de pequenas embarcações no período de águas altas, quando o rio Negro adentra a área de igapó. Nas suas margens encontram-se poucas residências de agricultores, em uma comunidade denominada Nossa Senhora de Nazaré, cujo acesso fluvial se dá por meio deste curso d'agua. Foram observados dois açudes destinados a criação de alevinos, os quais utilizam a água do canal para sua manutenção durante o ano todo.

Um estudo hidrológico realizado por Glória (2012) para a bacia do Tarumã-Mirim mostrou a variação hidrológica e a influência do regime de cotas do Rio Negro no interior da referida bacia, no qual foi utilizado uma estação hidrológica localizada no interior da micro-bacia do Tarumã, para realização de levantamento de dados pluviométricos e fluviométricos, ao longo do ano de 2011. O estudo demonstrou que o regime de cotas do rio Negro medidos na estação do porto de Manaus causa influência no comportamento hidrológico daquela bacia.

Assim como no estudo mencionado no parágrafo anterior, as duas micro bacias localizadas na área da Cidade universitária também são influenciadas pelo regime do Rio Negro.

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

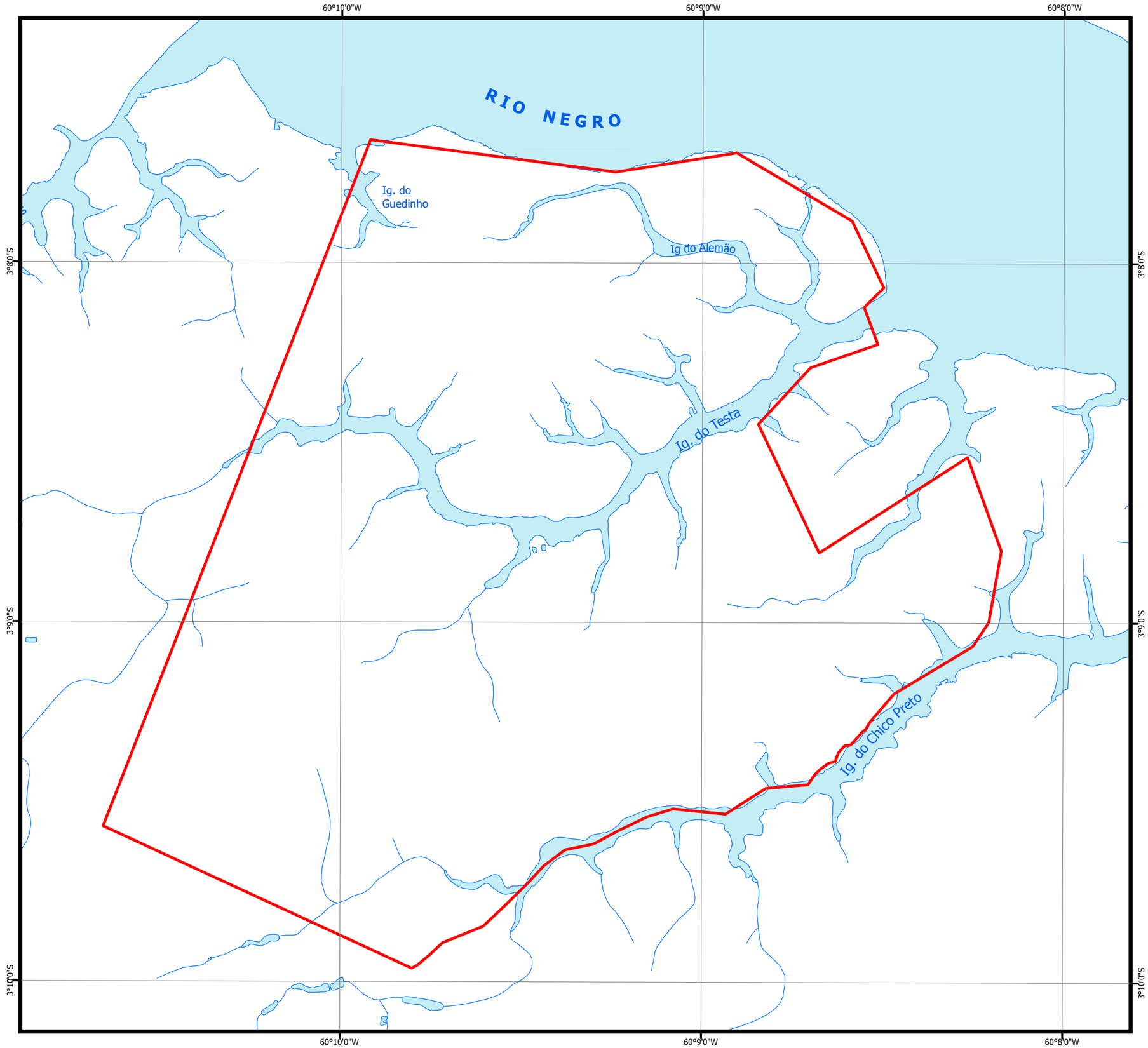


Figura 63
MAPA DA REDE DE DRENAGEM DA ÁREA DA CIDADE UNIVERSITÁRIA

Rios [1]

Drenagem [1]

Limite da Cidade Universitária [2]

Fonte de Dados:
1. Equipe EIA/RIMA
2. SEINFRA/AM - 2012

0 100 200 400 600 800 m

Escala 1:20.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

Quando o rio Negro encontra-se com volume de água capaz de adentrar a foz dos seus afluentes, ocasiona o efeito de barramento hidráulico, mencionado por Meade *et al*. (1991), Laraque *et al*. (2009) e Filizola *et al*. (2009). Esse efeito de barramento pode ocorrer em pequenas bacias hidrográficas, como foi observado por Glória (2012) na micro bacia do Tarumã-Mirim. É o que ocorre também com as micro bacias da área do empreendimento (Figura 64).

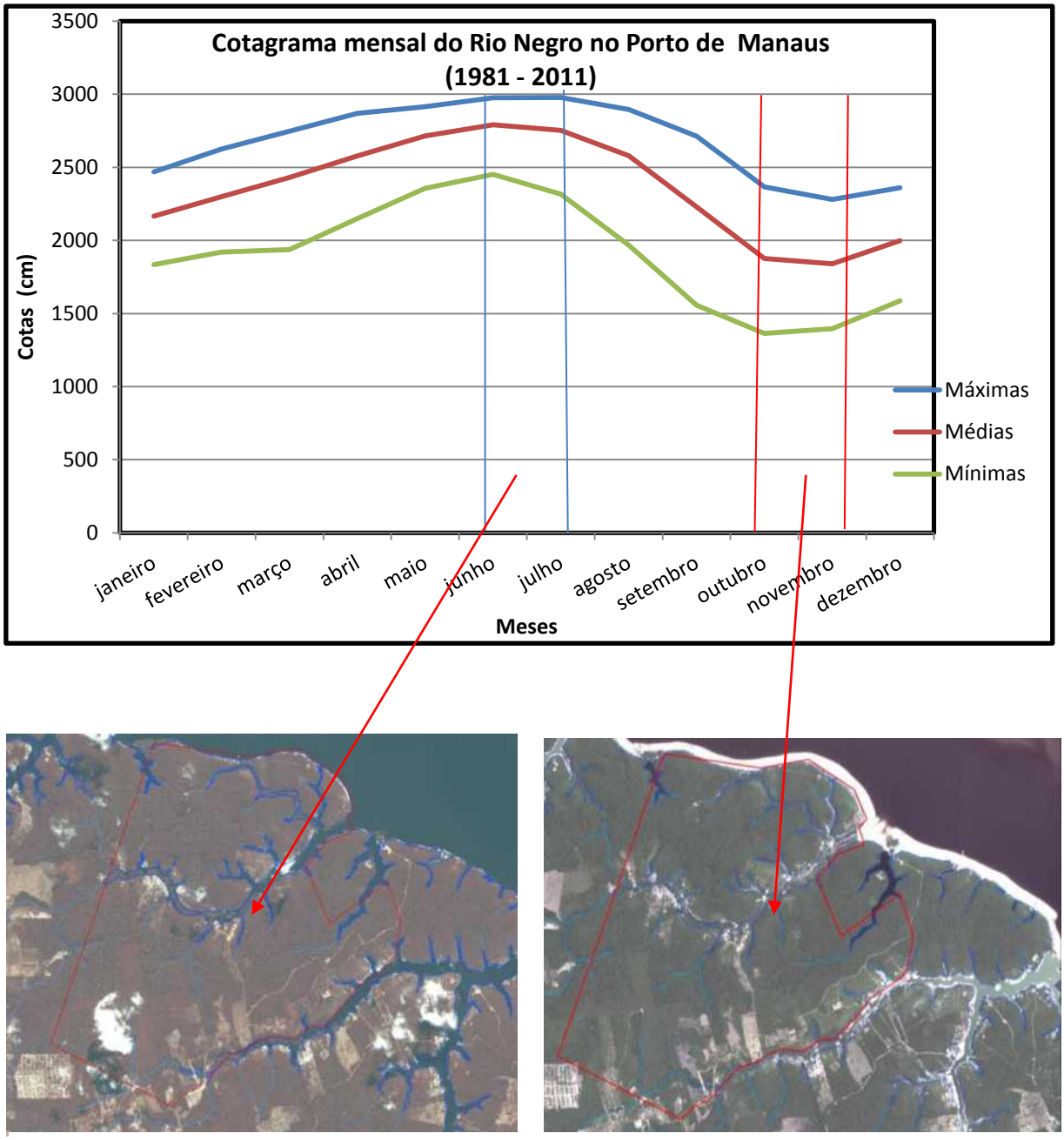


Figura 64 - Cenário de águas altas e águas baixas observados na área do empreendimento.

Este fenômeno ocorre geralmente quando o Rio Negro encontra-se no período de enchente e vazante, entre os meses de março até os meses de agosto e setembro. Deste período em diante, entre os meses de setembro a dezembro, as cotas são controladas pelo regime pluviométrico local. A partir de janeiro os comportamentos hidrológicos destas bacias passam a receber influência mista, tanto do domínio local, ocasionado pelas chuvas, quanto do barramento hidráulico do rio Negro. Vale ressaltar que podem ocorrer comportamentos hidrológico distintos nas micro-bacias situadas a margem direita em relação as bacias da margem esquerda do rio Negro, pois as feições geomorfológicas interferem na distribuição do volume de água no terreno.

Nos últimos anos tem ocorrido com maior intensidade uma maior variação de cotas nos rios Amazônicos, supostamente relacionada com eventos climáticos extremos. Tais eventos foram intensos, principalmente, nos últimos dez anos (2002 a 2012). Destaca-se que, no ano de 2009 foi registrada uma das maiores cheias dos últimos cem anos em Manaus.

De acordo com o monitoramento da estação do porto de Manaus, a cheia registrada superou a de 1953. Em seguida, no ano de 2010, o Rio Negro teve uma das maiores estiagens, o que dificultou a navegação e isolou comunidades próximas à cidade de Manaus (CPRM, 2010). Em 2012, uma nova enchente histórica foi registrada no rio Negro, superando a do ano de 2009 (Figura 65).

O relatório da Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais (CPRM, 2010) indica que esses eventos são associados aos efeitos dos fenômenos climáticos El Niño e La Niña, que ocasionam o aquecimento e o resfriamento anormal das águas superficiais e sub-superficiais do Oceano Pacífico Equatorial, além de alterar o equilíbrio de energia do sistema oceano-atmosfera, proporcionando uma influência nos sistemas meteorológicos em diversas regiões do planeta.

Segundo Marengo (2008) esses eventos climáticos atípicos contribuem para uma maior variabilidade interanual das chuvas na região, influenciando na vazão da Bacia Amazônica, sendo observados valores de escoamento menores durante eventos de El Niño e maiores durante La Niña.

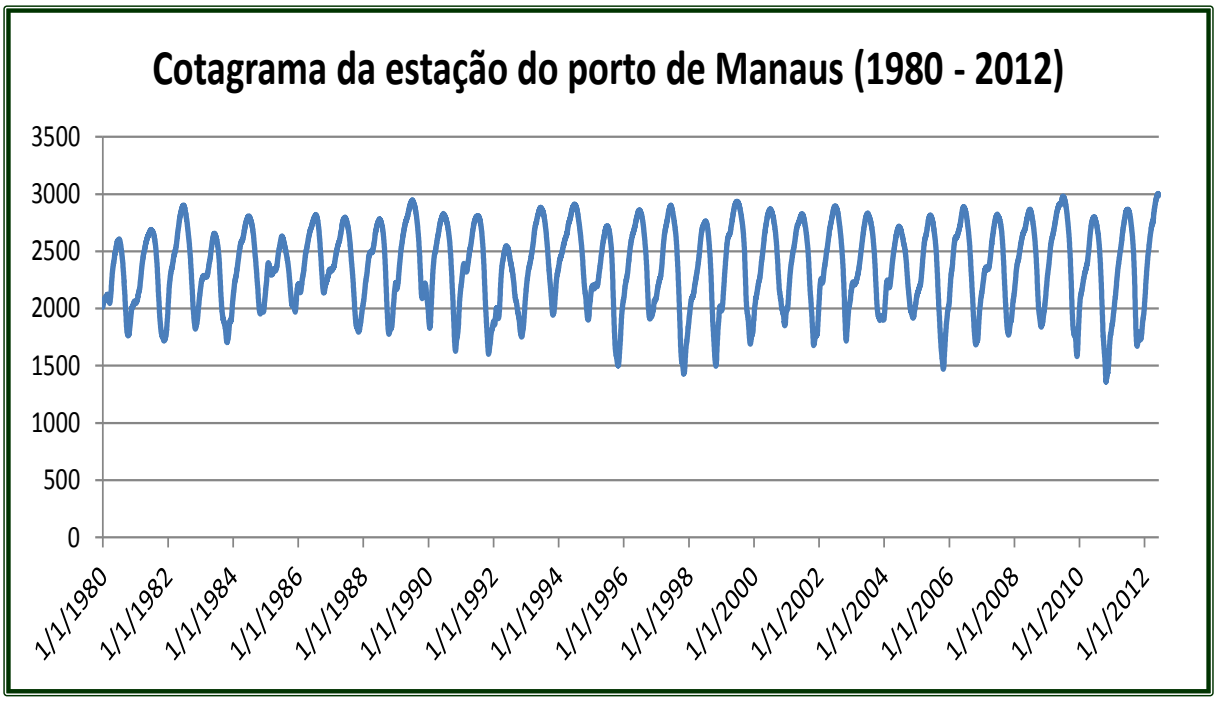


Figura 65 - Cotagrama da estação do porto de Manaus no período de 1980 a 2012 (Fonte: ANA, 2012).

Em relação à variabilidade de amplitude das cotas registradas, o Rio Negro apresenta divergências em diferentes trechos. As estações de Curicuriari, próximo a São Gabriel da Cachoeira e de Barcelos, por exemplo, exibem hidrogramas bi-modais, com um primeiro pico de cheia em janeiro e um segundo, mais importante, no período junho a setembro (Filizola *et al*, 2002).

As bacias hidrográficas localizadas no trecho a jusante da bacia do rio Negro apresentam um comportamento semelhante. No entanto, para a obtenção de dados e informações mais precisas com relação ao comportamento hidrológico das duas microbacias que drenam a área da Cidade Universitária, será necessário um monitoramento hidrológico contínuo. Sugere-se a instalação de uma sessão de réguas e um pluviômetro para comparação dos períodos em que as cotas apresentarem mudanças em seus comportamentos.

Na figura 66 estão inseridos todos os corpos d'água superficiais localizados na área de Influência direta da Cidade Universitária e seus principais usos.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

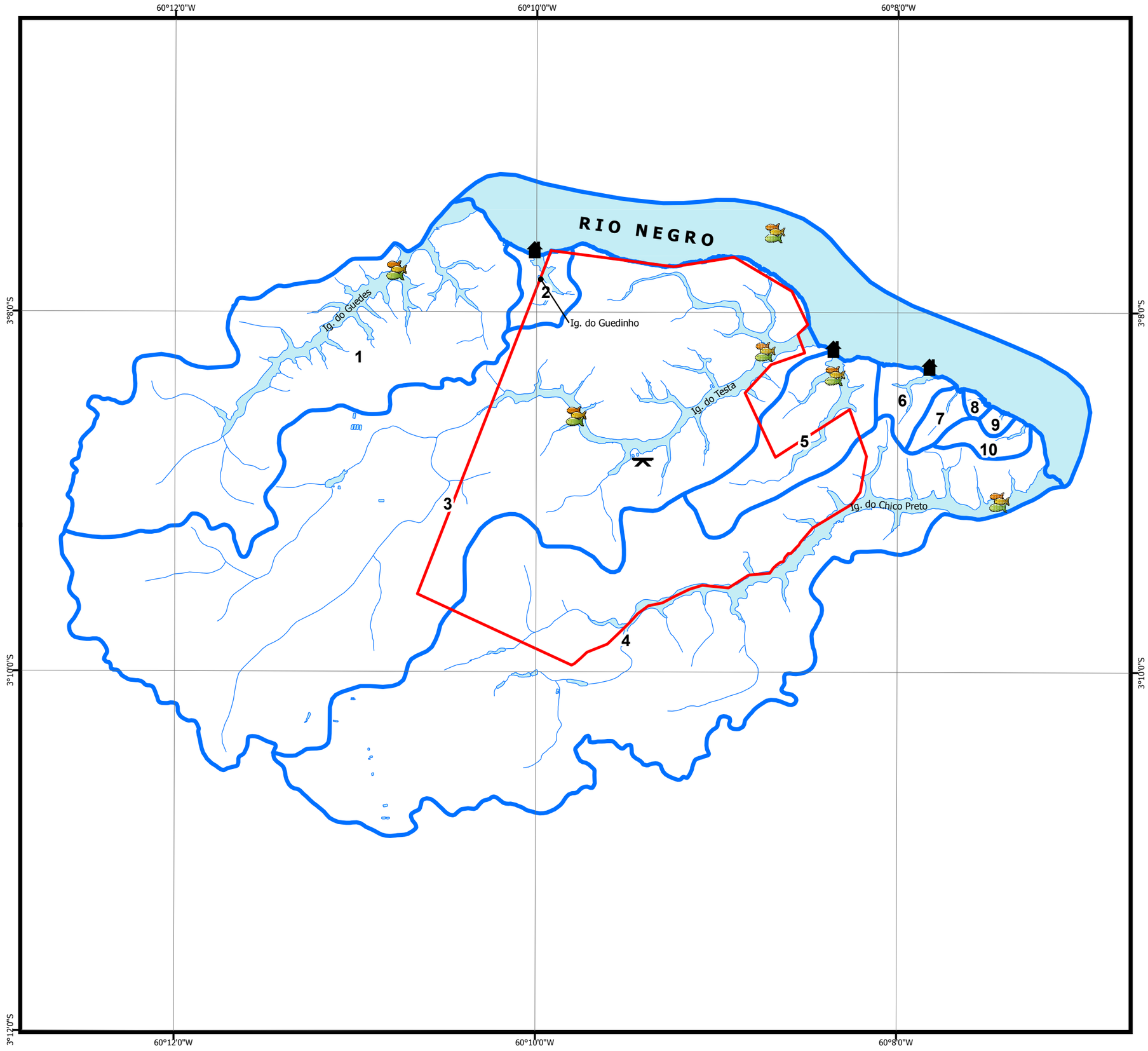


Figura 66

MAPA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS NA ÁREA DA CIDADE UNIVERSITÁRIA

Limite das Bacias Hidrográficas na Cidade Universitária [1, 3]

1. Bacia do Ig. do Guedes (727,9 ha)
2. Bacia do Ig. do Guedinho (44,3 ha)
3. Bacia do Ig. do Testa (1.710,4 ha)
4. Bacia do Ig. do Chico Preto (1.321,5 ha)
5. Bacia do Ig. Ipiranga (164,5 ha)
6. Bacia de igarapé sem denominação (37,9 ha)
7. Bacia de igarapé sem denominação (21,1 ha)
8. Bacia de igarapé sem denominação (5,3 ha)
9. Bacia de igarapé sem denominação (6,9 ha)
10. Bacia de igarapé sem denominação (25,5 ha)

Turismo - Hotel

Pesca

Área de Recreação Comunitária

Rios [1]

Limite da Cidade Universitária [2]

Fonte de Dados:
1. Equipe EIA/RIMA
2. SEINFRA/AM - 2012
3. SRTM

0 200 400 800 1.200 1.600 m

Escala 1:40.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

6.1.9. Caracterização da Qualidade da Água na área da Cidade Universitária

O presente levantamento baseia-se na caracterização da qualidade das águas dos principais Igarapés que estão na área de implantação do Projeto da Cidade Universitária da UEA. Este estudo será pautado no Índice de Qualidade das Águas – IQA, na Resolução CONAMA 357/2005 e no Programa Nacional de Qualidade das Águas – PNQA.

O Índice de Qualidade das Águas foi criado em 1970, nos Estados Unidos, pela *National Sanitation Foundation*, sendo que os métodos de análise são descritos pela *American Public Health Association* - APHA. A partir de 1975 começou a ser utilizado pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). Nas décadas seguintes, outros Estados brasileiros adotaram o IQA, que hoje é o principal índice de qualidade da água utilizado no país.

O IQA foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos.

A avaliação da qualidade da água obtida pelo IQA apresenta limitações, já que este índice não analisa vários parâmetros importantes para o abastecimento público, tais como substâncias tóxicas (ex: metais pesados, pesticidas, compostos orgânicos), protozoários patogênicos e substâncias que interferem nas propriedades organolépticas da água (Juchem, 1992, Cunha, 2000, Christofoletti, 1999).

O IQA é composto por nove parâmetros, com seus respectivos pesos (w), que foram fixados em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água (Tabela 3).

Além de seu peso (w), cada parâmetro possui um valor de qualidade (q), obtido do respectivo gráfico de qualidade em função de sua concentração ou medida (Figura 67).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 3 - Parâmetros de Qualidade da Água do IQA e respectivos pesos.

Parâmetro	Peso - w_i
Oxigênio dissolvido – OD (% OD)	0,17
Coliformes termotolerantes (NMP.100 mL^{-1})	0,15
pH	0,12
Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO ($mg.L^{-1}$)	0,10
Nitrogênio total ($mg.L^{-1}$)	0,10
Fósforo total ($mg.L^{-1}$)	0,10
Temperatura (°C)	0,10
Turbidez (UNT)	0,08
Sólidos totais ($mg.L^{-1}$)	0,08

Fonte: ANA, 2004.

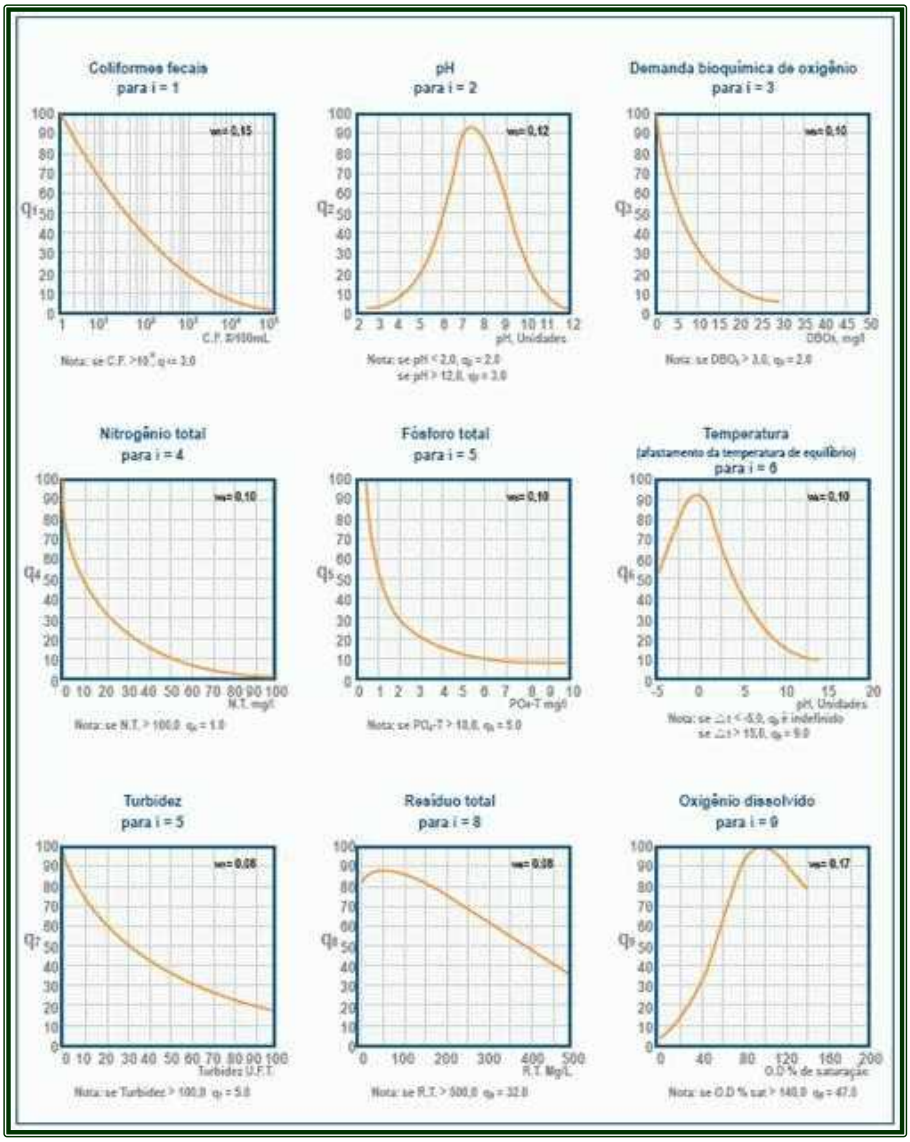


Figura 67 - Curvas médias de variação dos parâmetros de qualidade das águas para o cálculo do IQA (Fonte: ANA, 2004).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

O cálculo do IQA é feito por meio do produtório ponderado dos nove parâmetros, segundo a seguinte fórmula:

$$\mathbf{IQA} = \prod_{i=1}^{n} q_i^{w_i}$$

onde:

IQA = Índice de Qualidade das Águas. Um número entre 0 e 100;

q_i = qualidade do i-ésimo parâmetro. Um número entre 0 e 100, obtido do respectivo gráfico de qualidade, em função de sua concentração ou medida (resultado da análise);

w_i = peso correspondente ao i-ésimo parâmetro fixado em função da sua importância para a conformação global da qualidade, isto é, um número entre 0 e 1, de forma que:

$$\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$$

sendo *n* o número de parâmetros que entram no cálculo do IQA.

Os valores do IQA são classificados em faixas, que variam entre os estados brasileiros (Tabela 4).

Tabela 4 – Avaliação da qualidade das águas a partir do IQA.

Conceito	Faixa
Excelente	80 < IQA < 100
Bom	52 < IQA < 79
Médio	37 < IQA < 51
Ruim	20 < IQA < 36
Muito Ruim	0 < IQA < 19

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.1.9.1. Descrição dos Parâmetros do IQA

6.1.9.1.1. Oxigênio Dissolvido

O oxigênio dissolvido é vital para a preservação da vida aquática, já que vários organismos (ex: peixes) precisam de oxigênio para respirar. As águas poluídas por esgotos apresentam baixa concentração de oxigênio dissolvido, pois o mesmo é consumido no processo de decomposição da matéria orgânica. Por outro lado, as águas limpas apresentam concentrações de oxigênio dissolvido mais elevadas, geralmente superiores a 5 $mg.L^{-1}$(Mackereth, 1978, Golterman, H.L., 1978, Rodier, 1975), exceto se houverem condições naturais que causem baixos valores deste parâmetro, como no caso dos igarapés que fazem parte do presente estudo, devido à alta concentração de material orgânico oriundo da decomposição da floresta.

As águas eutrofizadas (ricas em nutrientes) podem apresentar concentrações de oxigênio superiores a 10 $mg.L^{-1}$ (Guerra, 2001), situação conhecida como supersaturação. Isto ocorre principalmente em lagos e represas em que o excessivo crescimento das algas faz com que durante o dia, devido à fotossíntese, os valores de oxigênio fiquem mais elevados. Por outro lado, durante a noite não ocorre a fotossíntese, e a respiração dos organismos faz com que as concentrações de oxigênio diminuam bastante, podendo causar mortandades de peixes.

Além da fotossíntese, o oxigênio também é introduzido nas águas através de processo físicos, que dependem das características hidráulicas dos corpos d'água. A taxa de reintrodução de oxigênio dissolvido em águas naturais é proporcional à velocidade, sendo que a taxa de reaeração superficial em uma cascata é maior do que a de um rio em velocidade normal, que por sua vez apresenta taxa superior à de uma represa, com a velocidade normalmente bastante baixa (Drew, 1994, Lencastre, 1992).

Uma adequada provisão de oxigênio dissolvido é essencial para a manutenção de processos de autodepuração em sistemas aquáticos naturais. Através da medição do teor de oxigênio dissolvido, os efeitos dos resíduos oxidáveis sobre as águas receptoras e a eficiência do tratamento dos esgotos, durante a oxidação

bioquímica, podem ser avaliados. Os níveis de oxigênio dissolvido também indicam a capacidade de um corpo d'água natural manter a vida aquática.

6.1.9.1.2. Coliformes Termotolerantes

As bactérias coliformes termotolerantes ocorrem no trato intestinal de animais de sangue quente e são indicadoras de poluição por esgotos domésticos. Elas não são patogênicas (não causam doenças), mas sua presença em grandes números indicam a possibilidade da existência de microrganismos patogênicos que são responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica (ex: desinteria bacilar, febre tifóide e cólera).

6.1.9.1.3. Potencial Hidrogeniônico (pH)

O pH afeta o metabolismo de várias espécies aquáticas. A Resolução CONAMA 357 estabelece que para a proteção da vida aquática o pH deve estar entre 6 e 9. Alterações nos valores de pH também podem aumentar o efeito de substâncias químicas que são tóxicas para os organismos aquáticos, tais como os metais pesados.

6.1.9.1.4. Demanda Bioquímica de Oxigênio ($DBO_{5,20}$)

A Demanda Bioquímica de Oxigênio representa a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica presente na água através da decomposição microbiana aeróbia e transformá-la em uma forma inorgânica estável. A $DBO_{5,20}$ é a quantidade de oxigênio consumido durante 5 dias em uma temperatura de 20°C.

Valores altos de $DBO_{5,20}$, num corpo d'água são geralmente causados pelo lançamento de cargas orgânicas, principalmente esgotos domésticos. No caso dos igarapés da área da Cidade Universitária, um alto índice de $DBO_{5,20}$ pode estar relacionado a grande carga de matéria orgânica em decomposição proveniente da própria floresta. A ocorrência de altos valores deste parâmetro causa uma diminuição

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

dos valores de oxigênio dissolvido na água, o que pode provocar mortandades de peixes e eliminação de outros organismos aquáticos.

6.1.9.1.5. Temperatura da Água

Variações de temperatura são parte do regime climático normal e, corpos de água naturais apresentam variações sazonais e diurnas, bem como estratificação vertical. A temperatura superficial é influenciada por fatores tais como latitude, altitude, estação do ano, período do dia, taxa de fluxo e profundidade. A elevação da temperatura em um corpo d'água geralmente é provocada por despejos industriais e usinas termoelétricas.

A temperatura desempenha um papel principal de controle no meio aquático, influenciando uma série de variáveis físico-químicas. Em geral, à medida que a temperatura aumenta, de 0 a 30°C, a viscosidade, tensão superficial, compressibilidade, calor específico, constante de ionização e calor latente de vaporização diminuem, enquanto a condutividade térmica e a pressão de vapor aumentam. Organismos aquáticos possuem limites de tolerância térmica superior e inferior, temperaturas ótimas para crescimento, temperatura preferida em gradientes térmicos e limitações de temperatura para migração, desova e incubação do ovo.

6.1.9.1.6. Nitrogênio Total

Nos corpos d'água o nitrogênio pode ocorrer nas formas de nitrogênio orgânico, amoniacal, nitrito e nitrato. Os nitratos são tóxicos aos seres humanos, e em altas concentrações causam uma doença chamada metahemoglobinemia infantil, que é letal para crianças.

Pelo fato dos compostos de nitrogênio serem nutrientes nos processos biológicos, seu lançamento em grandes quantidades nos corpos d'água, junto com outros nutrientes tais como o fósforo, causa um crescimento excessivo das algas, processo conhecido como eutrofização, o que pode prejudicar o abastecimento público, a recreação e a preservação da vida aquática.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

As fontes de nitrogênio para os corpos d'água são variadas, sendo uma das principais o lançamento de esgotos sanitários e efluentes industriais. Em áreas agrícolas, o escoamento da água das chuvas em solos que receberam fertilizantes também é uma fonte de nitrogênio, assim como a drenagem de águas pluviais em áreas urbanas.

Também ocorre a fixação biológica do nitrogênio atmosférico pelas algas e bactérias. Além disso, outros processos, tais como a deposição atmosférica pelas águas das chuvas causam aporte de nitrogênio aos corpos d'água.

6.1.9.1.7. Fósforo Total

Do mesmo modo que o nitrogênio, o fósforo é um importante nutriente para os processos biológicos, ou seja, é um dos chamados macronutrientes, por ser exigido também em grandes quantidades pelas células. Nesta qualidade, torna-se parâmetro imprescindível em programas de caracterização de efluentes industriais que se pretende tratar por processos biológicos. Ainda por ser nutriente em processos biológicos, o excesso de fósforo em corpos hídricos conduz a processos de eutrofização das águas naturais.

Entre as fontes de fósforo destacam-se os esgotos domésticos, pela presença dos detergentes super fosfatados e da própria matéria fecal. A drenagem pluvial de áreas agrícolas e urbanas também é uma fonte significativa de fósforo para os corpos d'água. Entre os efluentes industriais destacam-se os das indústrias de fertilizantes, alimentícias, laticínios, frigoríficos e abatedouros.

O fósforo pode se apresentar nas águas de três formas diferentes. Os fosfatos orgânicos são a forma em que o fósforo compõe moléculas orgânicas, como as de um detergente, por exemplo. Os orto-fosfatos são representados pelos radicais, que se combinam com cátions formando sais inorgânicos nas águas, e os poli-fosfatos são polímeros de orto-fosfato. Esta terceira forma não é muito importante nos estudos de controle de qualidade de águas, isto porque sofre hidrólise, convertendo-se rapidamente em orto-fosfatos nas águas naturais.

6.1.9.1.8. Turbidez

A turbidez indica o grau de atenuação que um feixe de luz sofre ao atravessar a água. Esta atenuação ocorre pela absorção e espalhamento da luz causada pelos sólidos em suspensão (silte, areia, argila, algas, detritos, etc.).

A principal fonte de turbidez é a erosão dos solos, quando na época das chuvas as água pluviais trazem uma quantidade significativa de material sólido para os corpos d'água.

Atividades de mineração, assim como o lançamento de esgotos e de efluentes industriais, também são fontes importantes que causam uma elevação da turbidez das águas.

O aumento da turbidez faz com que uma quantidade maior de produtos químicos (ex: coagulantes) sejam utilizados nas estações de tratamento de águas, aumentando os custos de tratamento. Além disso, a alta turbidez também afeta a preservação dos organismos aquáticos, o uso industrial e as atividades de recreação.

Alta turbidez reduz a fotossíntese da vegetação enraizada submersa e algas. Esse desenvolvimento reduzido de plantas pode, por sua vez, suprimir a produtividade de peixes. Logo, a turbidez pode influenciar nas comunidades biológicas aquáticas. Além disto, afeta adversamente os usos doméstico, industrial e recreacional de um corpo hídrico.

6.1.9.1.9. Resíduo Total

O resíduo total é a matéria que permanece após a evaporação, secagem ou calcinação da amostra de água durante um determinado tempo e temperatura. Em linhas gerais, as operações de secagem, calcinação e filtração são as que definem as diversas frações de sólidos presentes na água (sólidos totais, em suspensão, dissolvidos, fixos e voláteis).

Os métodos para a determinação de sólidos são gravimétricos, isto é, utilizam-se balanças analíticas no procedimento.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Quando os resíduos sólidos se depositam nos leitos dos corpos d'água, podem causar seu assoreamento, que gera problemas para a navegação e pode aumentar o risco de enchentes. Além disso, podem causar danos à vida aquática, pois ao se depositarem no leito eles destroem os organismos que vivem nos sedimentos e servem de alimento para outros organismos, além de danificar os locais de desova de peixes.

6.1.9.1.10. Condutividade

A condutividade é a expressão numérica da capacidade de uma água conduzir a corrente elétrica. Depende das concentrações iônicas e da temperatura, e indica a quantidade de sais existentes na coluna d'água e, portanto, representa uma medida indireta da concentração de poluentes. Em geral, níveis superiores a 100 $\mu S.cm^{-1}$ indicam ambientes impactados.

A condutividade também fornece uma boa indicação das modificações na composição de uma água, especialmente na sua concentração mineral, mas não fornece nenhuma indicação das quantidades relativas dos vários componentes. A condutividade da água aumenta à medida que mais sólidos dissolvidos são adicionados. Altos valores podem indicar características corrosivas da água.

6.1.9.2. Determinação dos Pontos de Coleta

Os pontos de coleta dos Igarapés do Chico Preto e Testa foram feitos de tal maneira a suprir a impossibilidade, no momento da realização do levantamento de campo, de se verificar a localização das futuras estações de tratamento de esgotos doméstico e químico da Cidade Universitária. Com isto, foram coletadas amostras de água em intervalos de cerca de 250 metros, ao longo desses igarapés.

Os pontos de coleta foram georreferenciados e estão apresentados na tabela 5 e, nas Figuras 68 (Igarapé do Chico Preto) e 69 (Igarapé do Testa), respectivamente.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 5 - Pontos de Monitoramento de Qualidade da Água dos Iigarapés do Chico Preto e Testa.

Ponto	Identificação do Ponto	Igarapé	Coordenadas Geográficas	
			LAT.	LONG.
1	CP-1	Chico Preto	03º09'08,6" S	60º07'33,9" W
2	CP-2	Chico Preto	03º09'07,5" S	60º07'43,3" W
3	CP-3	Chico Preto	03º09'05,0" S	60º07'50,7" W
4	CP-4	Chico Preto	03º09'05,9" S	60º07'59,6" W
5	CP-5	Chico Preto	03º09'05,1" S	60º08'07,6" W
6	CP-6	Chico Preto	03º09'06,3" S	60º08'16,9" W
7	CP-7	Chico Preto	03º09'10,5" S	60º08'23,3" W
8	CP-8	Chico Preto	03º09'16,2" S	60º08'29,1" W
9	CP-9	Chico Preto	03º09'22,4" S	60º08'35,0" W
10	CP-10	Chico Preto	03º09'28,3" S	60º08'42,1" W
11	CP-11	Chico Preto	03º09'32,4" S	60º08'53,0" W
12	CP-12	Chico Preto	03º09'34,6" S	60º08'57,5" W
13	CP-13	Chico Preto	03º09'34,3" S	60º09'08,1" W
14	CP-14	Chico Preto	03º09'35,8" S	60º09'14,6" W
15	TS-1	Testa	03º08'10,0" S	60º08'31,8" W
16	TS-2	Testa	03º08'13,9" S	60º08'41,4" W
17	TS-3	Testa	03º08'22,5" S	60º08'51,3" W
18	TS-4	Testa	03º08'30,8" S	60º09'05,4" W
19	TS-5	Testa	03º08'40,1" S	60º09'16,2" W
20	TS-6	Testa	03º08'44,7" S	60º09'20,6" W
21	TS-7	Testa	03º08'46,3" S	60º09'28,6" W
22	TS-8	Testa	03º08'44,0" S	60º09'40,9" W
23	TS-9	Testa	03º08'37,2" S	60º09'48,9" W
24	TS-10	Testa	03º08'29,1" S	60º09'54,5" W
25	TS-11	Testa	03º08'29,9" S	60º10'07,1" W
26	TS-12	Testa	03º08'32,5" S	60º10'16,4" W

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

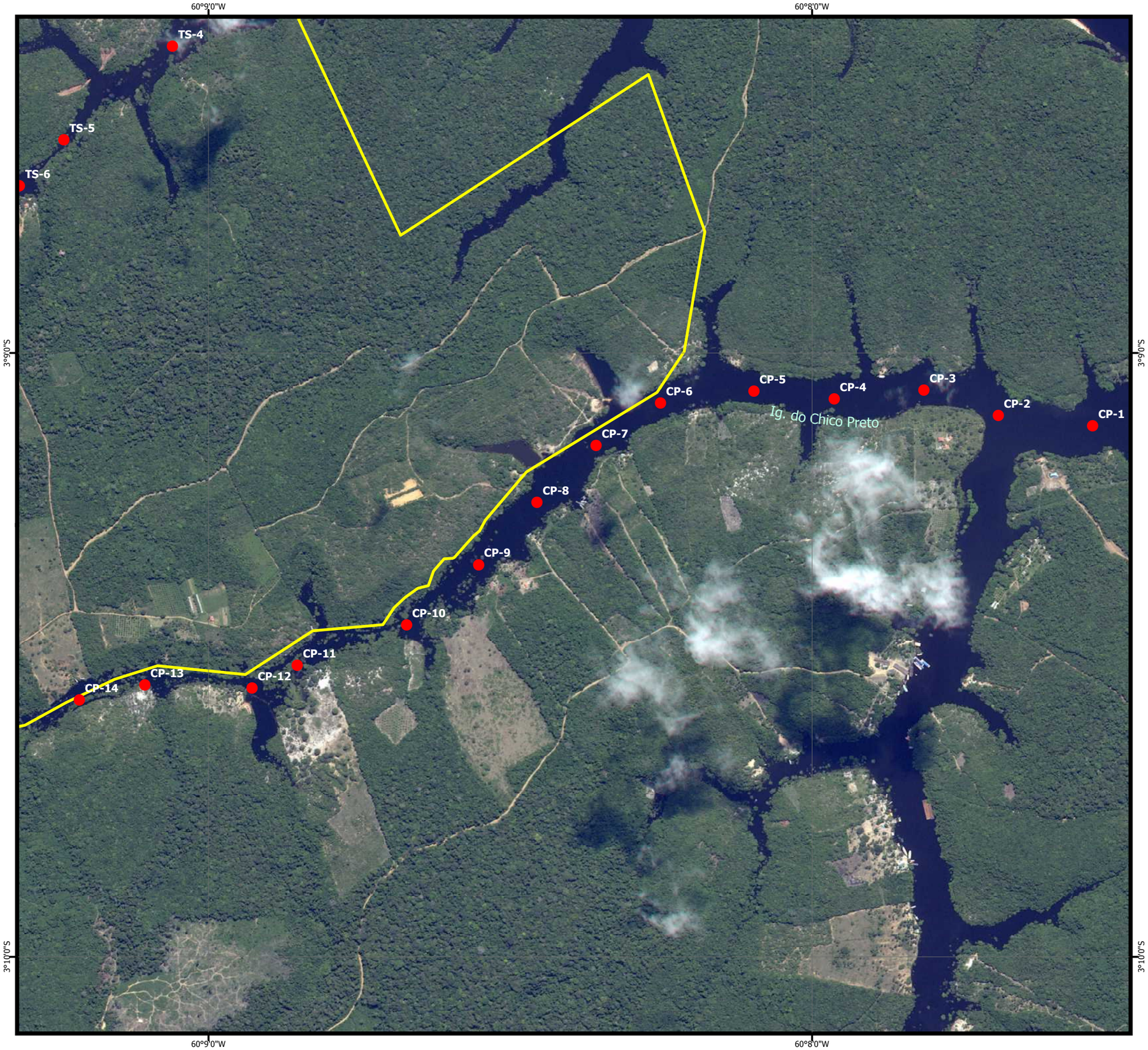


Figura 68
MAPA DOS PONTOS DE COLETA DE AMOSTRAS DE ÁGUA NO IG. CHICO PRETO

● Pontos de Coleta [1]

Imagem de Fundo: Worldview-2 0,50m
(07/06/2012 14:43 GMT)

Limite da Cidade Universitária [2]

Fonte de Dados:
1. Equipe EIA/RIMA
2. SEINFRA/AM - 2012

0 60 120 240 360 480 m

Escala 1:12.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

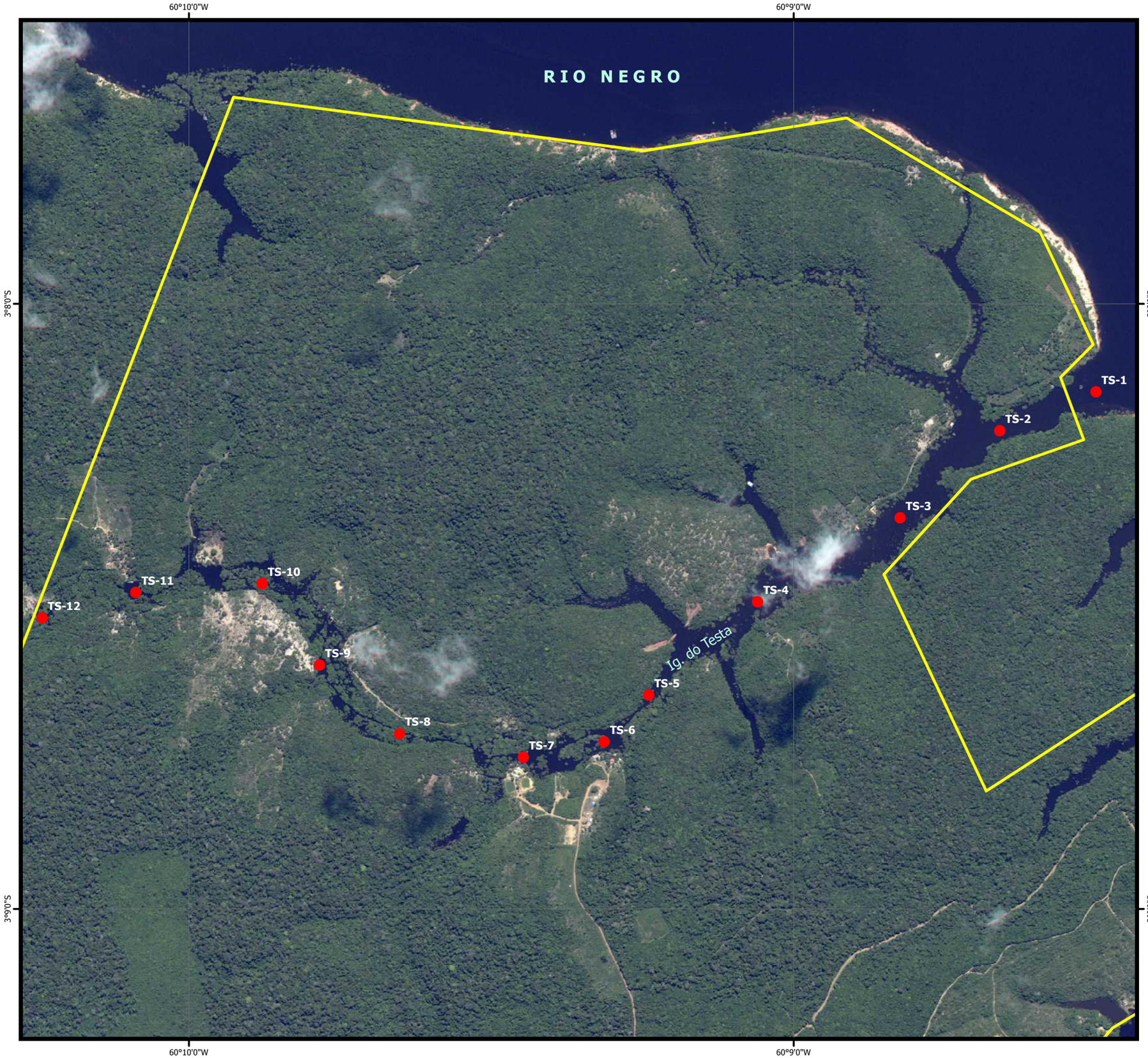


Figura 69
MAPA DOS PONTOS DE COLETA DE AMOSTRAS DE ÁGUA NO IG. DO TESTA

● Pontos de Coleta [1]

Imagem de Fundo: Worldview-2 0,50m
(07/06/2012 14:43 GMT)

Limite da Cidade Universitária [2]

Fonte de Dados:
1. Equipe EIA/RIMA
2. SEINFRA/AM - 2012

0 60 120 240 360 480 m

Escala 1:12.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

6.1.9.3. Local de Realização das Análises que Compõe o IQA

As medidas de oxigênio dissolvido foram realizadas com equipamento da marca Hanna, modelo HI-9146; as medidas de potencial hidrogeniônico e temperatura foram realizadas com equipamento da marca Hanna, modelo HI-98180; as medidas de turbidez foram realizadas com equipamento da marca Hanna, modelo HI-98703; as medidas de condutividade foram realizadas com equipamento da marca Gehaka, modelo CG-1400.

Todas estas medidas foram realizadas, em campo, por técnicos do laboratório de Química Aplicada à Tecnologia da Escola Superior de Tecnologia da UEA, com exceção da análise de sólidos totais, onde amostras foram coletadas nos igarapés monitorados, e analisadas no laboratório de físico-química da Escola Superior de Tecnologia da UEA.

As coletas das amostras e análises de coliformes termotolerantes, demanda bioquímica de oxigênio, fósforo total e nitrogênio total foram realizadas por técnicos do laboratório LUPA Análises Bromatológicas Ltda, cujo resultado das análises encontram-se em anexo (Anexo 1).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.1.9.4. Determinação do Índice de Qualidade da Água para o Igarapé do Chico Preto - IQA

Os índices de qualidade de água dos pontos analisados no igarapé do Chico Preto estão relacionados na tabela 6.

Tabela 6 – Índice de Qualidade de Água dos pontos de coleta do Igarapé Chico Preto.

Pontos	IQA
CP-1	52
CP-2	58
CP-3	54
CP-4	57
CP-5	61
CP-6	61
CP-7	61
CP-8	62
CP-9	56
CP-10	53
CP-11	53
CP-12	50
CP-13	54
CP-14	55

A média obtida para o índice de qualidade de água para os pontos coletados foi de IQA = 56. Este valor é corresponde a uma qualidade de água considerada boa para os Estados da Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Paraíba, Pernambuco e São Paulo. Já para os Estados de Alagoas, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte e Rio Grande do Sul este valor corresponde a uma qualidade inferior, sendo considerada uma água de qualidade razoável (ANA - 2004).

Neste ponto, vale ressaltar que existem peculiaridades locais para a classificação da qualidade de água na Região Amazônica devido ao regime pluviométrico próprio da região, bem como da variação do nível dos rios. A Agência Nacional de Águas – ANA implantará ainda em 2012 o Programa Nacional de

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Qualidade de Águas – PNQA na Região Amazônica, quando então serão determinadas as faixas de classificação da qualidade de água.

A importância dos valores obtidos para a qualidade de água para o igarapé analisado está além da simples classificação entre qualidade boa ou razoável. Este estudo servirá de base para a observação dos possíveis impactos ambientais que resultarão da implantação da Cidade Universitária, seja na fase de execução das obras, bem como, na sua fase de operação.

A avaliação de possíveis distorções entre os pontos que foram coletados para análise serão discutidos mais detalhadamente a seguir, quando serão apresentados cada um dos parâmetros que são necessários para o cálculo do Índice de Qualidade de Água – IQA.

6.1.9.4.1. Oxigênio Dissolvido

Os resultados da concentração de oxigênio dissolvido estão relacionados na tabela 7, sendo que estes estão expressos em $mg.L^{-1}$ e % de saturação.

Tabela 7 – Resultados da quantidade de oxigênio dissolvido dos pontos de coleta do Igarapé do Chico Preto.

Pontos	O_2 dissolvido mg/L(ppm)	O_2 dissolvido % de saturação
CP-1	5,00	33
CP-2	4,82	32
CP-3	4,71	31
CP-4	4,77	32
CP-5	5,02	33
CP-6	4,81	32
CP-7	4,90	33
CP-8	4,70	31
CP-9	4,43	30
CP-10	3,71	25
CP-11	3,92	26
CP-12	3,67	24
CP-13	3,44	23
CP-14	3,62	24

Segundo a Resolução CONAMA 357/05, os valores apresentados para a quantidade de oxigênio dissolvido nos pontos coletados do igarapé do Chico Preto, que é classificado como corpo hídrico de classe II, estão na sua grande maioria (85,7%) fora da faixa mínima fixada, que é de 5,0 $mg.L^{-1}$ de oxigênio dissolvido, sendo que apenas dois pontos encontram-se com o valor mínimo estabelecido.

Este é um exemplo típico das peculiaridades da Região Amazônica, pois se para outras regiões do país estas quantidades de oxigênio dissolvido, associadas à demanda bioquímica de oxigênio (que será vista adiante), poderiam indicar uma quantidade alta de poluentes. Na Região Amazônica estas quantidades poderão ser associadas, principalmente, a matéria orgânica em decomposição gerada pela própria floresta. Já que se trata de uma região pouco habitada, e ainda a coleta das amostras foi feita no período da cheia do Rio Negro, onde as águas avançam para o interior da floresta cujo terreno possui uma camada grande de folhas, troncos e galhos em decomposição.

6.1.9.4.2. Coliformes Termotolerantes

Os resultados a respeito da quantidade de coliformes termotolerantes estão relacionados na tabela 8, sendo que estes estão expressos em $NMP.100mL^{-1}$.

Tabela 8 – Resultados da quantidade de coliformes termotolerantes dos pontos de coleta do Igarapé do Chico Preto.

Pontos	Coliformes Termotolerantes $NMP.100mL^{-1}$
CP-1	21
CP-2	3
CP-3	11
CP-4	7
CP-5	3
CP-6	3
CP-7	3
CP-8	3
CP-9	7
CP-10	3
CP-11	3
CP-12	7
CP-13	3
CP-14	3

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Os valores obtidos para a quantidade de coliformes termotolerantes estão muito abaixo do nível máximo determinado pela Resolução CONAMA 357/05, cujo valor deve ser menor que 1.000 em 80%, indicando que o igarapé do Chico Preto ainda não foi afetado presença humana no local.

Embora os níveis de coliformes sejam muito baixos é oportuno ressaltar que nos pontos onde os níveis são mais altos, ou seja, CP-1, CP-3, CP-4, CP-9 e CP-12 existem o fator humano. No Ponto CP-1 existe um flutuante no qual se encontrava um cão de guarda de grande porte, e em suas proximidades existe um estaleiro, casas flutuantes de ribeirinhos e um flutuante do SENAC. Já nos pontos CP-3, CP-4, CP-9 e CP-12 existem casas de ribeirinhos, casas flutuantes com intensa criação de animais (frangos, patos, porcos e até gado), sendo que todas as instalações encontram-se à beira do igarapé. Essas observações mostram a sensibilidade desta análise na avaliação do fator humano na ocupação de áreas ainda não exploradas, sendo uma técnica bastante precisa na identificação de impactos ambientais causados por fatores antrópicos.

6.1.9.4.3. Potencial Hidrogeniônico

Os resultados a respeito do potencial hidrogeniônico estão relacionados na Tabela 9, sendo que estes estão expressos em UpH.

Tabela 9 – Resultados do potencial hidrogeniônico dos pontos de coleta do Igarapé do Chico Preto.

Pontos	Potencial Hidrogeniônico - UpH
CP-1	6,0
CP-2	5,8
CP-3	5,9
CP-4	5,9
CP-5	5,9
CP-6	5,8
CP-7	5,8
CP-8	5,9
CP-9	5,9
CP-10	5,8
CP-11	5,8
CP-12	5,8
CP-13	5,8
CP-14	5,7

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Com relação ao potencial hidrogeniônico, os valores encontrados estão, ligeiramente, abaixo daqueles esperados para corpos d'água classificados como classe II pela Resolução CONAMA 357/05, onde os valores podem variar entre 6,0 a 9,0 para o potencial hidrogeniônico.

Mais uma vez, encontramos uma característica que é peculiar na região do Rio Negro, onde o pH encontrado é baixo (em geral entre 3,8 e 4,9) devido à grande quantidade de ácidos orgânicos (ácidos úmicos) provenientes da decomposição da vegetação.

6.1.9.4.4. Demanda Bioquímica de Oxigênio – $DBO_{5,20}$

Os resultados de demanda bioquímica de oxigênio - $DBO_{5,20}$ estão relacionados na Tabela 10, sendo que estes estão expressos em $mg.L^{-1}$ de O_2.

Tabela 10 – Resultados da demanda bioquímica de oxigênio - $DBO_{5,20}$ dos pontos de coleta do Igarapé do Chico Preto.

Pontos	Demanda Bioquímica de Oxigênio $mg.L^{-1}$ de O_2
CP-1	19,6
CP-2	12,5
CP-3	18,0
CP-4	16,8
CP-5	12,3
CP-6	10,7
CP-7	10,9
CP-8	8,5
CP-9	15,3
CP-10	14,0
CP-11	12,6
CP-12	15,4
CP-13	12,0
CP-14	11,0

Os valores encontrados para a demanda bioquímica de oxigênio estão de acordo com as conclusões apresentadas anteriormente no item referente à quantidade de oxigênio dissolvido na água. Todos os valores apresentam-se superiores aos determinados pela Resolução CONAMA 357/05, que para águas da

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

classe em questão deveriam apresentar valores de $DBO_{5,20}$ inferiores a 5 $mg.L^{-1}$ de oxigênio.

Estas diferenças, mais uma vez, explicam-se pelo fato de que a região ainda é pouco ocupada, e devido às grandes quantidades de material orgânico em decomposição proveniente das folhas, troncos e galhos.

6.1.9.4.5. Temperatura da Água

Os resultados da temperatura da água estão relacionados na Tabela 11, sendo que estes estão expressos em ^{o}C.

Tabela 11 – Resultados da temperatura da água dos pontos de coleta do Igarapé do Chico Preto.

Pontos	Temperatura ^{o}C
CP-1	31,5
CP-2	31,6
CP-3	31,0
CP-4	31,2
CP-5	31,4
CP-6	31,2
CP-7	31,1
CP-8	31,5
CP-9	31,8
CP-10	31,7
CP-11	31,8
CP-12	31,9
CP-13	31,3
CP-14	31,6

A temperatura do ar no dia da coleta das amostras do igarapé do Chico Preto era de 31,2^{o}C. Com isto, a diferença entre a temperatura da água e a temperatura do ar ficou, em média, de 0,3^{o}C acima da temperatura do ar, sendo a temperatura média da água no dia da coleta de 31,5 ^{o}C.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.1.9.4.6. Nitrogênio Total

Os resultados a respeito da quantidade de nitrogênio total estão relacionados na Tabela 12, sendo que estes estão expressos em $mg.L^{-1}$.

Tabela 12 – Resultados da quantidade de nitrogênio total dos pontos de coleta do Igarapé do Chico Preto.

Pontos	Nitrogênio Total $mg.L^{-1}$
CP-1	2,53
CP-2	2,18
CP-3	2,35
CP-4	2,13
CP-5	1,56
CP-6	1,65
CP-7	1,59
CP-8	1,74
CP-9	1,80
CP-10	2,15
CP-11	2,06
CP-12	2,09
CP-13	2,49
CP-14	2,11

As quantidades de nitrogênio total (nitratos, nitritos e nitrogênio amoniacal), segundo a Resolução CONAMA 357/05 devem ser inferiores a 14,7 $mg.L^{-1}$ para valores de potencial hidrogeniônico iguais ou inferiores a 7,5, o que é o caso do pH das águas do igarapé estudado. As quantidades encontradas nos pontos analisados variam de 1,59 a 2,53 $mg.L^{-1}$ de nitrogênio.

Estes valores estão abaixo do esperado pela referida Resolução, pois o igarapé está localizado em uma região de solos deficientes em macronutrientes como o nitrogênio.

A deficiência de nutrientes no solo ao longo das margens do Rio Negro faz com que o mesmo seja conhecido pelas populações locais como o rio da fome.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.1.9.4.7. Fósforo Total

Os resultados a respeito da quantidade de fósforo total estão relacionados na Tabela 13, sendo que estes estão expressos em $mg.L^{-1}$.

Tabela 13 – Resultados da quantidade de fósforo total dos pontos de coleta do Igarapé do Chico Preto.

Pontos	Fósforo Total $mg.L^{-1}$
CP-1	< 0,01
CP-2	< 0,01
CP-3	< 0,01
CP-4	< 0,01
CP-5	< 0,01
CP-6	< 0,01
CP-7	< 0,01
CP-8	< 0,01
CP-9	< 0,01
CP-10	< 0,01
CP-11	< 0,01
CP-12	< 0,01
CP-13	< 0,01
CP-14	< 0,01

O fósfor, outro macronutriente presente em corpos hídricos, apresentou níveis abaixo de 0,01 $mg.L^{-1}$. Este nutriente deve apresentar concentração abaixo de 0,05 $mg.L^{-1}$ de acordo com a Resolução CONAMA 357/05. Em locais onde o solo é pobre em macronutrientes, como o fósforo, a principal fonte de aumento de sua concentração é atropogênica. Como já comentado anteriormente, a região onde encontra-se o igarapé do Chico Preto ainda possui um baixo índice de ocupação,

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

sendo que os resultados obtidos a respeito da concentração de fósforo atestam esta realidade.

6.1.9.4.8. Turbidez

Os resultados a respeito de índice de turbidez estão relacionados na Tabela 14, sendo que estes estão expressos em UNT.

Tabela 14 – Resultados do índice de turbidez dos pontos de coleta do Igarapé do Chico Preto.

Pontos	Turbidez UNT
CP-1	3,1
CP-2	3,2
CP-3	3,5
CP-4	2,9
CP-5	3,1
CP-6	3,5
CP-7	3,3
CP-8	3,0
CP-9	2,9
CP-10	2,3
CP-11	2,2
CP-12	2,7
CP-13	2,4
CP-14	2,8

Os valores obtidos para a turbidez das amostras analisadas estão muito abaixo do determinado pela Resolução CONAM 357/05, onde este valor não pode ultrapassar 100 UNT.

A água é considerada turva quando contém matérias em suspensão, que interferem com a passagem da luz através dela, ou na qual é restringida a visão em profundidade de certa amostra. A turbidez das águas ocorre devido à presença de

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

partículas em estado coloidal, em suspensão, matéria orgânica e inorgânica finamente dividida, plâncton e outros organismos microscópios. Evidentemente, a turbidez tende a ser mais alta nos cursos d'água nos quais a água está em constante agitação, e menor nos lagos nos quais o repouso da água permite a sedimentação das matérias em suspensão.

Estes valores baixos já eram esperados já que o igarapé do Chico Preto, sendo pobre em macronutrientes, como o nitrogênio e fósforo, proporciona a diminuição da proliferação de plâncton, bem como de outros organismos microscópicos.

6.1.9.4.9. Sólidos Totais

Os resultados a respeito da quantidade de sólidos totais estão relacionados na Tabela 15, sendo que estes estão expressos em $mg.L^{-1}$.

Tabela 15 – Resultados da quantidade de sólidos totais dos pontos de coleta do Igarapé do Chico Preto.

Pontos	Sólidos Totais $mg.L^{-1}$
CP-1	80,0
CP-2	70,0
CP-3	70,0
CP-4	55,0
CP-5	30,0
CP-6	45,0
CP-7	40,0
CP-8	50,0
CP-9	95,0
CP-10	115,0
CP-11	115,0
CP-12	135,0
CP-13	30,0
CP-14	35,0

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

As quantidades de sólidos totais encontradas nas amostras analisadas do igarapé do Chico Preto estão abaixo da determinada pela Resolução CONAMA 357/05, que fixa estes valores em até 500 $mg.L^{-1}$ para corpos hídricos de classe II. Embora outras análises tenham que ser realizadas, acredita-se que a maior parte destes sólidos sejam compostos orgânicos (ácido úmicos) provenientes da decomposição do material vegetal oriundo da floresta.

Este tipo de análise será importante nas fases de implantação do empreendimento, bem como durante sua operação, uma vez que dará indícios claros de situações envolvendo erosão, com conseqüente arraste de material para os corpos hídricos que estão localizados na área do Projeto da Cidade Universitária.

6.1.9.4.10. Condutividade Elétrica

Os resultados a respeito da condutividade elétrica estão relacionados na Tabela 16, sendo que estes estão expressos em $\mu S.cm^{-1}$.

Tabela 16 – Resultados da condutividade elétrica dos pontos de coleta do igarapé do Chico Preto.

Pontos	Condutividade Elétrica $\mu S.cm^{-1}$
CP-1	14,05
CP-2	12,92
CP-3	12,94
CP-4	13,73
CP-5	12,26
CP-6	12,38
CP-7	12,81
CP-8	12,49
CP-9	11,77
CP-10	11,72
CP-11	11,67
CP-12	11,56
CP-13	11,69
CP-14	12,15

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

A água pura possui uma baixa condutividade elétrica, sendo que os valores obtidos nessas análises possibilitam a avaliação da quantidade de íons presentes em amostras de água. Em água pura, um equipamento sensível pode detectar uma ligeira condutividade elétrica de 0,055 µS/cm a 25 °C.

A condutividade elétrica média apresentada pela água do igarapé do Chico Preto foi de 12,44 $\mu S.cm^{-1}$, tendo uma variação muito pequena entre seus valores (desvio padrão = ± 0,78). Para águas naturais, o limite superior esperado é de 100 $\mu S.cm^{-1}$.

Em geral, considera-se que, quanto mais poluídas estiverem as águas, maior será a condutividade em função do aumento do conteúdo mineral. Os íons mais comuns encontrados em rios e lagos são bicarbonato (HCO_3^-), carbonatos (CO_3^{2-}), sulfatos (SO_4^{2-}), sulfitos (SO_3^{2-}), nitritos (NO_2^-) e nitratos (NO_3^-) (ANA- 2004).

6.1.9.5. Determinação do Índice de Qualidade da Água para o Igarapé do Testa - IQA

Os índices de qualidade de água dos pontos analisados no igarapé do Testa estão relacionados na Tabela 17.

Tabela 17 – Índice de Qualidade de Água dos pontos de coleta do igarapé do Testa.

Pontos	IQA
TS-1	53
TS-2	52
TS-3	53
TS-4	53
TS-5	41
TS-6	42
TS-7	37
TS-8	42
TS-9	39
TS-10	40
TS-11	47
TS-12	48

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

A média obtida para o índice de qualidade de água para os pontos coletados foi de IQA = 46. Este valor é corresponde a uma qualidade de água considerada razoável para os Estados da Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso do Sul, Paraíba, Pernambuco e São Paulo.

Já para os Estados de Alagoas, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte e Rio Grande do Sul este valor corresponde a uma qualidade inferior, sendo considerada uma água de qualidade ruim. (ANA – 2004).

Neste ponto, vale ressaltar que existem peculiaridades locais para a classificação da qualidade de água na Região Amazônica devido ao regime pluviométrico próprio da região e a variação do nível dos rios.

A Agência Nacional de Águas – ANA implantará em 2012, o Programa Nacional de Qualidade de Águas – PNQA na Região Amazônica, quando serão determinadas as faixas de classificação da qualidade de água.

A importância dos valores obtidos para a qualidade de água para o igarapé analisado está além da simples classificação entre qualidade razoável ou ruim.

Este estudo servirá de base para a observação dos possíveis impactos ambientais que resultarão da implantação da Cidade Universitária, seja na fase de execução das obras, bem como, na sua fase de operação.

A avaliação de possíveis distorções entre os pontos que foram coletados para análise serão discutidos mais detalhadamente a seguir, quando serão apresentados cada um dos parâmetros que são necessários para o cálculo do Índice de Qualidade de Água – IQA.

6.1.9.5.1. Oxigênio Dissolvido

Os resultados da concentração de oxigênio dissolvido estão relacionados na Tabela 18, sendo que estes estão expressos em $mg.L^{-1}$ e % de saturação.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 18 – Resultados da quantidade de oxigênio dissolvido dos pontos de coleta do igarapé do Testa.

Pontos	O_2 dissolvido mg/L(ppm)	O_2 dissolvido % de Saturação
TS-1	4,25	28
TS-2	4,02	27
TS-3	4,11	27
TS-4	3,93	26
TS-5	3,19	21
TS-6	2,50	17
TS-7	2,30	15
TS-8	2,42	16
TS-9	2,44	16
TS-10	2,23	15
TS-11	3,30	22
TS-12	3,90	26

Segundo a Resolução CONAMA 357/05, os valores apresentados para a quantidade de oxigênio dissolvido nos pontos coletados do igarapé do Testa, que é classificado como corpo hídrico de classe II, estão na sua totalidade fora da faixa mínima fixada, que é de 5,0 $mg.L^{-1}$ de oxigênio dissolvido. Sendo que o valor médio é de 3,22 $mg.L^{-1}$ de oxigênio dissolvido. Este é um exemplo típico das peculiaridades da Região Amazônica, pois se para outras regiões do país estas quantidades de oxigênio dissolvido, associadas à demanda bioquímica de oxigênio, que será vista adiante, poderiam indicar uma quantidade alta de poluentes.

Na Região Amazônica estas quantidades poderão ser associadas, principalmente, a matéria orgânica em decomposição gerada pela própria floresta. Já que se trata de uma região pouco habitada, e ainda a coleta das amostras foi feita no período da cheia do Rio Negro, onde as águas avançam para o interior da floresta cujo terreno possui uma camada grande de folhas, troncos e galhos em decomposição.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.1.9.5.2. Coliformes Termotolerantes

Os resultados a respeito da quantidade de coliformes termotolerantes estão relacionados na Tabela 19, sendo que estes estão expressos em NMP.100 mL^{-1}.

Tabela 19 – Resultados da quantidade de coliformes termotolerantes dos pontos de coleta do igarapé do Testa.

Pontos	Coliformes Termotolerantes NMP.100mL^{-1}
TS-1	3
TS-2	3
TS-3	3
TS-4	3
TS-5	93
TS-6	3
TS-7	20
TS-8	3
TS-9	11
TS-10	3
TS-11	3
TS-12	3

Os valores obtidos para a quantidade de coliformes termotolerantes estão muito abaixo do nível máximo determinado pela Resolução CONAMA 357/05, cujo valor deve ser menor que 1.000 em 80%, indicando que o igarapé do Testa ainda não foi afetado pela presença humana.

Embora os níveis de coliformes sejam baixos, é oportuno ressaltar que nos pontos onde os níveis são mais altos, ou seja, TS-5, TS-7 e TS-9 existem a influência o fator humano. No Ponto TS-5 existe uma casa na qual foi observado a criação de porcos e frangos em cercados próximos à margem do igarapé. Já nos pontos TS-7 e TS-9 existem casas com criação de animais como patos e frangos.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Estas observações mostram a sensibilidade desta análise na avaliação do fator humano na ocupação de áreas ainda não exploradas, sendo uma técnica bastante precisa na identificação de impactos ambientais causados por fatores antrópicos.

6.1.9.5.3. Potencial Hidrogeniônico

Os resultados a respeito do potencial hidrogeniônico estão relacionados na Tabela 20, sendo que estes estão expressos em UpH.

Tabela 20 – Resultados do potencial hidrogeniônico dos pontos de coleta do igarapé do Testa.

Pontos	Potencial Hidrogeniônico UpH
TS-1	5,8
TS-2	5,8
TS-3	5,9
TS-4	5,9
TS-5	5,9
TS-6	5,8
TS-7	5,8
TS-8	5,7
TS-9	5,6
TS-10	5,8
TS-11	5,7
TS-12	5,7

Com relação ao potencial hidrogeniônico, os valores encontrados estão, ligeiramente, abaixo daqueles esperados para corpos d'água classificados como classe II pela Resolução CONAMA 357/05, onde os valores podem variar entre 6,0 a 9,0 para o potencial hidrogeniônico.

Mais uma vez, encontramos uma característica que é peculiar na região do Rio Negro, onde o pH encontrado é baixo (em geral entre 3,8 e 4,9) devido à grande

quantidade de ácidos orgânicos (ácidos úmicos) provenientes da decomposição da vegetação.

6.1.9.5.4. Demanda Bioquímica de Oxigênio – $DBO_{5,20}$

Os resultados de demanda bioquímica de oxigênio - $DBO_{5,20}$ estão relacionados na Tabela 21, sendo que estes estão expressos em $mg.L^{-1}$ de O_2.

Tabela 21 – Resultados da demanda bioquímica de oxigênio - $DBO_{5,20}$ dos pontos de coleta do igarapé do Testa.

Pontos	Demanda Bioquímica de Oxigênio $Mg.L^{-1}$ de O_2
TS-1	16,6
TS-2	18,0
TS-3	16,5
TS-4	15,5
TS-5	20,8
TS-6	18,7
TS-7	20,5
TS-8	15,1
TS-9	20,3
TS-10	17,0
TS-11	17,5
TS-12	20,5

Os valores encontrados para a demanda bioquímica de oxigênio estão de acordo com as conclusões apresentadas anteriormente no item referente à quantidade de oxigênio dissolvido na água. Todos os valores apresentam-se superiores aos determinados pela Resolução CONAMA 357/05, que para águas da classe em questão deveriam apresentar valores de $DBO_{5,20}$ inferiores a 5 $mg.L^{-1}$ de oxigênio. Em média, o valor encontrado para os 12 pontos amostrados foi de 18,1 $mg.L^{-1}$ de oxigênio.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Estas diferenças, mais uma vez, explicam-se pelo fato de que a região ainda pouco ocupada, e devido às grandes quantidades de material orgânico em decomposição proveniente das folhas, troncos e galhos.

6.1.9.5.5. Temperatura da Água

Os resultados a respeito da temperatura da água estão relacionados na Tabela 22, sendo que estes estão expressos em ^{o}C.

Tabela 22 – Resultados da temperatura da água dos pontos de coleta do igarapé do Testa.

Pontos	Temperatura °C
TS-1	31,0
TS-2	30,9
TS-3	30,7
TS-4	31,9
TS-5	30,8
TS-6	31,0
TS-7	31,2
TS-8	30,0
TS-9	30,9
TS-10	30,0
TS-11	29,4
TS-12	29,8

A temperatura do ar no dia da coleta das amostras do igarapé do Testa era de 34,5^{o}C. Com isto, a diferença entre a temperatura da água e a temperatura do ar ficou, em média, de 3,9^{o}C abaixo da temperatura do ar, sendo que a temperatura média da água no dia da coleta de 30,6 ^{o}C.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.1.9.5.6. Nitrogênio Total

Os resultados a respeito da quantidade de nitrogênio total estão relacionados na Tabela 23, sendo que estes estão expressos em $mg.L^{-1}$.

Tabela 23 – Resultados da quantidade de nitrogênio total dos pontos de coleta do igarapé do Testa.

Pontos	Nitrogênio Total mg.L-1
TS-1	2,61
TS-2	2,97
TS-3	2,30
TS-4	2,75
TS-5	2,45
TS-6	2,85
TS-7	2,71
TS-8	2,27
TS-9	2,26
TS-10	2,70
TS-11	2,74
TS-12	2,04

As quantidades de nitrogênio total (nitratos, nitritos e nitrogênio amoniacal) segundo a Resolução CONAMA 357/05, devem ser inferiores a 14,7 $mg.L^{-1}$, para valores de potencial hidrogeniônico iguais ou inferiores a 7,5, o que é o caso do pH das águas do igarapé do Testa. As quantidades encontradas nos pontos analisados variam de 2,04 a 2,97 $mg.L^{-1}$ de nitrogênio. Não houve uma variação significativa na concentração de nitrogênio nos pontos analisados (desvio padrão = ± 0,28).

Estes valores estão abaixo do esperado pela Resolução, mas sendo um igarapé localizado em uma região de solos deficientes em nutrientes, torna-o, inevitavelmente, pobre em macronutrientes, como o nitrogênio.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.1.9.5.7. Fósforo Total

Os resultados a respeito da quantidade de fósforo total estão relacionados na Tabela 24, sendo que estes estão expressos em $mg.L^{-1}$.

Tabela 24 – Resultados da quantidade de nitrogênio total dos pontos de coleta do igarapé do Testa.

Pontos	Fósforo Total mg.L-1
TS-1	< 0,01
TS-2	< 0,01
TS-3	< 0,01
TS-4	< 0,01
TS-5	< 0,01
TS-6	< 0,01
TS-7	< 0,01
TS-8	< 0,01
TS-9	< 0,01
TS-10	< 0,01
TS-11	< 0,01
TS-12	< 0,01

Da mesma maneira como se apresentou o igarapé do Chico Preto, o fósforo apresentou níveis abaixo de 0,01 $mg.L^{-1}$ no igarapé do Testa. Este nutriente deve ter sua concentração abaixo de 0,05 $mg.L^{-1}$, de acordo com a Resolução CONAMA 357/05. Em locais onde o solo é pobre em macronutrientes, como o fósforo, a principal fonte de aumento de sua concentração é atropogênica.

Como já comentado anteriormente, a região onde se encontra o igarapé do Testa ainda possui um baixo índice de ocupação, sendo que os resultados obtidos a respeito da concentração de fósforo atestam esta realidade.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.1.9.5.8. Turbidez

Os resultados de índice de turbidez estão relacionados na Tabela 25, sendo que estes estão expressos em UNT.

Tabela 25 – Resultados do índice de turbidez dos pontos de coleta do igarapé do Testa.

Pontos	Turbidez UNT
TS-1	7,0
TS-2	7,1
TS-3	5,5
TS-4	4,1
TS-5	2,9
TS-6	2,7
TS-7	3,1
TS-8	3,1
TS-9	2,3
TS-10	3,5
TS-11	2,9
TS-12	2,8

Os valores obtidos para a turbidez das amostras analisadas estão muito abaixo do determinado pela Resolução CONAM 357/05, onde este valor não pode ultrapassar 100 UNT. Em média, os pontos analisados do igarapé do Testa apresentaram valor de 3,9 UNT.

A água é considerada turva quando contém matérias em suspensão, que interferem com a passagem da luz através dela, ou na qual é restringida a visão em profundidade de certa amostra. A turbidez das águas ocorre devido à presença de partículas em estado coloidal, em suspensão, matéria orgânica e inorgânica finamente dividida, plâncton e outros organismos microscópios. Evidentemente, a turbidez tende a ser mais alta nos cursos d'água nos quais a água está em constante

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

agitação, e menor nos lagos nos quais o repouso da água permite a sedimentação das matérias em suspensão.

Estes valores baixos já eram esperados, já que o igarapé sendo pobre em macronutrientes, como o nitrogênio e fósforo, proporciona a diminuição da proliferação de plâncton, bem como de outros organismos microscópicos.

6.1.9.5.9. Sólidos Totais

Os resultados a respeito da quantidade de sólidos totais estão relacionados na Tabela 26, sendo que estes estão expressos em $mg.L^{-1}$.

Tabela 26 – Resultados da quantidade de sólidos totais dos pontos de coleta do igarapé do Testa.

Pontos	Sólidos Totais $mg.L^{-1}$
TS-1	25,0
TS-2	20,0
TS-3	30,0
TS-4	45,0
TS-5	20,0
TS-6	10,0
TS-7	70,0
TS-8	25,0
TS-9	50,0
TS-10	30,0
TS-11	25,0
TS-12	35,0

As quantidades de sólidos totais encontradas nas amostras analisadas do igarapé do Testa estão abaixo dos níveis encontrados no igarapé do Chico Preto, e ainda, consequentemente, abaixo da determinada pela Resolução CONAMA 357/05, que fixa estes valores em até 500 $mg.L^{-1}$ para corpos hídricos de classe II. Embora outras análises tenham que ser realizadas, acredita-se que a maior parte destes

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

sólidos sejam compostos orgânicos (ácido úmicos) provenientes da decomposição do material vegetal oriundo da floresta.

Este tipo de análise será importante nas fases de implantação do empreendimento, bem como durante sua operação, uma vez que dará indícios claros de situações envolvendo erosão, com conseqüente arraste de material para os corpos hídricos que estão localizados na área do Projeto da Cidade Universitária.

6.1.9.5.10. Condutividade Elétrica

Os resultados a respeito da condutividade elétrica estão relacionados na Tabela 27, sendo que estes estão expressos em $\mu S.cm^{-1}$.

Tabela 27 – Resultados da condutividade elétrica dos pontos de coleta do igarapé do Testa.

Pontos	Condutividade Elétrica $\mu S.cm^{-1}$
TS-1	13,80
TS-2	14,15
TS-3	13,56
TS-4	13,02
TS-5	13,42
TS-6	13,46
TS-7	13,37
TS-8	13,50
TS-9	13,43
TS-10	13,14
TS-11	12,77
TS-12	13,01

A água pura possui uma baixa condutividade elétrica, sendo que os valores obtidos nessas análises possibilitam a avaliação da quantidade de íons presentes em amostras de água. Em água pura, um equipamento sensível pode detectar uma ligeira condutividade elétrica de 0,055 µS/cm a 25 °C.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

A condutividade elétrica média apresentada pela água do igarapé do Testa foi de 13,39 µS.cm^{-1}, tendo uma variação muito pequena entre seus valores (desvio padrão = ± 0,37). Para águas naturais o limite superior esperado é de 100 µS.cm^{-1}. Em geral, considera-se que, quanto mais poluídas estiverem as águas, maior será a condutividade em função do aumento do conteúdo mineral. Os íons mais comuns encontrados em rios e lagos são bicarbonato (HCO_3^-), carbonatos (CO_3^{2-}), sulfatos (SO_4^{2-}), sulfitos (SO_3^{2-}), nitritos (NO_2^-) e nitratos (NO_3^-).

6.1.10. Equipe Técnica do Diagnóstico do Meio Físico

Área de Atuação	Nome do Profissional	Formação
Climatologia	Francis Wagner Silva Correia	Bacharel em Física, Doutor em Meteorologia.
	Maria Betânia Leal de Oliveira	Bacharel em Meteorologia, Doutora. em Ciências Florestais Tropicais.
Geografia	Carlosssandro Carvalho de albuquerque	Bacharel em Geografia, Mestre em Ciências Ambientais.
	Adorea Rebello da Cunha Albuquerque	Bacharel em Geografia, Doutora em Geografia.
	Emadina Gomes Rodrigues Soares	Licenciada em Geografia, Mestre em Desenvolvimento Regional.
	Sidiney Araujo Glória	Licenciado em Geografia, Mestre em Geografia.
Geologia	Manoel Juares Simões Cardoso	Bacharel em Geologia, Mestre em Geografia.
Recursos Hídricos	Sergio Duvoisin Junior	Bacharel em Química, Doutor em Físico-Química.
	Joecila Santos da Silva	Bacharel em Eng. Civil, Doutora em Ciências.
	Guilherme Cordeiro Figliuolo	Bacharel em Biologia, Mestre em Biotecnologia e Recursos Naturais da Amazônia.
	Rafael Lopes e Oliveira	Bacharel em Biologia, Mestre em Biotecnologia e Recursos Naturais da Amazônia.
	Renah Boanerges de Queiroz Pimentel	Bacharel em Biologia, Mestre em Biotecnologia e Recursos Naturais da Amazônia.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.1.11. Referências Bibliográficas

Absy, M.L. **Palinology of Amazonia: the history of the forests as revealed by the palynological record**. *In: Amazonia*. Prance, G.T. e Lovejoy, T.E. (eds.). Pergamon Press, Oxford, Reino Unido, 1985. 442 p.

Alberts, E.E. **Soil aggregates and primary particles transported in rill and interill flow**. Soil Sci. Soc. Am.J., 44-, 590-595.

Albuquerque, O. R. **Reconhecimentos geológicos no vale do Amazonas**. Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, n° 3, 84p, 1922.

Almeida, F. F. M. **Origem e evolução da Plataforma Brasileira**. Boletim do DNPM-DGM. Rio de Janeiro, n.241, p.1-36, 1967.

Apha. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. American Public Health Association, American Water Works Association. Water Pollution Control Federation. Washington, USA, 1992.

Ayoade, J. Q. **Introdução a Climatologia para os Trópicos**. Bertrand: São Paulo, 2006.

BRASIL, CPRM - Companhia de Pesquisas e Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil. **Relatório da Administração**. Ministério de Minas e Energia. Brasília - D.F., 2010.

Caputo, M. V. **Stratigraphy, tectonics, paleoclimatology and Paleogeography of Northern Basins of Brazil**. Santa Barbara, University of California, 1984. 583 p. Tese de doutoramento.

Christofoletti, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1999.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS - CPRM. **Projeto Grande Manaus**: Relatório final da 1ª fase. Interno. Manaus: Relatório Técnico, 1996. 21p.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE – CONAMA. **RESOLUÇÃO Nº 357**, DE 17 DE MARÇO DE 2005 Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.

Corrêa, M. P. **Influência da radiação solar na regeneração natural da Mata Atlântica**. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica: Rio de Janeiro, 2008.

Costa, R.C.; **Geomorfologia** – RADAM/Brasil, Volume 18. Rio de Janeiro, 1978.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Cunha, S. B. e Guerra, A. T. **Avaliação e Perícia Ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2000.

Cunha, P.R.C., Gonzaga, F.G., Coutinho, L.F.C., Feijó, F.J. **Bacia do Amazonas**. Boletim de Geociências da Petrobrás, v. 8, n0. 1, p. 47-55, 1994.

D' antona, R. J. G.; Reis, N.J.; Maia, M. A.M; Rosa, S.F.; Nava, D.B. **Projeto Materiais de Construção na área de Manacapuru-Iranduba-Manaus-Careiro** – Relatório CPRM. Manaus, 2007.

Drew, D. **Processos Interativos Homem-Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 1994.

Eiras, J.F., Becker, C.R., Souza, E.M., Gonzaga, F.G., Silva, J.G.F., Daniel, L.M.F., Matsuda, N.S., Feijó, F.J. Bacia do Solimões. **Boletim de Geociências da Petrobrás**, v. 8, n0. 1, p. 17-45, 1994.

Evans, R. **Mecanics of water erosion and their espatial and temporal controls**: an empirical viewpoint. In Soil erosion. 109-128.

Figueroa, S.N.; Nobre, C.A. **Precipitions distribution over Central and Western Tropical South America**. Climanálise - Boletim de Monitoramento e Análise Climática, 5(6): 36 - 45, 1990.

Filizola, N. P. **O Fluxo de Sedimentos em Suspensão nos Rios da Amazônia Brasileira**. Brasília - DF., ANNEL. 1999.

Filizola, N.P.; Guyot, J.L.; Molinier, M.; Guimaraes, V; Oliveira, E. de; Freitas, M. A de. **Caracterização Hidrológica da Bacia Amazônica**. In RIVAS, A & FREITAS, C. E de; Amazônia uma perspectiva multidisciplinar. ADUA: Manaus, p 33-53, 2002.

Filizola, N.P. **The Rio Negro Rio Solimões confluence point – Hidrometric observations during the 2006-2007**. Cycle River Coastal and Estuarine Morphodynamics: RCEM, 2009.

Fisher, T. R. **Plâncton e produção primária em sistemas aquáticos da bacia da Amazônia central**. *In Acta Amazonica* (Supl.) 8(4): p. 43-54, 1978.

Franzinelli, E Igreja, H. L. S. da. **Utilização de sensoriamento remoto na investigação na área do baixo rio Negro e grande Manaus**. 6º Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Manaus: anais vol.3,1990. 8 p.

Franzinelli, E., Igreja, H. **Modern sedimentation in the lower Negro river, Amazonas State, Brazil**. Geomorphology, p. 259– 272. 2002.

Glória, S. A. **Estudos Hidrológicos Como Subsídios Para a Melhoria do Acesso dos Alunos do Ensino fundamental às Escolas Ribeirinhas na Bacia do Tarumã-Mirim, Manaus/AM**. Universidade Federal do Amazonas: Manaus, 2012.

Geffery, H.; Vogel, A. I. **Análise Química Qualitativa**. 2.ed. São Paulo, Guanabara: Dois, 1992.

Golterman, H. L., Clymo, R. & Ohnstad, M. **Methods for physical and chemical analysis of fresh waters**. Oxford, Blackwell, 1978. 213p.

Goulding, M.G., Carvalho, M.L. & Ferreira, E.G. **Rio Negro, rich life in poor water. Amazonian diversity and foodchain ecology as seen through fish communities**. The Hague: SPB Academic Publishing, 1988. 200p.

Guerra, A.J.T. **Dicionário Geológico-Geomorfológico**. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2001.

Guerra, T. A. e Cunha, B. S. **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2001.

Horbe, A.M.C., Horbe, M.A., Suguio, K. **Origem dos depósitos de areias brancas no nordeste do Amazonas**. In:Revista Brasileira de Geociências, Volume 33, p. 41-50, 2003.

Horbe, A.M.C., Nogueira, A.C.R., Horbe, M.A., Suguio, K. **A laterização na gênese das superfícies de aplanamento da região de Presidente Figueiredo, Balbina, nordeste do Amazonas**. In: COSTA, M. L., ANGÉLICA, R.S. Contribuições à Geologia da Amazônia. 1ª. ed. Belém: FINEP/SBG Núcleo Norte, Cap. 5, v. 2, p. 145-76, 1997.

Horel, J.D.; Hahmann, A.N.; Geisler, J.E. **An investigation of the annual cycle of convective activity over the tropical Americas**. Journal of Climate, 2(11), p.1388 - 1403, 1989;

Juchem, P.A. **Técnicas para avaliação de impacto ambiental e elaboração de estudos de impacto ambiental de empreendimentos selecionados - projetos de aproveitamento hidrelétrico**. In: Manual de Avaliação de Impacto Ambiental. 1ª ed. PIAB, 1992.

Kenitiro, S. **Introdução à Sedimentologia**. Editora: E. Blücher, 1973. 317 p.

Laraque, A.; Guyot, J. L.; Filizola, N. P. **Mixing processes in the Amazon River at the confluences of the Negro and Solimões Rivers**. Encontro das Águas, Manaus, Brazil Institutd de Recherche pour D'eveloppement - IRD, LMTG (Universit e de Tulouse, (CNRS, IRD) HYDROLOGICAL PROCESSES Hydrol.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Process. 23, 3131–3140 (2009) Published on line 15 September 2009, in Wiley Inter Science. (www.interscience.wiley.com) DOI: 10.1002/hyp.7388.

Latrubesse, E. M.; Franzinelli, E. **The late Quaternary evolution of the Negro River, Amazon,Brazil:** Implications for island and floodplain formation; in large anabranching tropical system. *Geomorphology* 70 Elsevier, p. 372- 397, 2005.

Lencastre, A. **Lições de Hidrologia**. Lisboa: Editora da Universidade Nova de Lisboa, 1992.

Lima, H. – **EIA/RIMA Ponte Rio Negro**: Universidade Federal do Amazonas. IPAAM – Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas. Manaus, 2007.

Mackereth, J. F. H.; Heron, J. & Talling, J. F. **Water analysis: some revised methods for limnologists. Freshwater Biological Association**, n. 36, 1978. 121 p.

Marengo, J. **Interannual variability of deep convection in the tropical South American sector as deduced from ISCCP C2 data**. International Journal of Climatology, 15 (9), p. 995-1010, 1995.

Marengo, J. A. **Condições climáticas e recursos hídricos no Norte do Brasil**. IN: Clima e Recursos Hídricos 9. Porto Alegre, Brasil: Associação Brasileira de Recursos Hídricos/FBMC-ANA, p. 117-156. 2003.

Marengo, J. A. **Mudanças climáticas globais e seus efeits sobre a biodiversidade** - Caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do Século XXI. 2. ed. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007. v. 1. 214 p.

Marengo, J. A. **Água e Mudanças Climáticas**. Brasília Estudos Avançados, 2008.

Matula, M. **Publishing House of Slovak Academy of Sciences (Bratislava). Engineering geology; Geology; Carpathian Mountains**. TA705 .M3313. 1969.

Meade, R. H.; Nordin, C. F.; Curtis, W. F.; Costa-Rodrigues, F. M.; Vale, C. M. & Edmond, J. M. **Transporte de sedimentos no rio Amazonas**. *Acta Amazonica* 9(3): p. 529-547, 1979.

Meade, H.R; Rayol, M.J.; Conceição, S.C da; Natividade, J.R.G. **Bacwater Effects in the Amazon River Basin of Brazil**. Eviron Geol water Sci vol. 18 N° 2, p.105-114. 1991. Springer-Veriag New York inc.

Mendonça, F.; Oliveira, M. **Climatologia – Noções básicas e Climas do Brasil**. Oficina de Textos, 2007.

Moliner, M.; Guyot, J.L.; Oliveira, E de.; Guimarães, V. & Chaves, A. **Hydrologie du bassin de l 'Amazone. In: Grands Bassins Fluviaux Périatlantiques.** Paris, p. 335–344, 1995.

Nascimento, D.A., Mauro, C.A., Garcia, M.G.L. **Geomorfologia da Folha AS-21-Santarém**. In: BRASIL. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SA.22-Santarém. Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Levantamento de Recursos Naturais. Rio de Janeiro: MME/DNPM, 1976. v. 10, cap. 2, p. 131-98.

Neves, L.P. **Adoção do Partido na Arquitetura**. Salvador: ed.UFBA, 1989.

Palmieri, F.; J. Larach - **Pedologia e Geomorfologia**. In Geomorfologia e Meio Ambiente. Org. GUERRA, A.J. T e CUNHA, S.B. Rio de Janeiro: Bertrand do Brasil, 2000.

Prado, H. **Manejo dos Solos**. São Paulo: Nobel, 1991.

Rao, V.;Hada, K. **Characteristics of rainfall over Brazil. Annual variations and conections with the Southern Oscillation**. Theor. Appl. Climatology, v. 42, p.81-91, 1990.

Resende, M.; Curi, M.; Rezende, S.B.; Correa, G.F **Pedologia: base para a distinção de ambientes**. Viçosa: NEPUT, 2002.

Rodier, J. **Analysis of Water**, 1975. 944p.

Ross, J.L.S. **Geografia do Brasil**, São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1998.

Salati, E. e Marques, J. **Climatology of the Amazon region**. In The Amazon - Limnology and landscape ecology of a mighty tropical river and its basin. Sioli, H. (ed.). Dr. W. Junk Publishers, 1984. 763 p.

Santos, H. G *et all*. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Embrapa/Solos. Rio de Janeiro, 2006.

Silva, C. L. da.; Rossetti, D. F. **História Geológicas dos Rios na Amazônia**. Manaus Amazônica/Artigos, 2010.

Silva, C. L. da. **Análise da tectônica cenozóica da região de Manaus e adjacências**. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências e Ciências Exatas/Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2005. 306p.

Silva, C. L. da. *et all*. **Análise morfotectônica da região sudoeste de Manaus por meio de Modelo Digital de Terreno**. In: Simp. Geol. Amaz., 8, Manaus. Manaus, 2003, Resumos Expandidos, 1 CD-ROM.

Silva, C. **Estudo de Impactos Ambientais da Ponte Rio Negro**. Universidade Federal do Amazonas. Texto Final. Manaus: 2007.

Silva, J. R. C. da. **Análise dos impactos ambientais ocasionados pela exploração de recursos minerais na área do igarapé do Mariano no Município de Manaus-AM**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Geociências/Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2005. 139p. 1 CD-ROOM.

Sioli, H. **Amazônia Fundamentos da Ecologia da Maior Região de Floresta Tropical**. 3ª Edição. Rio de Janeiro: Veloz, 1991.

Sternberg, H.O. **Vales tectônicos na planície Amazônica**. Revista Brasileira de Geografia, v. 12: p. 513-533, 1950.

UNITED STATES OFFICE OF RESEARCH AND EPA/600/R-95/178. **Environmental Protection Development** - ICR Microbial Laboratory Manual, April, 1996.

Vianello, R. Alves, A. **Meteorologia Básica e Aplicações**, Viçosa: UFV, 2000.

Victoria, R. *et al*. **Surface air temperatura variations in the Amazon region and its border during this century**. Journal of Climate, v.11, n.5, p.1105-1110, 1998.

Vogel, A. **Análise Quantitativa; incluindo análise instrumental elementar**. 4. ed. - Rio de Janeiro Guanabara Dois, 1981.

Wanderley Filho, J. R.; Costa, J. B. S. **Contribuição à evolução estrutural da bacia do Amazonas e sua relação com o embasamento**. In. SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 2; SBG-Núcleo Norte, Belém. Anais... p. 244-259, 1999.

Zuquette, L. V. **Análise Critica da Cartografia Geotécnica e Proposta Metodológico para as condições brasileiras**. Tese de Doutorado, EESC/USP, São Carlos, SP. 3 vols, 1987. 673 p.

Zuquette, L.V. **Importância do mapeamento geotécnico no uso e ocupação de meio-físico: fundamentos e guia para elaboração**. São Carlos, 3V. Tese (Livre Docência). EESC/USP, São Carlos, SP, 1993. 388p.

6.2. Meio Biólógico

6.2.1. Flora

6.2.1.1. Descrição da Vegetação na Região

O Brasil, pela sua extensão e heterogeneidade climática possui a flora mais diversificada do mundo (Lorenzi, 1992; Souza e Lorenzi, 2008), ocorrendo de 50 a 56 mil espécies de plantas superiores, o que corresponde à cerca de 20% do total de espécies conhecidas no mundo (MMA, 2000). Apresenta ainda uma das maiores diversidade biológica de espécies arbóreas registradas para a Amazônia como um todo (Oliveira e Mori, 1999). As extensas florestas tropicais brasileiras permitem ao país, ocupar simultaneamente, um lugar de destaque entre os maiores produtores e consumidor de madeira tropical.

A riqueza da biodiversidade da floresta amazônica pode ser dimensionada na avaliação de que, em cada hectare da floresta, se estima a presença de 150 espécies de árvores com DAP > 10, correspondendo a uma biomassa média total de aproximadamente 300 ton/ha (Fearnside e Leal Filho, 1993). As espécies comercialmente aproveitáveis representam somente de 6 a 10 árvores/ha, ou um volume de madeira que varia entre 20m^3 e 50m^3.ha-1 (Hanan e Batalha, 1995; Projeto Bionte, 1997).

A flora nativa da Amazônia há milhares de anos interagindo com as mudanças ambientais, passou por um rigoroso processo de seleção natural que gerou um grande número de espécies geneticamente resistentes e adaptadas às condições edafoclimáticas da região (Pamplona, 2000). A grande diversidade de plantas da flora amazônica, com frutificação distribuída durante todo o ano, fornece alimento de forma contínua e equilibrada e proteção à fauna, contribuindo assim para manutenção de uma fauna diversa e numerosa (Bentos, 2008).

Apesar dos avanços recentes na redução do desmatamento na Amazônia (INPE, 2012), cujos serviços ambientais são inestimáveis para a sociedade humana, a perda ainda significativa destas florestas e a liberação do seu estoque de carbono,

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

devido à queima no processo de avanço da fronteira agrícola brasileira em direção ao norte, colocam o Brasil no centro das discursões sobre o aumento da concentração de gases estufas na atmosfera. O aumento da concentração destes gases tem o potencial de provocar mudanças climáticas globais. Além disso, a perda de grandes extensões de florestas tropicais é a causa de um dos maiores eventos de extinção de espécies na história do planeta.

6.2.1.2. Características Gerais da Vegetação na Área de Influência da Cidade Universitária

O mapa fitoecológico e a descrição da vegetação, elaborado pelo projeto RADAMBRASIL (1978), indica que na macrorregião onde se localiza a Cidade Universitária podem ocorrer naturalmente duas tipologias florestais:

(1) Florestas de Terras Baixas de Platô (Floresta Tropical de Terra Firme) – é caracterizada pela ocorrência de árvores emergentes sobre um estrato superior uniforme freqüentemente interrompida pela fisionomia de florestas abertas. Esta floresta ocorre sobre solos do tipo Latossolo Amarelo, Podizólicos Vermelho Amarelo e Laterita Hidromórfica. As principais espécies florestais que ocorrem nesta fisionomia são: *Bertholletia excelsa* (castanheiras da amazônia), *Pthecelobium racemosum* (Angelim rajado), *Dinizia excelsa* (Angelim pedra) *Terminalia amazônica* (tanimbuca), *Clarisia racemosa* (guariuba), *Brosimum rubescens* (Muirapranga), *Escheweilera* spp. (matamata), *Pouteria* spp. (abiuranas) e *Protium* spp. (breus).

(2) Florestas de Terras Baixas com Relevo Dissecado – ocorrem em áreas colinosas com predominância de solos Podzólicos Vermelho Amarelos e dissecada em cristas com predominância de Latossolos Amarelos. Apresenta fisionomia e composição florística idêntica ao macroambiente descrito anteriormente. Entre as espécies florestais comuns estão *Bertholletia excelsa* (castanheiras da amazônia), *Goupia glabra* (cupiuba), *Coumarouna odorata* (cumaru), *Caryocar vilossum* (Piquiá), *Didymopanaxis morototoni* (Morototó); *Holopyxidium jarana* (jarana), *Lecythis paraensis* (sapucaia) *Pthecelobium racemosum* (Angelim rajado), *Dinizia excelsa* (Angelim pedra) *Terminalia amazônica* (tanimbuca), *Clarisia racemosa* (guariuba),

Brosimum rubescens (Muirapranga), *Escheweilera* spp. (matamata) *Pouteria* spp. (abiuranas) e *Protium* spp. (breus).

Além dessas duas tipologias, observa-se que ocorrem na área, florestas de igapó denominadas no projeto RADAM como áreas das Formações Pioneiras, mais especificamente como áreas de acumulação inundáveis periodicamente pelos rios de águas pretas, ocorrendo no estrato arbóreo *Crudia* spp, *Malouetia* sp, *Macrolobium* sp, *Campsiandra laurifólia*, *Astrocarium jauri* (jauari) e *Euterpe oleracea* (açaí). No estrato herbáceo/arbustivo ocorrem Eugenia spp, Myrcia spp e representantes das famílias Rosaceae, Melastomataceae, Anonaceae e no estrato graminoso ocorrem Euchornia sp. (aguapé), além de várias gramíneas e ciperáceas.

6.2.1.3. Uso Atual do Solo x Desmatamento

A área destinada à implantação da Cidade Universitária localiza-se na zona de expansão do distrito do Cacau Pirêra, à aproximidamente 8,5 km em linha reta de Manaus. Essa área é atualmente ocupada por várias propriedades rurais densamente habitadas.

Historicamente, o processo de ocupação da área iniciou na década de 50, acelerando a partir dos anos 90, seguindo o padrão observado para a Amazônia, de maior concentração das atividades nas margens dos cursos d'água.

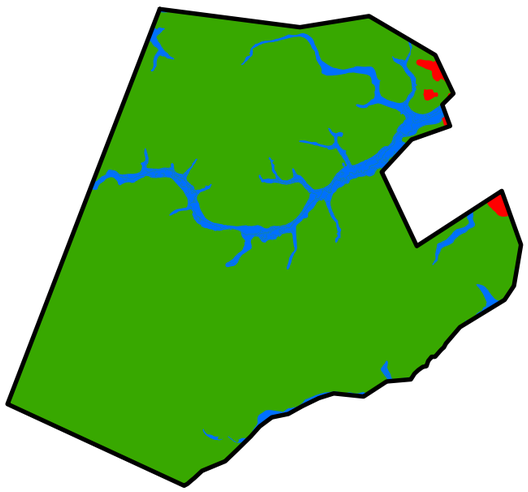
A cobertura vegetal original da área de influência direta da Cidade Universitária encontra-se bastante alterada e fragmentada devido a modificações no uso do solo, devido às atividades como plantios de subsistência, pastagens de baixa produtividade, piscicultura e, além disso, contribui para este cenário a exploração seletiva de madeira para as mais variadas finalidades, como construção da casa, barcos, cercas, pontes e lenha para fins energéticos para abastecer as olarias daquela região, além do atendimento das demandas do mercado clandestino de madeira da região metropolitana de Manaus.

Assim, para caracterizar de forma mais fiel à vegetação florestal existente atualmente na área onde será implantada a Cidade Universitária, foi elaborado o mapa da cronosequência do desmatamento neste ambiente (Figura 70).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

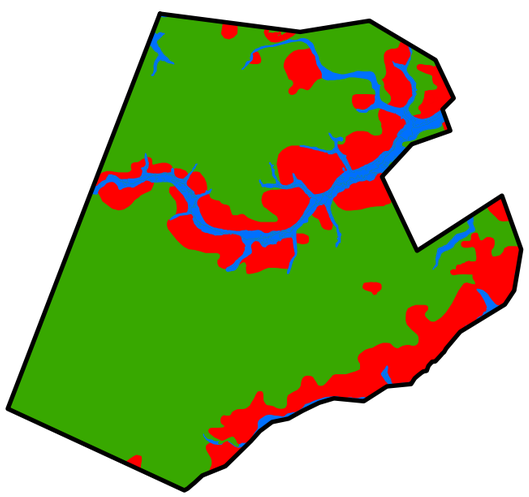
SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

1958



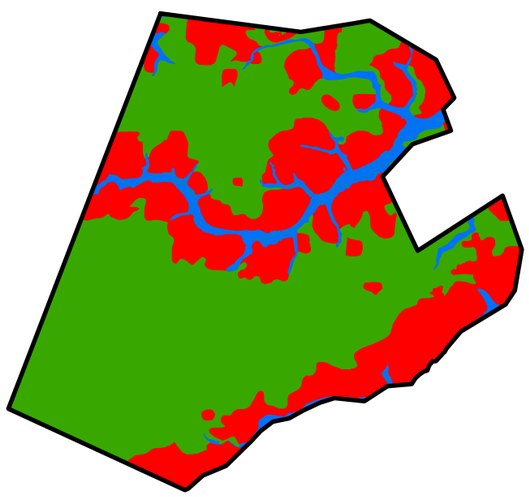
Total Acumulado da Área Desmatada : 6,3 ha

1984



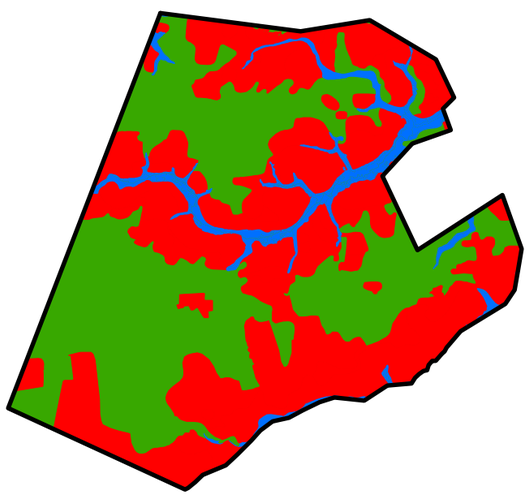
Total Acumulado da Área Desmatada : 240,2 ha

1990



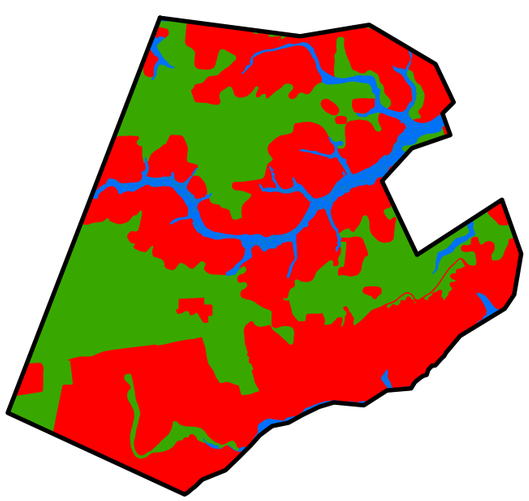
Total Acumulado da Área Desmatada : 383,6 ha

2001



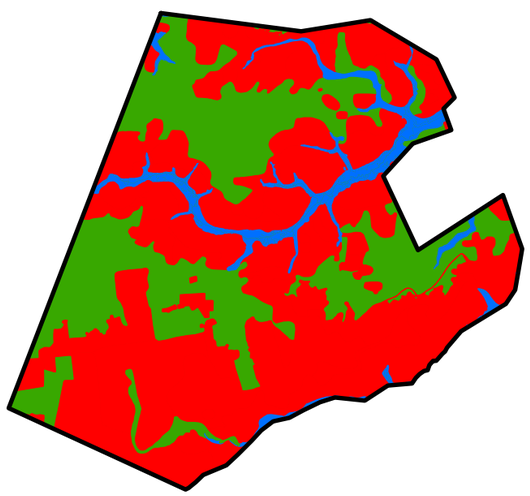
Total Acumulado da Área Desmatada : 590,8 ha

2005



Total Acumulado da Área Desmatada : 675,4 ha

2012



Total Acumulado da Área Desmatada : 732,7 ha

Figura 70
MAPA DA CRONOSEQUÊNCIA DO DESMATAMENTO

- Floresta
- Desmatamento
- Água
- Limite da Cidade Universitária

Fonte de Dados:
1. Interpretação de imagens:
   - Fotografia Áerea
   - Landsat
   - Ikonos
   - Worldview-2

Escala 1: 55.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

6.2.1.4. Metodologia Empregada no Inventário Florístico

Em razão do exposto anteriormente, é extremamente importante minimizar a supressão da vegetação nativa nas obras de grande porte realizadas na região amazônica, como é o caso da implantação da Cidade Universitária no município de Iranduba, AM. Entretanto, vale ressaltar que o objeto do Licenciamento Ambiental junto ao IPAAM, refere-se inicialmente à área necessária para a construção da fase 1, etapa A do Campus da UEA, que corresponde a uma área equivalente a 54,79 hectares. Isso posto, enfatiza-se que o EPIA-RIMA ora apresentado, atende completamente às exigências futuras no que diz respeito as obras de ampliação da Cidade Universitária.

Após os esclarecimentos necessários, detalhar-se-á a metodologia desenvolvida para o Inventário Florístico, em atendimento ao Termo de Referência n° 001/10 – GEPE/IPAAM que norteia a elaboração e apresentação do referido Inventário para fins de obtenção da Autorização de Supressão da Vegetação – ASV da área equivalente a 54,79 hectares, que conforme mencionado no capítulo 4, é a área necessária as obras de implantação do Campus da UEA, que compreende as edificações da Reitoria (10,1 ha), da Escola Superior de Tecnologia – EST (9,4 ha), da Escola superior de Saúde – ESA (10,1 ha), da Escola Superior de Ciências Sociais – ESO, (6,8 ha), do Núcleo Residencial Universitário (3,9 ha) e área comercial (1,9 ha), bem como as vias de acesso inicial, com área de 12,5 hectares

6.2.1.4.1. Identificação das Tipologias Florestais

O diagnóstico florístico desenvolvido neste trabalho foi composto de visitas *in loco* realizadas no auge da cheia regional, nos meses de maio a junho de 2012, e da utilização imagens de satélite de alta resolução que subsidiaram a pesquisa de campo (Figura 71). A partir daí foi possível identificar as seguintes fitofisionomias: Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Igapó) e Florestas Ombrófilas Densa de Terras Baixas (Terra firme) (VELOSO et al., 1991, SCUDELER e SOUZA, 2009), além de áreas antropizadas compostas de capoeiras em diferentes estágios sucessionais, pastos degradados, áreas agrícolas e áreas de solo exposto (Figura 72).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

Figura 71
MAPA DO ASPECTO GERAL DA COBERTURA VEGETAL

Imagem de Fundo: Worldview-2 0,50m
(07/06/2012 14:43 GMT)

Limite da Cidade Universitária [1]

Fonte de Dados:
1. SEINFRA/AM - 2012

0 100 200 400 600 800 m

Escala 1:20.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

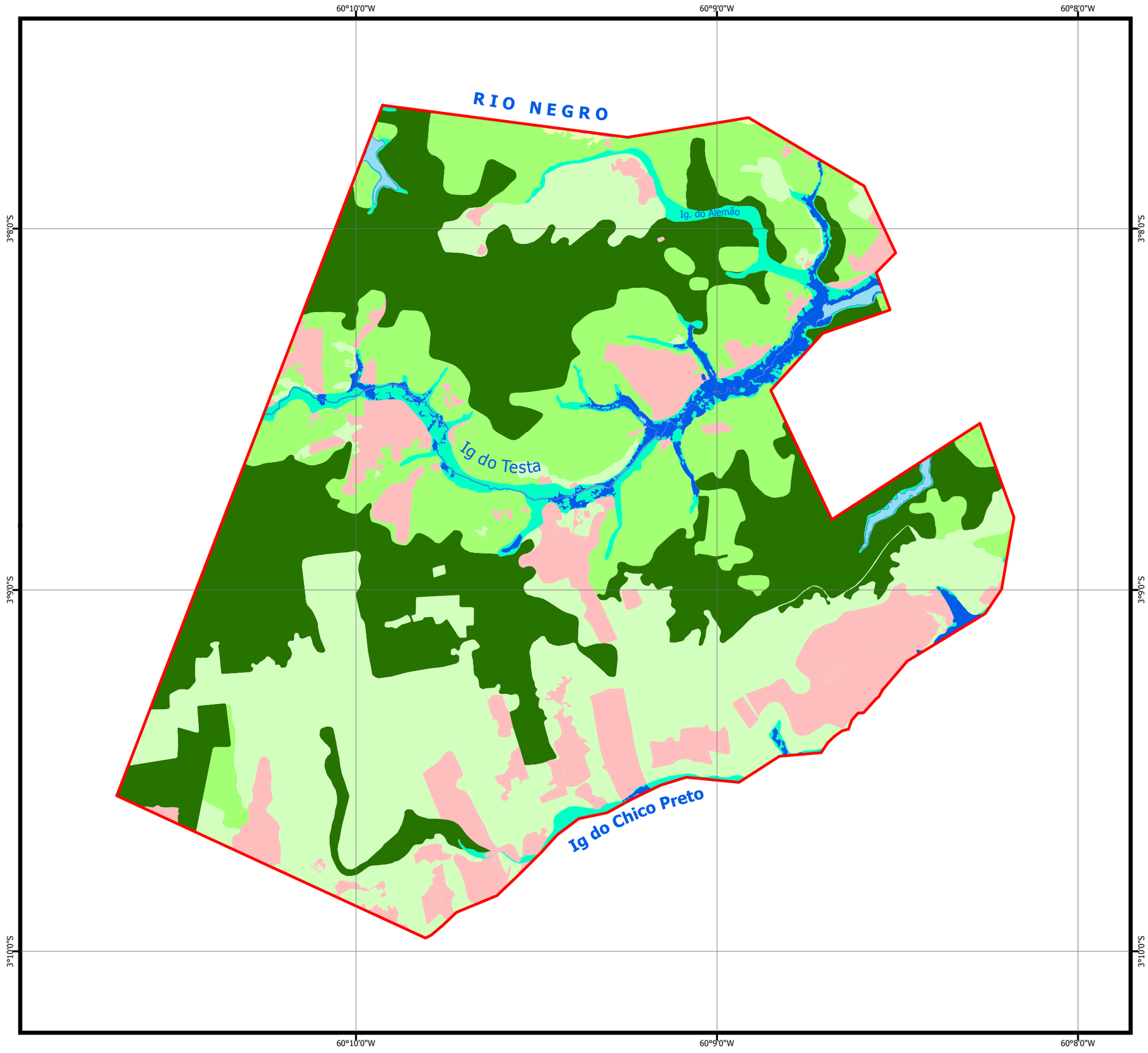


Figura 72
MAPA DAS FITOFISIONOMIAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA [1]

- Floresta Ombrófila Densa Explorada Seletivamente (391,5 ha)
- Floresta de Igapó (44,1 ha)
- Capoeirão (254,0 ha)
- Capoeira (323,2 ha)
- Praia (1,4 ha)
- Planície Aluvial (23,2 ha)
- Uso Antrópico (156,3 ha)
- Rio (7,2 ha)
- Limite da Cidade Universitária [2]

Fonte de Dados:
1. Interpretação Imagem Worldview-2 - Equipe EIA/RIMA
2. SEINFRA/AM - 2012

0 100 200 400 600 800 m

Escala 1:20.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

6.2.1.4.2. Inventário Florístico da Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (Terra Firme)

Nas áreas de floresta (Terra Firme) o inventário foi realizado em diferentes áreas consideradas inicialmente como intactas, devido às características do dossel visto nas imagens de satélite. Após a constatação da existência de alterações nas características estruturais e florísticas provocadas pela exploração seletiva, cortes rasos e queimadas nestas áreas, a dimensão das áreas representativas de florestas intactas foi bastante limitada. Assim, optou-se por utilizar o método de amostragem por conglomerado amplamente utilizado em Florestas Tropicais, evitando o uso de transectos amostrais extensos (Donadoni, 2000; Flores *et al.*, 2012).

6.2.1.4.2.1. Estabelecimento das Unidades Amostrais

Foram utilizados 15 conglomerados, de 4000 m² cada, totalizando 6 ha de área total amostrada, distribuídos de forma aleatória por toda área de florestas da Cidade Universitária, buscando cobrir toda a tipologia de interesse (Figura 73).

Foram instalados 5 conglomerados no lote 142 - INCRA, pertencente ao Senhor Edilson, na área conhecida como matador (03° 08' 21,7" S e 60° 09' 38,4" W); 5 conglomerados no lote 19 - INCRA, pertencente ao Senhor Baranga (03° 08' 48,3" S e 60° 10' 18,1" W); 2 conglomerados no lote 22 - INCRA, pertencente a Senhora Tereza (03º 08' 58,0" S e 60° 09' 50,3" W); 1 conglomerado no lote 118 - INCRA, pertencente a Senhora Joana (03º 08' 58,3" S e 60º 09' 08,6" W); e 2 conglomerados no lote 45 - INCRA, pertencente ao senhor Márcio (03º 08' 48,2" S e 60º 08' 22,6" W).

Todos os pontos foram marcados por piquetes e identificados por etiquetas plásticas. As coordenadas geográficas identificadas acima, correspondem ao ponto central do conjunto de conglomerados distribuídos nas áreas. Já as coordenadas geográficas dos vértices de cada uma das parcelas instaladas na florsta, estão descritas no anexo 3A.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

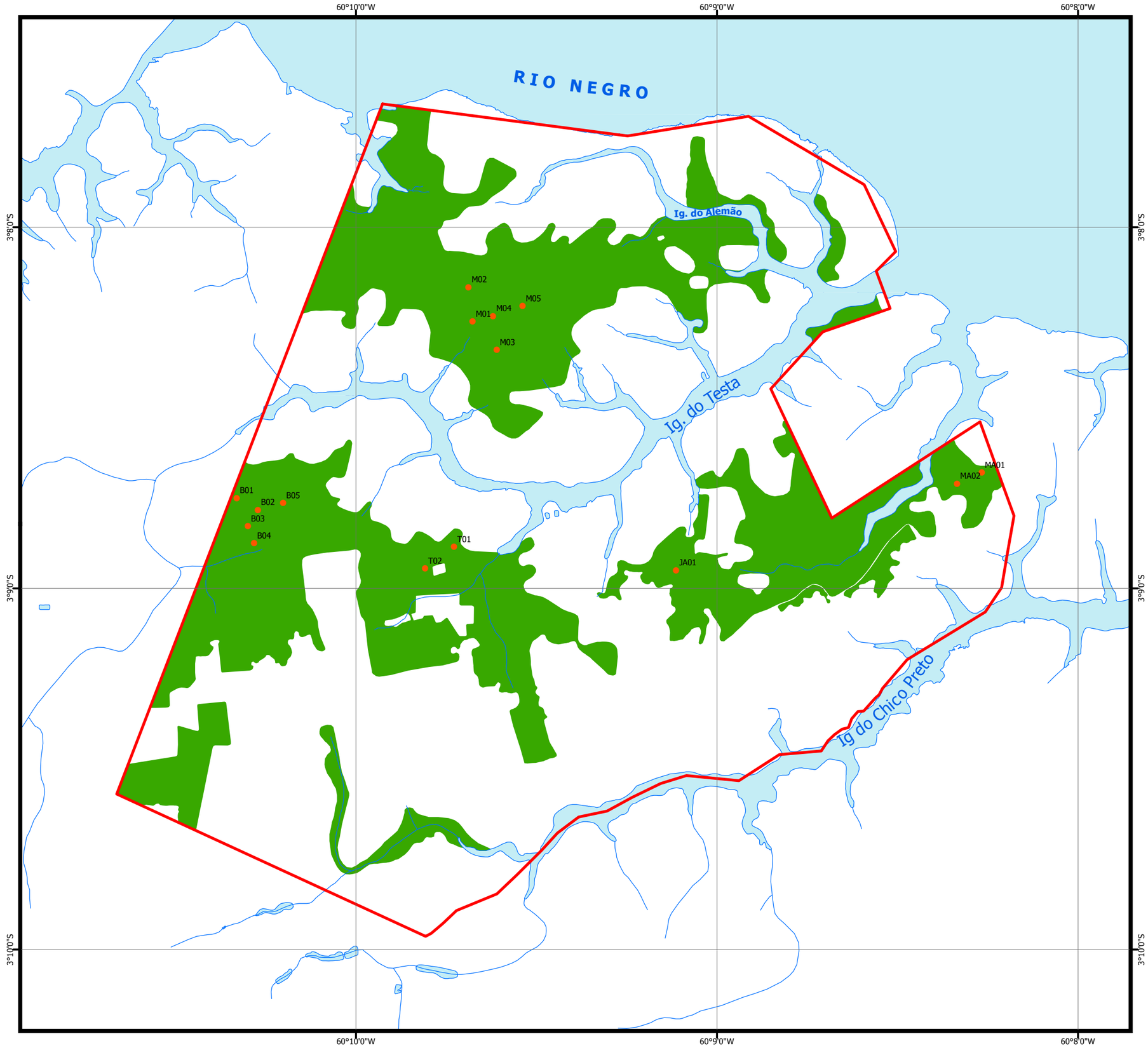


Figura 73
MAPA DA LOCALIZAÇÃO DAS AMOSTRAS DO INVENTÁRIO FLORÍSTICO NA FLORESTA

- Inventário Florístico [2]
- Floresta Ombrófila Densa Explorada Seletivamente [1]
- Limite da Cidade Universitária [3]

Fonte de Dados:
1. Interpretação Imagem Worldview-2 - Equipe EIA/RIMA
2. Equipe do Inventário Florístico do EIA/RIMA
3. SEINFRA/AM - 2012

0 100 200 400 600 800 m

Escala 1:20.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

Cada conglomerado de 4000 m² é formado por quatro parcelas de 20 x 50 m, direcionados nos sentidos norte-sul, leste-oeste e iniciados a vinte metros de um ponto central comum (Figura 74).

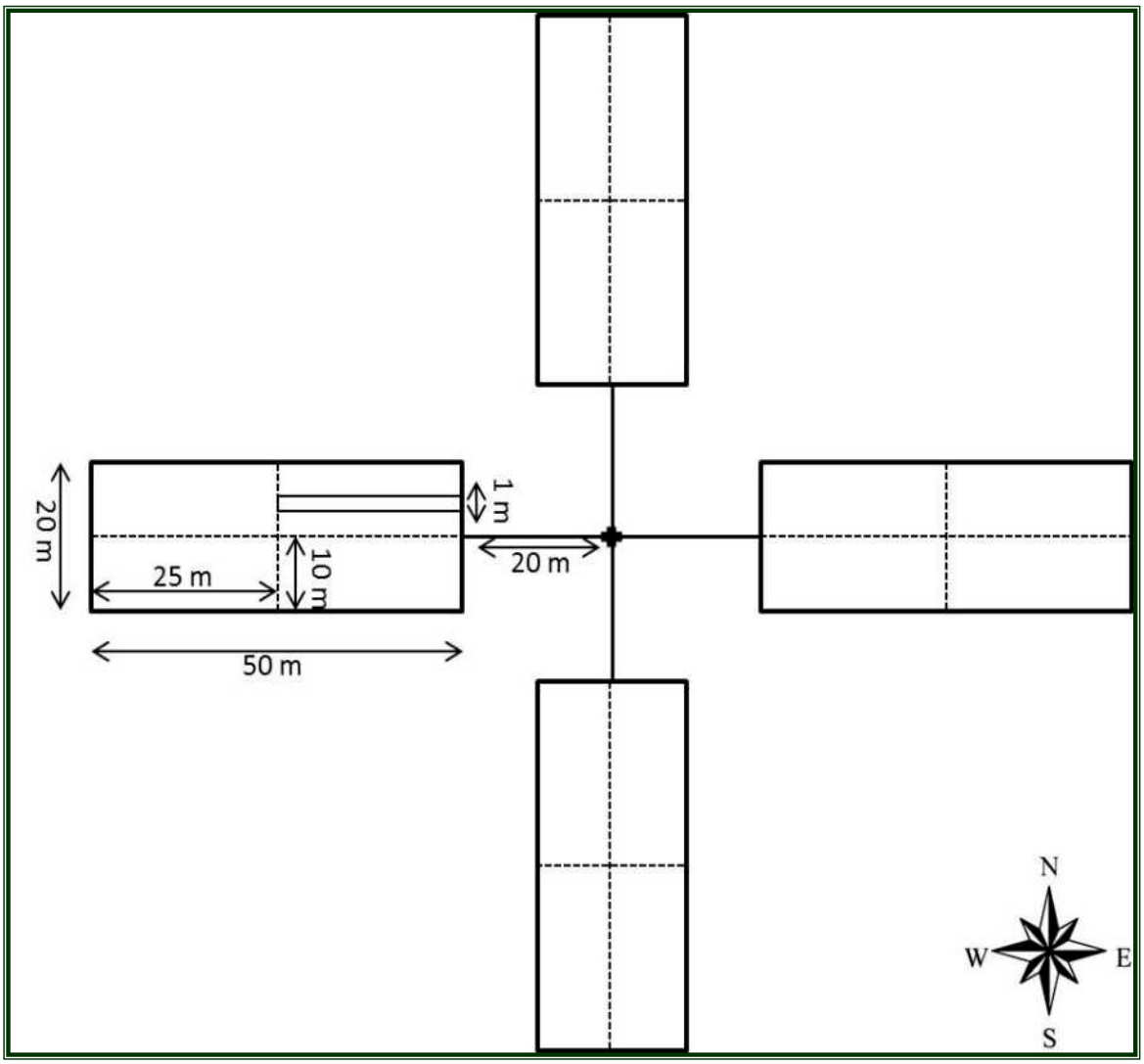


Figura 74- Croqui do conglomerado utilizado no inventário florístico estrutural da floresta na área da Cidade Universitária.

A amostragem na floresta, para o levantamento florístico e estrutural da vegetação, foi dividida em três estratos: superior (indivíduos DAP ≥10 cm), médio (indivíduos com 5 cm ≤ DAP < 10 cm) e inferior (indivíduos com DAP < 5 cm e altura ≥ 50 cm). Para o estrato superior foi utilizada toda a extensão da parcela (1000 m^2). Já para a amostragem do estrato médio foi utilizada uma sub-parcela de

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

10 x 25 m (250 m^2) escolhida aleatoriamente no interior da parcela. O estrato inferior foi amostrado em um transecto cruzando o centro da sub-parcela, com 1 x 25 m de extensão (25 m^2).

6.2.1.4.2.2. Pessoal envolvido no Inventário Florístico

O inventário florístico na floresta foi realizado por uma equipe constituída por dois engenheiros florestais, um botânico, um parabotânico, um escalador/mensurador prático e dois mateiros (Figura 75).

Figura 75 – Equipe técnica responsável pelo Diagnóstico da Flora.

6.2.1.4.2.3. Identificação e Coleta de Material Botânico

Nos estratos superior, intermediário e inferior os indivíduos foram identificados, quando possível, ao nível de espécie, gênero e família e hábito de vida, por um único identificador botânico (Figura 76). Em caso de dúvidas, foi coletado material botânico como folhas, flores e frutos (Figura 77) para ser identificado por comparação com literatura especializada (Ribeiro *et al.*, 1999; Souza e Lorenzi, 2008; Zuquim *et al.*, 2008).

Destaca-se que pouco material foi trazidos na forma de excicatas (apenas 10 excicatas) para serem identificados no Herbário do Instituto Nacional de Pesquisas

da Amazônia (INPA), tendo em vista que grande parte das espécies foi identificada em campo pela equipe técnica (Figura 78).

Figura 76 – Tra balho de identificação de espécies.

Figura 77 – realização de coleta de material botânico.

Figura 78 – Identificação botânica realizada em campo.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.2.1.4.3. Inventário Florístico das Áreas de Florestas Secundárias (Capoeirões)

Existe uma enorme variabilidade estrutural e florística das capoeiras, influenciadas pelas características do meio, idade, histórico e intensidade de uso (Mesquita *et al*, 2001; Bentos, 2008). Assim, neste estudo, esta tipologia foi subdividida em duas categorias: a) as capoeiras identificadas como áreas de biomassa reduzida e de pouca significancia, abandonadas há menos de 10; e b) os capoeirões, caracterizados em um nível inferior de detalhamento e precisão quando comparado a vegetação das florestas. Essas áreas secundárias foram abandonadas provavelmente há mais de 20 anos e representam estágios sucessionais intermediários da floresta, podendo apresentar uma complexidade florística e um volume de biomassa de importância considerável a ser suprimida na fase de instalação e de operação deste significativo empreendimento que é a Cidade Universitária.

Os capoeirões utilizados nos estudos apresentaram diferenças visuais marcantes quanto a biomassa. Verifica-se que os capoeirões, provavelmente mais antigos, localizados nos terrenos dos senhores Márcio e Barranga apresentaram altura média de 11,9 m, enquanto os capoeirões mais jovens, de menor biomassa, localizadas nas áreas do Sr. Edilson e Dona Tereza, apresentaram altura média de 9,7 m.

Os levantamentos florístico e estrutural das áreas de capoeirão foram realizados pela mesma equipe que atuou no inventário da floresta de Terra Firme. A metodologia de análise dos dados florísticos e estruturais das áreas de capoeirão foram idênticos aos utilizados na Floresta Tropical de Terra Firme.

6.2.1.4.3.1. Estabelecimento das Unidades Amostrais

Diferente da amostragem por conglomerado utilizada nas Florestas de Terra Firme, para o inventário no capoeirão foram utilizadas 10 parcelas de 20 x 50 m, com a maior extensão orientada no sentido leste-oeste (Figura 79), exceto aquelas localizadas na área do Matadouro (Sr. Edilson), que estão no sentido norte-sul.

Para o levantamento qualitativo da vegetação e inventário fitosociológico, a amostragem no capoeirão foi dividida em dois estratos: superior (indivíduos DAP ≥ 5 cm) e inferior (indivíduos com DAP < 5 cm e altura ≥ 50 cm).

Para caracterizar a vegetação do estrato superior foi utilizada toda a área da parcela, para o estrato inferior, subdividiu-se cada parcela em quatro sub-parcelas de 10 x 25 m, das quais uma foi selecionada aleatoriamente para a realização da coleta do estrato inferior, realizado em uma transecto de 1 x 25 m localizado no centro da sub-parcela sorteada.

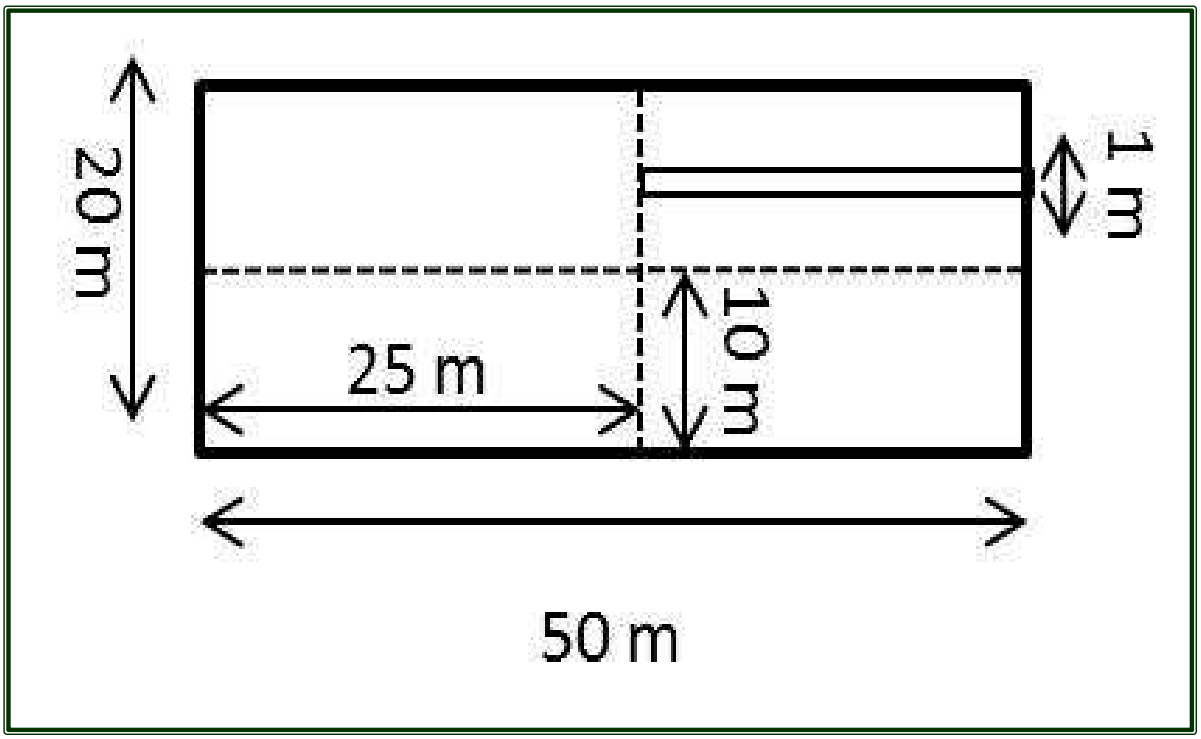


Figura 79 - Croqui da parcela amostral utilizadas nos levantamento florístico estrutural das capoeiras localizadas na Cidade Universitária.

Todos os pontos amostrais foram piqueteados e identificados por etiquetas plásticas, distribuídos de forma aleatória nas áreas de Capoeirões, buscando cobrir essa tipologia (Figura 80).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

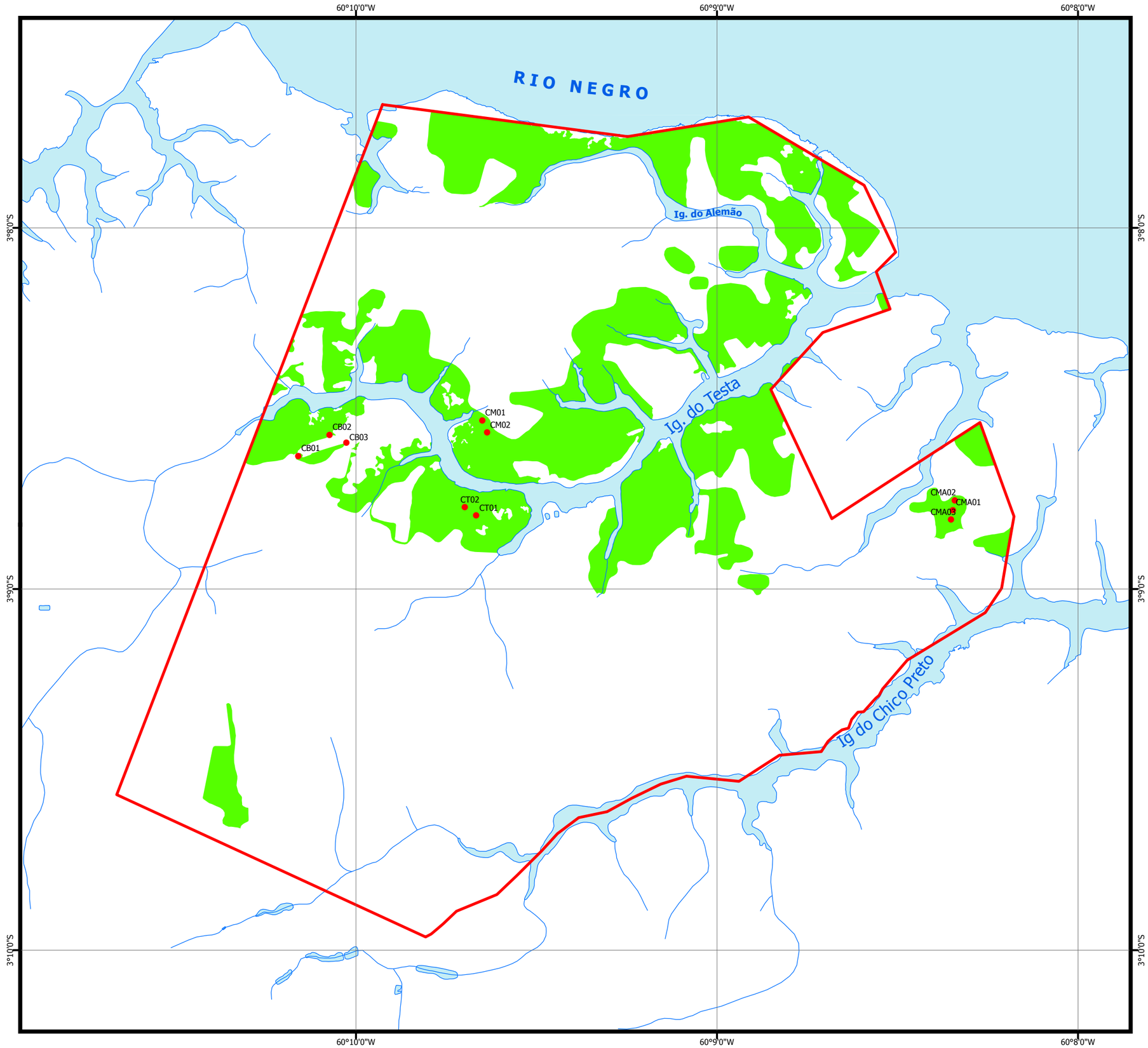


Figura 80
MAPA DA LOCALIZAÇÃO DAS AMOSTRAS DO INVENTÁRIO FLORÍSTICO NO CAPOEIRÃO

- Inventário Florístico [2]
- Capoeirão [1]
- Limite da Cidade Universitária [3]

Fonte de Dados:
1. Interpretação Imagem Worldview-2 - Equipe EIA/RIMA
2. Equipe do Inventário Florístico do EIA/RIMA
3. SEINFRA/AM - 2012

0 100 200 400 600 800 m

Escala 1:20.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

6.2.1.4.4. Inventário Florístico das Áreas de Florestas de Igapó

O inventário expedito realizado na área de igapó foi apenas qualitativo já que a vegetação arbórea encontrava-se parcialmente submersa no mês de junho, devido à cheia recorde ocorrida na região no ano de 2012. Assim, a equipe que realizou o diagnóstico da flora percorreu de barco ambas as margens do Igarapé do Testa e seus afluentes, identificando as espécies vegetais, independente do seu hábito de vida, através de suas copas expostas, muitas delas em pleno estágio de frutificação na região nesta época (Figura 81).

O ponto inicial da coleta no igapó tem com coordenadas geográficas: 03º 08' 08,6" S e 60º 32,2" W.

Figura 81 – Florsta de Igapó, com espécies em período de frutificação.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.2.1.4.5. Definição dos Parâmetros Fitossociológicos e Estruturais da Vegetação das Áreas de Floresta e Capoeirão

6.2.1.4.5.1. Parâmetros Fitossociológicos do Dossel da Floresta de Terra Firme (DAP ≥ 10 cm)

6.2.1.4.5.1.1. Índice de Valor de Importância - IVI

Foi utilizado o Índice de Valor de Importância - IVI (Mateicci e Colma, 1982) para definir a importância ecológica das espécies presentes no estrato superior da floresta.

IVI : Dr+ Fr+ Dor

O IVI é definido como a soma dos valores relativos da densidade, freqüência e dominância relativas. Isso é devido ao valor percentual de cada um dos fatores envolvidos (Cain e Castro,1959).

O IVI serve para determinar a importância de cada espécie dentro de uma comunidade florestal. Quanto maiores forem os valores da abundância, dominância e freqüência, mais representatividade terá dentro do complexo florístico do povoamento.

Este índice é amplamente utilizado em estudos fitossociológicos. Apesar de ser antigo e de existirem outros métodos analíticos (p. ex. análise de ordenação) seu uso é ainda importante, pois haverá possibilidade de comparação com outros estudos na Amazônia que utilizaram ou ainda utilizam este índice (CARVALHO, 1982; JARDIM, 1985; VIEIRA, 1987).

6.2.1.4.5.1.2. Frequência

A frequência absoluta reflete a proporção de amostra em que aparece uma espécie em relação à proporção de amostras consideradas. Indica a distribuição horizontal de cada espécie, ou o grau de dispersão. A frequência relativa (Fr) é dada

pela razão da freqüência absoluta da espécie e a soma das freqüências absoluta de todas as espécies.

6.2.1.4.5.1.3. Densidade

Também conhecida como abundância, é definida como o número de indivíduos presentes nas amostras, podendo ser expressa como densidade absoluta ou relativa (Dr). A quantidade de indivíduos por espécies verificados na amostragem é a densidade absoluta e, na forma relativa é a razão da densidade específica e o somatório das densidades de todas as espécies encontradas na amostra.

6.2.1.4.5.1.4. Dominância

A dominância se mede em função da área basal da espécie. O somatório das áreas transversais de cada espécie é a dominância absoluta. Enquanto que a dominância relativa (Dor) de uma espécie é a razão de sua dominância absoluta com o somatório da dominância absoluta de todas as espécies presentes na amostra.

6.2.1.4.5.1.5. Índice de Similaridade de Sørensen (SSij)

Para o cálculo da similaridade entre as parcelas amostrais utilizou-se os dados relativos ao estrato superior. Os cálculos foram obtidos utilizando o software estatístico livre R. para calcular o índice de dissimilaridade de Bray-Curtis, que mede a diferença na composição florística entre duas parcelas. Como definido por Bray e Curtis (1957). O índice de dissimilaridade é:

$$BC_{ji} = 2w / a + b$$

Onde:

w = é o número de espécies comuns a ambas as parcelas;

a e **b** = se referem ao numero de espécies exclusivas em cada uma das duas parcelas comparadas.

O índice de similaridade de Sørensen (SSij), mede a semelhança na composição florística entre as parcelas. Como o índice de dissimilaridade de Bray-

Curtis (BCji) está relacionado com o índice de similaridade de Sørensen (SS_{ij}), este último foi obtido indiretamente, utilizando a seguinte expressão:

$$BC_{ji} = 1 - SS_{ij} \text{ ou seja, } SS_{ij} = 1 - BC_{ij}$$

6.2.1.4.5.1.6. Curva Espécie x Área

Outro método para cálculo de adequação da intensidade amostral em relação à riqueza florística, é a curva do número de espécies pela área amostrada, que conforme a riqueza em espécies do ecossistema se estabilizará a partir de uma dada área de amostragem. Este método é muito simples e tem sido utilizado freqüentemente em levantamento de vários tipos de vegetação (Matteucci e Colma, 1982; Felfili, 1995; Imaña-Ensinas *et al*., 2009). Os dados utilizados na confecção da curva foram obtidos exclusivamente do inventário florístico do dossel superior da floresta.

6.2.1.4.5.2. Parâmetros Fitossociológicos da Vegetação dos Capoirões (DAP ≥ 5 cm).

Os dados florísticos relativos aos parâmetros fitossociológicos: IVI, Curva Espécie x Área, Índice de Similaridade, Densidade, Frequencia, Dominância, foram obtidos exclusivamente do inventário do estrato superior dos capoeirões (DAP ≥ 5 cm).

6.2.1.4.6. Parâmetros Estatísticos para Caracterização Estrutural da Vegetação das Áreas de Floresta e Capoeirão

6.2.1.4.6.1. Caracterização Estrutural da Vegetação da Floresta de Terra Firme

6.2.1.4.6.1.1. Volume (m^3/ ha)

Em cada uma das parcelas foram mensurados todos os indivíduos arbóreos com diâmetro a altura do peito (DAP) ≥ 10 cm. Para cada indivíduo, foi medido o

DAP e estimada visualmente a altura total e comercial, que é definida como o comprimento do fuste compreendido entre a base e o primeiro galho vivo.

O volume (m^3) dos indivíduos foi obtido através da equação:

ln V = -7,335 + 2,121* lnDAP (R2= 0,95 / Syx = 0,27),

ou seja:

$$V = e^{-7,335} \times DAP^{2,121}$$ (Projeto Bionte, 1997).

6.2.1.4.6.1.2. Erro Amostral

O esforço amostral para as espécies arbóreas do estrato superior foi definido para atingir o erro máximo de amostragem de 10%, com uma probabilidade de 95%. Esse erro amostral é entendido como o limite máximo para que a diferença entre a estimativa da média e seu valor real não seja estatisticamente significativa.A estimativa do erro amostral (**Ea**) é obtida a partir da distribuição de "t" e do erro padrão da média:

Ea = t . sx

Onde:

t = valor tabelado com grau de liberdade dentro dosamostras e probabilidade do nível de significância desejada;

$S_{\bar{X}}$ = erro padrão da média, obtido a partir da variância da média.

A estimativa do erro amostral (**Er**) é obtida a partir do **Ea** e da média ($\bar{X}$):

Er = Ea/ $\bar{X}$

sendo a media = **Média ($\bar{X}$) = Σx_i/ n**

Onde:

x_i = volume da parcela amostral, n= numero de amostras

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.2.1.4.6.1.3. Desvio padrão

$(S) = \sqrt{\Sigma(x_i - \bar{X})} / n-1$; expressa a variação dos dados na mesma unidade da média.

6.2.1.4.6.1.4. Erro padrão

$(S_{\bar{x}}) = (S/\sqrt{n}) * (N-n)/N$

Onde:

N = número total de amostras presente na população finita

6.2.1.4.6.1.5. Intervalo de confiança

$(IC) = (\bar{X} \pm Ea)$

6.2.1.4.6.1.6. Intensidade de amostragem

$(IA) = (t. S_{\bar{x}} / (LE\% . \bar{X} + t.S_{\bar{x}} / N))^2$,

Onde:

LE% = limite do erro admissível (10%).

6.2.1.4.6.2. Caracterização Estrutural da Vegetação da Floresta Secundária (Capoeirões)

As equações gerais utilizada para a estimativa da biomassa de capoeira na Amazônia tem como objetivo, em geral, expressar esta biomassa na forma de Peso/ha (....) e se aplicam muitas vezes a uma amplitude diamétrica limitada (Nelson *et al*., 1999; Lima *et al*, 2007).

Assim, para a estimativa do volume de madeira nos capoeirões da área de influência da Cidade Universitária foi utilizada a mesma fórmula geral para estimar o volume de madeira da floresta, incluindo nos cálculos, somente árvores com DAP ≥ 5 cm. Para as demais estimativas estatísticas (erro amostral, desvio padrão, intensidade amostral) os procedimentos foram os mesmos.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.2.1.5. Resultado do Inventário Florístico das Diferentes Tipologias Analisadas

6.2.1.5.1. Resultado da Análise da Composição Florística

6.2.1.5.1.1. Composição Florística da Floresta Tropical de Terra Firme

a) Floresta do Matador (M):

A floresta do Matador (M) identificada no lote do Sr. Edilson fica localizada ao norte do igarapé do Testa, em um platô amplo situado ao fundo do lote 142, INCRA.

A floresta desta área possui uma fisionomia exuberante, com algumas árvores grossas e muito altas. Está localizada sobre um divisor de águas entre os igarapés do Testa e do Alemão, apresentando terreno plano a ondulado, com vários platôs amplos cortados por vales de igarapés (Figura 82).

Figura 82 – Panorâmica da Floresta do Matador (M), identificada no lote do Sr. Edilson.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Os solos são cobertos por serrapilheira pouco espessa e formados predominantemente por solo argilo-arenoso, além do mais, apresentam na superfície uma grande quantidade de excremento de minhocoçu (*Chibui bari*, oligochaeta: glossoscolecidae) formando montículos que chegam a dificultar a caminhada (Figura 83).

Figura 83 – Presença de húmus de minhocoçu (*Chibui bari*, oligochaeta: glossoscolecidae), no solo florestal.

O sub-bosque, em geral, não é denso, porém, em áreas onde ocorrem aberturas no dossel, ele pode ser bastante fechado. As famílias mais comuns no sub-bosque são: Melastomataceae, Menispermaceae, Dilleniaceae e Piperaceae, além de algumas famílias herbáceas como Cyperaceae, Heliconiaceae, Poaceae e regeneração abundante de Arecaceae, principalmente do gênero *Attalea* (inajá).

O estrato médio apresenta copa densa, porém, com poucas espécies exclusivas. Em geral ocorrem palmeiras, árvores, lianas e epífitas, como: *Astrocaryum gynacanthum* Mart. (Arecaceae), *Miconia dispar* Benth. (Melastomataceae), *Eugenia* spp. (Myrtaceae), *Cordia* sp. (Boraginaceae) e

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Bocageopis sp. (Anonaceae). Nesse estrato, observa-se ainda, algumas famílias lianescente, como: Dilleniaceae, família do cipó d'água e cipó-de-fogo; Menispermaceae (cipó abuta), Bignoniaceae (cipó-de-peneira); Celastraceae (chichuá); Convolvulaceae (batatarana); Sapindaceae (gauranarana) e espécies de plantas estranguladoras (mata-pau) do gênero *Ficus* da família Moraceae e do gênero *Clusia* da família Clusiaceae. Famílias de epífitas são comuns, tais como, Gesneriaceae, Solanaceae, Orchidaceae e Pteridofitae, hemiepífitas, Araceae, principalmente os gêneros *Phillodendron*, *Heteropsis* (cipó-titica, titiquinha e titicão) e *Anthurium*, Cyclanthaceae e Pteridofita (samambaias).

O dossel superior possui aspecto uniforme, com indivíduos arbóreos finos, concentrado na primeira classe de DAP, de 10 a 20 cm, perfazendo aproximadamente 50% do total de indivíduos registrados nas amostras com DAP ≥10 cm, mas ocorreram também 15 indivíduos com 63,7 ≤ DAP ≤ 148,8 cm, esse, um indivíduo da espécie *Paraia bracteata* (Lauraceae). As copas são, em geral, globosa, próxima uma das outras, formando um dossel fechado com pouca penetração de luz. De maneira esparsa, nota-se a presença de algumas árvores emergentes, porém, não ultrapassam os 45 m de altura. Possui uma elevada diversidade florística com predominância de algumas famílias que se destacam em relação ao número de espécies e indivíduos.

As famílias que mais se destacaram foram: Burseraceae, dos breus, com cinco gêneros e 25 espécies, entre os gêneros o que mais destaca-se é o *Protium*, com 21 espécies,; Chrysobalanaceae, dos macucus e caraipés, com 4 gêneros 20 espécies, destacando *Licania*, com 12 espécies; Lauraceae, dos louros, com sete gêneros e 20 espécies, onde *Ocotea* é o gênero com maior número de espécie (9); Lecythidaceae, da castanha-de macaco e dos mata-matás com quatro gêneros e 19 espécies, entre os gêneros destaca-se *Eschweilera* (dos mata-matas) com 13 espécies; Moraceae, da muiratinga e pau-rainha, com 8 gêneros e 14 espécies, destacando-se *Brosimum* com quatro espécies; e Sapotaceae, dos abius e abiuranas, com três gêneros e 26 espécies, dos quais o que mais se destaca é *Pouteria*, com 21 espécies.

As palmeiras (Arecaceae) estão representadas pelos inajás e bacaba. Nesse estrato ocorreu maior incidência de lianas lenhosas, com os pseudocaules bem

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

desenvolvidos, principalmente indivíduos das famílias Dillenicae (cipó d'agua), Menispermaceae (cipó-abuta), Celastraceae (chichuasca) e Apocynaceae (cipó-de-leite). Evidencia-se nesta área uma grande derrubada de árvores provocada por vendavais, criando grandes clareiras e modificando totalmente a fisionomia da floresta. Outro aspecto observado é com relação ao ataque de cupins nas árvores do dossel, que em alguns casos pode provocar a morte do espécime.

b) Floresta localizada no Lote do Sr. Baranga (B):

A fisionomia dessa área é semelhante a do matador, contendo algumas árvores grossas e altas, porém predominam árvores finas (Figura 84). Está situada no lote 19 – INCRA, pertencente ao Sr. Baranga, com coordenadas geográficas: 03º 08' 48,3" S e 60º 10' 18,1" W. A floresta localiza-se sobre terreno plano a ondulado, com platôs amplos. Os solos são, aparentemente, iguais aos da área anterior, argilo-arenosos, com evidências de atividades de minhocoçus.

Figura 84 – Aspectos da Floresta localizada no lote do Sr. Baranga .

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

O sub-bosque, em geral, também não é denso, porém, em áreas onde ocorrem aberturas no dossel é mais fechado. As famílias mais comuns no sub-bosque são: Arecaceae (família das palmeiras), Menispermaceae (cipó-abuta), Melastomataceae (buchuchu), Myrtaceae (araçás) e Burseraceae (breus). Como na área anterior observa-se a presença de algumas famílias de plantas herbáceas como: Araceae (terrestre), Heliconiaceae, Poaceae, Cyperaceae e Pteridofitas (samambaia)

O estrato médio é denso, principalmente nas áreas que em houve abertura do dossel, predominando colonização por plantas heliófilas principalmente da família Bignoniaceae (caroba), Myrtaceae (araçá), Leg. Mimosoideae (ingá), Anonaceae (envireira) e Hypericaceae (lacre). Nesse estrato, observa-se ainda, algumas famílias lianescente lenhosa, como: Menispermaceae (cipó abuta), Bignoniaceae (cipó-de-peneira) e Celastraceae (chichuá) e uma espécie de Gimnosperma da família Gnetaceae, gênero Gnetum (ituá), que tem ampla distribuição na Amazônia.

Assim como na área anterior, há no local incidência de famílias de epífita, tais como: Gesneriaceae, Bromeliaceae e Orchidaceae e hemiepífitas como: Araceae, principalmente os gêneros Phillodendron, Heteropsis (cipó-titica, titiquinha e titicão) e Anthurium.

O estrato superior não diferencia da área anterior apresentando 13 indivíduos de maior porte, com 60,2 ≤ DAP ≤ 101,9 cm, este, um indivíduo da espécie Endopleura uchi (Humiriaceae) com altura de aproximadamente 35 m. Entretanto, há uma concentração de indivíduos na classe de DAP entre 10 e 20 cm, perfazendo aproximadamente, 55% do total de indivíduos registrados. As copas são, em geral, globosas, mas não estão tão próximas uma das outras, devido ao grande número de árvores mortas, sufocadas por grandes lianas lenhosas, representadas principalmente por espécies da família Fabaceae (Machaerium spp).

Os indivíduos arbóreos são um pouco mais baixos que a área anterior, mas apresenta árvores emergentes, porém, não ultrapassam 34 m de altura.

È uma floresta com alta diversidade florística com predominância de algumas famílias. Quanto ao número de espécies e indivíduos, as que se destacam são:

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Burseraceae com três gêneros e 28 espécies, o gênero Protium se destaca com 28 espécies; Chrysobalanaceae com 4 gêneros e 29 espécies, onde Licania apresenta 11 espécies; Lauraceae com 5 gêneros e 12 espécies, sendo Ocotea o gênero com mais espécie (7); Lecythidaceae com 3 gêneros e 9 espécies; Moraceae com 5 gêneros e 12 espécies; e Sapotaceae com 3 gêneros e 31 espécies, ressalta-se que essa família foi a que deteve maior número de espécie e o gênero Pouteria foi o que se destacou com 23 espécies.

Nessa área ocorrem lianas lenhosas com seus pseudocaules bastante desenvolvidos, principalmente indivíduos das famílias Dillenicae (cipó d'agua), Menispermaceae (cipó-abuta), Celastraceae (chichuasca), Convolvulaceae e Fabaceae.

A espécie de palmeira Attalea maripa (inajá) hospeda uma espécie nova de Phillodendron da família Araceae que está sendo descrita por uma pesquisadora do INPA, especialista na família.

c) Floresta localizada no Lote do Sr. Marcio (MA):

Na floresta do Sr. Márcio (MA) a fisionomia identificada difere das anteriores, pois nessa área há um predomínio marcante de indivíduos arbóreos mais finos. Está situada no lote 145 - INCRA e a floresta também está localizada sobre terreno plano a levemente ondulado sobre platô extenso. Os solos são semelhantes aos das áreas anteriores. Nesse local, a floresta residual possui área restrita devido a vestígios de ocorrência de incêndio florestal ocorrido provavelmente nos últimos vinte anos.

Essa floresta caracteriza-se pela presença de árvores espaçadas de pequeno porte e de diâmetro reduzido, portanto o dossel, em geral, é mais aberto que nas áreas anteriores, ocorrendo maior incidência de luz no sub-bosque da floresta (Figura 85).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 85 – Características da Florestal localizada no lote do Sr. Marcio.

As famílias botânicas que estão presentes no sub-bosque são compostas de espécies que são adaptadas a essas condições, como por exemplo, Melastomataceae (buchuchu), Leg. Mimosoideae (ingás), Myrtaceae (araçás) e Burseraceae (breus). Entre as famílias de plantas herbáceas como Araceae (terrestre) destaca-se a ocorrência do gênero Caladium, incomum na região Amazônica, além de Poaceae, Cyperace e a regeneração abundante de uma espécie de palmeira, Attalea maripa (Arecaceae).

Pelo aspecto fisionômico da área, a impressão que se tem é que há muitos anos a floresta primária foi derrubada, porém alguns indivíduos arbóreos permaneceram e atualmente a floresta está em estágio avançado de recuperação. O estrato médio não é muito evidente, por ser mais aberto, mas o que se observou foi à ocorrência da espécie Theobroma sylvestris da família Malvaceae e poucos indivíduos das famílias Myrtaceae (araçá), Leg. Mimosoidaea (ingá), Anonaceae (envireira) e Hypericaceae (lacre). Quase não há evidencia de epífitas no local, porem ocorreram algumas espécies da família Araceae, principalmente os gêneros Phillodendron, Heteropsis (cipó-titica, titiquinha e titicão). Ressalta-se que Heteropsis é muito comum em toda área inventariada. O estrato superior é composto por indivíduos arbóreos mais finos apresentando apenas cinco indivíduos mais grossos,

com DAP variando de 50 a 112 cm, e a espécie de maior DAP é Dipteryx magnifica com DAP 111,4 cm e altura de aproximadamente 22 m, porém a espécie mais alta amostrada é Brosimum parinarioides com 35 metros de altura. A concentração de indivíduos na classe de DAP entre 10 e 20 cm, corresponde a aproximadamente 56% do total de indivíduos registrados. As copas, em geral são amplas, mas, não se tocam.

A floresta é florísticamente diversificada, com predominância de algumas famílias considerando o número de espécies e indivíduos. As que destacam-se são: Burseraceae, com três gêneros e 28 espécies, o gênero Protium se destaca com 18 espécies, Melastomataceae, com dois gêneros e 11 espécies, Miconia com sete espécies é o destaque, Lecythidaceae, com 2 gêneros e 7 espécies, Eschweilera, destaca-se com quatro espécies, e Sapotaceae, com 3 gêneros e 10 espécies, o gênero Pouteria foi o destaque com oito espécies. Ocorrem algumas espécies lianas lenhosas, principalmente das famílias Dilleniaceae (cipó d'água), Convolvulaceae (batatarana) e Fabaceae. Nessa área também ocorre, frequentemente hospedada na palmeira Attalea maripa (inajá), uma nova espécie do gênero Phillodendron (Araceae), sendo descrita pelo especialista na família no Herbário do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

d) Floresta Localizada no Lote da D. Tereza (T):

A fisionomia da floresta que ocupa o terreno da Sra. Tereza, com coordenadas geográficas: 03° 08' 58" S e 60° 09' 50,3" W, é diferenciada por ser uma vegetação mais aberta com muitos indivíduos finos e distantes uns dos outros, com o sub-bosque fechado composto principalmente pela regeneração de espécies de caráter pioneiro e poucas de caráter climácicos, típicos da floresta primária (Figura 86). Além disso, há uma regeneração abundante de *Attalea maripa* (inajá), espécie de palmeira.

Nesse local há indícios de ocorrência de fogo, pois alguns indivíduos arbóreos apresentam evidências de carvão nos troncos e segundo informações de moradores local, no ano de 2005 houve um grande incêndio no local. O terreno é plano sobre platô de grande extensão.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 86 – Vista Panorâmica da Floresta identificada no lote da Sra. Tereza.

Os solos são argilosos e não apresenta constatação de atividades marcante de minhocoçu, principalmente onde há evidencia de fogo. No estrato médio os indivíduos arbóreos ocorrem espaçadamente, o que torna o dossel mais aberto com maior incidência de luz no sub-bosque com vegetação compacta e sem definição. As espécies botânicas que estão colonizando a área são adaptadas às condições de ambientes iluminados, entre elas destaca-se as *Bellucia grossilarioides* e *Miconia* spp. (Melastomataceae), *Aparistimium cordatum* (Euphorbiaceae), *Vismia caynensis* (Hypericaceae) e *Inga* spp. (Leg. Mimosoideae).

As plantas herbáceas estão representadas por algumas espécies das famílias Heliconiaceae, Poaceae, Cyperaceae e Marantaceae. O estrato superior é composto por indivíduos finos, somente apresentando seis indivíduos com DAP significativo, variando de 57 cm a 127,3 cm. O indivíduo de maior DAP pertence à espécie *Parkia pendula* (Leg. Mimosoideae) com DAP 127,3 cm e altura de aproximadamente 30 m. As copas, em geral são amplas, porém distante umas das outras.

A flora neste ambiente, não é tão diversificada com nas outras áreas. Observa-se a predominância de indivíduos e espécies das famílias Burseraceae, com dois gêneros e 17 espécies, o gênero *Protium* destaca-se com 14 espécies,

Chrysobalanaceae, com três gêneros e 13 espécies; o gênero *Licania* com 7 espécies predomina, Lecythidaceae, com 2 gêneros e 9 espécies; *Eschweilera,* com seis espécies é o destaque e, Sapotaceae, com 2 gêneros e 8 espécies; o gênero *Pouteria* foi o que se destacou com 8 espécies. As lianas lenhosas, principalmente das famílias Menispermaceae (cipó abuta), Dillenicae (cipó d'água), Bignoniaceae, Fabaceae e Sapindaceae são comuns no sub-bosque. As poucas espécies de epífitas e hemiepifitas pertencem à família Araceae.

e) Floresta Localizada no Lote da D. Joana (JA):

A fisionomia da área florestada do terreno da D. Joana, coordenadas 03º 08' 58,3" S e 60º 09' 8,6" W, é semelhante a do Sr. Márcio, entretanto, há locais com árvores com copas abertas colonizadas por indivíduos de lianas lenhosa das famílias Bignoniaceae (cipó peneira), Fabaceae (cipó folha miúda), Solanaceae (rabo de camaleão), Passifloraceae (maracujá de morcego) e Leg. Caesalpinoideae (pata de vaca).

Nessa área ocorreu a maior incidência de palmeiras, principalmente indivíduos de *Attalea attaleoides* (Barb. Rodr.) Wess. Boer (palha branca), *Astrocaryum sciophilum* (Miq.) Pulle (espinho preto), *Astrocaryum gynacanthum* (mumbaca), *Oenocarpus bacaba* (bacaba) e muitos indivíduos na forma acaule de *Attalea maripa* (inajá). A floresta localiza-se em terreno suavemente ondulado com platôs de pequenas amplitudes.

Os solos argilo-arenosos estão cobertos por fezes de minhocaçu. Porém, nas áreas abertas e com solos expostos, não há fezes desse Anelídeo.

O sub-bosque, em geral, é aberto, mas onde ocorre abertura de dossel por queda ou quebra de copas das árvores esse se torna fechado, com emaranhados de cipós e palmeira acaule. As famílias mais frequentes são: Arecaceae (palmeira), Melastomataceae (buchuchu), Leg. Mimosoideae (espera-me ai), Smilacaceae, (*Smilax*), Pssifloraceae (maracujá) e Salaceae (chicuasca).

Entre as famílias de plantas herbáceas destaca-se a ocorrência do gênero *Caladium*, da família Araceae, que também ocorreu na área do Sr. Márcio, que não é

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

comum na região Amazônica, além de Poaceae, Cyperace, Heliconiaceae e regeneração abundante da palmeira, *Attalea maripa* (Arecaceae).

Pelo aspecto fisionômico da área, essa floresta encontra-se em estágio de sucessão avançado. Fato esse sugerido, pela presença das espécies pioneiras dos gêneros *Inga* e *Stryphnodendron* (Leg. Mimosoideae), *Tapirira* (Anacardiaceae), *Bellucia* e *Miconia* (Melastomataceae) e *Aparisthmium cordatum* (Euphorbiaceae). Além do mais, são frequentes troncos perfilhados, característica de ambiente florestal em regeneração após serem submetidos a grandes distúrbios.

O estrato superior é composto por indivíduos de troncos finos, apresentando um número considerável com copa quebrada. Os maiores DAP's registrados foram os das espécies *Dipteryx punctata* (Fabaceae) e *Brosimum paranarioides* (Burseraceae), ambas, com DAP 95,5 cm e altura de aproximadamente 20 m.

Na área analisada, a classe de DAP entre 10 e 20 cm é dominante correspondendo a aproximadamente 54% do total registrados. Ressalta-se que essa área de floresta foi uma das que deteve o menor número de indivíduos arbóreos. Ela pode ser considera uma área florísticamente pobre, com poucas espécies, quando comparada com as demais áreas inventariadas (Figura 87).

As famílias que se destacam, quanto ao número de gênero e espécies, são: Burseraceae com dois gêneros e 10 espécies, o gênero *Protium* destaca-se com 9 espécies e Chrysobalanaceae com três gêneros e 8 espécies.

Considerando-se os três estratos analisados na floresta de terra firme da Cidade Universitária, verifica-se que a riqueza florística é, como esperado, muito elevada, totalizando 6.166 espécies registradas.

A riqueza florística da floresta de Terra Firme localizada na área de influência da Cidade Universitária, considerando cada um dos estratos (superior, intermediário e inferior) pode ser observada na tabela 28, onde são apresentados o número de indivíduos, seu nome científico e comum, bem como o hábito de cada espécie inventariada.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 87 – Panorama da Floresta identificada no lote da Dona Joana.

Tabela 28 - Lista apresentando o número de indivíduos por espécie, em cada um dos estratos analisados na floresta de Terra Firme da Cidade Universitária.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito	Estrato		
				Superior	Interme-diário	Inferior
Achariaceae	*Carpotroche crispidentata* Ducke	Comida de cotia	Arbóreo		1	1
Anacardiaceae	*Anacardium spruceanum Benth. ex Engl.*	Cajuí	Arbóreo	4		2
Anacardiaceae	*Astronium gracile Engl.*	Aroeira	Arbóreo	6	2	1
Anacardiaceae	*Astronium lecointei Ducke*	Muiracatiara	Arbóreo	1		2
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis Aubl.*	Pau pombo	Arbóreo	7		3
Anacardiaceae	*Tapirira retusa Ducke*	Tapiririca	Arbóreo	6		
Anacardiaceae	*Thyrsodium paraense Huber*	Amaparana	Arbóreo	4	1	1
Anacardiaceae	*Thyrsodium spruceanum Benth.*	Breu de leite	Arbóreo	1		
Annonaceae	*Annona ambotay Aubl.*	Biribá da várzea	Arbóreo		1	
Annonaceae	*Annona foetida Mart.*	Graviola da mata	Arbóreo		2	2
Annonaceae	*Annona muricata L.*	Graviola	Arbóreo			1
Annonaceae	*Bocageopsis multiflora (Mart.) R.E.Fries*	Envira surucucu	Arbóreo	8	1	4
Annonaceae	*Duguetia flagellaris Huber*	Ata-miju	Arbóreo			14

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 28 – Continuação.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito	Estrato		
				Superior	Interme-diário	Inferior
Annonaceae	*Duguetia pycnastera Sandwith*	Envira preta	Arbóreo	1	1	22
Annonaceae	*Duguetia stelechantha (Diels) R.E. Fr.*	Ata brava	Arbóreo	1		
Annonaceae	*Duguetia surinamensis R.E. Fr.*	Envira amargosa	Arbóreo	1		1
Annonaceae	*Ephedranthus amazonicus R.E. Fr.*	Envira ferro	Arbóreo	1		
Annonaceae	*Fusaea longifolia (Aubl.) Saff.*	Envira preta	Arbóreo		1	5
Annonaceae	*Guatteria citriodora Ducke*	Envira	Arbóreo		2	1
Annonaceae	*Guatteria glauca Ruiz & Pav.*	Envira fofa	Arbóreo	1		
Annonaceae	*Guatteria olivacea R.E.FR.*	Envira bobó	Arbóreo	27	6	22
Annonaceae	*Guatteria scytophylla Diels*	Envira preta	Arbóreo	4	1	3
Annonaceae	*Rollinia insignis R.E. Fr.*	Envira bobó	Arbóreo	5		
Annonaceae	*Rollinia sp.*	Envira	Arbóreo	1		
Annonaceae	*Unonopsis duckei R.E.FR.*	Envira folha fina	Arbóreo	7	12	3
Annonaceae	*Unonopsis stipitata Diels*	Envira cascuda	Arbóreo	10	12	3
Annonaceae	*Xylopia benthamii R.E. Fr.*	Envira amarela	Arbóreo	1	5	4
Annonaceae	*Xylopia crinita R.E. Fr.*	Envira do campo	Arbóreo	1		
Annonaceae	*Xylopia spruceana Benth. ex Spruce*	Envira	Arbóreo			2
Apocynaceae	*Asclepias sp.*	-	Liana			1
Apocynaceae	*Aspidosperma araracanga Marcondes-Ferreira*	Araracanga	Arbóreo	3	1	3
Apocynaceae	*Aspidosperma desmanthum Benth. ex Müll. Arg.*	Araracanga preta	Arbóreo	2		
Apocynaceae	*Aspidosperma spruceanum Benth. ex Müll. Arg.*	Peroba do campo	Arbóreo	1		
Apocynaceae	*Couma guianensis Aubl.*	Sorva verdadeira	Arbóreo	1		
Apocynaceae	*Couma utilis (Mart.) Müll. Arg.*	Sorvinha	Arbóreo	1		
Apocynaceae	*Geissospermum urceolatum* A.H. Gentry	Acariquara branca	Arbóreo	3		
Apocynaceae	*Himatanthus sucuuba* (Spruce) Woodson	Sucuúba	Arbóreo			1
Apocynaceae	*Lacmellea gracilis* (Müll. Arg.) Markgr.	Leiteira	Arbóreo		2	1
Apocynaceae	*Odontadenia puncticulosa* (Rich.) Pulle	-	Liana			1
Apocynaceae	*Tabernaemontana macrophylla* Lam.	Jasmim	Arbóreo	1	3	9
Apocynaceae	*Tabernaemontana megacarpa* Merr.	Jasmim	Arbóreo			1
Apocynaceae	*Tabernaemontana muricata* (Miers) Markgr.	Jasmim	Arbóreo		4	17
Apocynaceae	*Tabernaemontana undulata* Vahl	Jasmim, pau-de-colher	Arbóreo			12
Araceae	*Dracontium longipes* Engl.	Aninga	Erva			1
Araceae	*Heteropsis* sp.	-	Hemiepífita			4
Araceae	*Philodendron acutatum* Schott	Costela de adão	Hemiepífita			1
Araceae	*Philodendron ornatum* Schott	Costela de adão	Hemiepífita			1

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 28 – Continuação.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito	Estrato		
				Superior	Interme-diário	Inferior
Araceae	*Philodendron* sp.	Costela de adão	Hemiepífita			1
Araceae	*Philodendron tachirense* G.S. Bunting	Costela de adão	Hemiepífita			1
Araceae	*Philodendron toshibai* M.L.Soares & S.J. Mayo	Costela de adão	Hemiepífita			3
Araliaceae	*Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Morototó	Arbóreo	1		
Araliaceae	*Schefflera* sp.	Morototó	Arbóreo			1
Araliaceae	*Schefflera umbrosa* Frodin & Fiaschi	Morototó	Arbóreo			2
Arecaceae	*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.	Tucumã	Palmeira			1
Arecaceae	*Astrocaryum gynacanthum* Mart.	Mumbaca	Palmeira		2	40
Arecaceae	*Attalea attaleoides* (Barb. Rodr.) Wess. Boer	Palha branca	Palmeira			22
Arecaceae	*Attalea maripa* (Aubl.) Mart.	Inajá	Palmeira	56		40
Arecaceae	*Bactris acanthocarpa* Mart.	Marajá	Palmeira			1
Arecaceae	*Bactris elegans* Barb. Rodr.	Marajá	Palmeira			6
Arecaceae	*Bactris hirsuta* Burret	Marajá	Palmeira			5
Arecaceae	*Bactris humilis* (Wallace) Burret	Marajá	Palmeira			3
Arecaceae	*Bactris simplicifrons* Mart.	Marajazinho	Palmeira			1
Arecaceae	*Euterpe precatoria* Mart.	Açaí	Palmeira			2
Arecaceae	*Geonoma chelidonura* Spruce	Ubim	Palmeira			3
Arecaceae	*Geonoma deversa* (Poit.) Kunth	Ubim	Palmeira			6
Arecaceae	*Oenocarpus bacaba* Mart.	Bacaba	Palmeira	55	4	45
Arecaceae	*Oenocarpus minor* Mart.	Bacabinha	Palmeira			10
Arecaceae	*Socratea exorrhiza* (Mart.) H. Wendl.	Paxiúba	Palmeira			2
Asteraceae	*Vireya* sp.		Erva			1
Bignoniaceae	*Fridericia chica* (Bonpl.) L.G. Lohmann		Liana			2
Bignoniaceae	*Fridericia egensis* (Bureau & K. Schum.) L.G. Lohmann		Liana			2
Bignoniaceae	*Fridericia fanshawei* (Sandwith) L.G. Lohmann		Liana			1
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don	Caroba	Arbóreo	3	1	3
Bignoniaceae	*Lundia densiflora* DC.		Liana			3
Bignoniaceae	*Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry		Liana			2
Bignoniaceae	*Memora adenofora* Sandwith		Liana			10
Bignoniaceae	*Memora flaviflora* (Miq.) Pulle		Liana			7
Bignoniaceae	*Memora moringifolia* (DC.) Sandwith		Liana			1
Bignoniaceae	*Pleonotoma jasminifolia* (Kunth) Miers		Liana			1
Bignoniaceae	*Pleonotoma* sp.		Liana			1
Boraginaceae	*Cordia exaltata* Lam.	Grão-de-galo	Arbóreo	6	5	3
Boraginaceae	*Cordia fallax* Johnston	Grão-de-galo	Arbóreo	1	5	5
Boraginaceae	*Cordia hirta* Johnston	Freijó	Arbóreo	2	3	16
Boraginaceae	*Cordia naidophylla* Johnston	Grão-de-galo	Arbóreo	2	6	5

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 28 – Continuação.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito	Estrato		
				Superior	Interme-diário	Inferior
Boraginaceae	*Cordia nodosa* Elam.	Grão-de-galo	Arbusto		1	11
Burseraceae	*Dacryodes cuspidata* (Cuatrec.) D.C. Daly	Breu	Arbóreo	1		
Burseraceae	*Dacryodes nitens* Cuatrec.	Breu	Arbóreo	4	1	
Burseraceae	*Protium altsonii* Sandwith	Breu vermelho	Arbóreo	5		
Burseraceae	*Protium amazonicum* (Cuatrec.) D.C. Daly	Breu	Arbóreo	13	1	8
Burseraceae	*Protium apiculatum* Swart	Breu vermelho	Arbóreo	21	5	3
Burseraceae	*Protium aracouchini* (Aubl.) March.	Breu jacamim	Arbóreo	7	3	6
Burseraceae	*Protium decandrum* (Aubl.) March.	Breu	Arbóreo	67	11	21
Burseraceae	*Protium divaricatum* Engl.	Breu	Arbóreo	22	6	17
Burseraceae	*Protium elegans* Engl.	Breu	Arbóreo	2		1
Burseraceae	*Protium ferrugineum* (Engl.) Engl.	Breu	Arbóreo	21	10	11
Burseraceae	*Protium gallosum* D.C. Daly	Breu	Arbóreo	2		
Burseraceae	*Protium giganteum* Engl.	Breu amarelo	Arbóreo	3	2	
Burseraceae	*Protium grandifolium* Engl.	Breu	Arbóreo	41	2	3
Burseraceae	*Protium hebetatum* Daly	Breu preto	Arbóreo	25	8	42
Burseraceae	*Protium heptaphyllum* (Aubl.) March.	Breu branco	Arbóreo	8		1
Burseraceae	*Protium insignis* Engl.	Breu preto	Arbóreo	1		
Burseraceae	*Protium laxiflorum* Engl.	Breu	Arbóreo	2		1
Burseraceae	*Protium nitidifolium* Cuatrec.	Breu	Arbóreo	14	2	2
Burseraceae	*Protium nitidum* Engl.	Breu	Arbóreo	1		
Burseraceae	*Protium occultum* D.C. Daly	Breu	Arbóreo			1
Burseraceae	*Protium opacum* Swart	Breu	Arbóreo	11	3	25
Burseraceae	*Protium pallidum* Cuatrec.	Breu	Arbóreo	9	1	9
Burseraceae	*Protium pilosissimum* Engl.	Breu	Arbusto			1
Burseraceae	*Protium pilosum* (Cuatrec.) D.C. Daly	Breu	Arbóreo	3	1	
Burseraceae	*Protium polybotryum* (Turc.) Engl.	Breu de campina	Arbóreo	3	1	1
Burseraceae	*Protium robustum* (Swart.) Potter	Breu	Arbóreo	16	4	9
Burseraceae	*Protium rubrum* Cuatrec.	Breu	Arbóreo	13	6	8
Burseraceae	*Protium spruceanum* (Benth.) Engl.	Breu	Arbóreo	57	7	14
Burseraceae	*Protium strumosum* D.C. Daly	Breu	Arbóreo	3	1	5
Burseraceae	*Protium tenuifolium* (Engl.) Engl.	Breu	Arbóreo	17	5	43
Burseraceae	*Tetragastris panamensis* (Engl.) Kuntze	Breu	Arbóreo	3	1	3
Burseraceae	*Trattinnickia burserifolia* Mart.	Breu manga	Arbóreo	4	2	
Burseraceae	*Trattinnickia panamensis* Standl. & L.O. Williams	Breu	Arbóreo	1		
Burseraceae	*Trattinnickia peruviana* Loes.	Breu	Arbóreo	31	7	15
Burseraceae	*Trattinnickia rhoifolia* Willd.	Breu sucuruba	Arbóreo	1	1	1
Calophyllaceae	*Calophyllum brasiliense* Cambess.	Jacareúba	Arbóreo	1		

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 28 – Continuação.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito	Estrato		
				Superior	Interme-diário	Inferior
Caryocaraceae	*Caryocar glabrum* Pers.	Piquiarana	Arbóreo	3		
Caryocaraceae	*Caryocar villosum* (Aubl.) Pers.	Piquiá verdadeiro	Arbóreo	2		
Celastraceae	*Cheiloclinium hippocrateoides* (Peyr.) AC Sm.		Liana			25
Celastraceae	*Prionostemma aspera* (Lam.) Miers		Liana			7
Celastraceae	*Salacia multiflora* (Lam.) DC.		Liana			43
Celastraceae	*Tontelea fluminensis* (Peyr.) AC Sm.		Liana			14
Chrysobalanaceae	*Couepia canomensis*(Mart.) Benth. ex Hook. f.	Pajurazinho	Arbóreo	1	3	1
Chrysobalanaceae	*Couepia guianensis* Aubl.	Pajurá	Arbóreo	19	2	18
Chrysobalanaceae	*Couepia longipendula* Pilg.	Castanha de galinha	Arbóreo	1		
Chrysobalanaceae	*Couepia magnoliifolia* Benth. ex Hook. f.	Pajurá	Arbóreo	7	6	11
Chrysobalanaceae	*Couepia panamensis* Standl.	Pajurá	Arbusto		1	
Chrysobalanaceae	*Couepia parillo* DC.	Pajurá	Arbusto		1	2
Chrysobalanaceae	*Couepia ulei* Pilg.	Pajurá	Arbóreo	3		
Chrysobalanaceae	*Hirtella bicornis* Mart. & Zucc.	Caraipé	Arbóreo	8	1	5
Chrysobalanaceae	*Hirtella hispidula* Miq.	Caraipé	Arbóreo	1	1	2
Chrysobalanaceae	*Hirtella myrmecophila* Pilg.	Caraipé	Arbusto			18
Chrysobalanaceae	*Hirtella physophora* Mart. & Zucc.	Caraipé	Arbusto			1
Chrysobalanaceae	*Hirtella racemosa* Lam.	Macucurana	Arbusto			7
Chrysobalanaceae	*Hirtella rodriguesii* Prance	Caraipé	Arbóreo	6	3	5
Chrysobalanaceae	*Licania apetala* (E.Mey.) Fritsch	Cariperana	Arbóreo	23	3	5
Chrysobalanaceae	*Licania canescens* Benoist	Caraipé	Arbóreo	3	1	3
Chrysobalanaceae	*Licania coriacea* Benth.	Oiti	Arbóreo	20	5	6
Chrysobalanaceae	*Licania cuspidata* (Rusby) Prance	Oiti	Arbóreo	2		
Chrysobalanaceae	*Licania egleri* Prance	Oiti	Arbóreo	18	2	5
Chrysobalanaceae	*Licania heteromorfa* Benth.	Macucu fofo	Arbóreo	63	9	24
Chrysobalanaceae	*Licania impressa* Prance	Oiti	Arbóreo		2	2
Chrysobalanaceae	*Licania laevigata* Prance	Oiti	Arbóreo	2	1	1
Chrysobalanaceae	*Licania lata* J.F. Macbr.	Macucu bobo	Arbóreo			6
Chrysobalanaceae	*Licania latifolia* Benth. ex Hook. f.	Macucu de sangue	Arbóreo	2		1
Chrysobalanaceae	*Licania macrophylla* Benth.	Pintadinha	Arbóreo	1	5	3

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 28 – Continuação.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito	Estrato		
				Superior	Interme-diário	Inferior
Chrysobalanaceae	*Licania micranta* Miq.	Oiti	Arbóreo	4		11
Chrysobalanaceae	*Licania niloi* Prance	Oiti	Arbóreo	1	1	8
Chrysobalanaceae	*Licania oblongifolia* Standl.	Macucu chiador	Arbóreo	20	3	
Chrysobalanaceae	*Licania octandra* (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Kuntze	Oiti	Arbóreo	3	1	
Chrysobalanaceae	*Licania octandra* subsp. *pallida* (Hook. f.) Prance	Oiti	Arbóreo	3		
Chrysobalanaceae	*Licania prismatocarpa* Sprucei ex Hook. F.	Oiti	Arbóreo	5	5	4
Chrysobalanaceae	*Licania pyrifolia* Griseb.	Oiti	Arbóreo	1		1
Chrysobalanaceae	*Licania rodriguesii* Prance	Oiti	Arbóreo			1
Chrysobalanaceae	*Licania sandwithii* Prance	Oiti	Arbóreo	3	1	2
Chrysobalanaceae	*Licania sothersiae* Prance	Oiti	Arbóreo	5		2
Chrysobalanaceae	*Licania splendens* (Korth.) Prance	Oiti	Arbóreo	1	1	2
Chrysobalanaceae	*Licania sprucei* (Hook. f.) Fritsch.	Caripé	Arbóreo	1	1	10
Chrysobalanaceae	*Parinari excelsa* Sabine	Uchirana	Arbóreo	1		
Chrysobalanaceae	*Parinari montana* Aubl.	Pajurá pedra	Arbóreo	3		
Chrysobalanaceae	*Parinari parvifolia* Sandwith	Pajurá	Arbóreo	3	1	
Clusiaceae	*Caraipa heterocarpa* Ducke	Tamaquaré	Arbóreo	1		
Clusiaceae	*Dystovomita brasiliensis* D'Arcy	Sapateiro	Arbóreo	1		1
Clusiaceae	*Garcinia macrophylla* Mart.	Bacuri	Arbóreo			2
Clusiaceae	*Garcinia madruno* (Kunth) Hammel	Bacuri de espinho	Arbóreo		1	
Clusiaceae	*Lorostemon coelhoi* Paula	Bacuri jacaré	Arbóreo	1		
Clusiaceae	*Moronobea coccinea* Aubl.	Bacuri	Arbóreo	5		1
Clusiaceae	*Symphonia globulifera* L. f.	Anani	Arbóreo	2	1	4
Clusiaceae	*Tovomita schomburgkii* Planch. & Triana	Tovomita	Arbóreo	2	1	5
Combretaceae	*Buchenavia congesta* Ducke	Tanimbuca	Arbóreo	1	1	1
Combretaceae	*Buchenavia grandis* Ducke	Tanimbuca	Arbóreo	5		
Combretaceae	*Buchenavia parvifolia* Ducke	Tanimbuca	Arbóreo	6		2
Connaraceae	*Pseudoconnarus reticulatus* G. Schellenb.		Liana			1
Connaraceae	*Rourea accrescens* Forero		Liana			1
Connaraceae	*Rourea cuspidata* Benth. ex Backer		Liana			17
Connaraceae	*Rourea paraensis* Forero		Liana			9
Convolvulaceae	*Dicranostyles densa* Spruce ex Meisn.		Liana			1
Convolvulaceae	*Dicranostyles integra* Ducke		Liana			2
Convolvulaceae	*Dicranostyles scandens* Benth.		Liana			6
Cyperaceae	*Diplasia karataefolia* Rich.		Erva			10

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 28 – Continuação.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito	Estrato		
				Superior	Interme-diário	Inferior
Cyperaceae	*Hypolytrum schraderianum* Nees		Erva			2
Cyperaceae	*Scleria melaleuca* Schlect. & Charm.	Capim navalha	Erva			5
Dilleniaceae	*Davilla rugosa* Poir.	Cipó de fogo	Liana			5
Dilleniaceae	*Doliocarpus amazonicus* Sleumer	Cipó d'água	Liana			6
Ebenaceae	*Diospyros capreifolia* Mart.	Bacupari	Arbóreo	1	1	
Ebenaceae	*Diospyros carbonaria* Benoist	Bacupari	Arbóreo			1
Ebenaceae	*Diospyros cavalcantei* Sothers	Bacupari	Arbóreo	5		1
Elaeocarpaceae	*Sloanea floribunda* Spruce ex Benth.	Urucurana	Arbóreo			2
Elaeocarpaceae	*Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth.	Urucurana	Arbóreo	3		1
Elaeocarpaceae	*Sloanea latifolia* (Rich.) K.Schum	Urucurana	Arbóreo	1	2	4
Elaeocarpaceae	*Sloanea nitida* G.Don f.	Urucurana	Arbóreo	3	2	4
Elaeocarpaceae	*Sloanea pubescens* Benth.	Urucurana	Arbóreo	1	2	1
Elaeocarpaceae	*Sloanea rufa* Planch. ex Benth.	Urucurana	Arbóreo	1	1	5
Elaeocarpaceae	*Sloanea schomburgkii* Spruce ex Benth.	Urucurana	Arbóreo		1	
Elaeocarpaceae	*Sloanea synandra* Spruce ex Benth.	Urucurana	Arbóreo	1	1	2
Erythroxylaceae	*Erythroxylum mucronatum* Benth.		Arbóreo		2	2
Euphorbiaceae	*Alchornea floribunda* Müll. Arg.		Arbóreo			1
Euphorbiaceae	*Aparisthmium cordatum* Baill.	Marmeleiro da mata	Arbóreo	4	5	1
Euphorbiaceae	*Conceveiba guianensis* Aubl.	Arara seringa	Arbóreo	5	1	2
Euphorbiaceae	*Conceveiba martiana* Baill.	Arraieira branca	Arbóreo	1		
Euphorbiaceae	*Croton lanjouwiansis* Jabl.	Dima	Arbóreo	3		
Euphorbiaceae	*Glycydendron amazonicum* Ducke	Castanha de porco	Arbóreo	2		
Euphorbiaceae	*Hevea guianensis* Aubl.	Seringa verdadeira	Arbóreo	1		1
Euphorbiaceae	*Mabea angularis* Hollander	Taquari	Arbóreo	4	1	6
Euphorbiaceae	*Mabea speciosa* Müll. Arg.	Taquari	Arbóreo			7
Euphorbiaceae	*Mabea uleana* Pax & K. Hoffm.	Taquari	Arbusto		5	
Euphorbiaceae	*Pogonophora schombugkiana* Miers ex Benth.	Amarelinho	Arbóreo	2		
Euphorbiaceae	*Senefeldera macrophylla* Ducke		Arbóreo			1
Gentianaceae	*Potalia amara* Aubl.		Arbusto			6
Gnetaceae	*Gnetum nodiflorum* Brongn.	Ituá	Liana			1
Goupiaceae	*Goupia glabra* Aubl.	Cupiúba	Arbóreo	9	1	1
Heliconiaceae	*Heliconia acuminata* Rich.	Heliconia	Erva			36
Heliconiaceae	*Heliconia psittacorum* L. f.	Heliconia	Erva			2
Humiriaceae	*Duckesia verrucosa* (Ducke) Cuatrec.	Uchi coroa	Arbóreo			4
Humiriaceae	*Endopleura uchi* (Huber) Cuatrec.	Uchi amarelo	Arbóreo	3		
Humiriaceae	*Sacoglottis ceratocarpa* Ducke	Macucu	Arbóreo			1
Humiriaceae	*Sacoglottis guianensis* Benth.	Macucu murici	Arbóreo	10		4

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 28 – Continuação.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito	Estrato		
				Superior	Interme-diário	Inferior
Humiriaceae	*Sacoglottis mattogrossensis* Malme	Achuá	Arbóreo	3		
Humiriaceae	*Vantanea macrocarpa* Ducke	Uchi preto	Arbóreo	1		
Humiriaceae	*Vantanea micrantha* Ducke	Uchirana	Arbóreo	1		
Humiriaceae	*Vantanea parviflora* Lam.	Uchirana	Arbóreo	11	2	4
Hymenophyllaceae	*Trichomanes pinnatum* Hedw.		Epífita			1
Hymenophyllaceae	*Trichomanes vittaria* DC. ex Poir.		Epífita			6
Hypericaceae	*Vismia cayennensis* (Jacq.) Pers.	Lacre branco	Arbóreo	1		3
Hypericaceae	*Vismia guianensis* (Aubl.) Pers.	Lacre vermelho	Arbóreo			1
Icacinaceae	*Casimirella rupestris* (Ducke) R.A. Howard		Liana			5
Icacinaceae	*Emmotum nitens* Benth. ex Miers		Arbóreo	25	7	4
Icacinaceae	*Poraqueiba guianensis* Aubl.	Mari bravo	Arbóreo	2		
Lacistemataceae	*Lacistema aggregatum* (P.J. Bergius) Rusby		Arbóreo			1
Lacistemataceae	*Lacistema grandifolium* Schnizl.		Arbóreo			1
Lamiaceae	*Vitex sprucei* Briq.		Arbóreo		1	
Lamiaceae	*Vitex triflora* Vahl		Arbóreo	1		
Lauraceae	*Aniba ferrea* Kubitzki	Louro ferro	Arbóreo	3		
Lauraceae	*Aniba megaphylla* Mez		Arbóreo	2	30	9
Lauraceae	*Aniba terminalis* Ducke		Arbóreo		3	
Lauraceae	*Endlicheria maguireana* C.K. Allen		Arbóreo	1		
Lauraceae	*Endlicheria sericea* Nees		Arbóreo	1		
Lauraceae	*Licaria aureosericea* van der Werff		Arbóreo	4	1	1
Lauraceae	*Licaria cannella* (Meissn.) Kosterm.	Louro pirarucu	Arbóreo	3	1	
Lauraceae	*Licaria guianensis* Aubl.	Louro mangarataia	Arbóreo	1	2	5
Lauraceae	*Licaria* sp.		Arbóreo	1		
Lauraceae	*Mezilaurus duckei* van der Werff	Itaúba abacate	Arbóreo	2		5
Lauraceae	*Licaria tenuicarpa* Kostermans ex Rodrigues		Arbóreo	6		
Lauraceae	*Mezilaurus itauba* (Meissn.) Taubert ex Mez	Itaúba folha grande	Arbóreo	1		1
Lauraceae	*Mezilaurus synandra* (Mez) Kosterm.	Itaúba folha miúda	Arbóreo		1	
Lauraceae	*Ocotea aciphylla* (Nees) Mez.		Arbóreo	3		
Lauraceae	*Ocotea amazonica* (Meissn.) Mez		Arbóreo	2		4
Lauraceae	*Ocotea boissieriana* (Meisn.) Mez		Arbusto			1
Lauraceae	*Ocotea cinerea* van der Werff	Louro preto	Arbóreo	1		1
Lauraceae	*Ocotea cujumari* Mart.	Louro peludo	Arbóreo	4	1	14
Lauraceae	*Ocotea douradenses* Vatt.		Arbóreo	1	1	1
Lauraceae	*Ocotea guianensis* Aubl.	Louro seda	Arbóreo	4		

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 28 – Continuação.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito	Estrato		
				Superior	Interme-diário	Inferior
Lauraceae	*Ocotea longifolia* Kunth	Louro de capoeira	Arbóreo			1
Lauraceae	*Ocotea matogrossensis* Vatt.		Arbóreo	1		
Lauraceae	*Ocotea minor* Vicentini	Louro preto	Arbóreo	1		1
Lauraceae	*Ocotea neblinae* C.K. Allen	Louro sabão	Arbóreo	2		1
Lauraceae	*Ocotea nigrescens* Vicentini	Louro preto	Arbóreo	2		3
Lauraceae	*Ocotea nitida* (Meisn.) Rohwer		Arbóreo			1
Lauraceae	*Ocotea oblonga* (Meisn.) Mez		Arbóreo	1		1
Lauraceae	*Ocotea olivacea* A.C. Sm.		Arbóreo	2		
Lauraceae	*Ocotea percurrens* Vicentini		Arbóreo	1		
Lauraceae	*Ocotea tabacifolia* (Meisn.) Rohwer	Louro abacate	Arbóreo	1	2	6
Lauraceae	*Paraia bracteata* Rohwer, H.Richt & van der Werff		Arbóreo	2		1
Lauraceae	*Pleurothyrium vasquezii* van der Werff		Arbóreo			1
Lauraceae	*Rhodostemonodaphne crenaticupula* Madriñán		Arbóreo	4		
Lauraceae	*Rhodostemonodaphne grandis* (Mez) Rohwer		Arbóreo	2		
Lecythidaceae	*Cariniana decandra* Ducke	Castanha de macaco	Arbóreo	2		1
Lecythidaceae	*Corythophora rimosa* W.A. Rodrigues	Castanha jacaré	Arbóreo	1		
Lecythidaceae	*Couratari logipedicellata* W.A.Rodrigues	Tauarí	Arbóreo	3	1	
Lecythidaceae	*Couratari stellata* A.C.Sm.	Tauarí	Arbóreo			1
Lecythidaceae	*Couratari tauari* Berg.	Tauarí	Arbóreo	2	1	
Lecythidaceae	*Eschweilera atropetiolata* S.A. Mori	Castanha vermelha	Arbóreo	1		
Lecythidaceae	*Eschweilera bracteosa* (Poepp. & Endl.) Miers	Matamatá amarela	Arbóreo	13	7	7
Lecythidaceae	*Eschweilera carinata* S.A. Mori		Arbóreo	1		
Lecythidaceae	*Eschweilera collina* Eyma	Ripeiro branco	Arbóreo	1		
Lecythidaceae	*Eschweilera coriacea* (DC.) Mart. ex Berg.	Matamatá verdadeiro	Arbóreo	265	33	26
Lecythidaceae	*Eschweilera cyathiformis* S.A.Mori	Matamatá	Arbóreo	3	1	1
Lecythidaceae	*Eschweilera grandiflora* (Aubl.) Sandwith	Matamatá rósea	Arbóreo	25	11	11
Lecythidaceae	*Eschweilera micrantha* (Berg) Miers	Matamatá	Arbóreo	3	1	4
Lecythidaceae	*Eschweilera pedicellata* (Rich.) S.A. Mori	Matamatá roxo	Arbóreo	2	3	
Lecythidaceae	*Eschweilera pseudodecolorans* S.A. Mori	Matamatá	Arbóreo	2		
Lecythidaceae	*Eschweilera rhododendrifolia* (Knuth.) A.C.Sm.	Matamatá	Arbóreo	78	14	18
Lecythidaceae	*Eschweilera tenuifolia* (O. Berg) Miers	Matamatá	Arbóreo	1		
Lecythidaceae	*Eschweilera tessmannii* Kunth	Ripeiro vermelho	Arbóreo	14	4	7
Lecythidaceae	*Eschweilera truncata* A.C.Sm.	Matamatá	Arbóreo	32	14	17
Lecythidaceae	*Eschweilera wachenheimii* (Benoist) Sandwith	Matamatá mirim	Arbóreo	3	2	1

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 28 – Continuação.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito	Estrato		
				Superior	Interme-diário	Inferior
Lecythidaceae	*Gustavia elliptica* S.A.Mori	Mucurão	Arbóreo	5		
Lecythidaceae	*Lecythis gracieana* S.A.Mori	Jarana de folha miúda	Arbóreo	1	1	6
Lecythidaceae	*Lecythis poiteaui* O. Berg	Jarana amarela	Arbóreo	12	1	2
Lecythidaceae	*Lecythis prancei* S.A. Mori	Castanha jarana	Arbóreo	6		1
Lecythidaceae	*Lecythis retusa* Spruce ex Berg		Arbóreo	4		
Leg. Caesalpinioideae	*Batesia floribunda* Spruce ex Benth.	Tento miúdo	Arbóreo	1		1
Leg. Caesalpinioideae	*Dialium guianense* (Aubl.) Sandwith	Jutaicica	Arbóreo	1		2
Leg. Caesalpinioideae	*Dicorynia paraensis* Benth.		Arbóreo	2		
Leg. Caesalpinioideae	*Dimorphandra penningera* Tul.		Arbóreo	1		
Leg. Caesalpinioideae	*Macrolobium limbatum* Spruce ex Benth.	Ingarana	Arbóreo	2	1	
Leg. Caesalpinioideae	*Peltogyne paniculata* Benth.	Escorrega macaco	Arbóreo	1		1
Leg. Caesalpinioideae	*Senna robiniifolia* (Benth.) H.S. Irwin & Barneby		Arbóreo	7	2	2
Leg. Caesalpinioideae	*Tachigali chrysophylla* (Poepp.) Zarucchi & Herend.	Tachi	Arbóreo	5	2	2
Leg. Caesalpinioideae	*Tachigali guianensis* (Benth.) Zarucchi & Herend.	Tachi	Arbóreo	2		
Leg. Caesalpinioideae	*Tachigali melinonii* (Harms) Zarucchi & Herend.	Tachi	Arbóreo		1	
Leg. Caesalpinioideae	*Tachigali micropetala* (Ducke) Zarucchi & Pipoly	Tachi	Arbóreo	2	1	13
Leg. Caesalpinioideae	*Tachigali myrmecophila* Ducke	Tachi preto	Arbóreo	1		
Leg. Caesalpinioideae	*Tachigali setifera* (Ducke) Zarucchi & Herend.	Tachi	Arbóreo	4	1	
Leg. Caesalpinioideae	*Tachigali venusta* Dwyer	Tachi branco	Arbóreo	2		
Leg. Cercideae	*Bauhinia alata* Ducke		Liana			3
Leg. Cercideae	*Bauhinia claviflora* L. Chen		Liana			1
Leg. Cercideae	*Bauhinia coronata* Benth.		Liana			1
Leg. Mimosoideae	*Abarema adenophora* (Ducke) Barneby & J.W. Grimes		Arbóreo	2		
Leg. Mimosoideae	*Abarema jupunba* (Willd.) Britton & Killip	Saboeira	Arbóreo	8	2	
Leg. Mimosoideae	*Abarema mataybifolia* (Sandwith) Barneby & J.W. Grimes		Arbóreo			4
Leg. Mimosoideae	*Abarema piresii* Barneby & J.W.Grimes	Angico branco	Arbóreo	6		
Leg. Mimosoideae	*Balizia pedicellaris* (DC.) Barneby & J.W.Grimes	Esponjeira	Arbóreo	1		
Leg. Mimosoideae	*Calliandra tenuiflora* Benth.		Arbóreo	3	1	
Leg. Mimosoideae	*Enterolobium schomburgkii* (Benth.) Benth.	Orelha de macaco	Arbóreo	1		
Leg. Mimosoideae	*Inga alba* (Sw.) Willd.	Ingaí	Arbóreo	2		
Leg. Mimosoideae	*Inga bicoloriflora* Ducke	Ingá	Arbóreo	1		3

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 28 – Continuação.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito	Estrato		
				Superior	Interme-diário	Inferior
Leg. Mimosoideae	*Inga cayennensis* Sagot ex Benth.	Ingá cabeludo	Arbóreo			2
Leg. Mimosoideae	*Inga chrysantha* Ducke	Ingá	Arbóreo	1		1
Leg. Mimosoideae	*Inga grandiflora* Ducke	Ingá	Arbóreo	1		4
Leg. Mimosoideae	*Inga huberi* Ducke	Ingá	Arbóreo	5	3	3
Leg. Mimosoideae	*Inga lateriflora* Miq.	Ingá	Arbóreo		1	28
Leg. Mimosoideae	*Inga leiocalycina* Benth.	Ingá	Arbóreo		1	4
Leg. Mimosoideae	*Inga marginata* Willd.	Ingá	Arbóreo	3	5	9
Leg. Mimosoideae	*Inga melinonis* Sagot	Ingá	Arbóreo	1		1
Leg. Mimosoideae	*Inga obidensis* Ducke	Ingá	Arbóreo	1	3	2
Leg. Mimosoideae	*Inga paraensis* Ducke	Ingarana	Arbóreo	4		4
Leg. Mimosoideae	*Inga rubiginosa* (Rich.) DC.	Ingá	Arbóreo	1		
Leg. Mimosoideae	*Inga stipularis* DC.	Ingá	Arbóreo		3	12
Leg. Mimosoideae	*Inga suberosa* T.D. Penn.	Ingá	Arbóreo			2
Leg. Mimosoideae	*Inga thibaudiana* DC.	Ingá	Arbóreo	4	5	2
Leg. Mimosoideae	*Mimosa guilandinae* (DC.) Barneby	Rabo de camaleão	Liana			2
Leg. Mimosoideae	*Mimosa spruceana* Benth.		Liana			5
Leg. Mimosoideae	*Parkia multijuga* Benth.	Faveira bêngue	Arbóreo	1		
Leg. Mimosoideae	*Parkia panurensis* Spruce ex H.C. Hopkins		Arbóreo	1		2
Leg. Mimosoideae	*Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp.	Visgueiro	Arbóreo	1		
Leg. Mimosoideae	*Stryphnodendron guianensis* (Aubl.) Benth.	Faveira camuzé	Arbóreo	5	3	1
Leg. Mimosoideae	*Stryphnodendron paniculatum* Poepp. & Endl.	Taxirana	Arbóreo	1	1	4
Leg. Mimosoideae	*Stryphnodendron pulcherrimum* (Willd.) Hochr.	Timbaúba	Arbóreo	3		
Leg. Mimosoideae	*Stryphnodendron racemiferum* (Ducke) Rodr.	Ingarana	Arbóreo	7	1	5
Leg. Mimosoideae	*Zygia racemosa* (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	Angelim rajado	Arbóreo	16	10	7
Leg. Papilionoideae	*Andira macrothyrsa* Ducke		Arbóreo	1		
Leg. Papilionoideae	*Andira micrantha* Ducke	Sucupira chorona	Arbóreo	8	1	
Leg. Papilionoideae	*Andira parviflora* Ducke	Sucupira vermelha	Arbóreo	2		4
Leg. Papilionoideae	*Andira unifoliolata* Ducke	Acapurana	Arbóreo	3	1	2
Leg. Papilionoideae	*Bocoa alterna* (Benth.) R.S. Cowan					1
Leg. Papilionoideae	*Bocoa viridiflora* (Ducke) R.S.Cowan	Muirajibóia preta	Arbóreo	24		3
Leg. Papilionoideae	*Derris amazonica* Killip.	Timbórana	Liana			16
Leg. Papilionoideae	*Dioclea megacarpa* Huber	Orelha de veado	Liana			16
Leg. Papilionoideae	*Diplotropis triloba* Gleason		Arbóreo			1

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 28 – Continuação.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito	Estrato		
				Superior	Interme-diário	Inferior
Leg. Papilionoideae	*Dipteryx magnifica* Ducke	Cumarurana	Arbóreo	5		3
Leg. Papilionoideae	*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.	Cumaru	Arbóreo	2		1
Leg. Papilionoideae	*Dipteryx polyphylla* Huber	Cumarurana	Arbóreo	1		
Leg. Papilionoideae	*Dipteryx punctata* (S.F. Blake) Amshoff	Cumaru amarelo	Arbóreo	1		
Leg. Papilionoideae	*Hymenolobium excelsum* Ducke	Angelim da mata	Arbóreo	2		
Leg. Papilionoideae	*Hymenolobium heterocarpum* Ducke	Angelim	Arbóreo		1	
Leg. Papilionoideae	*Hymenolobium modestum* Ducke	Angelim pedra	Arbóreo	2		
Leg. Papilionoideae	*Hymenolobium sericeum* Ducke	Angelim da mata	Arbóreo	1		1
Leg. Papilionoideae	*Machaerium caudatum* Ducke	Juquiri	Liana			9
Leg. Papilionoideae	*Machaerium ferox* (Mart. ex Benth.) Ducke		Liana			2
Leg. Papilionoideae	*Machaerium hoehneanum* Ducke		Liana			6
Leg. Papilionoideae	*Machaerium multifoliolatum* Ducke		Liana			5
Leg. Papilionoideae	*Machaerium quinata* (Aubl.) Sandwith	Cipó-sangue	Liana			9
Leg. Papilionoideae	*Monopteryx inpae* W.A.Rodrigues		Arbóreo	2		1
Leg. Papilionoideae	*Ormosia grossa* Rudd	Tento	Arbóreo	2		
Leg. Papilionoideae	*Ormosia paraensis* Ducke	Tenteiro	Arbóreo			6
Leg. Papilionoideae	*Pterocarpus officinalis* Jacq.		Arbóreo	2		1
Leg. Papilionoideae	*Swartzia arborescens* (Aubl.) Pittier	Jenipapinho	Arbóreo		2	
Leg. Papilionoideae	*Swartzia brachyrachis* Harms	Favinha	Arbóreo	1		1
Leg. Papilionoideae	*Swartzia corrugata* Benth.	Coração de negro	Arbóreo			1
Leg. Papilionoideae	*Swartzia cuspidata* Spruce ex Benth.	Muirapiranga folha miúda	Arbóreo		1	4
Leg. Papilionoideae	*Swartzia ingifolia* Ducke	Acapu amarelo	Arbóreo	7	2	6
Leg. Papilionoideae	*Swartzia oblanceolata* Sandwith		Arbóreo		1	1
Leg. Papilionoideae	*Swartzia polyphylla* DC.	Saco de bode	Arbóreo	1		1
Leg. Papilionoideae	*Swartzia reticulata* Ducke	Arabá preto	Arbóreo			1
Leg. Papilionoideae	*Swartzia schomburgkii* Benth.	Arabá vermelho	Arbóreo	1		
Leg. Papilionoideae	*Swartzia* sp.		Arbóreo		1	1
Leg. Papilionoideae	*Vatairea sericea* Ducke	Fava amargosa	Arbóreo	4		
Linaceae	*Hebepetalum humiriifolium* (Planch.) Benth.		Arbóreo			3

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 28 – Continuação.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito	Estrato		
				Superior	Interme-diário	Inferior
Linaceae	*Roucheria punctata* Ducke	Azeitona da mata	Arbóreo		2	1
Loganiaceae	*Strychnos cogens* Benth.		Liana			1
Malpighiaceae	*Banisteriopsis caapi* (Spruce ex Griseb.) C.V. Morton		Liana			2
Malpighiaceae	*Banisteriopsis* sp.		Liana			1
Malpighiaceae	*Byrsonima incarnata* Sandwith	Murici	Arbóreo	1		
Malpighiaceae	*Byrsonima*sp.	Murici	Arbóreo			1
Malpighiaceae	*Mezia includens* (Benth.) Cuatrec.		Liana			1
Malvaceae	*Lueheopsis rosea* (Ducke) Burret	Urucurana cacau	Arbóreo	14	1	1
Malvaceae	*Rhodognaphalopsis faroensis* (Ducke) Robyns		Arbóreo	2		
Malvaceae	*Sterculia duckei* E.L. Taylor ex J.A.C. Silva & M.F. Silva	Xixá	Arbóreo	1		
Malvaceae	*Sterculia excelsa* Mart.	Tacacazeiro	Arbóreo		3	
Malvaceae	*Sterculia pruriens* (Aubl.) K. Schum.	Xixá	Arbóreo		1	
Malvaceae	*Theobroma subincanum* Mart.	Cupuí	Arbóreo		1	
Malvaceae	*Theobroma sylvestre* Mart.	Cacauí	Arbóreo	49	69	51
Marantaceae	*Calathea altíssima* (Poepp. & Endl.) Körn.	Arumã	Erva			10
Marantaceae	*Calathea zingiberiana* Koern.	Arumã	Erva			12
Marantaceae	*Ischnosiphon gracilis* (Rudge) Körn.	Arumã	Erva			3
Marantaceae	*Ischnosiphon martianus* Eichler	Arumã	Erva			15
Marantaceae	*Ischnosiphon obliquus* (Rudge) Körn.	Arumã	Erva			3
Marantaceae	*Ischnosiphon puberulus* Loes.	Arumã	Erva			16
Melastomataceae	*Aciotis circaeifolia* (Bonpl.) Triana		Erva			22
Melastomataceae	*Aciotis indecora* (Bonpl.) Triana		Subarbusto			2
Melastomataceae	*Bellucia grossularioides* (L.) Triana	Goiaba de anta branca	Arbóreo	1		1
Melastomataceae	*Clidemia novemnervia* Trianna		Arbusto			1
Melastomataceae	*Maieta* sp.		Arbusto			1
Melastomataceae	*Miconia alata* (Aubl.) DC.		Arbusto			3
Melastomataceae	*Miconia ampla* Triana		Arbóreo			16
Melastomataceae	*Miconia argyrophylla* DC.	Canela de velha	Arbóreo	6	1	21
Melastomataceae	*Miconia biglandulosa* Gleason		Arbóreo		3	
Melastomataceae	*Miconia cuspidata* Pittier		Arbóreo	5	1	5
Melastomataceae	*Miconia dispar* Benth.		Arbóreo	1	2	
Melastomataceae	*Miconia eriodanta* DC.		Arbóreo	3	1	2
Melastomataceae	*Miconia globulifera* Naudin		Arbóreo			1
Melastomataceae	*Miconia heterophylla* M. Gómez		Arbóreo			1
Melastomataceae	*Miconia hirta* Cogn.		Arbóreo	1		
Melastomataceae	*Miconia holosericea* (L.) DC.		Arbóreo		2	3
Melastomataceae	*Miconia laevigata* (L.) D. Don		Arbóreo	1		

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 28 – Continuação.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito	Estrato		
				Superior	Interme-diário	Inferior
Melastomataceae	*Miconia micrantha* Cogn.		Arbóreo			1
Melastomataceae	*Miconia pubipetala* Miq.		Arbóreo	1		2
Melastomataceae	*Miconia pyrifolia* Naudin		Arbóreo	8	1	4
Melastomataceae	*Miconia regelii* Cogn.	Tinteira	Arbóreo	2		
Melastomataceae	*Miconia* sp.		Arbóreo			2
Melastomataceae	*Miconia splendens* (Sw.) Griseb.		Arbóreo	4	18	10
Melastomataceae	*Miconia stipitata* Gleason		Arbóreo			1
Melastomataceae	*Miconia tetraspermoides* Wurdack		Arbóreo	2	1	
Melastomataceae	*Miconia traillii* Cogn.		Arbóreo		2	12
Melastomataceae	*Mouriri angulicosta* Morley	Muiraúba	Arbóreo	7	2	5
Melastomataceae	*Mouriri collocarpa* Ducke	Mamãozinho	Arbóreo	8	3	1
Melastomataceae	*Mouriri dimorphandra* Marley		Arbóreo	36	13	13
Melastomataceae	*Mouriri ficoides* Morley		Arbóreo	29	2	5
Melastomataceae	*Mouriri huberi* Cogn.		Arbóreo	1	1	23
Melastomataceae	*Mouriri nigra* (Dc.) Morley		Arbóreo	2		6
Melastomataceae	*Tococa bullifera* DC.		Arbusto			4
Meliaceae	*Guarea carinata* Ducke		Arbóreo	7	3	3
Meliaceae	*Guarea convergens* T.D. Penn.		Arbóreo		1	2
Meliaceae	*Guarea guidonia* (L.) Sleumer		Arbóreo	2		
Meliaceae	*Guarea humaitensis* T.D. Penn.		Arbóreo	5	3	4
Meliaceae	*Guarea pubescens* (Rich.) A. Juss.		Arbóreo			2
Meliaceae	*Guarea rubescens* C. DC.		Arbóreo		1	6
Meliaceae	*Guarea rubra* C. DC.		Arbóreo			1
Meliaceae	*Guarea silvatica* C.DC.		Arbóreo	26	6	4
Meliaceae	*Trichilia areolata* T.D. Penn.		Arbóreo	2		3
Meliaceae	*Trichilia cipo* (A. Juss.) C. DC.		Arbóreo	3		
Meliaceae	*Trichilia micrantha* Benth.	Gitó	Arbóreo	11	2	3
Meliaceae	*Trichilia rubra* C. DC.		Arbóreo	2		1
Meliaceae	*Trichilia schomburgkii* C.DC.		Arbóreo	14	3	6
Meliaceae	*Trichilia septentrionalis* C. DC.		Arbóreo			1
Menispermaceae	*Abuta gricebachii* Triana & Planch.		Liana			1
Menispermaceae	*Abuta panurensis* Eichler		Liana			29
Menispermaceae	*Abuta rufescens* Aubl.		Liana			6
Menispermaceae	*Anomospermum solimoesanum* (Moldenke) Krukoff & Barneby		Liana			5
Menispermaceae	*Orthomene hirsuta* (Krukoff & Moldenke) Barneby & Krukoff		Liana			17
Menispermaceae	*Telitoxicum rodriguesii* Krukoff		Liana			1
Moraceae	*Brosimum glaucifolium* Ducke		Arbóreo	1		1
Moraceae	*Brosimum guianense* (Aubl.) Huber	Pau rainha roxo	Arbóreo	3		1
Moraceae	*Brosimum longifolium* Ducke	Amapá mururé	Arbóreo	2		3

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 28 – Continuação.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito	Estrato		
				Superior	Interme-diário	Inferior
Moraceae	*Brosimum parinarioides* Ducke	Amapá	Arbóreo	6		2
Moraceae	*Brosimum potabile* Ducke	Guariúba folha fina	Arbóreo	2	1	2
Moraceae	*Brosimum rubescens* Taub.	Pau rainha	Arbóreo	11	2	21
Moraceae	*Brosimum utile* (H.B.K.) Pittier	Amapá amargoso	Arbóreo	2		1
Moraceae	*Clarisia ilicifolia* (Spreng) Lanj. & Rossb.	Inharé	Arbóreo	25	10	24
Moraceae	*Clarisia racemosa* Ruiz & Pav.	Guariúba	Arbóreo	1	1	2
Moraceae	*Ficus* sp.		Arbóreo	1		
Moraceae	*Helianthostylis sprucei* Baill.	Falsa rainha	Arbóreo		2	4
Moraceae	*Helicostylis scabra* (Macbr.) C.C.Berg.	Inharé	Arbóreo	5	4	8
Moraceae	*Helicostylis tomentosa* (Planhch. & Endl.) Rusby	Inharé	Arbóreo	20	10	12
Moraceae	*Helicostylis turbinata* C.C.Berg	Inharé	Arbóreo	3	4	
Moraceae	*Maquira calophylla*(Planch. & Endl.) C.C.Berg	Muiratinga	Arbóreo	5	2	3
Moraceae	*Maquira guianensis* Aubl.	Muiratinga	Arbóreo	1		
Moraceae	*Naucleopsis caloneura* (Huber) Ducke	Muiratinga	Arbóreo			11
Moraceae	*Naucleopsis ternstroemiiflora* (Hildbr.) C.C.Berg	Muiratinga	Arbóreo	2		
Moraceae	*Naucleopsis ulei* (Warburg) Ducke	Muiratinga	Arbóreo			13
Moraceae	*Pseudolmedia laevigata* Trécul	Muiratinga	Arbóreo	2	1	2
Moraceae	*Pseudolmedia laevis* (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	Muiratinga	Arbóreo			4
Moraceae	*Sorocea guilleminiana* Gaudich.	Jaca brava	Arbóreo	2	2	2
Moraceae	*Trymatococcus amazonicus* Poepp. & Endl.	Pãima	Arbóreo	2		
Myristicaceae	*Compsoneura ulei* Warb.		Arbóreo		1	2
Myristicaceae	*Iryanthera coriacea* Ducke	Ucuuba puña	Arbóreo	3		2
Myristicaceae	*Iryanthera juruensis* Warb.	Lacre da mata	Arbóreo		3	5
Myristicaceae	*Iryanthera laevis* Markgr.	Ucuuba fedorenta	Arbóreo	5	2	1
Myristicaceae	*Iryanthera paradoxa* (Schwacke) Warb	Ucuuba	Arbóreo	2	2	2
Myristicaceae	*Iryanthera ulei* Warb.	Ucuuba branca	Arbóreo	11	1	2
Myristicaceae	*Osteophloeum platyspermum* (Spruce ex A. DC.) Warb.	Ucuuba branca	Arbóreo	4	1	2
Myristicaceae	*Virola caducifolia* W.A. Rodrigues	Ucuuba peluda	Arbóreo	1	1	
Myristicaceae	*Virola calophylla* Warb.	Ucuuba vermelha	Arbóreo	30	21	38
Myristicaceae	*Virola melinonii* (Benoist) A.C. Sm.	Ucuuba da terra firme	Arbóreo	1		
Myristicaceae	*Virola michelii* Heckel	Ucuuba preta	Arbóreo	9	3	12
Myristicaceae	*Virola mollissima* (Poepp. ex A. DC.) Warb.	Ucuuba	Arbóreo	2	1	6
Myristicaceae	*Virola multinervia* Ducke	Ucuuba vermelha	Arbóreo	3		1

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 28 – Continuação.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito	Estrato		
				Superior	Interme-diário	Inferior
Myristicaceae	*Virola sebifera* Aubl.	Ucuuba	Arbóreo	3		9
Myristicaceae	*Virola theiodora* Warb.	Paricá	Arbóreo	2	5	1
Myrtaceae	*Calycolpus goetheanus* (DC.) O. Berg		Arbóreo	3		2
Myrtaceae	*Calyptranthes forsteri* O. Berg.		Arbóreo	1	1	4
Myrtaceae	*Eugenia agathopoda* Diels		Arbóreo	1		
Myrtaceae	*Eugenia anastomosans* DC.		Arbóreo			1
Myrtaceae	*Eugenia cupulata* Amsh.		Arbóreo	6	15	6
Myrtaceae	*Eugenia ferreiraeana* O. Berg		Arbóreo	1	2	1
Myrtaceae	*Eugenia heteromorpha* Cordem.		Arbóreo	1		
Myrtaceae	*Eugenia longiracemosa* Kiaersk.		Arbóreo	3		1
Myrtaceae	*Eugenia patrisii* Vahl.	Ubaia	Arbóreo	1	2	5
Myrtaceae	*Eugenia protenta* McVaugh		Arbóreo	1		2
Myrtaceae	*Eugenia punicifolia* (Kunth) DC.	Pedra ume caá	Arbusto		1	2
Myrtaceae	*Eugenia tapacumensis* O.Berg		Arbóreo	5	5	11
Myrtaceae	*Myrcia grandis* McVaugh		Arbóreo	3	4	2
Myrtaceae	*Myrcia macrocarpa* DC.		Arbóreo		1	
Myrtaceae	*Myrcia prunifolia* DC.		Arbóreo	1		
Myrtaceae	*Myrcia servata* McVaugh	Goiabinha	Arbóreo	1	2	2
Myrtaceae	*Myrcia splendens* O. Berg	Guamirim miúdo	Arbóreo	5	3	7
Nyctaginaceae	*Guapira opposita* (Vell.) Reitz	Pau vermelho	Arbóreo	2	1	2
Nyctaginaceae	*Neea floribunda* Poepp. & Endl.	João mole	Arbóreo	5	1	16
Nyctaginaceae	*Neea madeirana* Standl.	João mole	Arbóreo	6		1
Nyctaginaceae	*Neea oppositifolia* Ruiz & Pav.	João mole	Arbóreo	2		3
Nyctaginaceae	*Neea ovalifolia* Spruce ex J.A. Schmidt	João mole	Arbóreo			1
Ochnaceae	*Ouratea discophora* Ducke	Farinha seca	Arbóreo	5	1	3
Ochnaceae	*Ouratea odoora* Engl.		Arbóreo			13
Olacaceae	*Aptandra tubicina* (Poepp.) Benth. ex Miers	Andorinheiro	Arbóreo	1		
Olacaceae	*Chaunochiton kappleri* (Sagot ex Engl.) Ducke		Arbóreo	1		
Olacaceae	*Dulacia candida* (Poepp.) Kuntze		Arbóreo	5		
Olacaceae	*Dulacia guianensis* (Engl.) Kuntze		Arbóreo	6	1	
Olacaceae	*Heisteria barbata* Cuatrec.	Pau pretinho	Arbóreo	4		1
Olacaceae	*Heisteria densifrons* Engl.	Pau pretinho	Arbóreo	2		
Olacaceae	*Heisteria duckei* Sleumer	Pau pretinho	Arbóreo	1		
Olacaceae	*Heisteria laxiflora* Engl.	Pau pretinho	Arbóreo	4		1
Olacaceae	*Minquartia guianensis* Aubl.	Acariquara roxa	Arbóreo	1		
Opiliaceae	*Agonandra silvatica* Ducke		Arbóreo		1	
Passifloraceae	*Dilkea* sp.		Liana			1

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 28 – Continuação.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito	Estrato		
				Superior	Interme-diário	Inferior
Passifloraceae	*Passiflora coccinea* Aubl.	Maracujá de flor vermelha	Liana			1
Phyllanthaceae	*Richeria grandis* Vahl	Ipeca roxa	Arbóreo	1		
Picramniaceae	*Picramnia guianensis* (Aubl.) Jans.-Jac.	Pau amargo	Arbóreo			2
Picramniaceae	*Picramnia juniniana* J.F. Macbr.	Pau amargo	Arbóreo	3	1	
Piperaceae	*Piper alatabacum* Trel. & Yuncker	Pimenta de macaco	Arbusto			15
Piperaceae	*Piper cyrtopodon* (Miq.) C.DC.	Pimento de macaco	Arbusto			6
Piperaceae	*Piper durilingnum* C.DC.	Pimenta de macaco	Arbusto			3
Piperaceae	*Piper gurupanum* Yunck.	Pimenta de macaco	Arbusto			2
Piperaceae	*Piper madeiranum* Yunck.	Pimenta de macaco	Arbusto			2
Piperaceae	*Piper paraense* (Miq.) C.DC.	Pimenta de macaco	Liana			9
Piperaceae	*Piper* sp.	Pimenta de macaco	Arbusto			1
Poaceae	*Olyra latifolia* L.	Bambuzinho	Erva			2
Poaceae	*Pareana radiciflora* Doell.		Erva			2
Polygalaceae	*Bredemeyera myrtifolia* Spruce ex A.W. Benn.		Liana			1
Polygalaceae	*Moutabea guianensis* Aubl.	Grão de macaco	Liana			1
Polygalaceae	*Securidaca rivinifolia* A. St.-Hil.	Ingá de sapo	Liana			2
Polygonaceae	*Coccoloba confusa* R.A. Howard		Liana			1
Polygonaceae	*Coccoloba* sp.		Arbóreo	2	1	2
Pteridaceae	*Adiantum cinnamomeum* Lellinger & J.Prado	Samambaia	Epífita			5
Pteridaceae	*Adiantum humile* Kunze	Samambaia	Epífita			21
Quiinaceae	*Lacunaria jenmanii* (Oliv.) Ducke	Papo de mutum	Arbóreo		1	6
Quiinaceae	*Lacunaria macrostachya* (Tul.) A.C. Sm.	Moela de mutum	Arbóreo			1
Quiinaceae	*Quiina amazonica* A.C.Sm.	Quina	Arbóreo	7	8	10
Quiinaceae	*Quiina negrensis* A.C.Sm.	Pequi bravo	Arbóreo	12	3	1
Rhabdodendraceae	*Rhabdodendron amazonicum* (Spruce ex Benth.) Huber	Orelha de burro	Arbóreo		1	
Rhizophoraceae	*Sterigmapetalum obovatum* Kuhlm.	Murucirana	Arbóreo	2		
Rosaceae	*Prunus myrtifolia* (L.) Urb.	Jaca do igapó	Arbóreo	4		1
Rubiaceae	*Alibertia myrciifolia* K.Schum.	Marmelinho	Arbóreo			1
Rubiaceae	*Amaioua guianensis* Aubl.	Marmelada brava	Arbóreo			7
Rubiaceae	*Borojoa claviflora* (K.Schum.) Cuatrec.	Puruizinho	Arbóreo		1	3
Rubiaceae	*Duroia gransabanensis* Steyerm.	Puruí	Arbóreo			4
Rubiaceae	*Duroia macrophylla* Huber	Puruí	Arbóreo	1		2
Rubiaceae	*Duroia saccifera* (Mart.) Hook. f. ex K.Schum.	Puruí peludo	Arbóreo		1	3

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 28 – Continuação.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito	Estrato		
				Superior	Interme-diário	Inferior
Rubiaceae	*Faramea capillipes* Mull. Arg.	Caferana	Arbóreo			13
Rubiaceae	*Faramea torquata* Müll. Arg.	Caferana	Arbóreo	1	3	6
Rubiaceae	*Ferdinandusa goudotiana* K.Schum.	Acauá	Arbóreo	16	4	8
Rubiaceae	*Palicourea egena* Standl.	Café bravo	Arbusto			1
Rubiaceae	*Palicourea guianensis* Aubl.	Café bravo	Arbóreo	1	1	5
Rubiaceae	*Psychotria barbiflora* DC.	Erva de rato	Subarbusto			1
Rubiaceae	*Psychotria egensis* Müll. Arg.	Erva de rato	Arbusto			1
Rubiaceae	*Psychotria humboldtiana* (Cahm.) Müll. Arg.	Erva de rato	Arbusto			2
Rubiaceae	*Psychotria idiotricha* (Müll.Arg.) Standl.	Erva de rato	Subarbusto			37
Rubiaceae	*Psychotria podocephala* Standl.	Erva de rato	Arbóreo			7
Rubiaceae	*Psychotria polycephala* Benth.	Erva de rato	Arbusto			4
Rubiaceae	*Psychotria prancei* Steyerm.	Erva de rato	Arbusto			9
Rutaceae	*Hortia superba* Ducke	Cachaceiro	Arbóreo	1		
Rutaceae	*Spathelia excelsa* (K.Krause) R.S.Cowan & Briz.	Surucucumirá	Arbóreo	5	1	
Salicaceae	*Casearia grandiflora* Cambess.	Ponta fina	Arbóreo	1	1	
Salicaceae	*Casearia javitensis* H.B.K.	Uchi de cotia	Arbóreo			5
Salicaceae	*Casearia pitumba* Sleumer	Kariaã	Arbóreo		1	
Sapindaceae	*Cupania hispida* Radlk.		Arbóreo			5
Sapindaceae	*Matayba guianensis* Aubl.	Camboatá	Arbóreo	3		
Sapindaceae	*Matayba inelegans* Raldk.	Pitombarana	Arbóreo		1	
Sapindaceae	*Paullinia clathrata* Radlk.		Liana			2
Sapindaceae	*Paullinia stipulares* Radlk.		Liana			8
Sapindaceae	*Paullinia uloptera* Radlk.		Liana			1
Sapindaceae	*Pseudima* sp.	Pitombeira	Arbóreo		1	
Sapindaceae	*Serjania membranacea* Splitg.	Cipó timbó	Liana			5
Sapindaceae	*Talisia allenii* Croat	Pitomba	Arbóreo			4
Sapindaceae	*Talisia veraluciana* Guarim	Pitomba	Arbóreo			1
Sapindaceae	*Toulicia pulvinata* Radlk.		Arbóreo			8
Sapindaceae	*Vouarana guianensis* Aubl.	Pitombinha	Arbóreo		1	2
Sapotaceae	*Chrysophyllum colombianum* (Aubrév.) T.D. Penn.	Abiurana	Arbóreo	2	1	2
Sapotaceae	*Chrysophyllum manaosense* (Aubrév.) T.D. Penn.	Abiurana	Arbóreo	2		2
Sapotaceae	*Chrysophyllum pomiferum* (Eyma) T.D.Penn.	Abiurana	Arbóreo	1		1
Sapotaceae	*Chrysophyllum prieurii* A.DC.	Abiurana vermelha	Arbóreo	1		
Sapotaceae	*Chrysophyllum pruniferum* F. Muell.	Abiurana	Arbóreo	1		
Sapotaceae	*Chrysophyllum sanguinolentum* (Pierre) Baehni	Coquirana	Arbóreo	2	3	5
Sapotaceae	*Ecclinusa guianensis* Eyma	Abiurana bacuri	Arbóreo		1	2

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 28 – Continuação.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito	Estrato		
				Superior	Interme-diário	Inferior
Sapotaceae	*Micropholis acutangula* (Ducke) Eyma	Abiurana	Arbóreo	4	1	2
Sapotaceae	*Micropholis casiquiarensis* Aubrév.	Abiurana	Arbóreo	1		
Sapotaceae	*Micropholis cylindrocarpa* (Poepp.) Pierre	Abiurana	Arbóreo	1	1	3
Sapotaceae	*Micropholis guyanensis* (A.DC.) Pierre	Chiclete bravo	Arbóreo	15	2	15
Sapotaceae	*Micropholis splendens* Gilly ex Aubrév.	Abiurana	Arbóreo	2		
Sapotaceae	*Micropholis venulosa* (Mart. & Eichler) Pierre	Mulungu	Arbóreo	2		
Sapotaceae	*Pouteria amazonica* Radlk.	Abiurana	Arbóreo	1		2
Sapotaceae	*Pouteria ambelaniifolia* (Sandwith) T.D.Penn.	Abiurana	Arbóreo	1		
Sapotaceae	*Pouteria anomala* (Pires) T.D.Penn.	Abiurana roxa	Arbóreo	3		
Sapotaceae	*Pouteria bilocularis*(H.J.P. Winkl.) Baehni	Abiurana	Arbóreo	13	8	12
Sapotaceae	*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.	Abiurana aquariquara	Arbóreo	1		1
Sapotaceae	*Pouteria campanulata* Baehni	Abiurana	Arbóreo	10		13
Sapotaceae	*Pouteria cladantha* Sandw.	Abiurana seca	Arbóreo	1		1
Sapotaceae	*Pouteria cuspidata* (A. DC.) Baehni	Abiurana arana	Arbóreo	1		
Sapotaceae	*Pouteria durlandii* (Standl.) Baehni	Abiurana	Arbóreo	1		
Sapotaceae	*Pouteria elegans* (A. DC.) Baehni	Cajurana	Arbóreo	1		3
Sapotaceae	*Pouteria engleri* Eyma	Abiurana	Arbóreo	5	1	
Sapotaceae	*Pouteria eugeniifolia* (Pierre) Baehni	Abiurana	Arbóreo	1		2
Sapotaceae	*Pouteria filipes* Eyma	Abiurana	Arbóreo	4		
Sapotaceae	*Pouteria fimbriata* Baehni	Abiurana	Arbóreo	5		4
Sapotaceae	*Pouteria firma* (Miq.) Baehni	Abiurana	Arbóreo		1	
Sapotaceae	*Pouteria flavilatex* T.D. Penn.	Abiurana	Arbóreo	1		1
Sapotaceae	*Pouteria freitasii* T.D. Penn.	Abiurana	Arbóreo	1	1	1
Sapotaceae	*Pouteria gardneri* (Mart. & Miq.) Baehni	Abiurana	Arbóreo	1	1	
Sapotaceae	*Pouteria guianensis* Aubl.	Abiurana casca fina	Arbóreo	8	3	
Sapotaceae	*Pouteria hispida* Eyma	Abiurana braba	Arbóreo	12	1	6
Sapotaceae	*Pouteria krukovii* (A.C. Sm.) Baehni	Abiurana	Arbóreo	3	1	
Sapotaceae	*Pouteria laevigata* (Mart.) Radlk.	Abiurana da casca grossa	Arbóreo	1	1	1
Sapotaceae	*Pouteria macrophylla* (Lam.) Eyma	Aracá uba	Arbóreo			1
Sapotaceae	*Pouteria manaosensis*(Aubrév. & Pellegr.) T.D. Penn.	Cucutiriba folha peluda	Arbóreo	6		
Sapotaceae	*Pouteria minima* T. D. Penn	Abiurana	Arbóreo	4		1
Sapotaceae	*Pouteria opposita* (Ducke) T.D.Penn.	Caramuri	Arbóreo	21	1	7
Sapotaceae	*Pouteria pallens* T.D.Penn.	Abiurana	Arbóreo	1		1
Sapotaceae	*Pouteria peruviensis* (Aubrév.) Bernardi	Abiurana	Arbóreo	4		

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 28 – Continuação.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito	Estrato		
				Superior	Interme-diário	Inferior
Sapotaceae	*Pouteria petiolata* T.D. Penn.	Abiurana cutiti	Arbóreo	3	2	2
Sapotaceae	*Pouteria piresii* Baehni	Abiurana	Arbóreo	1		
Sapotaceae	*Pouteria platyphylla* (A.C. Sm.) Baehni	Abiurana vermelha	Arbóreo	13	3	1
Sapotaceae	*Pouteria reticulata* (Engl.) Eyma	Abiurana cascuda	Arbóreo	4		1
Sapotaceae	*Pouteria retinervis* T.D. Penn.	Abiurana grande	Arbóreo	1		1
Sapotaceae	*Pouteria rostrata* (Huber) Baehni	Abiurana	Arbóreo	3	1	7
Sapotaceae	*Pouteria scrobiculata* Monach. ex T.D.Penn.	Abiurana	Arbóreo	1		1
Sapotaceae	*Pouteria stipulifera* T.D. Penn.	Abiurana	Arbóreo	13	2	15
Sapotaceae	*Pouteria torta* (Mart.) Radlk.	Abiurana carnazal	Arbóreo		2	
Sapotaceae	*Pouteria venosa* (Mart.) Baehni	Curitibarana	Arbóreo	5		2
Sapotaceae	*Pouteria vernicosa* T.D. Penn.	Abiurana	Arbóreo			4
Sapotaceae	*Pouteria virenscens* Baehni	Abiurana	Arbóreo		1	4
Sapotaceae	*Pradosia decipiens* Ducke	Abiu	Arbóreo		1	
Sapotaceae	*Sarcaulus brasiliensis* (A.DC.) Eyma	Guajará	Arbóreo			1
Simaroubaceae	*Simaba cedron* Planch.	Pau para tudo	Arbóreo	1	1	2
Simaroubaceae	*Simaba polyphylla* (Cavalcante) W.Thomas	Cajurana	Arbóreo	6	3	6
Simaroubaceae	*Simarouba amara* Aubl.	Marupá	Arbóreo	1		1
Siparunaceae	*Siparuna glycycarpa* (Ducke) S.S. Renner & Hausner	Capitú	Arbóreo	1	2	5
Siparunaceae	*Siparuna guianensis* Aubl.	Caá pitiú	Arbusto			6
Siparunaceae	*Siparuna monogyna* Jangoux, Jacques Ivan G.	Capitú	Arbóreo	1		1
Siparunaceae	*Siparuna reginae* (Tul.) A. DC.	Pau para tudo	Arbóreo			1
Smilacaceae	*Smilax elastica* Griseb.	Japecanga	Arbusto			1
Solanaceae	*Markea camponoti* Ducke		Epífita			4
Solanaceae	*Markea* sp.		Epífita			1
Solanaceae	*Solanum* sp.	Jurubeba	Epífita			1
Stemonuraceae	*Discophora guianensis* Miers	Pombinho	Arbóreo	1		
Ulmaceae	*Ampelocera edentula* Kuhl	Envira iodo	Arbóreo	3		10
Urticaceae	*Pourouma cecropiifolia* Mart. In Spix & Mart.	Mapati	Arbóreo		1	1
Urticaceae	*Pourouma cuspidata* Mildbr.	Imbaubaran a	Arbóreo		1	
Urticaceae	*Pourouma tomentosa* Mart. ex Miq.	Imbaúba do vinho	Arbóreo		2	1
Urticaceae	*Pourouma villosa* Trécul	Imbaúba benguê	Arbóreo			2
Verbenaceae	*Petrea bracteata* Steud.	Viuvinha	Liana			1
Violaceae	*Amphirrhox surinamensis* Eichler	Tajá oedae	Arbusto		1	
Violaceae	*Leonia cymosa* Mart.	Farinha seca	Arbóreo	6	12	7
Violaceae	*Paypayrola grandiflora* Tul.	Paparola	Arbóreo	21	10	27

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 28 – Continuação.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito	Estrato		
				Superior	Interme-diário	Inferior
Violaceae	*Rinorea guianensis* Aubl.	Falsa cupiúba	Arbóreo		1	3
Violaceae	*Rinorea racemosa* (Mart.) Kuntze	Canela de velho	Arbóreo	6	21	8
Vochysiaceae	*Erisma bicolor* Ducke	Maueira	Arbóreo	1		
Vochysiaceae	*Erisma bracteosum* Ducke	Mandioqueira vermelha	Arbóreo		1	1
Vochysiaceae	*Erisma calcaratum* (Link) Warm.	Jabuti do igapó	Arbóreo	8		9
Vochysiaceae	*Erisma uncinatum* Warm.	Quarubarana	Arbóreo	2		
Vochysiaceae	*Qualea paraensis* Ducke	Mandioqueira lisa	Arbóreo	5		
Vochysiaceae	*Ruizterania cassiquiarensis* (Spruce ex Warm.) Marcano-Berti		Arbóreo	23	3	5
Vochysiaceae	*Vochysia divergens* Pohl	Quaruba	Arbóreo	3		
Vochysiaceae	*Vochysia multiflora* C. Mart.	Quaruba	Arbóreo			1
Vochysiaceae	*Vochysia vismiifolia* Spruce ex Warm.	Quaruba	Arbóreo	9	2	
Total Geral				**2613**	**870**	**2683**

6.2.1.5.1.2. Composição Florística da Floresta Secundária (Capoeirões)

Na área destinada à construção da Cidade Universitária foram estudadas quatro áreas de floresta secundária, que segundo informação dos moradores locais, tem idade estimada entre 20 e 30 anos (capoeirões). Duas áreas são florestas secundaria mais novas, de menor fitomassa, com altura média de 9,7 m, localizadas nos lotes do Sr. Edilson (CM) e D. Tereza (CT)) e duas mais velhas, de fitomassa e altura média mais elevada de 11,9 m, localizadas nos lotes Sr. Baranga (CB) e Sr. Márcio (CMA). Estas áreas são estruturalmente semelhantes a outras distribuídas na Amazônia (Fearnside e Guimarães, 1996), porém, frequentemente, diferem consideravelmente quanto à composição e número de indivíduos de diferentes espécies, pois a composição florística está ligada ao histórico e intensidade do uso do solo (Figura 88).

Observou-se que nos ambientes inventariados não houve dominância dos gêneros *Vismia* (Melastomataceae) e *Cecropia* (Urticaceae), espécies arbóreas pioneiras que frequentemente dominam as capoeiras na região de Manaus, AM (Mesquita *et al*, 2001; Mônaco *et al*, 2003).

Figura 88 – Vista da área composta pela Tipologia Florestal de Floresta Secundária.

As áreas de capoeira apresentam uma formação estrutural com dois estratos distintos, principalmente nas mais antigas, mostrando ainda uma diferença marcante em relação à composição florística dos estratos.

Nas áreas mais antigas ocorre uma formação inicial de um sub-bosque, porém sem muita definição, ocorrendo muitas lianas lenhosas com diâmetros reduzidos e também a presença de regeneração de palmeiras com espinho. No Dossel já há uma definição melhor, ocorrendo indivíduos altos porem não muitos grossos e espécies pioneiras arbóreas com grande número de indivíduos, como: Tapirira Guianensis (Anacardiaceae), Aparisthimum cordathum e Alchornia floribunda (Euporbiaceae), Miconia cuspidata, Miconia pyrifoliae (Melastomataceae)

Os indivíduos com os maiores DAP estão entre 30 a 60 cm, sendo observados indivíduos de Couratari guianensis (Lecythidaceae) com 55,7 de DAP e Tapirira guianensis (Anacardiaceae) com 45,5 cm.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Nestes locais o número de espécies foi expressivo, sendo que a maioria é da floresta primária, porém com baixo numero de indivíduos, indicando um estagio de regeneração avançado. Porém, as espécies arbóreas mais abundantes no dossel ainda são pioneiras típicas de floresta secundária, sem valor comercial.

Os capoeirões mais novos não apresentam estratificação bem definida, sendo constituídas por uma vegetação densa e compacta com muitas espécies lianescentes e palmeira com espinho, não só do gênero Gnacanthum, como do gênero Bactris, que formam grandes touceiras com 8 a 10 indivíduos cada.

Os indivíduos arbóreos também apresentavam muitos troncos com vários rebrotos, principalmente a espécie Aparistimium cordathum (Euphorbiaceae) que às vezes apresentavam touceiras com 8 a 10 rebrotos, fato muito comum em floresta secundária jovem.

A riqueza florística analizada para a floresta de Capoirões, considerando os estratos superior e inferior pode ser observada na tabela 29, onde foram consideradas informações sobre o número de indivíduos, nome científico e comum, bem como o hábito de cada espécie inventariada neste ambiente.

Tabela 29. Lista apresentando o número de indivíduos por espécie, em cada um dos estratos analisados no capoeirão da área da Cidade Universitária.

Família	Espécie	Nome vulgar	Hábito	Estrato	
				Superior	Inferior
Anacardiaceae	*Anacardium spruceanum* Benth. ex Engl.	Cajuí	Arbóreo	1	
Anacardiaceae	*Astronium gracile* Engl.	Aroeira	Arbóreo	2	
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis* Aubl.	Pau pombo	Arbóreo	107	3
Anacardiaceae	*Thyrsodium spruceanum* Benth.	Breu de leite	Arbóreo	3	2
Annonaceae	*Bocageopsis multiflora* (Mart.) R.E.Fries	Envira surucucu	Arbóreo	5	1
Annonaceae	*Guatteria foliosa* Benth.	Envira	Arbóreo	5	2
Annonaceae	*Guatteria guianensis* (Aubl.) R.E. Fr.	Envira	Arbóreo		1
Annonaceae	*Guatteria olivacea* R.E.FR.	Envira bobó	Arbóreo	26	6
Annonaceae	*Guatteria scytophylla* Diels	Envira preta	Arbóreo	1	1
Annonaceae	*Rollinia insignis* R.E. Fr.	Envira bobó	Arbóreo	3	
Annonaceae	*Xylopia aromatica* (Lam.) Mart.	Envira	Arbóreo	1	
Annonaceae	*Xylopia benthamii* R.E. Fr.	Envira amarela	Arbóreo	1	1
Annonaceae	*Xylopia spruceana* Benth. ex Spruce	Envira	Arbóreo	2	
Apocynaceae	*Aspidosperma araracanga* Marcondes-Ferreira	Aracanga	Arbóreo	1	
Apocynaceae	*Aspidosperma desmanthum* Benth. ex Müll. Arg.	Aracanga preta	Arbóreo		1

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 29 – Continuação.

Família	Espécie	Nome vulgar	Hábito	Estrato	
				Superior	Inferior
Apocynaceae	*Couma guianensis* Aubl.	Sorva verdadeira	Arbóreo	1	
Apocynaceae	*Couma utilis* (Mart.) Müll. Arg.	Sorvinha	Arbóreo	5	1
Apocynaceae	*Himatanthus sucuuba* (Spruce) Woodson	Sucuúba	Arbóreo	5	3
Apocynaceae	*Rauvolfia sprucei* Müll. Arg.	Gêmeos	Arbóreo	11	
Apocynaceae	*Tabernaemontana muricata* (Miers) Markgr.	Jasmim	Arbóreo		6
Araliaceae	*Schefflera morototoni* (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	Morototó	Arbóreo	2	
Arecaceae	*Astrocaryum aculeatum* G. Mey.	Tucumã	Palmeira		1
Arecaceae	*Astrocaryum gynacanthum* Mart.	Mumbaca	Palmeira	1	2
Arecaceae	*Astrocaryum tucuma* Mart.	Tucumã	Palmeira	1	
Arecaceae	*Attalea attaleoides* (Barb. Rodr.) Wess. Boer	Palha branca	Palmeira		1
Arecaceae	*Attalea maripa* (Aubl.) Mart.	Inajá	Palmeira	6	3
Arecaceae	*Oenocarpus bacaba* Mart.	Bacaba	Palmeira	1	7
Arecaceae	*Oenocarpus minor* Mart.	Bacabinha	Palmeira		2
Bignoniaceae	*Fridericia chica* (Bonpl.) L.G. Lohmann		Liana		3
Bignoniaceae	*Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don	Caroba	Arbóreo	6	3
Bignoniaceae	*Memora adenofora* Sandwith		Liana		1
Boraginaceae	*Memora moringifolia* (DC.) Sandwith		Liana		2
Boraginaceae	*Cordia exaltata* Lam.	Grão-de-galo	Arbóreo	1	
Boraginaceae	*Cordia fallax* Johnston	Grão-de-galo	Arbóreo	2	
Boraginaceae	*Cordia hirta* Johnston	Freijó	Arbóreo	9	3
Boraginaceae	*Cordia naidophylla* Johnston	Grão-de-galo	Arbóreo	2	
Boraginaceae	*Cordia nodosa* Elam.	Grão-de-galo	Arbusto		1
Burseraceae	*Protium aracouchini* (Aubl.) March.	Breu jacamim	Arbóreo	1	2
Burseraceae	*Protium decandrum* (Aubl.) March.	Breu	Arbóreo		2
Burseraceae	*Protium divaricatum* Engl.	Breu	Arbóreo	1	1
Burseraceae	*Protium ferrugineum* (Engl.) Engl.	Breu	Arbóreo	2	1
Burseraceae	*Protium grandifolium* Engl.	Breu	Arbóreo		1
Burseraceae	*Protium hebetatum* Daly	Breu preto	Arbóreo		1
Burseraceae	*Protium opacum* Swart	Breu	Arbóreo		1
Burseraceae	*Protium pallidum* Cuatrec.	Breu	Arbóreo	1	1
Burseraceae	*Protium robustum* (Swart.) Potter	Breu	Arbóreo	1	
Burseraceae	*Protium rubrum* Cuatrec.	Breu	Arbóreo	1	1
Burseraceae	*Protium spruceanum* (Benth.) Engl.	Breu de campina	Arbóreo		4
Burseraceae	*Protium strumosum* D.C. Daly	Breu	Arbóreo	1	
Burseraceae	*Protium tenuifolium* (Engl.) Engl.	Breu	Arbóreo		3
Burseraceae	*Trattinnickia burserifolia* Mart.	Breu manga	Arbóreo	3	
Burseraceae	*Trattinnickia peruviana* Loes.	Breu	Arbóreo	1	3
Burseraceae	*Trattinnickia rhoifolia* Willd.	Breu sucuruba	Arbóreo	1	
Caryocaraceae	*Caryocar glabrum* Pers.	Piquiarana	Arbóreo	1	
Celastraceae	*Prionostemma aspera* (Lam.) Miers		Liana		1
Celastraceae	*Salacia multiflora* (Lam.) DC.		Liana		1

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 29 – Continuação.

Família	Espécie	Nome vulgar	Hábito	Estrato	
				Superior	Inferior
Celastraceae	*Tontelea fluminensis* (Peyr.) AC Sm.		Liana		1
Chrysobalanaceae	*Couepia canomensis* (Mart.) Benth. ex Hook. f.	Pajurazinho	Arbóreo	1	1
Chrysobalanaceae	*Couepia guianensis* Aubl.	Pajurá	Arbóreo		1
Chrysobalanaceae	*Couepia magnoliifolia* Benth. ex Hook. f.	Pajurá	Arbóreo		1
Chrysobalanaceae	*Hirtella myrmecophila* Pilg.	Caraipé	Arbusto		1
Chrysobalanaceae	*Licania apetala* (E.Mey.) Fritsch	Caraiperana	Arbóreo	1	
Chrysobalanaceae	*Licania macrophylla* Benth.	Pintadinha	Arbóreo		1
Chrysobalanaceae	*Licania micranta* Miq.	Oiti	Arbóreo		1
Clusiaceae	*Symphonia globulifera* L. f.	Anani	Arbóreo	1	
Clusiaceae	*Tovomita* sp.	Tovomita	Arbóreo		1
Combretaceae	*Buchenavia grandis* Ducke	Tanimbuca	Arbóreo	1	
Combretaceae	*Buchenavia parvifolia* Ducke	Tanimbuca	Arbóreo	1	
Connaraceae	*Rourea cuspidata* Benth. ex Backer		Liana		2
Connaraceae	*Rourea paraensis* Forero		Liana		1
Convolvulaceae	*Dicranostyles* sp.		Liana		2
Cyperaceae	*Diplasia karataefolia* Rich.		Erva		1
Dennstaedtiaceae	*Pteridium* sp.		Epífita		1
Dilleniaceae	*Davilla rugosa* Poir.	Cipó de fogo	Liana		4
Dilleniaceae	*Doliocarpus amazonicus* Sleumer	Cipó d'água	Liana		1
Euphorbiaceae	*Alchornea floribunda* Müll. Arg.		Arbóreo	21	1
Euphorbiaceae	*Aparisthmium cordatum* Baill.	Marmeleiro da mata	Arbóreo	60	5
Euphorbiaceae	*Croton lanjouwiansis* Jabl.	Dima	Arbóreo	3	
Euphorbiaceae	*Mabea speciosa* Müll. Arg.	Taquari	Arbóreo		1
Euphorbiaceae	*Maprounea guianensis* Aubl.		Arbóreo	12	2
Euphorbiaceae	*Pogonophora schombugkiana* Miers ex Benth.	Amarelinho	Arbóreo	1	
Gentianaceae	*Potalia amara* Aubl.		Arbusto		2
Goupiaceae	*Goupia glabra* Aubl.	Cupiúba	Arbóreo	5	
Heliconiaceae	*Heliconia acuminata* Rich.	Heliconia	Erva		2
Humiriaceae	*Humiriastrum dentatum* (Casar.) Cuatrec.		Arbóreo	1	
Humiriaceae	*Sacoglottis mattogrossensis* Malme	Achuá	Arbóreo		1
Humiriaceae	*Vantanea parviflora* Lam.	Uchirana	Arbóreo	1	2
Hypericaceae	*Vismia cayennensis* (Jacq.) Pers.	Lacre branco	Arbóreo	11	1
Hypericaceae	*Vismia guianensis* (Aubl.) Pers.	Lacre vermelho	Arbóreo	5	4
Hypericaceae	*Vismia japurensis* Reichardt	Lacre vermelho	Arbóreo	1	
Icacinaceae	*Emmotum nitens* Benth. ex Miers		Arbóreo	1	
Lauraceae	*Aniba megaphylla* Mez		Arbóreo	2	
Lauraceae	*Aniba terminalis* Ducke		Arbóreo		1
Lauraceae	*Licaria aureosericea* van der Werff		Arbóreo	1	
Lauraceae	*Ocotea cujumari* Mart.	Louro peludo	Arbóreo	1	1
Lauraceae	*Ocotea grandifolia* (Nees) Mez		Arbóreo		2

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 29 – Continuação.

Família	Espécie	Nome vulgar	Hábito	Estrato	
				Superior	Inferior
Lauraceae	*Ocotea guianensis* Aubl.		Arbóreo	15	
Lauraceae	*Ocotea longifolia* Kunth	Louro da capoeira	Arbóreo	1	2
Lauraceae	*Ocotea oblonga* (Meisn.) Mez		Arbóreo	1	
Lauraceae	*Ocotea olivacea* A.C. Sm.		Arbóreo	1	4
Lauraceae	*Ocotea percurrens* Vicentini		Arbóreo		1
Lecythidaceae	*Couratari guianensis* Aubl.	Tauari	Arbóreo	2	
Lecythidaceae	*Eschweilera bracteosa* (Poepp. & Endl.) Miers	Matamatá amarela	Arbóreo	3	1
Lecythidaceae	*Eschweilera coriacea* (DC.) Mart. ex Berg.	Matamatá verdadeiro	Arbóreo	1	1
Lecythidaceae	*Eschweilera rhododendrifolia* (Knuth.) A.C.Sm.	Matamatá	Arbóreo	8	5
Lecythidaceae	*Eschweilera truncata* A.C.Sm.	Matamatá	Arbóreo	1	1
Lecythidaceae	*Lecythis retusa* Spruce ex Berg		Arbóreo	1	
Leg. Caesalpinioideae	*Dialium guianense* (Aubl.) Sandwith	Jutaicica	Arbóreo		1
Leg. Mimosoideae	*Abarema adenophora* (Ducke) Barneby & J.W. Grimes		Arbóreo	1	
Leg. Mimosoideae	*Abarema mataybifolia* (Sandwith) Barneby & J.W. Grimes		Arbóreo	1	
Leg. Mimosoideae	*Enterolobium schomburgkii* (Benth.) Benth.	Orelha de macaco	Arbóreo	2	
Leg. Mimosoideae	*Inga bicoloriflora* Ducke	Ingá	Arbóreo	1	
Leg. Mimosoideae	*Inga floribunda* Benth.	Ingá	Arbóreo	1	
Leg. Mimosoideae	*Inga lateriflora* Miq.	Ingá	Arbóreo	1	2
Leg. Mimosoideae	*Inga macrophylla* Humb. & Bonpl. ex Willd.	Ingá	Arbóreo	1	
Leg. Mimosoideae	*Inga marginata* Willd.	Ingá	Arbóreo	2	4
Leg. Mimosoideae	*Inga melinonis* Sagot	Ingá	Arbóreo		1
Leg. Mimosoideae	*Inga paraensis* Ducke	Ingarana	Arbóreo	1	
Leg. Mimosoideae	*Inga stipularis* DC.	Ingá	Arbóreo		1
Leg. Mimosoideae	*Inga suberosa* T.D. Penn.	Ingá	Arbóreo	2	1
Leg. Mimosoideae	*Stryphnodendron guianensis* (Aubl.) Benth.	Faveira camuzé	Arbóreo	5	
Leg. Mimosoideae	*Stryphnodendron pulcherrimum* (Willd.) Hochr.	Fava barbatimão	Arbóreo	3	
Leg. Mimosoideae	*Zygia racemosa* (Ducke) Barneby & J.W.Grimes	Angelim rajado	Arbóreo		2
Leg. Papilionoideae	*Derris amazonica* Killip.	Timbórana	Liana		6
Leg. Papilionoideae	*Dioclea megacarpa* Huber	Orelha de veado	Liana		4
Leg. Papilionoideae	*Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd.	Cumaru	Arbóreo		1
Leg. Papilionoideae	*Machaerium caudatum* Ducke	Juquiri	Liana		2
Leg. Papilionoideae	*Machaerium hoehneanum* Ducke		Liana		3
Leg. Papilionoideae	*Ormosia grossa* Rudd	Tento	Arbóreo	1	
Leg. Papilionoideae	*Ormosia paraensis* Ducke	Tenteiro	Arbóreo	8	

continuação...

Tabela 29 – Continuação.

Família	Espécie	Nome vulgar	Hábito	Estrato	
				Superior	Inferior
Leg. Papilionoideae	*Ormosia* sp.		Arbóreo		1
Leg. Papilionoideae	*Swartzia brachyrachis* Harms	Favinha	Arbóreo	2	2
Leg. Papilionoideae	*Swartzia corrugata* Benth.	Coração de negro	Arbóreo	1	
Leg. Papilionoideae	*Swartzia ingifolia* Ducke	Ingá ferro	Arbóreo	1	1
Leg. Papilionoideae	*Swartzia* sp.		Arbóreo		1
Malpighiaceae	*Byrsonima crispa* A. Juss.	Murici	Arbóreo	7	
Malpighiaceae	*Byrsonima incarnata* Sandwith	Murici	Arbóreo	1	
Malpighiaceae	*Byrsonima* sp.	Murici	Arbóreo	1	
Malvaceae	*Theobroma guianense* (Aubl.) J.G. Gmel.	Cacau de caiena	Arbóreo	1	
Malvaceae	*Theobroma sylvestre* Mart.	Cacauí	Arbóreo	6	1
Marantaceae	*Calathea altíssima* (Poepp. & Endl.) Körn.	Arumã	Erva		2
Marantaceae	*Ischnosiphon puberulus* Loes.	Arumã	Erva		1
Melastomataceae	*Bellucia grossularioides* (L.) Triana	Goiaba de anta branca	Arbóreo	10	1
Melastomataceae	*Miconia argyrophylla* DC.	Canela de velha	Arbóreo		2
Melastomataceae	*Miconia biglandulosa* Gleason		Arbóreo		2
Melastomataceae	*Miconia cuspidata* Pittier		Arbóreo	43	4
Melastomataceae	*Miconia globulifera* Naudin		Arbóreo		1
Melastomataceae	*Miconia holosericea* (L.) DC.		Arbóreo	4	
Melastomataceae	*Miconia poeppigii* Triana		Arbóreo	13	1
Melastomataceae	*Miconia pyrifolia* Naudin		Arbóreo	34	6
Melastomataceae	*Miconia* sp.		Arbóreo		1
Melastomataceae	*Miconia splendens* (Sw.) Griseb.		Arbóreo	4	3
Melastomataceae	*Miconia tetraspermoides* Wurdack		Arbóreo	1	
Melastomataceae	*Miconia traillii* Cogn.		Arbóreo	10	6
Melastomataceae	*Tococa bullifera* DC.		Arbusto		3
Meliaceae	*Guarea silvatica* C.DC.		Arbóreo		1
Meliaceae	*Trichilia micrantha* Benth.	Gitó	Arbóreo	1	
Meliaceae	*Trichilia rubra* C. DC.		Arbóreo	1	2
Meliaceae	*Trichilia schomburgkii* C.DC.		Arbóreo		1
Menispermaceae	*Abuta panurensis* Eichler		Liana		2
Menispermaceae	*Abuta rufescens* Aubl.		Liana		1
Menispermaceae	*Anomospermum solimoesanum* (Moldenke) Krukoff & Barneby		Liana		2
Menispermaceae	*Orthomene hirsuta* (Krukoff & Moldenke) Barneby & Krukoff		Liana		2
Moraceae	*Brosimum guianense* (Aubl.) Huber	Pau rainha roxo	Arbóreo		1
Moraceae	*Brosimum parinarioides* Ducke	Amapá	Arbóreo	1	
Moraceae	*Clarisia ilicifolia* (Spreng) Lanj. & Rossb.	Inharé	Arbóreo		1
Moraceae	*Helianthostylis sprucei* Baill.	Falsa rainha	Arbóreo		1
Moraceae	*Helicostylis scabra* (Macbr.) C.C.Berg.	Inharé	Arbóreo	1	1

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 29 – Continuação.

Família	Espécie	Nome vulgar	Hábito	Estrato	
				Superior	Inferior
Moraceae	*Helicostylis tomentosa* (Planhch. & Endl.) Rusby	Inharé	Arbóreo	1	
Moraceae	*Naucleopsis caloneura* (Huber) Ducke	Muiratinga	Arbóreo		1
Moraceae	*Naucleopsis ulei* (Warburg) Ducke	Muiratinga	Arbóreo		1
Moraceae	*Pseudolmedia laevigata* Trécul	Muiratinga	Arbóreo	1	
Myristicaceae	*Iryanthera juruensis* Warb.	Lacre da mata	Arbóreo		1
Myristicaceae	*Iryanthera ulei* Warb.	Ucuuba branca	Arbóreo		1
Myristicaceae	*Osteophloeum platyspermum* (Spruce ex A. DC.) Warb.	Ucuuba branca	Arbóreo	1	
Myristicaceae	*Virola calophylla* Warb.	Ucuuba vermelha	Arbóreo	1	5
Myristicaceae	*Virola michelii* Heckel	Ucuuba preta	Arbóreo		3
Myristicaceae	*Virola mollissima* (Poepp. ex A. DC.) Warb.	Ucuuba	Arbóreo	1	3
Myristicaceae	*Virola multinervia* Ducke	Ucuuba vermelha	Arbóreo	1	
Myrtaceae	*Eugenia cuspidifolia* DC.		Arbóreo		1
Myrtaceae	*Eugenia protenta* McVaugh		Arbóreo		2
Myrtaceae	*Eugenia tapacumensis* O.Berg		Arbóreo		2
Myrtaceae	*Myrcia huallagae* McVaugh		Arbóreo		1
Myrtaceae	*Myrcia servata* McVaugh	Goiabinha	Arbóreo	9	5
Myrtaceae	*Myrcia splendens* O. Berg	Guamirim miúdo	Arbóreo	3	6
Nyctaginaceae	*Neea floribunda* Poepp. & Endl.	João mole	Arbóreo	1	2
Nyctaginaceae	*Neea ovalifolia* Spruce ex J.A. Schmidt	João mole	Arbóreo		1
Ochnaceae	*Ouratea odoora* Engl.		Arbóreo		3
Passifloraceae	*Passiflora coccinea* Aubl.	Maracujá de flor vermelha	Liana		1
Piperaceae	*Piper* sp.	Pimenta de macaco	Arbusto		1
Polygalaceae	*Moutabea guianensis* Aubl.	Grão de macaco	Liana		1
Polygalaceae	*Securidaca rivinifolia* A. St.-Hil.	Ingá de sapo	Liana		2
Polygonaceae	*Coccoloba* sp.		Arbóreo		1
Pteridaceae	*Adiantum humile* Kunze	Samambaia	Epífita		1
Quiinaceae	*Lacunaria jenmanii* (Oliv.) Ducke	Papo de mutum	Arbóreo	1	1
Quiinaceae	*Lacunaria macrostachya* (Tul.) A.C. Sm.	Moela de mutum	Arbóreo	1	1
Quiinaceae	*Quiina amazonica* A.C.Sm.	Quina	Arbóreo		1
Rhabdodendraceae	*Rhabdodendron amazonicum* (Spruce ex Benth.) Huber	Orelha de burro	Arbóreo		1
Rhizophoraceae	*Sterigmapetalum obovatum* Kuhlm.	Murucirana	Arbóreo	1	
Rubiaceae	*Alibertia myrciifolia* K.Schum.	Marmelinho	Arbóreo		1
Rubiaceae	*Borojoa claviflora* (K.Schum.) Cuatrec.	Puruizinho	Arbóreo		1
Rubiaceae	*Duroia gransabanensis* Steyerm.	Puruí	Arbóreo		1
Rubiaceae	*Duroia macrophylla* Huber	Puruí	Arbóreo	1	
Rubiaceae	*Duroia saccifera* (Mart.) Hook. f. ex K.Schum.	Puruí peludo	Arbóreo		1
Rubiaceae	*Faramea capillipes* Mull. Arg.	Caferana	Arbóreo		1
Rubiaceae	*Faramea torquata* Müll. Arg.	Caferana	Arbóreo	1	

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 29 – Continuação.

Família	Espécie	Nome vulgar	Hábito	Estrato	
				Superior	Inferior
Rubiaceae	*Ferdinandusa goudotiana* K.Schum.	Acauá	Arbóreo	5	2
Rubiaceae	*Palicourea guianensis* Aubl.	Café bravo	Arbóreo	2	4
Rubiaceae	*Psychotria idiotricha* (Müll.Arg.) Standl.	Erva de rato	Subarbusto		7
Rubiaceae	*Psychotria podocephala* Standl.	Erva de rato	Arbóreo		2
Rubiaceae	*Psychotria prancei* Steyerm.	Erva de rato	Arbusto		1
Rubiaceae	*Remijia ulei* K. Krause	Erva de rato	Arbóreo	4	3
Salicaceae	*Casearia grandiflora* Cambess.	Ponta fina	Arbóreo	4	1
Salicaceae	*Casearia javitensis* H.B.K.	Uchi de cotia	Arbóreo		2
Sapindaceae	*Cupania scrobiculata* Rich.	Breu de tucano	Arbóreo	1	
Sapindaceae	*Paullinia stipulares* Radlk.		Liana		1
Sapindaceae	*Serjania membranacea* Splitg.	Cipó timbó	Liana		3
Sapindaceae	*Talisia allenii* Croat	Pitomba	Arbóreo	1	2
Sapindaceae	*Toulicia pulvinata* Radlk.		Arbóreo		2
Sapotaceae	*Micropholis guyanensis* (A.DC.) Pierre	Chiclete bravo	Arbóreo		2
Sapotaceae	*Pouteria bilocularis* (H.J.P. Winkl.) Baehni	Abiurana	Arbóreo		2
Sapotaceae	*Pouteria campanulata* Baehni	Abiurana	Arbóreo		1
Sapotaceae	*Pouteria hispida* Eyma	Abiurana braba	Arbóreo		2
Sapotaceae	*Pouteria minima* T. D. Penn	Abiurana	Arbóreo	1	
Sapotaceae	*Pouteria peruviensis* (Aubrév.) Bernardi	Abiurana	Arbóreo	1	
Simaroubaceae	*Simaba polyphylla* (Cavalcante) W.Thomas		Arbóreo		1
Smilacaceae	*Smilax elastica* Griseb.	Japecanga	Arbusto		1
Urticaceae	*Cecropia distachya* Huber	Imbaúba branca	Arbóreo	1	
Urticaceae	*Pourouma myrmecophila* Ducke	Imbaubarana	Arbóreo		2
Violaceae	*Paypayrola grandiflora* Tul.	Paparola	Arbóreo	4	4
Violaceae	*Rinorea racemosa* (Mart.) Kuntze	Canela de velho	Arbóreo		1
Vochysiaceae	*Ruizterania cassiquiarensis* (Spruce ex Warm.) Marcano-Berti		Arbóreo	1	1
Vochysiaceae	*Vochysia divergens* Pohl	Quaruba	Arbóreo	8	1
Vochysiaceae	*Vochysia* sp.	Quaruba	Arbóreo	6	
Vochysiaceae	*Vochysia vismiifolia* Spruce ex Warm.	Quaruba	Arbóreo	21	2
Total Geral				**647**	**326**

6.2.1.5.1.3. Composição Florística da Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Igapó)

A floresta de igapó localizada na área da Cidade Universitária é exuberante, apresentando uma paisagem cênica agradável, típica dos igapós da região (Figura 89), havendo em alguns locais a concentração de palmeiras da espécie Astrocaryum jauari Mart. (Arecaceae). Nas cotas mais baixas de inundação e nas mais altas

observam-se populações da espécie Eschweilera tenuifolia (O. Berg) Miers (macacarecuia), (Lecythidaceae), além da presença de macrófita aquática, principalmente a espécie Oryza cf. grandiglumis (Döll) Prod. (Poaceae), arroz de pato.

As espécies inventariadas são características e comuns dos igapós do Rio Negro, onde as árvores mais comuns são os indivíduos das espécies Macrolobium acaciifoliume, Hymenea intermédia (Leg. Caesalpinoideae), Dalbergia grandiflora (Fabaceae), Piranhea trifoliata (Picrodendraceae), Genipa americana (Rubiaceae) e Simaba guianensis (Simaroubaceae). Existem algumas espécies de liana, tanto herbáceas como lenhosas, que em algumas áreas ocupam as copas das arvores formando uma massa compacta de vegetação impenetrável por canoas e pequenos barcos.

Figura 89 – Vista do ambiente de Igapó, identificado na área de influência da Cidade Universitária.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Nessa floresta ocorrem várias espécies de epífitas e hemiepífitas entre essas destacam-se as famílias Araceae, Cactaceae, Orchidaceae, Bromeliaceae e Cyclanthaceae. Os indivíduos de menor porte estão concentrados nas famílias Myrtaceae, com várias espécies de araçá, Melastomaceae e Euphorbiaceae.

A riqueza florística da floresta de Igapó, pode ser observada na tabela 30, onde estão presentes o nome científico e comum das espécies e, a que família pertencem, bem como o hábito de vida das mesmas.

Tabela 30. Lista de espécies presentes no Igapó da área da Cidade Universitária.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito
Anacardiaceae	*Anacardium occidentale* L.	Cajú	Arbóreo
Anacardiaceae	*Spondias mombin* L.	Taperebá	Arbóreo
Anacardiaceae	*Tapirira guianensis* Aubl.	Pau pombo	Arbóreo
Annonaceae	*Annona foetida* Mart.	Graviola da mata	Arbóreo
Annonaceae	*Annona haematantha* Miq.	Graviola do igapó	Arbóreo
Annonaceae	*Unonopsis stipitata* Diels	Envira cascuda	Arbóreo
Apocynaceae	*Allamanda* sp.	-	Liana
Apocynaceae	*Asclepias* sp.	-	Liana
Apocynaceae	*Aspidosperma nitidum* Benth. ex Müll. Arg.	Carapanaúba	Arbóreo
Apocynaceae	*Couma utilis* (Mart.) Müll. Arg.	Sorvinha	Arbóreo
Apocynaceae	*Himatanthus lancifolius* (Müll. Arg.) Woodson	Sucuúba	Arbóreo
Apocynaceae	*Himatanthus stenophyllus* Plumel	Sucuúba	Arbóreo
Apocynaceae	*Malouetia tamaquarina* (Aubl.) A. DC.	Molongó	Arbóreo
Apocynaceae	*Odontadenia verrucosa* (Willd. ex Roem. & Schult.) K. Schum. ex Markgr.	-	Liana
Apocynaceae	*Tabernaemontana undulata* Vahl	Jasmim, pau-de-colher	Arbóreo
Araceae	*Philodendron* sp.	-	Hemiepífita
Arecaceae	*Astrocaryum jauari* Mart.	Jauari	Palmeira
Arecaceae	*Attalea maripa* (Aubl.) Mart.	Inajá	Palmeira
Arecaceae	*Bactris constanciae* Barb. Rodr.	Marajazinho	Palmeira
Arecaceae	*Bactris gasip*aes Kunth	Pupunha	Palmeira
Arecaceae	*Bactris maraja* Mart.	Marajá	Palmeira
Arecaceae	*Euterpe precatoria* Mart.	Açaí	Palmeira
Arecaceae	*Leopoldinia pulchra* Mart.	Jará	Palmeira
Arecaceae	*Mauritia flexuosa* L. f.	Buriti	Palmeira
Bignoniaceae	*Handroanthus capitatus* (Bureau & K. Schum.) Mattos	Cipó	Liana
Bignoniaceae	*Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry	Cipó de Alho	Liana
Cactaceae	*Epiphyllum phyllanthus* (L.) Haw.	Pitainha	Epífita
Caryocaraceae	*Caryocar pallidum* A.C. Sm.	Piquiarana	Arbóreo
Celastraceae	*Prionostemma aspera* (Lam.) Miers	-	Liana

continuação...

Tabela 30 – Continuação.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito
Chrysobalanaceae	*Couepia habrantha* Standl.	Uxi de morcego	Arbusto
Chrysobalanaceae	*Hirtella racemosa* Lam.	Macucurana	Arbusto
Chrysobalanaceae	*Licania laevigata* Prance	Macucu-vermelho	Arbóreo
Clusiaceae	*Garcinia* sp.	-	Arbóreo
Clusiaceae	*Tovomita* sp.	-	Arbóreo
Combretaceae	*Buchenavia* sp.	-	Arbóreo
Combretaceae	*Buchenavia congesta* Ducke	Tanimbuca	Arbóreo
Combretaceae	*Buchenavia guianensis* Alwan & Stace	Mirindiba	Arbóreo
Combretaceae	*Combretum laxum* Jacq.	Mofumbo	Arbóreo
Cyclanthaceae	*Asplundia* sp.	-	Hemiepífita
Cyperaceae	*Scleria pratensis* Lindl.	Capim navalha	Erva
Dilleniaceae	*Pinzona coriacea* Mart. & Zucc.	Cipó de fogo	Liana
Euphorbiaceae	*Alchornea floribunda* Müll. Arg.	Palo-de-galinha	Arbóreo
Euphorbiaceae	*Hevea camargoana* Pires	Seringueira mirim	Arbóreo
Euphorbiaceae	*Mabea piriri* Aubl.	Taquari	Arbóreo
Euphorbiaceae	*Micrandra siphonioides* Benth.	Seringarana vermelha	Arbóreo
Gesneriaceae	*Codonanthe* sp.	-	Epífita
Gnetaceae	*Gnetum* sp.	-	Liana
Goupiaceae	*Goupia glabra* Aubl.	Cupiúba	Arbóreo
Humiriaceae	*Humiriacea* sp.	-	Arbóreo
Humiriaceae	*Humiriastrum dentatum* (Casar.) Cuatrec.	Fruta de pedra	Arbóreo
Icacinaceae	*Poraqueiba guianensis* Aubl.	Mari bravo	Arbóreo
Lauraceae	*Aiouea maguireana* (C.K. Allen) S.S. Renner	-	Arbóreo
Lauraceae	*Nectandra cuspidata* Nees & Mart.	Louro pimenta	Arbóreo
Lauraceae	*Ocotea aciphylla* (Nees) Mez.	Louro preto	Arbóreo
Lauraceae	*Paraia bracteata* Rohwer, H.Richt & van der Werff	-	Arbóreo
Lauraceae	*Rhodostemonodaphne crenaticupula* Madriñán	-	Arbóreo
Lecythidaceae	*Allantoma lineata* (Mart. & O. Berg) Miers	Ceru	Arbóreo
Lecythidaceae	*Eschweilera tenuifolia* (O. Berg) Miers	Macacarecuia	Arbóreo
Leg.Caesalpinioideae	*Campsiandra laurifolia* Benth.	Acapurana da várzea	Arbóreo
Leg.Caesalpinioideae	*Crudia amazonica* Spruce ex Benth.	Orelha de cachorro	Arbóreo
Leg.Caesalpinioideae	*Cynometra* sp.	-	Arbóreo
Leg.Caesalpinioideae	*Cynometra bauhiniifolia* Benth.	Jutairana	Arbóreo
Leg.Caesalpinioideae	*Heterostemon mimosoides* Desf.	Aiari	Arbóreo
Leg.Caesalpinioideae	*Hymenaea intermedia* Ducke	Jatobá	Arbóreo
Leg.Caesalpinioideae	*Macrolobium acaciifolium* (Benth.) Benth.	Orelha de macaco	Arbóreo
Leg.Caesalpinioideae	*Macrolobium microcalyx* Ducke	Copaibarana	Arbóreo
Leg.Caesalpinioideae	*Peltogyne campestris* Huber ex Ducke	Roxinho	Arbóreo

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 30 – Continuação.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito
Leg.Caesalpinioideae	*Senna reticulata* L.	Mata pasto	Arbóreo
Leg. Mimosoideae	*Abarema jupunba* (Willd.) Britton & Killip	Fava amarela	Arbóreo
Leg. Mimosoideae	*Abarema piresii* Barneby & J.W.Grimes	Fava folha miúda	Arbóreo
Leg. Mimosoideae	*Calliandra grandiflora* (L'Hér.) Benth.	-	Arbóreo
Leg. Mimosoideae	*Calliandra tenuiflora* Benth.	-	Arbóreo
Leg. Mimosoideae	*Mimosa pudica* L.	Dormideira	Arbóreo
Leg. Mimosoideae	*Parkia* sp.	-	Arbóreo
Leg. Mimosoideae	*Pentaclethra macroloba* (Willd.) Kuntze	Pracaxi	Arbóreo
Leg. Mimosoideae	*Zygia juruana* (Harms) L. Rico	Guaba	Arbóreo
Leg. Mimosoideae	*Zygia ramiflora* (F. Muell.) Kosterm.	-	Arbóreo
Leg. Papilionoideae	*Aldina heterophylla* Spruce ex Benth.	Macucu do baixio	Arbóreo
Leg. Papilionoideae	*Amburana cearensis* (Allemão) A.C. Sm.	Imburana	Liana
Leg. Papilionoideae	*Dalbergia multiflora* B. Heyne & Wall.	Jacarandá	Liana
Leg. Papilionoideae	*Derris amazonica* Killip.	Timbosinho	Liana
Leg. Papilionoideae	*Machaerium* sp.	-	Liana
Leg. Papilionoideae	*Ormosia paraensis* Ducke	Tento miúdo	Arbóreo
Leg. Papilionoideae	*Swartzia* sp.	-	Arbóreo
Leg. Papilionoideae	*Swartzia panacoco* (Aubl.) R.S. Cowan	Gombeira de sangue	Arbóreo
Leg. Papilionoideae	*Swartzia polyphylla* DC.	Saco de bode	Arbóreo
Leg. Papilionoideae	*Vatairea* sp.	-	Arbóreo
Loganiaceae	*Strychnos cogens* Benth.	Gogo de guariba	Liana
Loranthaceae	*Phthirusa pyrifolia* (Kunth) Eichler	Erva de passarinho	Epífita hemiparasita
Loranthaceae	*Psittacanthus corynocephalus* Eichler	Erva de passarinho	Epífita hemiparasita
Malpighiaceae	*Burdachia prismatocarpa* Mart. ex A.Juss.	Brinco de tracajá	Liana
Malpighiaceae	*Stigmaphyllon sinuatum* (DC.) A. Juss.	-	Liana
Malpighiaceae	*Tetrapterys* sp.	-	Liana
Malvaceae	*Apeiba echinata* Gaertn.	Envira-pente-de-macaco	Arbóreo
Malvaceae	*Mollia* sp.	-	Arbóreo
Malvaceae	*Mollia lepidota* Spruce ex Benth.	Urucuzinho	Arbóreo
Malvaceae	*Sida urens* L.	Guanxuma Dourada	Erva
Marantaceae	*Ischnosiphon* sp.	-	Erva
Melastomataceae	*Mouriri nigra* (Dc.) Morley	Miraúba folha grande da várzea	Arbóreo
Melastomataceae	*Tococa bullifera* DC.	Tococa	Arbusto

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 30 – Continuação.

Família	Espécie	Nome Vulgar	Hábito
Meliaceae	*Trichilia micrantha* Benth.	Gitó	Arbóreo
Myristicaceae	*Virola calophylla* Warb.	Ucuuba vermelha	Arbóreo
Myrtaceae	*Calycolpus* sp.	-	Arbóreo
Myrtaceae	*Eugenia patrisii* Vahl.	Peruana	Arbóreo
Myrtaceae	*Eugenia tapacumensis* O.Berg	Goiabinha-dafolha-prateada	Arbóreo
Myrtaceae	*Myrcia servata* McVaugh	Goiabinha	Arbóreo
Myrtaceae	*Psidium* sp.	Araça de igapo	Arbusto
Olacaceae	*Aptandra tubicina* (Poepp.) Benth. ex Miers	Andorinheiro	Arbóreo
Orchidaceae	*Campylocentrum micranthum* (Lindl.) Rolfe	-	Epífita
Orchidaceae	*Epidendrum nocturnum* Jacq.	-	Epífita
Passifloraceae	*Passiflora* sp.	-	Liana
Pentaphylacaceae	*Ternstroemia dentata* (Aubl.) Sw.	Figo bravo	Arbóreo
Phyllanthaceae	*Amanoa guianensis* Aubl.	Amanoa	Arbóreo
Phyllanthaceae	*Phyllanthus attenuatus* Miq.	-	Arbóreo
Picrodendraceae	*Piranhea trifoliata* Baill.	Piranheira	Arbóreo
Poaceae	*Oryza* cf. *grandiglumis* (Döll) Prod.	Arroz de pato	Erva
Polygalaceae	*Bredemeyera* sp.	-	Liana
Polygalaceae	*Securidaca rivinifolia* A. St.-Hil.	Ingá sapo	Liana
Polygonaceae	*Coccoloba* sp.	-	Arbóreo
Proteaceae	*Adenostephanus guyanensis* Meisn.	Louro faia	Arbóreo
Rubiaceae	*Alibertia edulis* (Rich.) A. Rich. ex DC.	Puruí	Arbóreo
Rubiaceae	*Alibertia hispida* Ducke	Araçá olho de boi	Arbóreo
Rubiaceae	*Genipa americana* L.	Jenipapo	Arbóreo
Rubiaceae	*Psychotria humboldtiana* (Cahm.) Müll. Arg.	Erva-de-rato	Arbusto
Salicaceae	*Casearia* sp.	-	Arbóreo
Salicaceae	*Laetia cupulata* Spruce ex Benth.	-	Arbóreo
Sapindaceae	*Paullinia clathrata* Radlk.	-	Liana
Sapindaceae	*Vouarana* sp.	-	Arbóreo
Sapotaceae	*Micropholis venulosa* (Mart. & Eichler) Pierre	Abiurana branca	Arbóreo
Sapotaceae	*Pouteria* sp.	-	Arbóreo
Sapotaceae	*Pouteria cuspidata* (A. DC.) Baehni	Abiurana-ferro	Arbóreo
Simaroubaceae	*Simaba guianensis* Aubl.	Marupa roxo	Arbóreo
Vochysiaceae	*Erisma calcaratum* (Link) Warm.	Jabuti-do-igapó	Arbóreo
Vochysiaceae	*Qualea retusa* Spruce ex Warm.	Mandioqueira	Arbóreo

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.2.1.5.2. Resultado da Análise dos Parâmetros da Estrutura Horizontal da Floresta de Terra Firme e Capoeirão

6.2.1.5.2.1. Análise dos Parâmetros da Estrutura Horizontal da Floresta de Terra Firme

6.2.1.5.2.1.1. Índice de Valor de Importância (IVI)

As 10 espécies ecologicamente mais importantes podem ser observadas na (Tabela 31). A primeira em importância, Eschweilera coriacea apresenta um grande número de indivíduos, distribuídos de forma homogênea e de médio a grande porte. Outra espécie importante da família Lecythidaceae aparece na terceira posição de Importância, Eschweilera rhododendrifolia. As espécies Licania heteromorpha, Chrysobalanaceae, segunda colocada e Protium decandrum e Protium spruceanum, Burseraceae, quarto e quinto colocados respectivamente, também apresentam um grande número de indivíduos de tamanho significativo e distribuídos de forma abrangente nesta floresta.

A importância relativa elevada destas espécies citadas anteriormente reforçam o caráter secundário da floresta localizada na área da Cidade Universitária.

Tabela 31 - Índice de Valor de Importância Ecológica (IVI) das dez principais espécies no dossel superior (DAP ≥ 10 cm) da floresta da Cidade Universitária.

Espécie	N° U.A.	Frequência		Densidade		Dominância		IVI
		Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	
Eschweilera coriácea	50	83,33	2,64	265	10,14	12,86	10,29	23,07
Licania heteromorpha	40	66,67	2,11	63	2,41	5,72	4,58	9,10
Eschweilera rhododendrifolia	30	50,00	1,58	78	2,99	3,09	2,47	7,04
Protium decandrum	40	66,67	2,11	67	2,56	2,42	1,94	6,61
Protium spruceanum	31	51,67	1,64	57	2,18	2,51	2,01	5,83
Attalea maripa	34	56,67	1,79	56	2,14	2,32	1,86	5,80
Ruizterania cassiquiarensis	19	31,67	1,00	23	0,88	3,66	2,93	4,81
Emmotum nitens	21	35,00	1,11	25	0,96	2,98	2,38	4,45
Oenocarpus bacaba	24	40,00	1,27	55	2,10	1,08	0,87	4,24
Theobroma sylvestre	28	46,67	1,48	49	1,88	0,63	0,50	3,85

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Os IVI's para todas as 420 espécies encontradas no estrato superior da floresta de terra firme, estão descritos no Anexo 2C. Pode-se notar que poucas espécies sobressaem-se em relação a importância ecológica nesta floresta. O que lhe confere um caráter secundário, provável reflexo do processo de extração seletiva de madeiras de valor econômico e da ocorrência de distúrbios recorrentes ao longo do tempo, como incêndios acidentais originados do preparo de roças no sistema de corte e queima utilizado pelas populações locais.

6.2.1.5.2.1.2. Índice de Similaridade

O índice de similaridade de Sørensen apresentado na tabela 32, indica que a composição floristica dos três estratos na floresta é bastante similar já que o valor mínimo observado entre os estratos foi de 54%, valor considerado alto para florestas tropicais, sugerindo também que as espécies dos estratos mais elevados apresentam um bom nível de regeneração ao nível do sub-bosque.

Tabela 32 - Índice de similaridade de Sørensen entre os diferentes estratos das florestas na área da Cidade Universitária.

Estratos	Superior	Intermediário	Inferior
Superior	1	-	-
Intermediário	0,59	1	-
Inferior	0,58	0,54	1

Na análise de similaridade com os dados de presença/ausência das espécies nas 60 unidades amostrais de 1000 m² cada, pode-se fazer 1.770 diferentes combinações entre duas unidades. Dessas, somente 22 combinações, ou seja, 1,24% apresentaram coeficiente de similaridade de Sørensen maior ou superior a 40% (0,4), indicando uma diversidade e riqueza florística elevada como esperado para florestas tropicais úmidas. As parcelas com maior similaridade ocorreram na mesma área de floresta, ou seja, naquelas mais próximas entre si, Este fato se observou principalmente na parcelas localizadas no terreno do Sr. Baranga.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

O índice de similaridade de presença/ausência para todas 420 espécies encontradas nas 60 unidades amostrais da área de floresta está apresentado no Anexo 2D.

6.2.1.5.2.1.3. Curva Espécie x Área

Em análise a Figura 90, pode-se observar que a curva espécie x área para a floresta de terra firme, apresenta um aumento acentuado do número de espécies, alcançando 250 espécies em uma área amostradas de 17000 m^2 (ponto P). Nesse ponto, mais de 59% das espécies já foram computadas. A curva continua em ascensão, não apresentando uma tendência de estabilização na curva mesmo com 6 hectares de área amostrada.

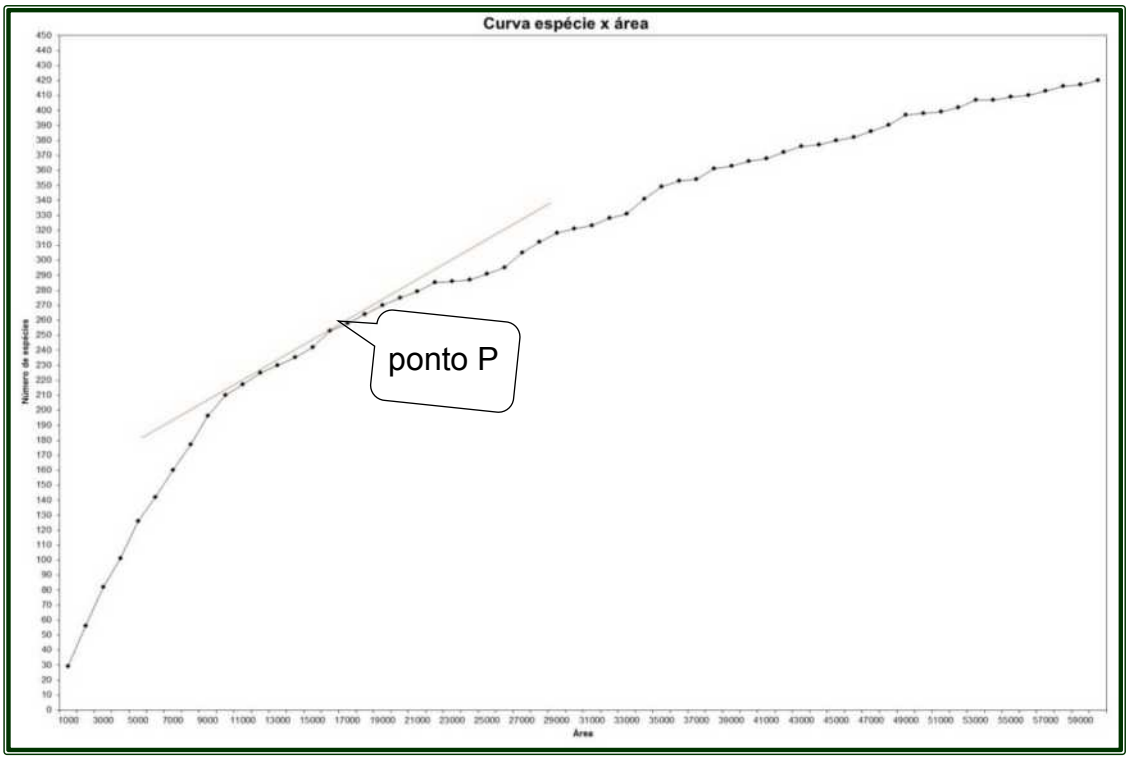


Figura 90 - Curva espécie x Área do inventário florístico da vegetação arbórea com DAP ≥ 10 cm na Cidade Universitária-UEA.

Na Amazônia, devido à alta riqueza florística, a curva tende a se estabilizar quando o tamanho da amostragem está entre 15 e 25 hectares (Donadoni, 2000) para inventários incluindo árvores com DAP > 30 cm.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Para alguns estudiosos no assunto, este método não é muito adequado para a Amazônia, pois em ecossistemas com alta diversidade, mesmo com a tendência de estabilização, a curva nunca vai se estabilizar, haverá ingressos de novas espécies, ao incorporar nas amostras, comunidades vegetais distintas e contiguas (Vieira, 1987; Hosokawa, et al.; Felfili, 1995).

6.2.1.5.2.2. Análise dos Parâmetros da Estrutura Horizontal da Floresta Secundária (Capoeirões)

6.2.1.5.2.2.1. Índice de Valor de Importância (IVI)

As 10 espécies mais importantes do ponto de vista ecológico descritas na tabela 33, apresentam um caráter eminentemente secundário, apesar da idade avançada de algumas dos capoeirões, o que sugere a necessidade de um grande período de tempo até o retorno das características ambientais e estruturais da florestas madura nestas áreas. Essas espécies que se destacaram no capoeirão são caracterizadas por indivíduos pioneiros de ampla distribuição, abundantes e de pequeno porte.

Tabela 33 - Índice de Valor de Importância Ecológica (IVI) das dez principais espécies no dossel superior (DAP ≥ 5 cm) do capoeirão da Cidade Universitária.

Espécie	N° U.A.	Frequência		Densidade		Dominância		IVI
		Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	
Tapirira guianensis	10	100	3,62	107	16,54	1,40	16,36	36,52
Miconia pyrifolia	8	80	2,90	34	5,26	0,79	9,30	17,45
Miconia cuspidata	9	90	3,26	43	6,65	0,35	4,13	14,04
Ocotea guianensis	6	60	2,17	15	2,32	0,80	9,34	13,83
Aparisthmium cordatum	6	60	2,17	60	9,27	0,20	2,35	13,80
Vochysia vismiifolia	4	40	1,45	21	3,25	0,66	7,70	12,39
Guatteria olivacea	7	70	2,54	26	4,02	0,42	4,87	11,42
Miconia poeppigii	6	60	2,17	13	2,01	0,28	3,29	7,47
Alchornea floribunda	8	80	2,90	21	3,25	0,10	1,11	7,26
Attalea maripa	3	30	1,09	6	0,93	0,30	3,55	5,56

Os IVI's para todas as 130 espécies encontradas no estrato superior do capoeirão (DAP≥ 5 cm) estão dispostos no Anexo 2E. É notável a importância ecológica de *Tapirira guianensis* nesta tipologia, sobressaindo-se em relação a importância ecológica de outras espécies nestas tipologias.

6.2.1.5.2.2.2. Índice de Similaridade

O índice de similaridade de Sørensen apresentado na tabela 34, indica que nos capoirões, as parcelas que apresentam os maiores índices de similaridade, da mesma forma que observado nas florestas, são aquelas localizadas na mesma área, ou seja, mais próximas entre si (Tabela 34).

Tabela 34. Índice de similaridade entre parcelas amostrais de Capoeira na área da Cidade Universitária

Parcelas	CB01	CB02	CB03	CM01	CM02	CMA01	CMA02	CMA03	CT01	CT02
CB01	1									
CB02	0,27	1								
CB03	0,15	0,34	1							
CM01	0,26	0,29	0,41	1						
CM02	0,32	0,30	0,35	0,67	1					
CMA01	0,09	0,34	0,32	0,30	0,30	1				
CMA02	0,13	0,20	0,28	0,32	0,29	0,47	1			
CMA03	0,09	0,17	0,25	0,32	0,25	0,31	0,39	1		
CT01	0,26	0,31	0,35	0,47	0,50	0,22	0,25	0,29	1	
CT02	0,12	0,33	0,42	0,48	0,37	0,33	0,31	0,27	0,54	1

As áreas de capoeirão apresentam uma formação estrutural com dois estratos distintos, principalmente nas mais antigas, mostrando ainda uma diferença marcante em relação à composição florística dos estratos, indicando o valor mínimo entre os estratos, igual a 43% (Tabela 35).

Tabela 35 - Índice de similaridade entre os estratos inferior e superior do Capoeirão na área da Cidade Universitária.

Estratos	Superior	Inferior
Superior	1	
Inferior	0,43	1

6.2.1.5.2.2.3. Curva Espécie x Área

Na Figura 91, pode-se observar que a curva espécie x área nos capoeirões não se estabiliza, apresentando uma tendência de aumento acentuado do número de espécies, mesmo quando alcança 10.000 m^2 de área amostrada, quando foram registradas 130 espécies, a grande maioria de caráter pioneiro. Os resultados reiteram a posição de alguns estudiosos do assunto, que consideram este método

não muito adequado para a Amazônia, principalmente para florestas secundárias, pois os ecossistemas apresentam alta diversidade sendo afetados pelo histórico e uso da área, podendo assim apresentar conjuntos distintos de espécies., (Vieira, 1987; Hosokawa, *et al*, 1998; Felfili, 1995, Mesquita *et al*, 2001).

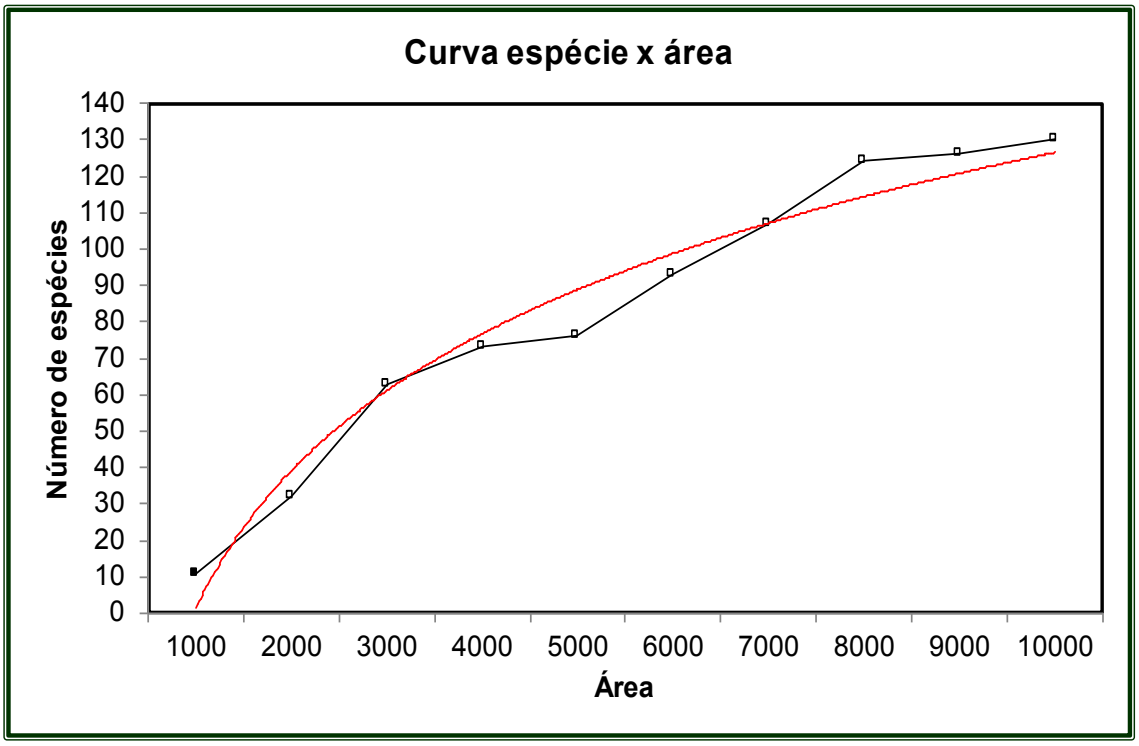


Figura 91 - Curva espécie x área para amostragem em diferentes áreas de Capoeira na área da Cidade Universitária.-

6.2.1.5.3. Resultado da Análise dos Parâmetros Estatíticos

6.2.1.5.3.1. Análise dos Parâmetros Estatísticos da Floresta de Terra Firme

6.2.1.5.3.1.1. Estimativa do Volume

O volume de madeira dos indivíduos presentes no dossel superior da floresta varia amplamente entre as áreas e mesmo entre parcelas no mesmo conglomerado. Pode-se dizer que, de forma geral, as parcelas com volumes de madeira mais elevados ocorreram na floresta localizada nos terrenos do Sr. Edilson, conhecida como mata do matador (M), que possui seis parcelas entre as dez primeiras de maior volume. Entre as dez de menor volume, se destacam as florestas localizadas nos terrenos do Sr. Baranga (B) e Dona Tereza (T), com três parcelas cada.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Chama a atenção o fato de que a floresta localizada na área da Cidade Universitária apresentar baixa estimativa de volume médio de madeira com 265, 91 $m^3.ha^{-1}$ para árvores com DAP ≥ 10 cm quando comparada a outras tipologias amazônicas, que podem variar entre 60 – 66 $m^3.ha^{-1}$ incluindo exclusivamente árvores com DAP acima de 30 cm (Flores, 2012), 22,4 $m^3.ha^{-1}$ (Silva *et al.*, 1985) incluindo somente DAP acima de 45 cm e 1725,87 $m^3.ha^{-1}$ (Lima *et al.*, 2005) para árvores com DAP≥ 10 cm. O resultado reflete provavelmente a intensa exploração seletiva desta floresta iniciada nas décadas passadas e que se observa ainda hoje (Tabela 36).

Tabela 36 - Estimativa do volume das parcelas amostrais localizadas em diferentes áreas de floresta de Terra Firme da Cidade Universitária.

Nº	Unidade Amostral (UA)	N° de indivíduos	Volume (m^3 / ha)
1	M04N	48	513,68
2	B02N	42	480,68
3	M02S	49	460,70
4	T02N	28	458,90
5	M04E	65	445,94
6	B03W	49	427,63
7	M03W	56	421,09
8	M01E	43	351,17
9	MA01N	52	346,97
10	M02E	61	345,50
11	JA01E	53	334,61
12	B02S	41	330,86
13	B05S	41	324,03
14	MA01E	48	313,22
15	B01E	36	307,33
16	B04S	38	302,39
17	M03N	69	295,18
18	T02E	35	295,52
19	M01N	35	287,96
20	M01S	55	284,74
21	M04S	52	284,03
22	B01W	47	283,56

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 36 - Continua.

Nº	Unidade Amostral (UA)	N° de indivíduos	Volume (m³ / ha)
23	MA02N	48	279,85
24	M02W	55	274,16
25	B04N	47	271,60
26	JA01S	35	270,22
27	M05E	55	269,84
28	M05W	42	263,60
29	B01S	37	258,39
30	M03E	48	256,29
31	B04W	39	255,59
32	T01E	45	253,55
33	B01N	39	250,15
34	M01W	42	248,64
35	JA01W	38	240,75
36	T01S	42	236,86
37	M05S	39	235,71
38	B05W	42	231,72
39	B02E	44	228,63
40	M03S	34	228,31
41	T01N	55	227,00
42	M04W	42	220,12
43	MA02S	48	218,21
44	B02W	36	208,48
45	MA01S	44	202,43
46	B05N	40	196,87
47	MA01W	42	194,31
48	M02n	52	191,54
49	B03N	48	190,54
50	B03E	43	180,05
51	T02W	37	177,32
52	B04E	36	176,32
53	MA02E	46	164,44
54	B05E	35	159,81
55	B03S	35	152,13
56	T01W	34	149,80
57	MA02W	41	138,83
58	T02S	31	135,58
59	M05N	34	115,35
60	JA01N	20	109,07

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.2.1.5.3.1.2. Estimativa do Erro Amostral (Er)

A estimativa do erro amostral (Er) foi igual a 8,88% da média (Tabela 37). Que satisfaz a um erro admitido de 10% ao nível de 5% de probabilidade, indicando que bastaria uma amostragem com tamanho de 7 parcelas para atender ao pré-requisito. O intervalo de confiança calculado para a média foi o de 242,31 ≤ 265,91 $m^3.ha^{-1}$ ≤ 289,52.

Tabela 37 - Dados estatísticos para avaliar a adequação da estimativa do volume de madeira no estrato superior da Floresta da Cidade Universitária (DAP ≥ 10 cm).

Estatística	Volume (m^3/ ha)
Tamanho da amostra	60
Média	265,91
Desvio padrão	92,04
Erro padrão	11,80
Estimativa do erro absoluto	23,60
Estimativa do erro relativo (Er)	8,88%
Limite inferior do intervalo de confiança	242,31
Limite superior do intervalo de confiança	289,52
Intensidade de amostragem	6,94

6.2.1.5.3.1.3. Distribuição da Área Basal

A área basal é um parâmetro muito usado no estudo da estrutura horizontal da floresta, pois pode fornecer a ocupação horizontal de cada classe diamétrica, ela é geralmente expressa em metros quadrados por hectare. A área basal media para o DAP ≥ 10 cm foi de 20,82 $m^2.ha^{-1}$ inferior as estimativas para Florestas Tropical Úmida de Terra Firme, que variam entre 22,5 a 33,2 $m^{2.}ha^{-1}$ para árvores com DAP acima de 20 cm (Takeuchi, 1961; Uhl e Murphy, 1981; Silva *et al*, 1985; Jardim e Hosokawa, 1986; Campbell *et al*., 1986), podendo alcançar 134,18 $m^2.ha^{-1}$ para florestas primárias de terra firme (Lima *et al*., 2005) considerando o DAP ≥ 10 cm. O resultado obtido neste estudo foi similar as florestas abertas com bambu do Acre localizadas em diferentes áreas os valores variam entre 14,6 a 33,34 m^2/ha (Miranda

e Diógenes, 1998; Oliveira, 2000; Oliveira, 2001;), que reforça o caráter secundário desta floresta.

A área basal concentra-se entre as classes diamétricas de 10 a 40 cm , representando 43% da área basal das árvores com DAP acima de 10 cm, chamando a atenção a área basal reduzida para a classe de 50 ≤ DAP ≤ 60, árvores maduras de transporte e aproveitamento facilitados, e dessa forma muito utilizadas na exploração seletiva.

O número de espécies nas amostras do dossel superior (DAP ≥ 10 cm) decresce cm o aumento da classe diamétrica. No total de 420 espécies identificadas nas amostras, 344 ocorreram na classe de DAP entre 10 e 20 cm, representando 82% das espécies encontradas. Por outro lado na classe de DAP≥60 cm somente ocorram 26 espécies que representam 6% das espécies identificadas (Figura 92).

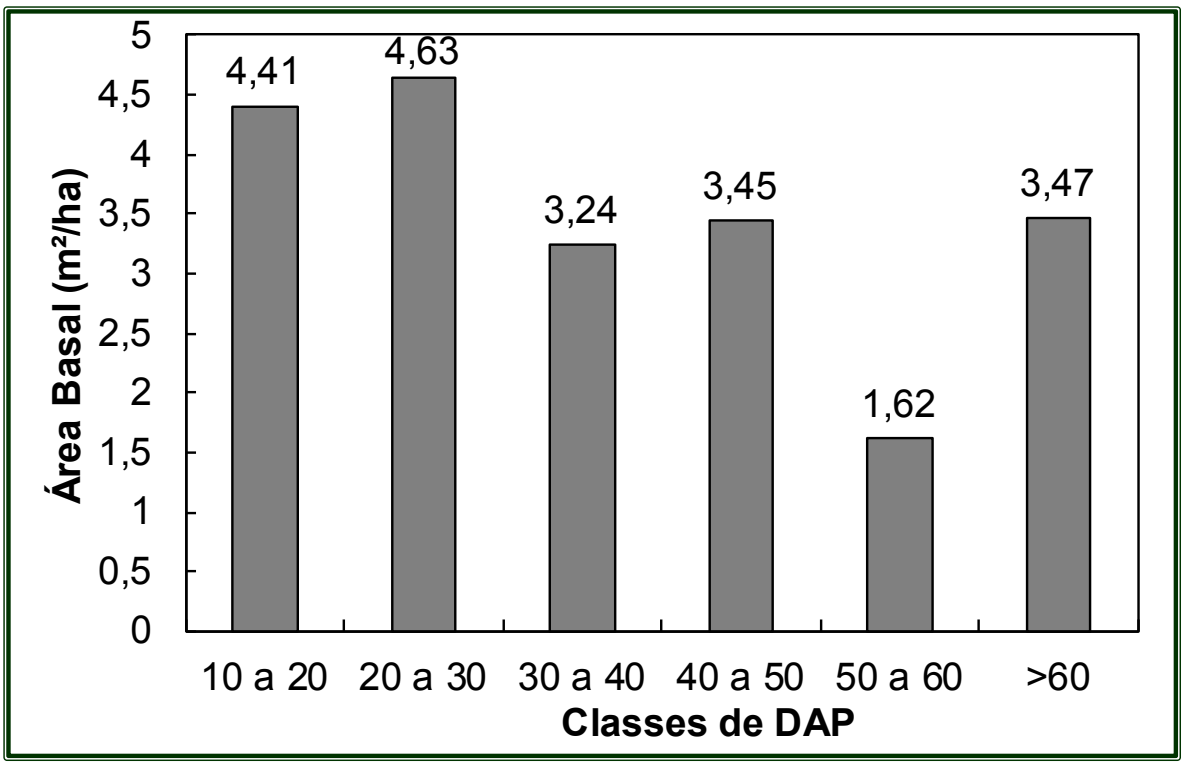


Figura 92 - Distribuição da área basal em função do DAP de árvores do dossel (DAP ≥ 10 cm) superior na floresta localizada na área da Cidade Universitária.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.2.1.5.3.1.4. Densidade (Ind./ ha)

Quanto à densidade indivíduos arbóreos por classe de diâmetro, a floresta apresenta um padrão comum as florestas tropicais inequianeas, ou seja, em J invertido, onde a densidade decresce com o aumento da classe diamétrica (Figura 93).

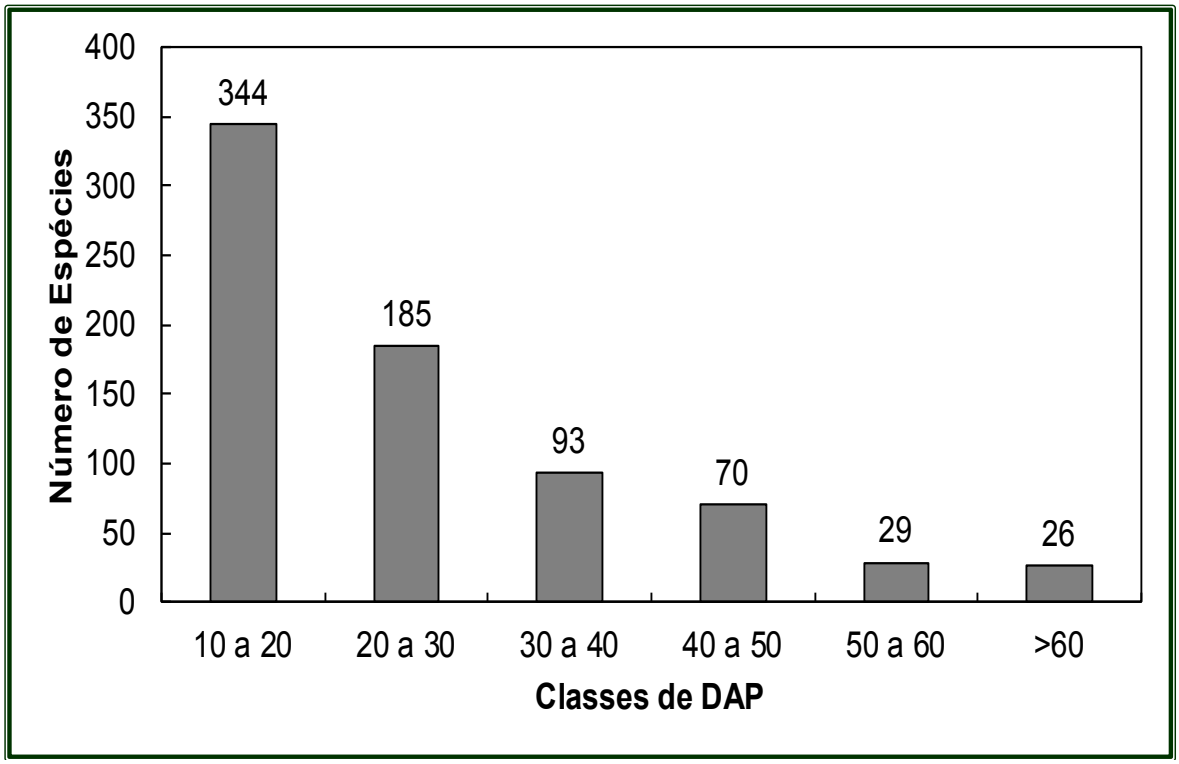


Figura 93 - Distribuição do número de espécies em função do DAP de árvores do dossel (DAP ≥ 10 cm) superior na floresta localizada na área da Cidade Universitária

A densidade de indivíduos/ha com diâmetro ≥ 20 cm foi de 168, bastante inferior ao encontrado em outros trabalhos. Jardim e Hosokawa (1986), encontraram 247 ind/ha com DAP > 20 cm, em uma Floresta de Terra Firme, próxima à Manaus. Oliveira (2000), encontrou 431 – 469 ind.ha^{-1} em uma amostragem que incluiu palmeiras, árvores e dicotiledôneas arbustivas com CAP> 30 cm, realizada em uma área próxima sob esta mesma tipologia (Figura 94).

Para esta mesma tipologia, Miranda e Diógenes (1998) encontraram para árvores, palmeiras, cipós e arbustos com CAP > 30 cm valores variando entre 248 –

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

607 ind/ha e, para árvores e palmeiras com DAP > 10 cm, Oliveira (2001) relatou uma densidade variando entre 347 – 421 ind.ha^{-1}

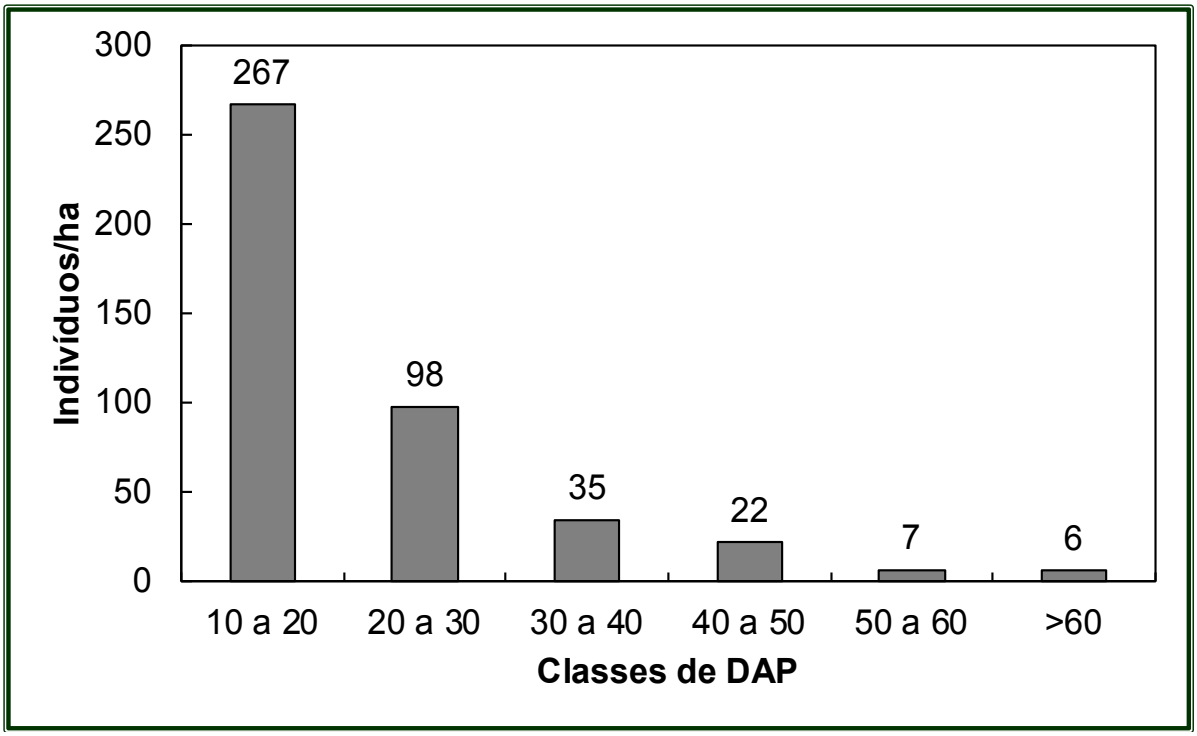


Figura 94 - Distribuição do número de indivíduos. ha^{-1} em função do DAP de árvores do dossel (DAP ≥ 10 cm) superior na floresta localizada na área da Cidade Universitária.

6.2.1.5.3.2. Análise dos Parâmetros Estatísticos da Floresta Secundária (Capoeirão)

6.2.1.5.3.2.1. Estimativa do Volume (m³/ ha)

Apesar de não constituir-se em um a exigência do Termo de Referência Nº 001/2012 – GEPE/IPAAM, devido ao seu caráter secundário, antrópico e biomassa extremamente variável em função de seu histórico, o nível de amostragem utilizado para caracterizar o volume de madeira contido nos indivíduos presentes no dossel superior dos capoeirões (DAP ≥ 10 cm) foi insuficiente para obtenção de um erro amostral de 10% com 5% de probabilidade, provavelmente em razão da variância elevada dos dados que indica uma diferença significativas das diferentes capoeiras. Por exemplo, a capoeira localizada no terreno do Sr. Mário (CMA02) mostra um

volume de madeira seis vezes superior a capoeira do Matador (CM02), localizada no terreno do Sr. Edilson. Segundo moradores locais aquela área não sofreu corte raso, diferente das outras capoeiras, mas teve origem em um grande incêndio ocorrido há aproximadamente 30 anos, o que pode explicar esta diferença.

O volume de madeira dos indivíduos presentes no dossel superior dos capoeirões varia amplamente entre as amostras e mesmo entre amostras da mesma área (Tabela 38). Porém existe uma tendência clara de maiores volumes ocorrerem nas capoeiras mais antigas, como aquelas situadas nos terrenos dos senhores Mário (CM) e Baranga (CB).

Tabela 38 - Estimativa do volume m3.ha-1 do dossel superior das parcelas amostrais localizadas em diferentes áreas de capoeira na área da Cidade Universitária.

Unidade Amostral	N° de indivíduos	Volume (m^3/ ha)
CMA02	73	226,32
CMA01	75	167,89
CB01	64	127,87
CB03	92	115,18
CMA03	56	108,37
CM01	82	71,58
CT01	47	64,77
CT02	42	59,77
CB02	56	40,15
CM02	60	36,05

É um fato conhecido a recuperação lenta da biomassa que caracteriza as florestas maduras após o abandono de áreas derrubadas e queimadas na Amazônia (Lima *et al*., 2007).

O volume de biomassa varia em função do tipo e da intensidade de uso, da idade, dos fatores de sítio, da distância das fontes de sementes (Ribeiro *et al*, 2010).

6.2.1.5.3.2.2. Estimativa do Erro Amostral (Er)

A estimativa do erro amostral (Er) foi igual 42,47% da média. Valor que não satisfaz a um erro admitido de 10% ao nível de 5% de probabilidade, indicando que seria necessária uma amostragem com tamanho mínimo de 14 parcelas para atender

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

aos requisitos citados para florestas. O intervalo de confiança calculado para a média no capoeirão foi de 58,571 ≤ 101,79 $m^3.ha^{-1}$ ≤ 145,02 (Tabela 39).

Tabela 39 - Dados estatísticos para avaliar a adequação da estimativa do volume de madeira no estrato superior do capoeirão da Cidade Universitária (DAP ≥ 10 cm).

Estatística	Volume (m^3/ ha)
Tamanho da amostra	10
Média	101,79
Desvio padrão	60,51
Erro padrão	19,11
Estimativa do erro absoluto	43,23
Estimativa do erro relativo (Er)	42,47%
Limite inferior do intervalo de confiança	58,57
Limite superior do intervalo de confiança	145,02
Intensidade de amostragem	13,45

6.2.1.5.3.2.3. Distribuição da Área Basal

A área basal é um parâmetro muito util no estudo da estrutura horizontal da floresta, pois pode fornecer a ocupação horizontal de cada classe diamétrica, ela é geralmente expressa em metros quadrados por hectare. A área basal media para o DAP ≥ 5 cm foi de 8,55 $m^2.ha^{-1}$. A área basal concentra-se entre as classes diamétricas de 5 a 20 cm, representando 51% da área basal das árvores com DAP acima de 5 cm, uma evidência do caráter intermediário da sucessão secundária na regeneração dos capoeirões. (Figura 95).

O número de espécies nas amostras do dossel superior (DAP ≥ 5 cm) decresce cm o aumento da classe diamétrica, assim como a floresta. No total de 130 espécies identificadas nas amostras, 90 ocorreram na classe de DAP entre 10 e 20 cm, representando 82% das espécies encontradas. Por outro lado na classe de DAP ≥ 40 cm somente ocorram 7 espécies que representam 5% das espécies foram identificadas (Figura 96).

As quatro espécies com maior DAP foram *Miconia Poeppigii* (Melastomateceae), *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae), *Atallea maripa* (Arecaceae),

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Ocotea Guianensis (Lauraceae). As espécies que detiveram as maiores abundâncias foram *Aparistimum cordathum* (Euphorbiaceae), *Tapirira guianensis* (Anacardiaceae). Nestes locais ocorre também regeneração de muitas espécies da floresta primaria, porém em estágio de mudas e arvoretas estabelecidas no sub-bosque.

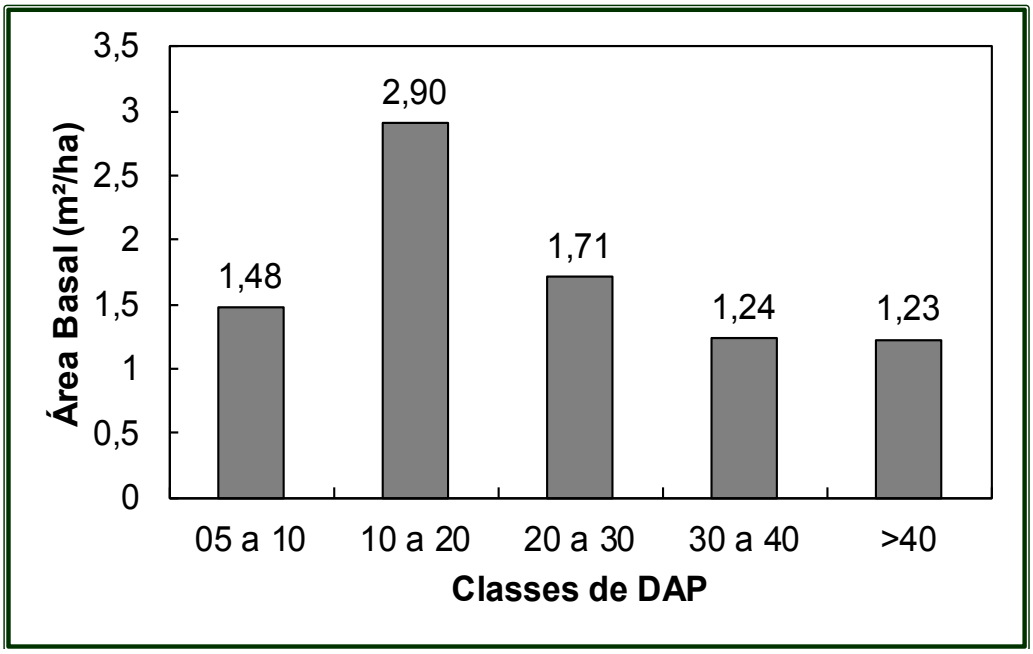


Figura 95 - Distribuição da área basal em função do DAP de árvores do dossel (DAP ≥ 10 cm) superior na capoeira localizada na área da Cidade Universitária.

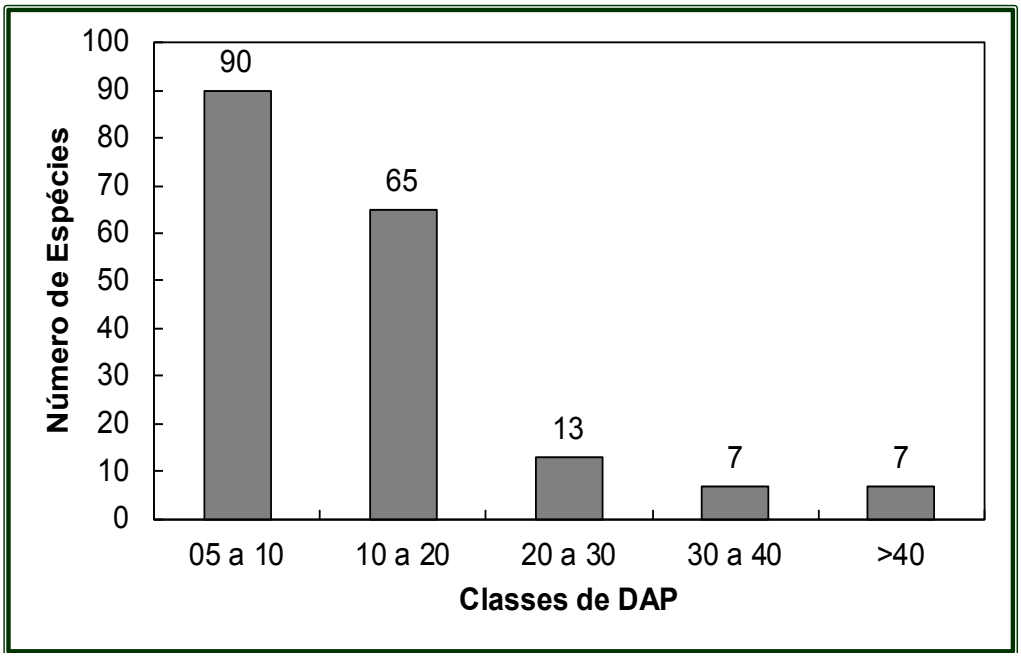


Figura 96 - Distribuição do número de espécies em função do DAP de árvores do dossel (DAP ≥ 10 cm) superior na capoeira localizada na área da Cidade Universitária.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.2.1.5.3.2.4. Densidade (Ind./ ha)

Quanto à densidade indivíduos arbóreos por classe de diâmetro, a capoeira apresenta um padrão que segue aquele observado nas florestas, ou seja, em J invertido, onde a densidade decresce com o aumento da classe diamétrica (Figura 97). A densidade de indivíduos/ha com diâmetro 5 a 10 cm predomina fortemente entre os indivíduos desta tipologia refletindo seu caráter sucessional, com número reduzido de indivíduos de maior porte.

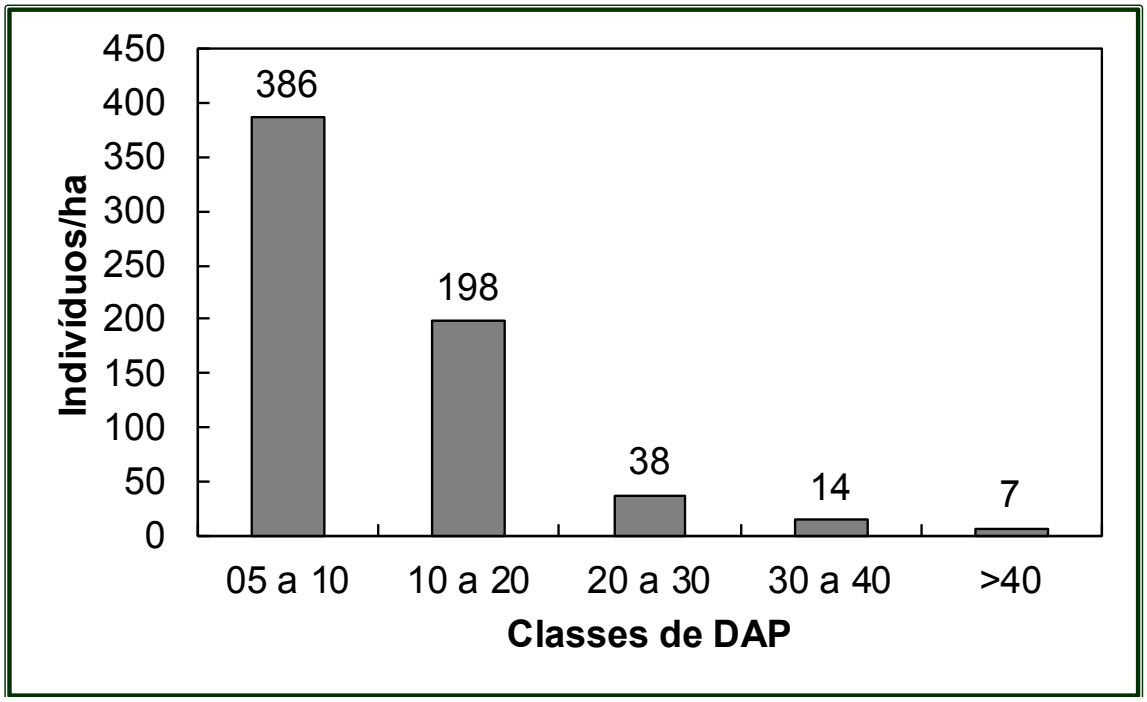


Figura 97 - Distribuição do número de indivíduos. ha^{-1} em função do DAP de árvores do dossel (DAP ≥ 5 cm) superior na capoeira localizada na área da Cidade Universitária.

6.2.1.6. Considerações Finais

Na fase inicial (1A) de implantação da Cidade Universitária será necessária a autorização para supressão de 9,8 ha de floresta de terra firme, totalizando aproximadamente 2.650 m^3 de madeira de espécies de baixo valor econômico que poderão ter uso para geração de energia. Serão ainda utilizados nesta etapa 6,1 ha de áreas sem cobertura florestal, modificadas por ação antrópica e, ainda 16,7 ha de área de capoeiras. Reconda-se que grande parte dessa biomassa deva ser aproveitada na recuperação da área de acesso principal ao campus, que compreende

10,4 ha de áreas degradas, além de outras áreas já antropizadas ao longo da realização das demais fases de execução das obras do empreendimento. As atividades de recuperação dessas áreas estão previstas no programa de Reabilitação de Áreas Degradas. Para outra parte da madeira, aquelas de valor eminentemente energético, reconda-se que seja destinada às olarias na forma de madeira rachada para lenha.

Não foram observadas no levantamento a ocorrência de espécies endêmicas, raras ou ameaçadas de extinção. As espécies exóticas que ocorrem na área são aquelas comumente utilizadas na fruticultura tropical, (mamão, manga, jambo, coco, etc). De maneira geral, pode-se afirmar que todas as espécies nativas sujeitas a impactos derivados da construção e funcionamento da Cidade Universidade apresentam valor ecológico intrínseco, resultado de relações evolutivas complexas com a fauna, que usufrui dos produtos fornecidos pela flora, como alimentos e abrigo, e retorna a ela serviços de polinizador, dispersor, além de relações de maior complexidade.

A exploração florestal seletiva ilegal que vem ocorrendo ao longo dos anos na área, nos fazinferir que aquela floresta tem um caráter secundário, com a presença de grandes clareiras, biomassa reduzida e dominância marcante de poucas espécies, resultando em um número reduzido de espécies madeireiras de valor econômico, como: angelim rajado, pau rainha, itauba (Lauraceae) e de valor extrativista, como cipó titica. Quanto as espécies de valor medicinal existentes na área, podem ser citados Sucuúba, cipó Abuta, espécies da família Lauraceae, Piper spp. Entre as espécies de valor faunístico destacam-se as palmeiras como produtoras de alimentos para pássaros e mamíferos, com bacaba, inajá, açaí, palheira branca e astrocaryum sp. Entre as ornamentais podem se citadas as Heliconiaceas, hemiepífitas, orchidaceas, samambaias.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.2.2. Fauna

6.2.2.1. Caracterização da Fauna da Área da Cidade Universitária

A fauna que vive na área onde será construída a Cidade Universitária do do Estado do Amazonas tem ligações com toda a fauna da Amazônia central (uma das regiões de maior biodiversidade do planeta) pois as florestas hoje ainda têm conectividade com as florestas de terra firme do interflúviodos rios Negro-Japurá-Solimões. No caso da fauna aquática, as florestas de igapó mantêm aconexão pelo Rio Negro com áreas similares no arquipélago Anavilhanas, lago do Ubim e margem esquerda (Tupé, Tarumã-mirim, Tarumã-açú e Cuieiras).

A caracterização da fauna apresentada neste estudo se baseia em levantamentos da riqueza de espécies da fauna de vertebrados (ictiofauna, herpetofauna, ornitofauna, e mastofauna), da macrofauna do folhiço dos igarapés (crustáceos, insetos aquáticos e pequenos peixes), e ainda, da entomofauna de interesse médico e veterinário (Dípteros: Culicidae, Simuliidae, Ceratopogonidae, Psychodidae e Tabanidae, bem como os Hemípteros: Reduviidae).

Os registros foram organizados por tipos fisionômicos (Floresta de igapó, Floresta de Terra firme, Floresta secundária (capoeira) e Áreas Antropizadas (sítios, incluindo terreiro, roça, pomar, e outras áreas de cultivo).

A análise preliminar dos dados indicou que a fauna local está sujeita a interferências leves pelos modos tradicionais de uso da terra (caça de subsistência, agricultura corte-e-queima, extrativismo e sistemas agro-florestais), e interferências,de moderadas a severas, pelos modos de uso da terra mais intensivos, orientados pelo mercado (corte seletivo de madeira, horticultura, fruticultura, pecuária e aquicultura).

Porém com a implantação da cidade universitária (AID - área de influência direta) e seu crescimento posterior pela zona de expansão (AII - área de influência indireta), quase toda a fauna nativa será fortemente impactada pela urbanização que vai causara fragmentação irreversível dos habitats, aumento da poluição e contaminação, e crescimento populacional de espécies introduzidas e doenças –

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

trazendo mudanças drásticas no status de conservação da fauna, que vão resultar em uma situação bem diferente da atual. Este estudo foi feito para descrever a situação atual, identificar os impactos possíveis, propor ações mitigadoras e compensatórias, mas também para alertar que podem eclodir outros impactos negativos e positivos não previstos.

6.2.2.2. Metodologia Empregada no Inventário Faunístico

Esse estudo foi elaborado para atender a solicitação prevista no Termo de Referência Nº 02/12 – GEPE/IPAAM e determinar a riqueza de espécies da fauna por grupos taxonômicos selecionados e por tipos de vegetação existente na área de influência direta da Cidade Universitária. A principal fonte de informações foram os levantamentos de dados primários realizados em maio de 2012 em habitats terrestres e aquáticos. Os animais observados e vestígios registrados foram identificados com o auxílio de guias de campo e chaves de identificação de fauna terrestre (Becker e Dalponte 1999; Carvalho Jr e Luz 2008; de Schauensee, Phelps e Tudor 1978; Emmons e Feer 1990; Freitas 2003; Sigrist e Brettas 2008) e de fauna aquática (dos Santos, Ferreira e Zuanon 2006,Ferreira, Zuanon e dos Santos 1998,Henderson 1982, Kensey e Walker 1982, McCafferty e Provonsha 1983). Registros indeterminados ou incertos foram confirmados mais tarde pelos práticos e especialistas do Instituto Nacinal de Pesquisa da Amazônia – INPA.

Para determinar as espécies utilizadas como alimento pela população local, animais de interesse econômico, e outras interações fauna e sociedade, foram feitas entrevistas semi-estruturadas com representantes de 20 famílias (grupos familiares), sendo17 homens e três mulheres (idade mediana 47 anos para os homens e 30 anos para as mulheres), todos moradores locais (Comunidade Nossa Senhora de Nazaré, ramal de acesso, Lago do Testa, igarapé Chico Preto, ramal do Km 13 e costa do Rio Negro). Os grupos familiares tinham tamanho variável (mediana 5,5 pessoas), ocupavam três casas em média, e incluíam um universo estimado de 110 a 264 pessoas.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

A amostragem rápida, sistemática e intensiva, principalmente da fauna terrestre foi feita com: (a) censos diurno e noturno em trilhas, (b) armadilhas fotográficas,(c) parcelas de areia para pegadas, e (d) redes de neblina, distribuídas aproximadamente nas mesmas áreas do levantamento florístico.

Os censos foram feitos em cinco trilhas (transecções lineares) de marcadas em áreas de floresta de terra firme e em áreas de capoeira de diferentes idades. As trilhas numeradas de 1 a 5 foram sinalizadas a cada 100 metros, medindo aproximadamente: T1 = 1.000m, T2= 1.000m, T3 = 600m, T4= 1.000 m, T5 = 450m. Cada trilha foi amostrada quatro vezes (duas no período diurno e duas no período vespertino e noturno) por equipes com uma bióloga e dois a três comunitários. A amostragem diurna foi iniciada as 06h30min e finalizada às 10h30min, enquanto a amostragem vespertina e noturna foi iniciada as 16h00min e finalizada as 19h00min. As trilhas foram percorridas vagarosamente e, os animais e vestígios visualizados foram registrados e identificados.

A cada 100 metros, ao longo das trilhas, foram feitos registros pontuais de vocalizações e cantos de aves possíveis de identificar. Nos pontos de parada, também foi feita busca ativa por anfíbios e répteis na serrapilheira e os animais capturados foram fotografados para registro e posterior identificação (em seguida foram soltos no local de captura).

A cada 100 metros nas trilhas, também foram instaladas parcelas de areia de 50 cm x 50 cm (para impressão de pegadas) demarcadas com o auxílio de um molde de madeira, posicionadas aproximadamente cinco metros da trilha principal e iscadas com pedaços de mamão e banana. Assim, foram distribuídas 44 parcelas que ficaram expostas por aproximadamente oito dias, totalizando 8.448 horas de amostragem global.

Para instalar as câmeras foram convidados comunitários (mateiros e caçadores experientes) a participar de uma oficina sobrea finalidade do estudo de fauna, sobre a instalação e operação de armadilhas fotográficas e sobre a garantia do anonimato para obter os termos de consentimento livre e esclarecido (informando sobre a disponibilidade e concordância voluntária em participar desta pesquisa).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Cada comunitário escolheu o local onde foram instaladas as armadilhas e, o mesmo monitorou e revisou os aparelhos sob a orientação da equipe.

Os principais critérios para escolha dos locais foram: presença de passagens ("varedas") e locais de alimentação ("comidias"). A principal orientação da equipe técnica aos comunitários foi para que se verificasse a inclinação do terreno e a altura da câmera (para aumentar a chance de registros válidos para identificação). Os cinco comunitários encarregados de monitorar três câmeras cada um, instalaram 15 câmeras e a maioria delas permaneceu em operação por aproximadamente 19 dias. O esforço das câmeras com maior tempo de exposição foi de 456 horas e o esforço global foi de 5.976 horas. Como as câmeras foram realocadas pelo menos uma vez, isso totalizou 27 unidades amostrais (Figura 98).

Para amostrar a avifauna de sub-bosque foram instaladas redes de neblina para captura e identificação. Para amostragem em capoeira foi disposta uma linha de rede na T5 e para amostragem em floresta uma linha de rede na T2. Cada uma com cinco redes de 12m de comprimento, 2,5 m de altura e malha 36 mm. As redes foram abertas um dia em cada área no período de 05h30minàs11h30min. Totalizando, portanto 60m de rede abertas por seis horas em cada área (6horas/rede). Os espécimes capturados foram identificados, fotografados, e em seguida soltos no local de origem.

Os procedimentos metodológicos usados para fazer o levantamento rápido da fauna aquática foram: (a) pescarias com malhadeiras (redes de espera), anzol e linha nos igarapés; (b) coleta no folhiço com rapiché (puçá); e (c) censos noturnos,nos igarapés, no Rio Negro e nas pontes dos ramais.

Para as pescarias foi utilizado um conjunto de quatro malhadeiras (nylon, mono filamento) emendadas umas nas outras, medindo 120 m de comprimento por três m de altura, com tamanho de malha de 30-50 mm entre nós opostos. O número de horas acumuladas de pescaria em cada lugar foi aproximadamente 48 horas, os peixes foram retirados a cada duas horas nos horários de maior captura e a cada seis horas, nos períodos de captura mais baixa. Peixes e quelônios capturados foram identificados e fotografados, quelônios foram soltos e os peixes destinados para o

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

consumo. Próximo aos locais onde foram colocadas as malhadeiras também foi utilizado anzol e linha com isca de carne para captura.

As coletas no folhiço, visando a macro fauna bentônica, foram feitas com rapiché em bancos submersos a baixa profundidade, no lago do Testa e tributários e, no igarapé Chico Preto, nos buritizais no ramal do km 13 e no lago Guedinho. Em cada lugar foram coletadas dez amostras seguidas com rapiché de 45 cm de largura, inserido no folhiço e puxado em direção ao coletor por uma trajetória de um metro, totalizando 4,5 m^2 de área amostrada por ponto. Os pequenos animais (vertebrados e invertebrados) coletados foram fixados em álcool 70%, triados e identificados no LMF/CSAS/INPA com auxílio de uma lupa Wild-Heerbrug.

Os censos noturnos feitos nos igarapés e no rio foram feitos tendo por plataforma de observação uma embarcação ligeira (canoa de alumínio de 6 m e motor de popa de 15 Hp) se deslocando a baixa velocidade, procurando jacarés e outros vertebrados de hábito noturno com auxilio de lanternas de cabeça (à pilha) e faróis refletores alimentados por bateria 12v, para localizar o reflexo dos olhos ou perceber a movimentação, em resposta a focagem. No total foram seis horas de amostragem nos igarapés e no rio.

No censo feito nas pontes dos ramais que atravessam cabeceiras e buritizais do lago do Testa no ramal do km 13 e do igarapé Chico Preto no ramal de acesso, o deslocamento foi feito com caminhonete 4x4 cabine dupla, as margens foram percorridas a pé e os animais localizados com o auxilio de lanternas de cabeça. Os animais foram identificados e (quando capturados) fotografados e soltos no local de captura.

O levantamento da entomofauna de interesse médico-veterinário está detalhado no Diagnóstico Epidemiológico (Capitulo 7).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

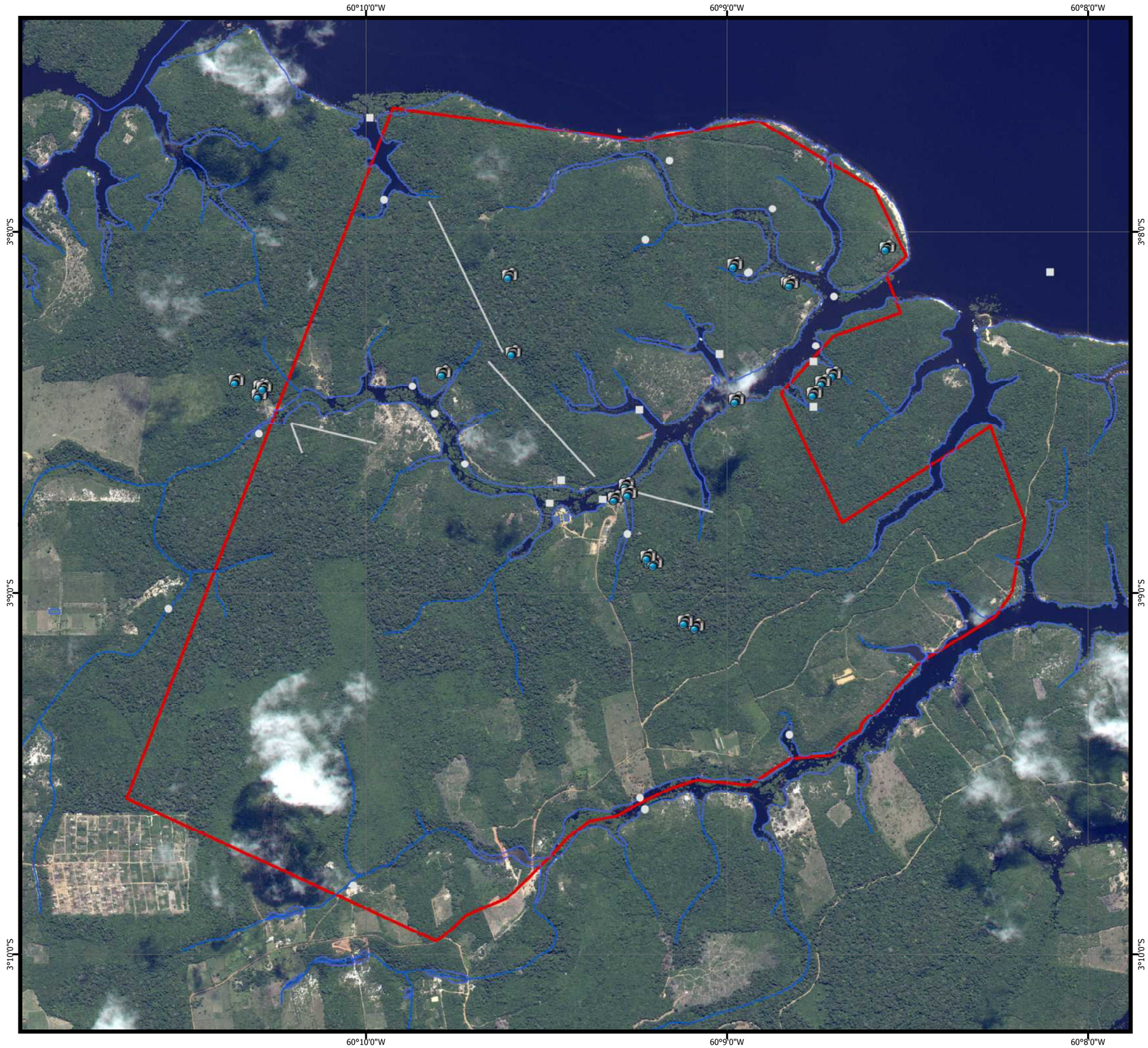


Figura 98
MAPA DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DA FAUNA

- Trilhas [1]
- Cameras [1]
- Malhadeira [1]
- Coleta no Foliço [1]
- Drenagem [2]

Imagem de Fundo: Worldview-2 0,50m
(07/06/2012 14:43 GMT)

- Limite da Cidade Universitária [3]

Fonte de Dados:
1. Equipe de Fauna do EIA/RIMA
2. Interpretação Imagem Worldview-2 - Equipe EIA/RIMA
3. SEINFRA/AM - 2012

0 100 200 400 600 800 m

Escala 1:20.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

6.2.2.3. Resultados do Inventário Faunístico da Área da Cidade Universitária

Grande parte dos registros de fauna resultaram de observações incidentais, caracterizadas como: a) encontros ocasionais com animais; b) registros indiretos (vestígios, usos ou recordações) feitos por pesquisadores da equipe em toda a área;

c) relatos de encontros com animais; d) evidências de sua presença (incluindo animais capturados) por comunitários e outros pesquisadores.

Este tipo de registro agrupa todas as observações obtidas fora das áreas de amostragem rápida, intensiva e sistemática, e constituíram quase um quarto de todas as observações (Figura 99).

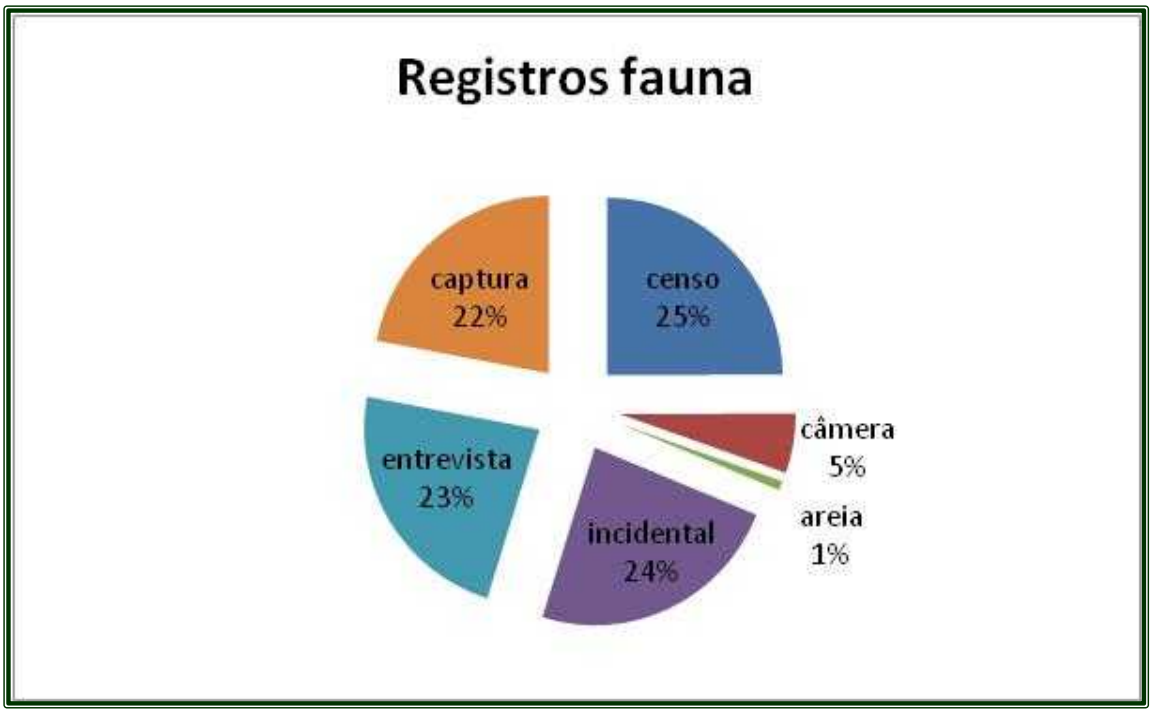


Figura 99 – Porcentagem de registros de fauna de todos os grupos (obtidos por diferentes tipos de metodologia de amostragem) na AID da cidade universitária, Iranduba-AM, maio de 2012.

Aves e mamíferos juntos constitutiram mais de 60% dos registros de fauna nos levantamentos, indicando onde se concentrou a maior parte do esforço de amostragem, com muitos procedimentos voltados para fauna de médio e grande porte. Um grupo sub-representado foi o dos peixes, com um período mais curto de

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

amostragem e a maioria de dados de presença/ausência nas pescarias constituiram 14% dos registros.

Um registro é igual a uma observação a um indivíduo ou vários indivíduos de uma mesma espécie. Registros de aves, mamíferos, herpetofauna e fauna de folhiço descrevem séries de observações discretas. Insetos de interesse médico constituem apenas presença ou ausência de espécies em listas, partes dos registros de peixes também são assim, mas tem séries de registros de consumo. No total foram 939 registros (Figura 100).

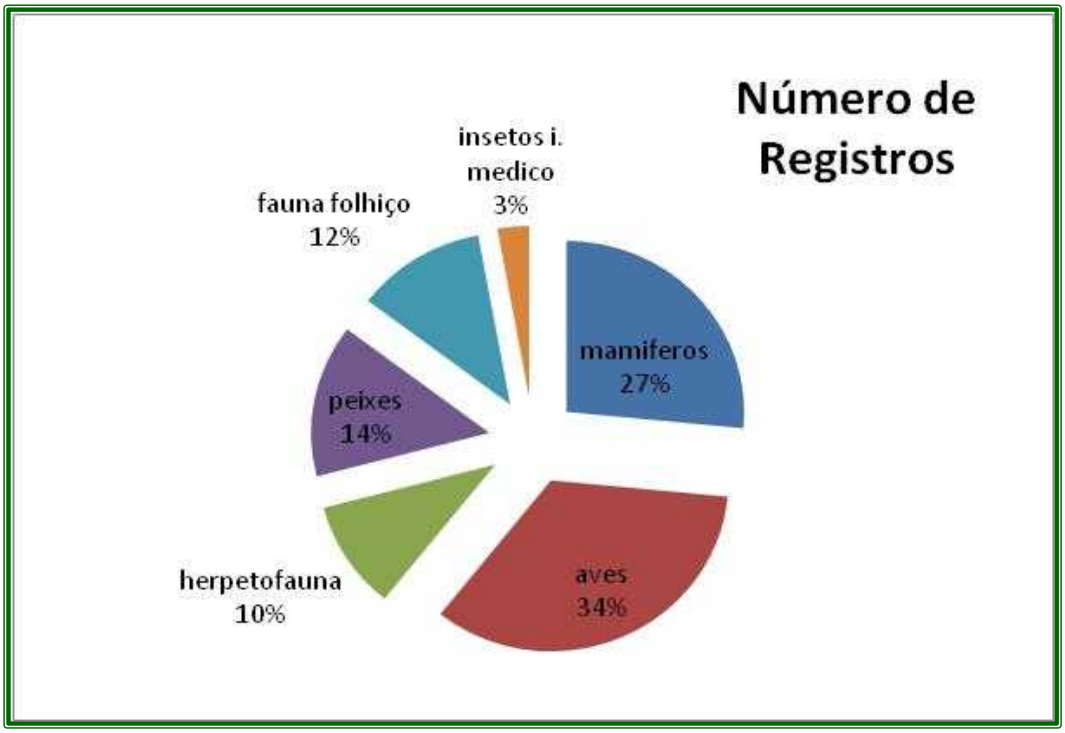


Figura 100 - Porcentagem do número de registros da fauna por grupo zoológico, da AID - Cidade Universitária, Iranduba-AM, maio 2012.

A amostragem de organismos aquáticos, somando peixes com os registros detalhados da macro fauna de folhiço, resulta em 26% do esforço, sem contar registros de aves, mamíferos, répteis, e anfíbios de vida integralmente ou semi-aquática e respiração aérea.

A distribuição do esforço de amostragem na cidade universitária AID não foi igual em todos os grupos, insetos de interesse médico também foram amostrado

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

sem curtíssimo período, na base da presença e ausência de espécies em listas prévias.

O número de espécies da fauna registradas para todos os grupos na AID chegou a 251 espécies, como este total constituiu apenas uma fração das espécies presentes para estes mesmos grupos. Isso indica uma comunidade ecológica de estrutura complexa de Amazônia central mesmo com a pressão sobre os habitats e expansão da atividade madeireira, pecuária e olarias na região do Iranduba, a fauna da AID cidade universitária tem alta diversidade (Figura 101).

Como sugerem os diagramas de abundância relativa das espécies nos principais grupos amostrados indicando que condições e recursos favorecem a organização de comunidades com distribuição equitativa de nicho indicam, por exemplo, os padrões de abundância relativa como o modelo fração aleatória para avifauna (Figura 102), e os mesmos padrões tendem a se repetir para os outros grupos.

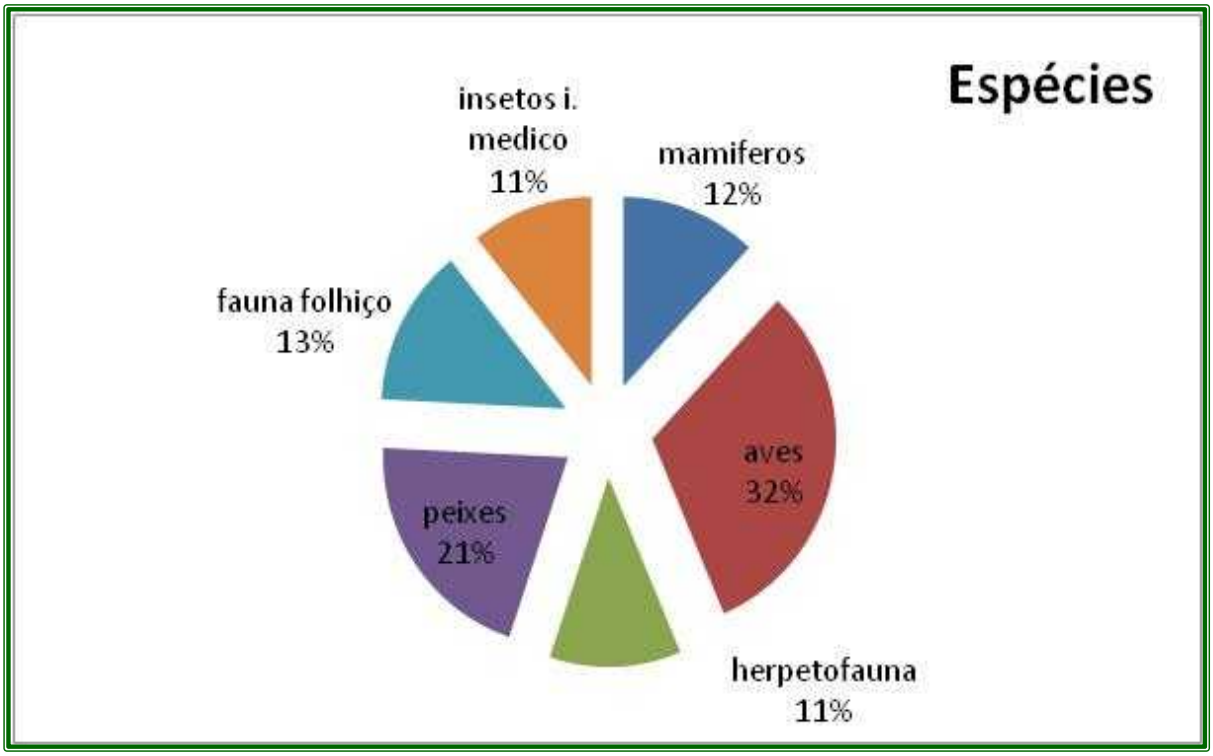


Figura 101 – Porcentagem do número de espécies (S=252) por grupo zoológico, AID cidade universitária, Iranduba-AM, maio 2012.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

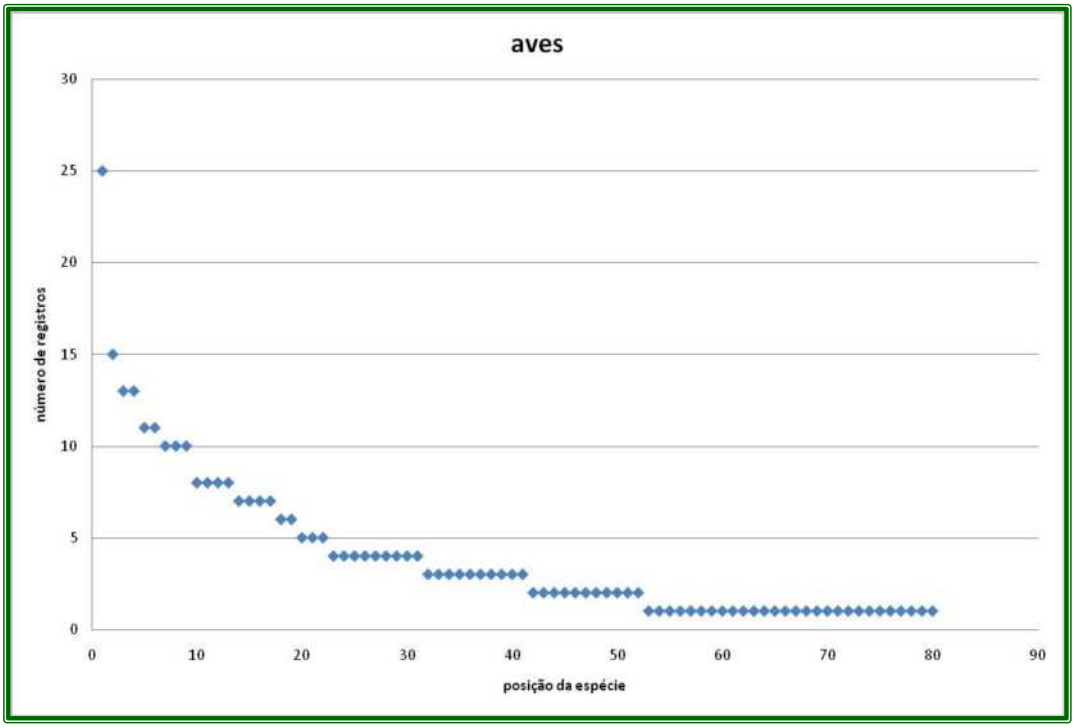


Figura 102 –Diagramas de abundâncias relativas feitos para número de registros com que cada espécie contribui para a comunidade. Padrão de abundância relativa de espécies da avifauna na AID cidade universitária, maio de 2012.

As equações dos diagramas dos modelos teóricos levam em consideração as relações entre as condições, os recursos e os padrões de abundância (Begon, Townsend e Harper 2007). As curvas para aves correspondem aproximadamente ao modelo de fração aleatória, modelo nicho-orientado equitativo. Uma curva ascendente curta após a implantação da cidade universitária poderia se ajustarentre os modelos série-logaritmica (estatístico) e dominância por ocupação (nicho-orientado), menos equitativos, mas que podem descrever melhor cenários com mudanças nas condições, recursos ou na abundância, como as que vão ocorrer na AID – Cidade Universitária.

A maioria dos registros de fauna foi na floresta de igapó e o número de espécies da fauna no igapó também é maior, comparado com a floresta de terra firme, a capoeira ou as áreas de roça e pomar, isoladamente (Figura 103).

A equipe pode observar que os animais se movimentam muito e várias espécies utilizam vários habitats. Assim, 80% das espécies de fauna foram observadas em habitats terrestres (floresta de terra firme, capoeirões e capoira, ou

roça e pomar) onde foram realizados 55% dos registros. À medida que fosse aumentado o esforço deveria surgir registros em outros habitats, diluindo este efeito. É importante ressaltar a importância da floresta de igapó para a fauna, tanto para manter a conexão entre diferentes habitats, quanto para conservar espécies habitat-especialistas em si.

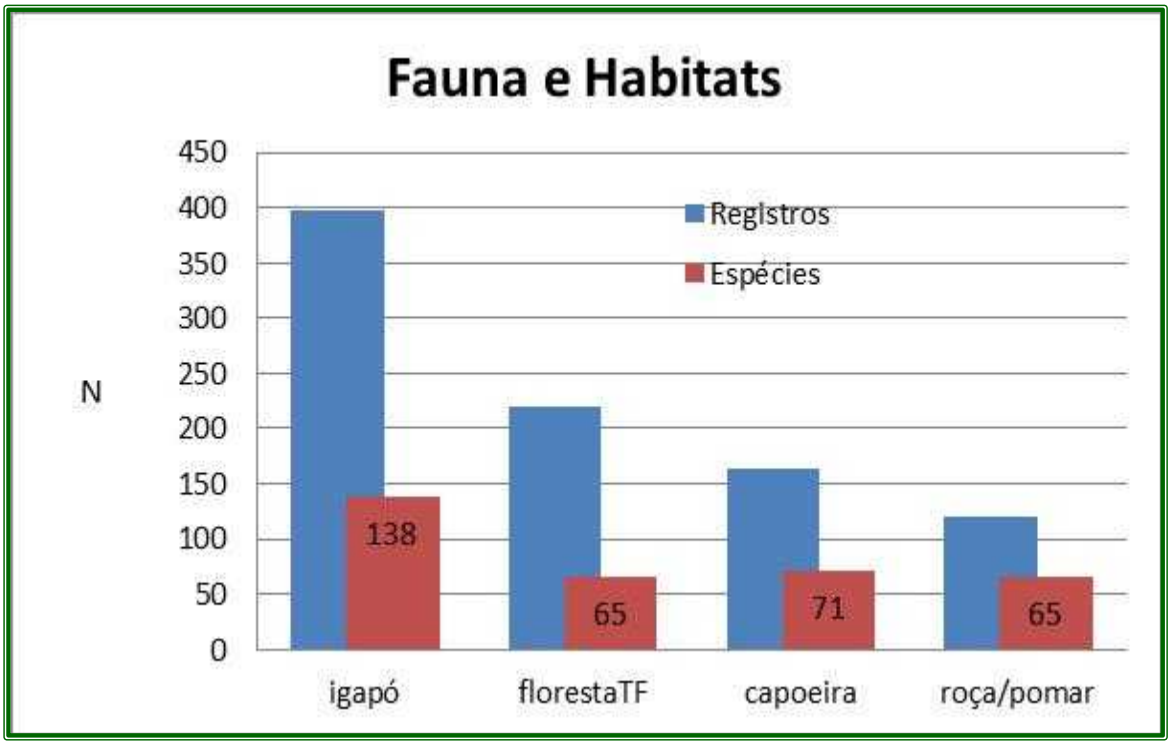


Figura 103 – Número de registros de fauna (todos os registros) e número de espécies da fauna (todos os grupos zoológicos), por habitat, AID cidade universitária, maio 2012.

6.2.2.4. Descrição de cada Grupo de Espécie da Fauna encontrada na Área da Cidade Universitária

6.2.2.4.1. Ictiofauna

Foram realizados 135 registros de 52 espécies de peixes, pertencentes a 16 famílias e seis ordens, semelhante a composição de espécies dos lugares na margem esquerda do rio Negro, incluindo uma espécie nova de aracu já conhecida, mas ainda não descrita. As espécies mais frequentes incluem jaraqui, traíra, tucunaré, mapará, cará, branquinha, aracu, pescada e pacu (Tabela 40).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 40 – Lista das dez espécies de peixe mais frequentes na alimentação, número total de citações.

Gênero	Espécie	Nome Comum	Total
Semaprochilodus	*Insignis*	jaraqui escama grossa	12
Hoplias	*Malabaricus*	traíra	8
Cichla	*Monoculus*	tucunaré comum	8
Hypophtalmus	*Marginatus*	mapará	7
Geophagus	*Proximus*	cará papa terra	6
Hypophtalmus	*Fimbriatus*	mapará	6
Potamorhina	*Latior*	branquinha	6
Schizodon	*Fasciatus*	aracu	5
Leporinus	*Agassizii*	aracu	5
Plagioscion	*squamossissimus*	pescada	5

Nenhuma das espécies de peixes registradas se encontra na lista de espécies ameaçadas de extinção do Ministério do Meio Ambiente, porém há espécies cujos estoques comerciais correm risco de esgotamento em escala maior.

Assim como aconteceu após a inauguração da Ponte Rio Negro, a presença de peixes tão apreciados tão perto de Manaus deve atrair pescadores amadores para os cursos de água da cidade universitária (Figura 104).

Entre os moradores da AII existe a comunidade do Gonzaga na costa do Rio Negro que faz pesca de subsistência da foz do lago do Testa até a foz do Igarapé Chico Preto e nas águas ao largo, observando e acompanhando cardumes, e devem ser incluídos em qualquer planejamento para ordenamento pesqueiro na AID e AII da Cidade Universitária.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 104 – Registro fotográfico de espécies da Ictiofauna da AID - Cidade Universitária, maio de 2012.

6.2.2.4.2. Herpetofauna

Foram registradas sete espécies de anfíbios, oito espécies de lagartos esete espécies de serpentesnos inventários rápidos (Tabela 41).

O número de espécies de anfíbios deve ser muito maior do que isso e foram registradas apenas as espécies mais conspícuas e abundantes. O mesmo comentário serve para as cobras – um grupo de agricultores reunido como grupo focal, reconheceu ao menos 28 espécies de cobras que podem existir na AID, consultando o guia de campo (Freitas, 2003) – mas o número de espécies de lagartos e sua composição são semelhantes a outras áreas na Amazônia central. Cobras e lagartos são fontes importantes de banhas para a medicina popular, o jacuraru se beneficia das criações de galinha muito comuns na AID inclusive com sistemas de granja, e houve oito relatos de acidentes com cobras (jararaca, surucucu, coral, papagaia, e sucuriju) nos ultimos 10 anos na AID.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 41 – Listagem das dez espécies mais freqüentes nos registros herpetofauna.

Genero	Espécie	Nome Comum	Nº de registros
Rhinella	Gr. *margaritifera*	sapo	11
Boa	*Constrictor*	jibóia vermelha	11
Tupinambis	*Teguixin*	jacuraru	9
Bothrops	*Atrox*	jararaca	7
Podocnemis	*Unifilis*	tracajá	6
Ameiva	*Ameiva*	calango	6
Adenomera	Adenomera sp.	Rã	5
Gonatodes	*Humeralis*	calango	5
Eunectes	*Murinus*	sucuri	5
Rhinella	*Marina*	sapo cururu	4

Obs.: Obtenção por meio de censos, câmeras, areia, incidental, entrevistas e captura na AID Cidade Universitária.

Além disso, foram registradas quatro espécies de quelônios e três espécies de crocodilianos, fontes comuns e potenciais de proteína (pesca ou caça de subsistência). Aalém de banhas para medicina popular e peles para indústria. Nenhuma espécie é considerada ameaçada de extinção, mas existe uma percepção local de que a quantidade de jabutis está diminuindo.

Os jacarés da AID são principalmente jacaré curua e diri-diri (anão), duas espécies de igarapé, mais sensíveis a alterações, mas tem também jacaretinga, espécie comum em igarapés urbanos e frequentemente capturado nos fragmentos florestais de Manaus, junto com o tracajá, como fonte de alimento (Cancelli 2008).

As figuras 105 a 118 apresentam as espécies da Herpetofauna registradas na área de influência direta da Cidade Universitária por ocasião do levantamento de campo realizado no mês de maio de 2012.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 105 - *Ameiva ameiva.*

Figura 106 - Anolis ortonii.

Figura 107 - Polychurus marmoratus.

Figura 108 - Gonatodes humeralis.

Figura 109 - Oxybelis aeneus.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 110 - Boa constrictor.

Figura 111 - Podocnemis unifillis.

Figura 112 - Podocnemis erytrocephala.

Figura 113 - Paleosuchus trigonatus.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 114 - Paleosuchus palpebrosus.

Figura 115 - Rhinella g. margaritifera.

Figura 116 - Hypsiboas boans.

Figura 117 - Scinax g. ruber.

Figura 118 - Adenomera sp.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.2.2.4.2. Avifauna

Foram 321 registros de 80 espécies de aves de 20 ordens (Tabela 42) nenhuma das espécies registradas para a AID é considerada ameaçada de extinção, masmuitas espécies são habitat-especialistas, principalmente espécies do sub-bosque e, portanto sensíveis as perturbações causadas pelo corte seletivo para retirada de madeira e lenha, e derrubada para expansão das áreas de pecuária, fatores que devem ter determinado a composição atual da avifauna local.

Na AID foi confirmada a ocorrência do capitão da mata, ave considerada extinta localmente ao longo da rodovia Manoel Urbano AM-070 (Amazônia Brasil 2011). Uma área importante para aves migratórias é o lago do Ubim (a noroeste da AII), ponto de passagem de aves migratórias procedentes do hemisfério norte (UFAM/CCA 2007).

Tabela 42 – Lista das dez espécies da avifauna mais freqüentes na AID – Cidade Universitária.

Genero	Espécie	Nome Comum	Nº de Registros
Rhamphastos	tucanus	tucano-peito-branco	25
Trogon	violaceus	surucuá	15
Crotophaga	major	anu-coroca	13
Patagioenas	cayennensis	pomba-galega	13
Ceryle	torquatus	ariramba	11
Cacicus	Cela	japiim	11
Phaethornis	sp.	beija-flor marrom	10
Brotogeris	sp.	periquito	10
Amazona	sp.	curica	10
Lipaugus	vociferans	capitão da mata	8

Obs.: Obtenção por meio de censos, câmeras, areia, incidental, entrevistas e captura na AID - Cidade Universitária.

As figuras 119 a 140, apresentam as espécies da Avifauna registradas na área de influência direta da Cidade Universitária por ocasião do levantamento de campo realizado no mês de maio de 2012.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 119 – Ramphastos tucanus.

Figura 120 – Pteroglossus azara.

Figura 121 – Buteo nitidus.

Figura 122 – Daptrius ater.

Figura 123 – Nyctibius grandis.

Figura 124 – Gymnopithys leucapsis.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 125 – Trogon violaceus.

Figura 126 – Piaya cayana.

Figura 127 – Crotophagna major.

Figura 128 – Veliniornis passerinus.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 129– Dendrocincla fuliginosa.

Figura 130 – Ardea alba.

Figura 131 – Phaetornis bourcieri.

Figura 132 – Monasa nigrifrons.

Figura 133 – Mionectes oligineus.

Figura 134 – Myrmotherula axilaris.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 135 – Microbates colaris.

Figura 136 – Schistocichla leucostigma (fêmea).

Figura 137 – Schistocichla leucostigma (macho).

Figura 138 – Dixiphia pipra (fêmea).

Figura 139 – Lepdothrix coronata (macho).

Figura 140 – Pipra erytrocephala.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.2.2.4.3. Mamíferos

Foram registradas 30 espécies na AID, pertencentes a oito ordens, as espécies mais comuns foram espécies de pequeno e médio porte: mico de cheiro, cutia, paca, tatus, mucura, macaco prego, mambira, guariba e pequenos roedores (Tabela 43).

Tabela 43 - Dez espécies mais frequentes de mamíferos.

Genero	Espécie	Nome Comum	Nº de Registros
Saimiri	*sciureus*	mico-de-cheiro	38
Dasyprocta	*fuliginosa*	Cutia	30
Agouti	*paca*	Paca	26
Dasypus	*novencinctus*	tatu-capoeira	19
Didelphis	*marsupialis*	Mucura	18
Cebus	*apella*	macaco prego	14
Dasypus	sp.	Tatu	13
Tamandua	*tetradactyla*	Mambira	12
Alouatta	*seniculus*	Guariba	11
Não identificado		Roedor	10

Obs.: Obtenção por meio de censos, câmeras, areia, incidental, entrevistas e captura AID cidade universitária.

As câmeras registraram 473 fotos válidas entre as quais há 31 registros de mamíferos de dez espécies (aves foram três espécies e uma espécie de lagarto), foram fotografados mico de cheiro, cutia, paca, tatu, mucura, mambira, cuatipuru, veado capoeira, e pequenos roedores, em áreas escolhidas pelos caçadores e mateiros para representar lugares onde a caça é mais abundante, incluindo o

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

chamado “matadouro”. Ao contrário da caça em áreas pouco ou nada perturbadas (p.ex. estudos de Endo, 2005; Endo, et al. 2009; Fragoso, Silvius e Prada-Villalobos 2000; Pezzuti, et al. 2004; Souza-Mazureck, et al. 2000), onde predominam espécies de médio e grande porte como os grandes ungulados (anta, queixada, caititu e veado vermelho) ausentes na AID, que se assemelha mais com a fauna de mamíferos de áreas alteradas pela urbanização em Manaus (p.ex. Cancelli 2008; Gordo 2006). Mas grupos numerosos como morcegos e pequenos roedores não foram adequadamente amostrados e devem apresentar uma riqueza muito maior.

Os mamíferos de pequeno e médio porte, entretanto, desempenham funções ecológicas importantes como a predação e dispersão de frutos e sementes, servem de alimento para espécies predadoras, são hospedeiros de endo e exoparasitas, e se constituem em recurso alimentar importante para as populações humanas locais, que ao contrário da população das áreas urbanas, ainda vivem de modo tradicional. Nenhuma das espécies de mamíferos de pequeno e médio porte que ocorrem na área é considerada ameaçada segundo as listas do IBAMA/MMA.

As figuras 141 a 160, apresentam as espécies da Mastofauna registradas na área de influência direta da Cidade Universitária por ocasião do levantamento de campo realizado no mês de maio de 2012

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 141 – Saimiri sciureus.

Figura 142 – Alouatta seniculus

Figura 143 – Cebus apela.

Figura 144 – Coendou prehensilis.

Figura 145 – Tamandua tetradactyla.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 146 – Carollia sp.

Figura 147 – Saccopteryx sp.

Figura 148 – Rhynchonycteris naso.

Figura 149 – Rodentia.

Figura 150 – Dasypus novencinctus.

Figura 151 – Sciurus sp.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 152 – Dasyprocta fuliginosa.

Figura 153 – Agouti paca.

Figura 154 - Caluromys lanatus.

Figura 155 – Didelphis sp.

Figura 156 – Bradypus variegatus.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 157 – **Rasto de *Leopardus* sp.**

Figura 158 – **Rasto de *Mazama gouazoupira.***

Figura 159 - Rasto de *Dasypus* sp.

Figura 160 – Rasto de *Dasyprocta fuliginosa.*

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.2.2.4.3. Fauna de folhiço

A macrofauna do folhiço nas áreas alagadas da floresta de igapó, inclui um conjunto de espécies bioindicadoras de qualidade ambiental. Bioindicadores são organismos que indicam algum aspecto da qualidade do ambiente -- pelas variações na abundância ou estado físico -- servindo para monitoramento após um impacto, tanto em ambientes terrestres como aquáticos.

A fauna do folhiço constituída por pequenas espécies de peixes, crustáceos e insetos aquáticos têm a vantagem de serem organismos relativamente bem conhecidos na Amazônia central, e sua abundância reflete o "estado de saúde" da fauna aquática. Algumas espécies são muito comuns nos bancos de folhiço ou serrapilheira nas águas rasas e mostram potencial como bioindicadoras. Sua abundância é afetada pela atividade humana e relatos de perda de diversidade da podem ser relacionados à perda de habitats, desmatamento, fragmentação, poluição industrial e uso de pesticidas.

Foram encontradas 11 espécies de pequenos peixes pertencentes a sete famílias (Lebiasinidae, Rivulidae, Cichlidae, Characidae, Loricariidae, Gymnotidae, Synbranchidae) e as espécies mais abundantes foram Copella nattereri, Rivulus sp., e Aequidens sp. Foram identificados crustáceos de nove espécies das ordens Decapoda e Conchostraca, em sua maioria camarões, do quais as espécies mais abundantes foram Euryrhincus amazoniensis, Pseudopalaemon amazonensis, e Pseudopalaemon chryseus. O grupo mais diverso foram os insetos, com 14 espécies das ordens Hemiptera, Odonata, Coleoptera e Ephemeroptera.

A abundância, riqueza e composição de espécies da macrofauna de folhiço variaram consideravelmente entre os pontos amostrados, e isto já reflete a diversidade de alterações causadas pela presença humana. Os dados primários referentes ao levantamento da fauna que ocorre na AID da Cidade Universitária estão disponíveis no Anexo 2F.

Os fragmentos presentes na área do empreendimento que funcionarão como conectividade para possíveis rotas de fuga para a fauna estão apresentados na figura 161.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

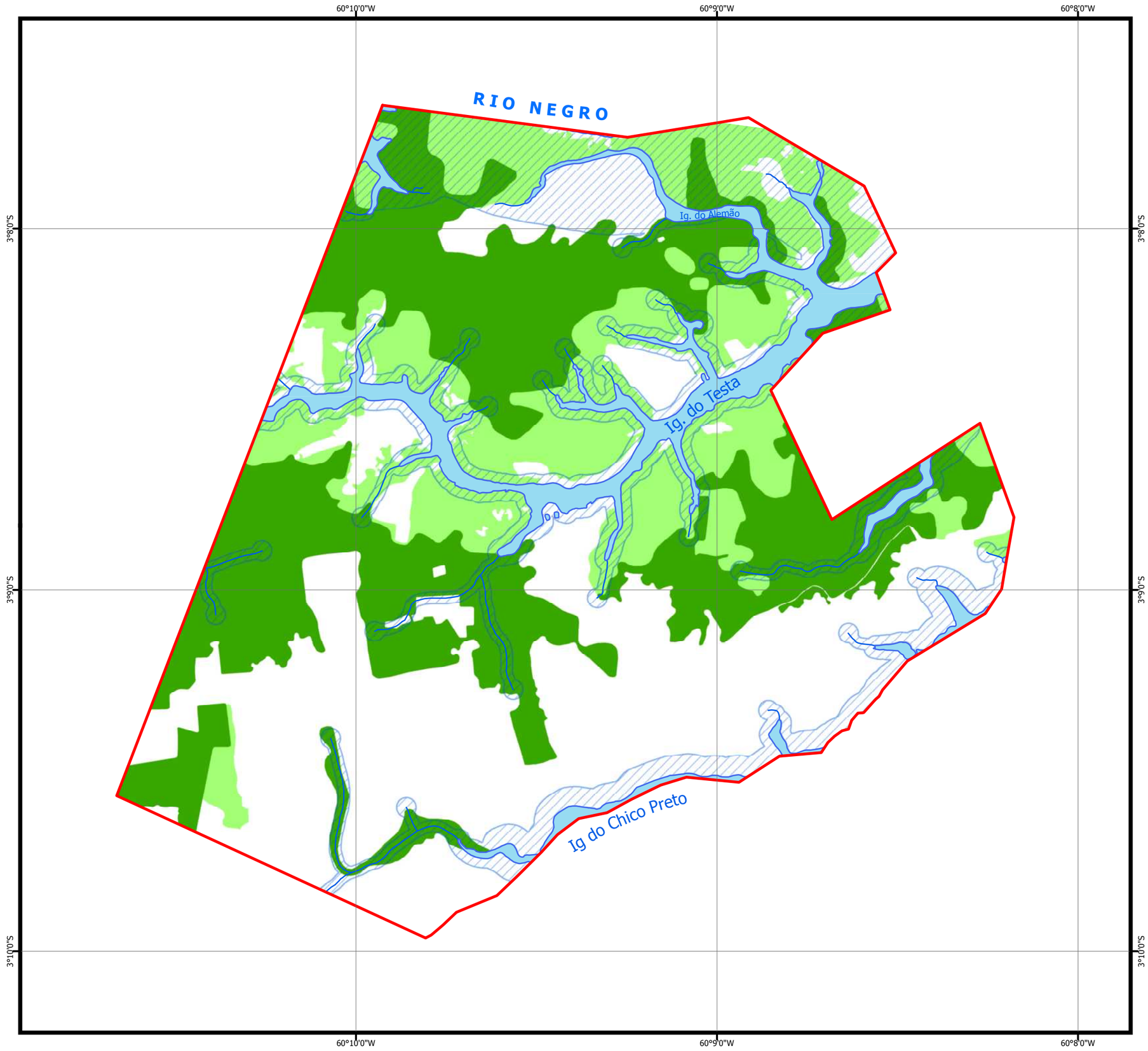


Figura 161
MAPA DOS FRAGMENTOS E SUAS CONECTIVIDADES

- Floresta Ombrófila Densa [1]
- Capoeirão [1]
- Área de Preservação Permanente [2]
- Rios [1]
- Drenagem [1]
- Limite da Cidade Universitária [3]

Fonte de Dados:
1. Interpretação Imagem Worldview-2 - Equipe EIA/RIMA
2. Equipe EIA/RIMA
3. SEINFRA/AM - 2012

0 100 200 400 600 800 m

Escala 1:20.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

6.2.2.5. Equipe Técnica do Meio Biótico

Especialidade	Nome	Formação
Flora	Niwton Leal Filho	Bacharel em Engenharia Florestal, Doutor em Ecologia
	Gisele Rodrigues dos Santos	Bacharel em Engenharia Florestal
	Ieda Leão do Amaral	Bacharel em Eng. Florestal, Mestre em Botânica
	José Ribeiro	Identificador Botânico
	Paulo Apóstolo Costa Lima Assunção	Identificador Botânico
Fauna	George Henrique Rebêlo	Bacharel em Biologia, Pós-Doutor em Ecolologia
	Anderson Saldanha Bueno	Idenficador de Aves
	Jansen Alfredo Sampaio Zuanon José Antonio Alves Gomes	Idenficadores de Peixes
	João Batista Santos da Silva	Idenficadores de Macrofauna de folhiços
	Mauro Teixeira Junior	Idenficadores de Anfíbios
	Ulisses Carvalho Barbosa	Identificador de Entomofauna

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.2.2.6. Referências Bibliográficas

BRAY, J. R.; CURTIS, J. T.An ordination of upland forest communities of southern Wisconsin.**Ecological Monographs**, 27:325-349, 1957.

BENTOS,T. V.; MESQUITA,R.C.G.; WILLIAMSON,G.B. Reproductive Phenology of Central Amazon Pioneer Trees.**Tropical Conservation Science**, v. 1, p. 186-203, 2008.

CAIN, S. A.; CASTRO, G. M. de.**Manual of vegetation analysis.**Hafner Publishing Company. NewYork, USA, 1959. 325p.

CAMPBELL, D.D.; DALY, D.C.; PRANCE, G.T.; MACIEL, U.N. Quantitative ecological inventory of terra firme and varzea tropical forest on the rio Xingu, Brazilian, Amazon. **Brittonia**, 38:369-393,1986.

CARVALHO, J. O. P. de. **Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na Região do Tapajós no Estado do Pará. Curitiba.** Dissertação de Mestrado, UFPr, 1982. 63 p.

DONADONI, A. **Plano de manejo florestal sob regime de rendimento sustentável da área da Fazenda Novo Macapá.** Município de Boca do Acre, Amazonas, Brasil. Donadoni& Costa Ltda. Vilhena, Rondônia, 2000.

FEARNSIDE, P. M.; GUIMARÃES, W. M. Carbon uptake by secondary forests in Brazilian Amazonia.**Forest Ecology and Management**, 80(3): 35-46, 1996.

FEARNSIDE, P. M.; LEAL FILHO, N.; FERNANDES, F. M. Rainfosrest burning and the global carbon budget: Biomass, combustion efficiency, and charcoal formation in the Brazilian Amazon. **J. Geoph. Res.**, 98: 16733-16743, 1993.

FELFILI, J.M. Diversity, structure and dynamics of a gallery forest in central Brazil.**Vegetatio**, 117: 1-15,1995.

FISCHER, C.;NASCIMENTO, I. R.;CARDOSO,J. P.OMENA JUNIOR, R. **Documento Preliminar sobre a Área Proteção Ambiental da Margem Direita doRio Negro Setor Paduari –Solimões.**Manaus, AM, dezembro de 2002.

FLORES, O. M. M. das; QUEIROZ, W. T. de; PINHEIRO, J. G.; OLIVEIRA, F. de A.; MORAES, A.; VALENTE, M. D. R. Comparação de tamanhos e distâncias de subparcelas aplicadas em processo de amostragem por conglomerado. **Acta Amazonica**, 42(3) 2012: 345 – 354.

HANAN, S. A; BATALHA, B. H. L. **Amazônia: contradições no paraíso ecológico.** 1a Ed. São Paulo-SP, 1995. 266p.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

HOSOKAWA, R.T.; MOURA, J.B.; CUNHA, U.S. **Introdução ao Manejo e Economia de Florestas.**Curitiba: UFPR, 1998. 164p.

IMAÑA-ENCINAS, J.; REZENDE, A. V.; IMAÑA, C. R.; SANTANA, O. A. **Contribuição dendrométrica nos levantamentos fitossociológicos.** Universidade de Brasília, Brasília, 2009. 46p.

INPE. **Projeto PRODES** - Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/prodes/>. Acesso 10 de julho de 2012.

JARDIM, F.C.S. **Comportamento da regeneração natural de espécies arbóreas em diferentes intensidades de desbastes por anelamento, na região de Manaus, AM.** Tese de Doutorado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais,1995.169p.

LIMA, A. J. N., TEIXEIRA, L. M., CARNEIO, M. C., SANTOS, J. & HIGUCHI, N. **Análise da estrutura e do estoque de fitomassa de uma floresta secundária da região de Manaus AM, dez anos após corte raso seguido de fogo**. Acta Amazonica,37:49-54,2007.

LIMA, A. J.N.; TEIXEIRA, L. M.;, CARNEIRO, V. M.C.; PINTO, A. C.M.; PINTO, F. R.; SANTOS, J.dos; HIGUCHI, N. Inventário Florestal Contínuo em Áreas Manejadas e Não Manejadas do Estado do Amazonas. In: **5º Congresso Florestal Nacional**, Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, Viseu, 16 a 19 de maio de 2005,Actas das Comunicações.Disponível em: <http://www.esac.pt/cernas/cfn5/docs/T2-43.pdf>.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras:** Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa – SP: Plantarum, 1992. 352p.

MATTEUCCI, S. D; COLMA, A. **Metodologia para elestudio de lavegetación.** Washington: Secretaria geral de laOrganización de los Estados Americanos - Programa Regional de Desarrolo Científico y Tecnológico, 1982.169p.

MESQUITA, R.C.M.; ICKES, K.; GANADE, G.; WILLIAMSON, G.B. Alternative successional pathways following deforestation in the Amazon Basin.**JournalofEcology**, 89: 528-537, 2001.

MIRANDA, I.S.; DIÓGENES, M.B. 1998. **Caracterização florística, fisionômica e estrutural da vegetação da floresta nacional do Macauã. Rio Branco-AC.** Relatório técnico. 118p.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Expansão e consolidação de áreas protegidas na região amazônica do Brasil** - Documento de Projeto. Brasília-DF, 2000.87p.

MÔNACO, L.M.; MESQUITA, R.C.G.; WILLIAMSON, G.B. Banco de sementes de uma Floresta Secundária Amazônica dominada por *Vismia*. **Acta Amazônica**, 33 (1): 41-52,2003.

OLIVEIRA, A. A.; MORI, S. A. A Central Amazonian terra firme forest. I. High tree species richness on poor soils. **Biodiversity and Conservation**, Holanda, v. 8, p. 1219-1244, 1999.

OLIVEIRA, A. C. A. 2000. **Efeitos do bambu *Guaduaweberbaueri*Pilger sobre a fisionomia e estrutura de uma floresta no sudoeste da Amazônia.** Dissertação de Mestrado, INPA/FUA, Manaus, Amazonas, 71p.

OLIVEIRA, L. C. 2001. **Efeito do processo de fragmentação sobre a biomassa e composição florestal em ecossistemas no sudeste e sudoeste acreano.** Dissertação de Mestrado. Manaus: INPA/FUA, 48p.

PAMPLONA, E. S. B. **Variabilidade genética para características de crescimento em Castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*H.B.K) no Vale do Rio Jarí – Pará**. (Dissertação de Mestrado). Viçosa-MG: UFV, 2000.100p.

PROJETO BIONTE – **Biomassa e Nutrientes**. 1997. 93p.

RADAMBRASIL. **Levantamento de Recursos Naturais**. Vol. 18. Folha AS.20 Manaus. Projeto RADAMBRASIL, Departamento de Produção Mineral, Rio de Janeiro-RJ, 1978. 628p.

RIBEIRO, J.E.L.S.; HOPKINS, M.J.G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C.A.; COSTA, M.A.D.; MARTINS, L.H.P.; LOHMANN, L.G.; ASSUNÇÃO, P.A.C.L.; PEREIRA, E.C.; SILVA, C.F.; MESQUITA, M.R.; PROCÓPIO, L.C. **Flora da Reserva Ducke:** guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central. INPA/DFID, Manaus, 1999.816 p.

RIBEIRO, S. C.; JACOVINE, L. A. G.; SOARES, C. P. B.;MARTINS, S. V.;NARDELLI, Á. M. B.;SOUZA, A. L. de.Quantificação de biomassa e estimativa de estoque de carbono em uma capoeira da zona da mata mineira. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v.34, n.3, p.495-504, 2010.

RIMA - Relatório de Impacto Ambiental. **Relatório de Impactos Ambientais do gasoduto Coari-Manaus.**Manaus, AM, 2005. 240p. (Estudo desenvolvido pelo Centro de Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Amazonas).

RIMA - Relatório de Impacto Ambiental. **Relatório de Impactos Ambientais do empreendimento de travessia do rio Negro por ponte**. Manaus, AM,Outubro, 2007. 51p. (Estudo desenvolvido pelo Centro de Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Amazonas).

RIMA - Relatório de Impacto Ambiental. **Estudo prévio de impacto ambiental para construção do gasoduto Juruá/ Urucu**.Manaus, AM, dezembro de 2008.68p. (Estudo desenvolvido pelo Instituto de Inteligência Socioambiental Estratégica da Amazônia, Instituto Piatam).

SCUDELLER, V. V.; SOUZA, A. M. G. de.Florística da mata de igapó na Amazônia Central. In: SANTOS-SILVA, E. N. dos; SCUDELLER, V. V. (Orgs.). **Biotupé:** Meio Físico, Diversidade Biológica e Sociocultural do Baixo Rio Negro, Amazônia Central volume 2. UEA Edições, Manaus, 2009. 206p.

SILVA, J. N. M.; CARVALHO, J. O. P. de; LOPES, J. do C. A. Inventário florestal de uma área experimental na Floresta Nacional do Tapajós. **Boletim de PesquisaFlorestal**, Colombo, n. 10/11, p. 38-110, Jun./Dez. 1985.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática:** Guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. Editora Plantarum, São Paulo, 2008. 640 p.

TAKEUCHI, M. A. The structure of the Amazonian vegetation. II. Tropical rain forest. **Journal of the Faculty of Science University of Tokyo**, section III, Botany 8 (1/3): 1-26, 1961.

UHL, C.; MURPHY, P.G. 1981.Composition, Structure and Regeneration of a tierrafirme Forest in the Amazonian Basin of Venezuela.**Tropical Ecology**, 22: 219-237.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. IBGE, Rio de Janeiro, 1991.123 p.

VIEIRA, G. **Análise estrutural da regeneração natural, após diferentes níveis de exploração em uma floresta tropical úmida**. Dissertação Mestrado em Ciências de Florestas Tropicais, INPA, 1987.

ZUQUIM, G.; COSTA, F.; PRADO, J.; TUOMISTO, H. **Guia de samambaias e licófitas da REBIO Utumã – Amazônia Central**. Manaus, AM, 2008. 320p.

6.2.4.2. Referênicas Bibliográficas (Fauna)

Amazônia Brasil. "Expansão urbana da RMM ameaça pássaros da fauna amazônica." *Amazônia Brasil.* 30 de novembro de 2011. http://www.amazoniabrasil.org.br (acesso em 30 de 11 de 2011).

Becker, M., e J.C. Dalponte. *Rastros de mamíferos silvestres brasileiros: um guia de campo.* Brasília: Editora UnB; Edições IBAMA, 1999.

Begon, M., C.R. Townsend, e J.L. Harper. *Ecologia: de indivíduos a ecossistemas.* Tradução: A.S. Melo, J.C. Bicca-Marques, P.L. Oliveira e S.M. Hartz. Porto Alegre, RS: Artmed, 2007.

Brum-Soares, R.M., et al. "Morbidade da doença de Chagas em pacientes autóctones da microrregião do Rio Negro, Estado do Amazonas." *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 43(2):*, 2010: 170-177.

Cancelli, J.F.G. Usos e características dos fragmentos florestais urbanos da cidade de Manaus, AM. Dissertação de mestrado, Manaus: UFAM/CASA, 2008.

Carvalho Jr, O., e N.C. Luz. *Pegadas: série boas práticas, v.3.* Belém-PA: EDUFPA, 2008.

Carvalho, N.D., M.L. Silva, e A.M.R., Naiff, M.F. Franco. "Distribuição espacial de leishmaniose tegumentar americana no estado do Amazonas - Brasil no período de 1980 a 2005 por meio de técnicas de geoprocessamento." *XIX Jornada de Iniciação Científica PIBIC INPA - CNPq/FAPEAM.* Manaus-AM, 2010.

Emmons, L.H., e F. Feer. *Neotropical rain forest mammals: a field guide.* Chicago: The University if Chicago Press, 1990.

Endo, W. Campinarana e os índios Baniwa: influencias ambientais e culturais sobre a comunidade de vertebrados terrestre no alto Rio Negro, AM. Dissertação de mestrado, Manaus: INPA/UFAM, 2005.

Endo, W., et al. "Game vertebrate density in hunted and non-hunted forest sites in Manu national park, Peru." *Biotropica*, 2009: 1-11.

Fé, N.F., M.G.V. Barbosa, F.A.A. Fé, M.V.F. Guerra, e W.D. Alecrim. "Fauna de Culicidae em municípios da zona rural do Estado do Amazonas, com incidência de febre amarela." *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 36(3)*, 2008: 343-348.

Ferreira, E.J.G., J.A.S. Zuanon, e G.M. dos Santos. *Peixes comerciais do médio Amazonas: região de Santarém, Pará.* Brasília-DF: Edições IBAMA, 1998.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Ferreira, R.L.M., E.S. Pereira, N.T.F. Har, e N. Hamada. "Mansonia spp. (Diptera: Culicidae) associated with two species of macrophytes in a Varzea lake, Amazonas, Brazil. Vol. 18(1): 21-25." *Entomotropica. 18 (1)*, 2003: 21-25.

Fragoso, J.M.V., K.M. Silvius, e M. Prada-Villalobos. Manejo de Fauna na Reserva Xavante Rio dasMortes: Cultura Indigena e Método Cientifico Integrados ParaConservação. Brasília: WWF Brasil, 2000.

Freitas, M.A. *Serpentes brasileiras.* Lauro de Freitas-BA: Malha de Sapo publicações e consultoria ambiental, 2003.

Gomes, L.H.M., L.C.R. Nery, F.G. Pinheiro, R.A. Freitas, e A.M.R. Franco. "Fauna de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) em terra firme e planície fluvial na área de influência do gasoduto Coari-Manaus, Amazonas, Brasil." *Acta Amazonica 39(1):* , 2010: 233 – 236.

Gordo, M. *Caracterização biológica do parque estadul Sumaúma.* Relatório técnico, Manaus: SDS/IPAAM, 2006.

Henderson, P.A. A guide to litter bank fish of the Tarumã-Mirim. Oxford-UK, 1982.

INPA. "Lista fornecida pelo laboratório de malária e dengue para a região do Iranduba." Material de consulta, 2012.

Kensey, B.F., e I. Walker. Palaemonid shrimps from the Amazon basin, Brazil (Crustacea: Decapoda: Natantia)(Smithsonian contributions to zoology n° 362) . Washington-DC: Smithsonian Institution Press, 1982.

McCafferty, W.P., e A.V. Provonsha. Aquatic entomology: the fishermen´s and ecologists´illustrated guide to insects and their relatives. Boston: Jones and Bartlett Publishers, Inc, 1983.

Medeiros, J.F., e V. Py-Daniel. "Seasonality, parity rates and transmission índices of Mansonella ozzardi (Manson) (Nematoda:Onchocercidae) by Cerqueirellum argentiscutum (Shelley & Luna Dias) (Diptera: Simuliidae in a lower Solimões River Community, Amazon, Brazil." *Acta Amazonica*, 2004.

—. "Atividade hematofágica diária e taxa de infecção de Cerqueirellum argentiscutum (Shelley & Luna Dias) (Diptera:Simuliidae) por Mansonella ozzardi (Manson) (Nematoda:Onchocercidae) em uma comunidade do Rio Solimões, A." 2003.

—. "Atividade hematofágica diária e taxa de infecção de Cerqueirellum argentiscutum (Shelley & Luna Dias) (Diptera:Simuliidae) por Mansonella ozzardi (Manson) (Nematoda:Onchocercidae) em uma comunidade do Rio Solimões, Amazonas, Brasil." *Entomol. Vect.: 10(1)*, 2003.

—. “Estado fisiológico e preferência de picadas de Cerqueirellum argentiscutum (Shelley & Luna Dias,1980) (Diptera:Simuliidae), vetor de Mansonella ozzardi (Manson, 1897) (Nematoda:Onchocercidae) no Brasil.” *Entomol. Vect.: 9(4):* , 2002: 505-517.

Medeiros, J.F., V. Py-Daniel, e T.J. Izzo. “The influence of climatic parameters in the haematophagic daily activity of Cerqueirellum argentiscutum (Shelley & Luna Dias) (Diptera:Simuliidae) in Amazon, Brazil. .” *Acta Amazonica: 36(4):* , 2006: 563-568.

Medeiros, L.C.P., e M.G.V. Barbosa. “Aspectos bio-ecológicos de mamíferos reservatórios de Trypanossoma cruzi em área rural de Manaus.” *Anais do congresso de iniciação científica da FMT.* Manaus: HVD, 2011.

Monteiro, W.M., M.G.V. Barbosa, M.J.O. Toledo, F.A. Fé, e N.F. Fé. “Série de casos agudos de doença de Chagas atendidos num serviço terciário de Manaus, Estado do Amazonas, de 1980 a 2006.” *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical 43(2):*, 2010: 207-210.

Pereira, E.S., M.I.M. Sarquis, R.L. Ferreira-Keppler, N. Hamada, e Y.B. Alencar. “Filamentous Fungi Associated with Mosquito Larvae (Diptera: Culicidae) in Municipalities of the Brazilian Amazon.” *Neotropical Entomology 38(3):*, 2009: 352-359.

Pezzuti, J., G.H. Rebêlo, J. Pantoja-Lima, e D., Ribeiro, M.C. Felix-Silva. “A caça e a pesca no parque nacional do Jaú, .” In: *Janelas para a Biodiversidade*, por FVA, 214-227. Manaus: FVA, 2004.

Rafael, M., I.P. Santos Junior, W.P. Tadei, M.A. Sallum, e O.P. Forattinni. “Karyotype of Brazilian Anopheles albitarsis sensu lato (Diptera: Culicidae). .” *Genet. Mol. Res. 4 (4):* , 2005: 684-690.

Rodrigues, I.B., W.P. Tadei, R.L.C. Santos, S. Santos, e J.B. Baggio. “Controle da malária: eficácia de formulados Bacillus sphaericus 2362 contra as larvas de espécies de Anopheles em criadouros artificias - tanque de piscilcultura e criadouros de olaria.” *Revista de Patologia Tropical 37 (2):* , 2008: 161-176.

Roque, C.C.R., e M.G.V. Barbosa. “Aspectos bio-ecológcos de triatomídeos e investigação de infecção natural por Trypanossoma cruzi em áreas rurais de Manaus, Amazonas.” *Anais do Congresso de Iniciação Científica da FMT.* Manaus: HVD, 2011.

Santos Jr, I.P. Análises citogrnéticas em Anopheles albitarsis (Diptera, Culicidae) de Iranduba e Coari (AM) e Ilha Comprida (SP). Dissertação de Mestrado, Manaus-AM: PIPG-BTRN -- INPA/UFAM, 2005.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Santos, G.M. dos, E.J.G. Ferreira, e J.A.S. Zuanon. *Peixes comerciais de Manaus.* Manaus: Edições IBAMA; Prózarzea Manaus, 2006de Schauensee, R.M., W.H. Phelps, e G. Tudor. *A guide to the birds of Venezuela.* Princeton: Princeton University Press, 1978.

Scarpassa, V.M., T.B. Cardoza, e R.P. Cardoso Jr. "Population Genetics and Phylogeography of Aedes aegypti (Diptera: Culicidae) from Brazil. ." *Am. J. Trop. Med. Hyg., 78(6)*, 2008.

Schauensee, R.M., W.H. Phelps, e G. Tudor. *A guide to the birds of Venezuela.* Princeton: Princeton University Press, 1978.

Sigrist, T., e E.P. Brettas. *Aves da Amazônia brasileira (tradução B.L. Stachini).* São Paulo: Avis Brasilis Editora, 2008.

Silva, D.F., R.A. Freitas, e A. M.R. Franco. "Diversidade e Abundância de Flebotomíneos do Gênero Lutzomyia (Diptera: Psychodidae) em Áreas de Mata do Nordeste de Manacapuru, AM. ." *Neotropical Entomology 36(1):* , 2007: 138-144.

Silva, D.F., R.A. Freitas, e A.M.R. Franco. "Primeiro Registro de Lutzomyia araracuarensis (Morales & Minter) (Diptera: Psychodidae) no Brasil. ." *Neotropical Entomology 39(5):*, 2010: 833-834.

Silva, L.G., e E.G.C. Bermudez. " Culicoides (Diptera: Ceratopogonidae) no estado do Amazonas, Brasil. ." *XIX Jornada de Iniciação Científica PIBIC INPA – CNPq/FAPEAM .* Manaus-AM, 2010. 3.

Souza-Mazureck, R.R., T Pedrinho, X. Feliciano, W. Hilário, S. Gerôncio, e E. Marcelo. "Subsistence hunting among the Waimiri Atroari Indians in central Amazonia, Brazil." *Biodiversity and Conservation 9:* , 2000: 579–596.

UFAM/CCA. "Relatório de impactos ambientais (RIMA) do empreendimento de travessia do rio Negro por ponte." RIMA, Manaus, 2007.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.3. Meio Antrópico

6.3.1. Caracterização Socioeconômica do Município de Iranduba

O município está inserido na região Metropolitana de Manaus (RMM), criada pela Lei Complementar Estadual nº 52, de 30 de maio de 2007. Essa região metropolitana é composta pelos Municípios de Manaus, Iranduba, Novo Airão, Careiro da Várzea, Rio Preto da Eva, Itacoatiara, Presidente Figueiredo e Manacapuru.

De acordo com a SEPLAN/AMAZONAS (2012), a história de Iranduba se prende à Manaus e o processo de criação do município pode ser sintetizado por meio de três momentos históricos, a saber:

Em 09.04.1963, pela Lei nº 07, o município de Iranduba foi criado, tendo como governador em exercício o Sr. Anfremon D´Amazonas Monteiro. E no ano seguinte em 24.07.1964, pela Lei nº 41, o Governador Arthur César Ferreira Reis extingue o município.

A Emenda Constitucional nº 12, de 10.12.1981, é novamente desmembrado de Manaus e, acrescido de território adjacente até então pertencente a Manacapuru, passando a constituir município autônomo, pelo Governador José Lindoso.

Em 1982, efetuou-se sua instalação com as eleições gerais e conseqüentemente com a posse de prefeito e vereadores em janeiro de 1983.

O município de Iranduba está localizado a 25 km, a sudoeste de Manaus e pertence a Mesorregião do Centro Amazonense que é constituída por 30 (trinta) municípios e seis microrregião. Devido à proximidade geográfica a capital do estado, o município de Iranduba está inserido na Microrregião de Manaus.

O acesso ao município é realizado por meio fluvial, a partir do Porto do São Raimundo em pequenas lanchas e através da rodovia AM-070, cruzando a Ponte Rio Negro.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.3.1.1. Dados Demográficos do Município

A análise demográfica permite o conhecimento das características sociais, culturais, a evolução, estratificação e perspectivas de crescimento da população de uma localidade. Os dados proporcionados pela análise demográfica permitem a identificação uma série de conjunturas e cenários de desenvolvimento, bem como, das causas que contribuíram na sua origem, podendo orientar um quadro de intervenções estratégicas, visando mitigar os efeitos decorrentes da instalação de um empreendimento, no caso em tela, a implantação da Cidade Universitária da Universidade do Estado do Amazonas, no município de Iranduba, no Amazonas.

Para subsidiar essa análise, utilizaram-se os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), baseado nos três últimos censos demográficos (1991, 2000 e 2010), informações da Confederação Nacional dos Municípios e as coletas de dados primários em campo, com o intuito de fazer um prognóstico das tendências de ocupação no entorno da área da cidade universitária.

A construção da cidade universitária, por se tratar de um grande projeto, alterará a dinâmica populacional e infraestrutura oferecida pela cidade de Iranduba, portanto, é importante compreender como este município está em termos de dinâmica populacional para avaliar as possíveis alterações durante e depois da instalação do empreendimento. Neste sentido será apresentada a atual situação da demografia da cidade de Iranduba onde se acredita que os impactos serão significativos e na área de impacto direto e indireto do empreendimento.

6.3.1.1.1. Crescimento da População

De acordo com os dados do IBGE (2011) a cidade de Iranduba ocupa a 11ª posição em população total, entre os municípios do Amazonas. Possui aproximadamente 40.781 habitantes, distribuídos em uma área territorial de 2.214,25 km^2 que corresponde a 0,14% da área territorial do estado. A densidade demográfica é de 18,42 hab/km^2.

Esse contingente demográfico corresponde a:

- 1,9% da população residente na Região Metropolitana de Manaus;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- 1,2% da população total do estado do Amazonas.

A estrutura etária da população e sua composição por sexo são importantes indicadores permitem planejar programas nas áreas de moradia, saúde e educação.

Segundo a base censitária do IBGE (2010), a população do Iranduba, em 1991 era de 18.876, e alcançou cerca de 40.781 habitantes em 2010, revelando um crescimento aproximado de 21.905 residentes em vinte anos, como pode ser verificado na figura 162.

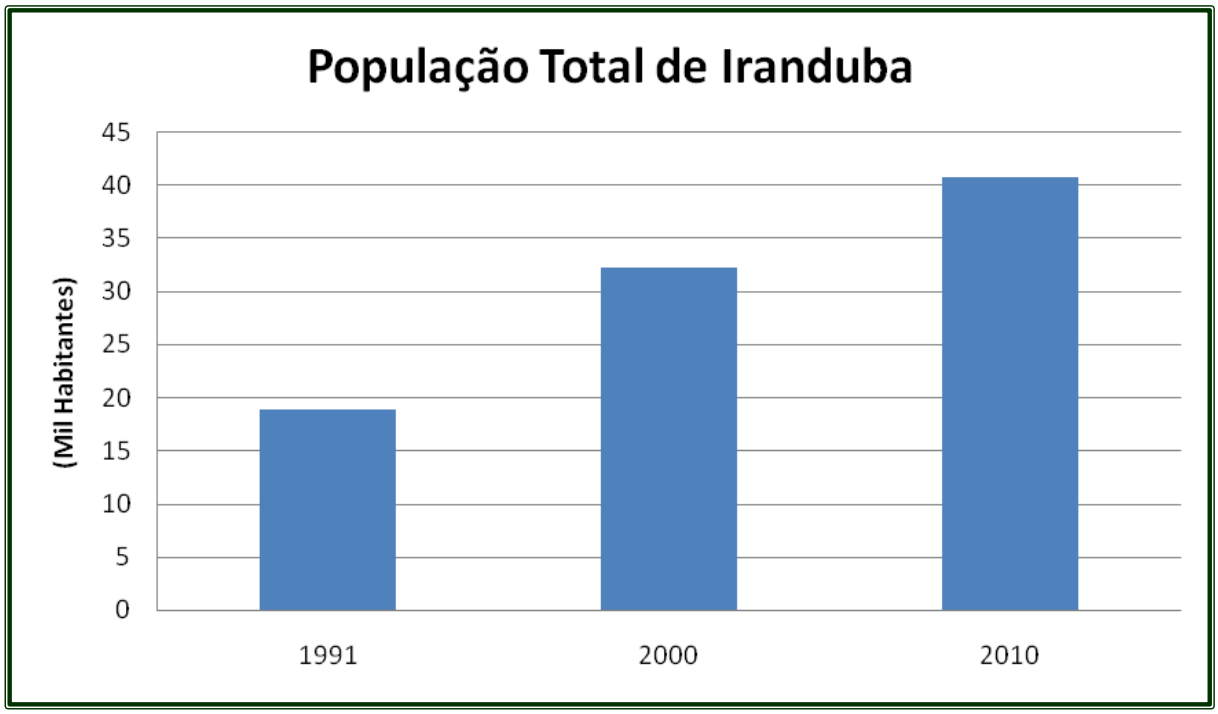


Figura 162 – Crescimento da População de Iranduba (Fonte: IBGE: 1991, 2000 e 2010).

A distribuição da população por gênero, faixa etária é apresentada na tabela 44 abaixo.

Tabela 44 – População de Iranduba por sexo e faixa etária – 2010.

Faixa Etária	Ambos os sexos	Homens	Mulheres
0 a 4 anos	4701	2387	2314
5 a 9 anos	5095	2534	2561
10 a 14 anos	5062	2579	2483

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 44 – Continua.

Faixa Etária	Ambos os sexos	Homens	Mulheres
15 a 19 anos	4298	2187	2111
20 a 24 anos	3555	1816	1739
25 a 29 anos	3309	1685	1624
30 a 34 anos	3083	1569	1514
35 a 39 anos	2416	1288	1128
40 a 44 anos	2072	1079	993
45 a 49 anos	1654	876	778
50 a 54 anos	1482	809	673
55 a 59 anos	1146	606	540
60 a 64 anos	938	502	436
65 a 69 anos	733	427	306
70 a 74 anos	568	311	257
75 a 79 anos	338	175	163
80 a 84 anos	173	96	77
85 a 89 anos	87	44	43
90 a 94 anos	47	18	29
95 a 99 anos	16	5	11
Mais de 100 anos	8	3	5
Total	40781	20996	19785

Fonte: IBGE, 2010.

Por meio dos dados apresentados na tabela 44, é possível obter o índice de envelhecimento da população desse município, que é o resultado da razão entre a população de 65 anos ou mais e população de 0 a 14 anos de idade. Portanto, é possível afirmar que para cada grupo de 100 pessoas jovens, há em Iranduba cerca de 13,2 idosos.

6.3.1.1.2. População Rural-Urbana

Observa-se que segundo IBGE (2000), cerca de 51,8% da população era composta de homens e 48,2% de mulheres. Destes encontravam-se na área urbana, aproximadamente 30,8% da população e 69,2% na zona rural, apresentando uma densidade demográfica de 13,9% hab/km^2.

Após uma década, em 2010, constata-se que 50,6% da população de Iranduba é composta por homens e 49,4% de mulheres.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Destaca-se que a área urbana passa a concentrar 71,1% da população e 28,9% encontram-se na zona rural, demonstrado na figura 163, uma inversão de concentração da população da zona rural para zona urbana. Esses dados fazem com que Iranduba seja o 9° município do Amazonas em população urbana,

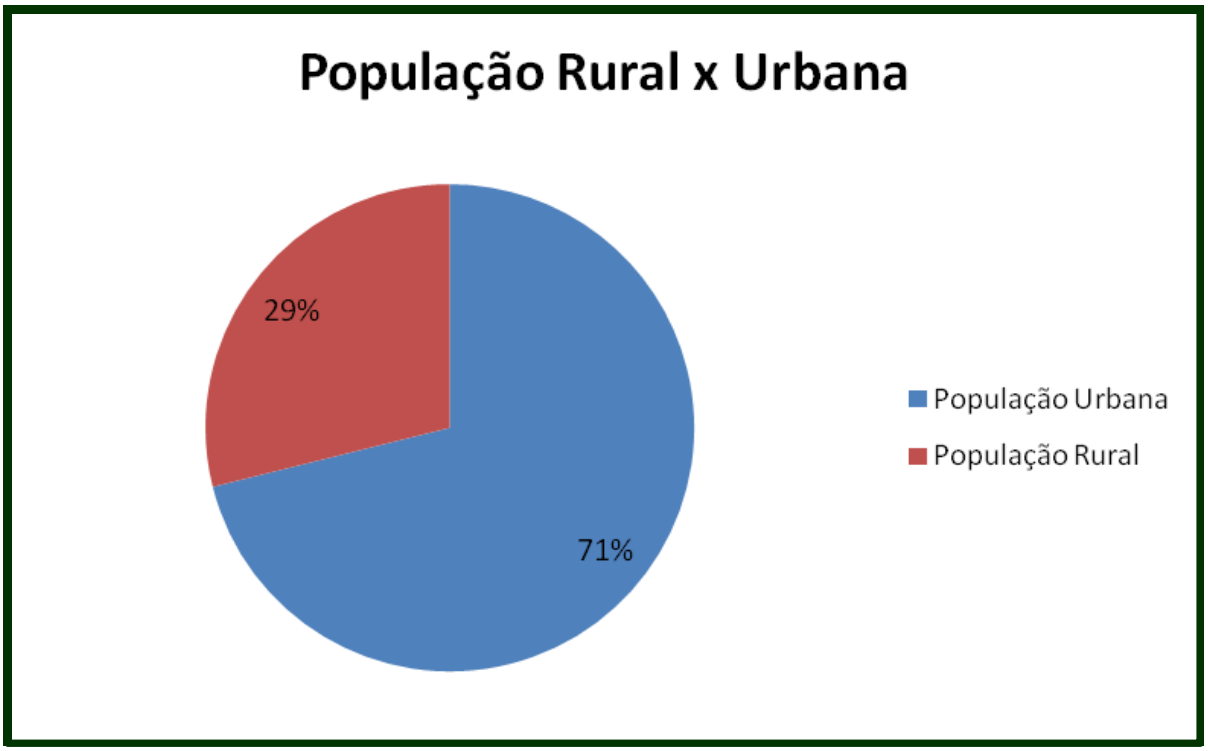


Figura 163 – População Rural *versus* População Urbana (Fonte: IBGE, 2010).

Os dados do censo de 2000 e 2010 expõem que o fluxo da população da zona rural para a zona urbana, conforme figura 164, provocou o chamado êxodo rural, praticamente duplicando a população da área urbana. Isto provocou a criação e ampliação de bairros, que acarretou a ocupação irregular de áreas onde existiam cobertura vegetal e as áreas de preservação permanente nas margens rios e igarapés. Visto que classes menos favorecidas tendem a ocupar esses espaços, portanto o fator sócio-ambiental é de importância nas questões de planejamento urbano.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

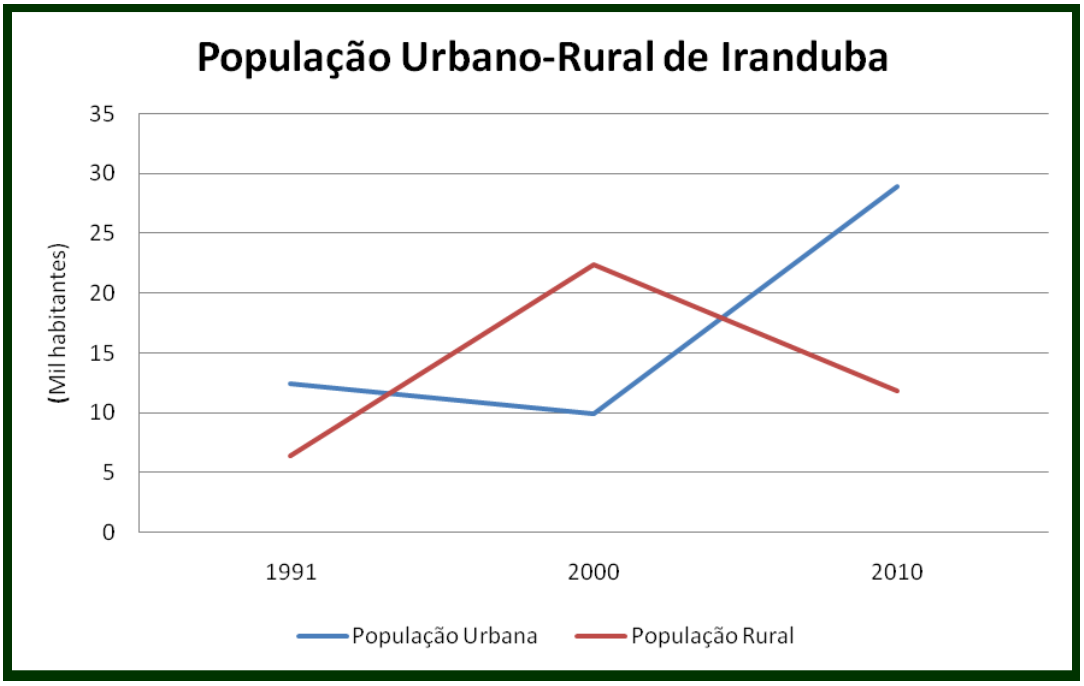


Figura 164 – População Urbano-Rural de Iranduba (Fonte: IBGE: 1991, 2000 e 2010).

No entanto, Sousa (2011) sustenta que esses dados podem revelar um fato novo na população das cidades do interior do Amazonas, que é a migração domiciliar no próprio município. Houve uma redução na população da zona rural de 22,3 mil habitantes para 11,8 mil moradores. Ainda, de acordo com o autor, essa migração campo-cidade, na verdade, pode ter sido tão somente um novo zoneamento dos domicílios rural e urbano, uma vez que os arredores da cidade experimentaram o surgimento de alguns novos bairros nos últimos anos, contribuindo assim para a elevação absurda da população urbana.

A tabela 45 demonstra a mobilidade espacial da população sob a ótica da distribuição de gênero, relacionando a localização rural e urbana, que ratifica que houve uma inversão das duas na última década para fixação na cidade.

Tabela 45 - Distribuição da população por gênero, faixa etária e zona de residência em Iranduba.

HOMENS						MULHERES					
URBANA			RURAL			URBANA			RURAL		
1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
3.257	5.016	14.662	6.837	11.539	6,332	3.146	4.792	14.317	5.636	10.701	5.468

Fonte: IBGE (1991, 2000 e 2010)

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.3.1.2. Infraestrutura Urbana

6.3.1.2.1. Grau de Urbanização

O censo de 2000 mostrou um incremento de 13.427 habitantes na população de Iranduba, tendo como parâmetro o censo de 1991. No entanto é perceptível por meio da figura 165 que a urbanização foi mais expressiva no censo de 1991 quando a taxa foi de 66%, enquanto que em 2000 essa taxa de urbanização ficou próxima a 31%, evidenciando um processo migratório significativo da sede do município em direção a zona rural.

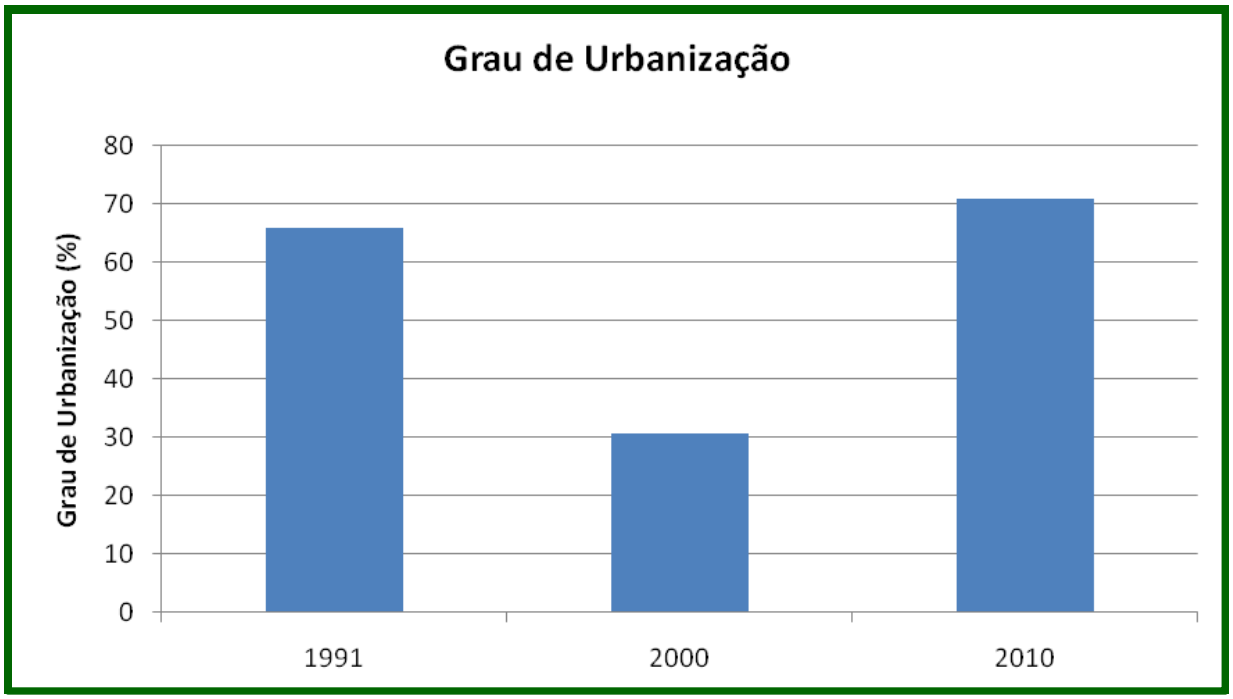


Figura 165 – Grau de Urbanização. (Fonte: IBGE (1991, 2000 e 2010))

Posteriormente no censo de 2010 (IBGE, 2010), observou-se o processo inverso, a migração da zona rural para a área urbana, apesar do crescimento populacional nesse decênio ter sido de 8.478 habitantes, menor que na década anterior. Isto ocorreu quase exclusivamente na sede do município, que representou uma taxa de 5% no grau de urbanização na década, contribuindo para elevação taxa de urbanização acumulada em 71%. A tabela 46 confirma os dados supracitados e

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

revela um crescimento absoluto da população entre 1992 e 2010 de 21.905 habitantes.

Tabela 46 – Comparação da População Urbana e Rural dos censos de 1991, 2000 e 2010.

Comparação da População	1991	2000	2010
População Total	18.876	32.303	40.781
População Rural	6.403	22.363	11.800
População Urbana	12.473	9.940	28.928
Taxa de Urbanização (%)	66%	30,7%	70,9%
Densidade Demográfica	8,5	13,9	18,4

Fonte: IBGE (1991, 2000 e 2010)

6.3.1.2.2. Tipos de Domicílios

No município de Iranduba, de acordo com o censo de 2010 e indicado na tabela 47, registrou a edificação de 9.535 domicílios particulares permanentes. Desses domicílios particulares, 9.319 (nove mil trezentos e dezenoves) imóveis possui energia elétrica e, aproximadamente 478 não possuem esse serviço instalado.

Tabela 47 - Domicílios Particulares Permanentes em Iranduba.

Tipo de Domicílio	Quantidade
Casa de vila ou em condomínio	49
Apartamento	184
Habitação em casa de cômodos	29
Total de Domicílios Permanentes	9797
Total	9535

Fonte: IBGE, 2010.

6.3.1.2.3. Destinação dos Resíduos Sólidos

Relativo à destinação do lixo desses domicílios, os resíduos sólidos são coletados pelo serviço de limpeza em apenas 7.682 (sete mil seiscentos e oitenta e duas) habitações (Tabela 48), sendo queimado em quase 2000 (duas mil) residências, evidenciando um problema ecológico e social que deve ser enfrentado, pois a fumaça, formada por gás carbônico, aerossóis e outros gases tóxicos, contribui para o aumento do efeito estufa, ao mesmo tempo em que ocasiona

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

problemas para saúde humana (alergias e doenças respiratória) e, muitas vezes suscita conflitos no convívio com os moradores adjacentes ao domicilio onde essa prática é realizado, devido ao desconforto causado pela fumaça.

Tabela 48 - Destino do Lixo dos Domicílios Particulares Permanentes

Tipos de Coleta	Quantidade
Coletado por serviço de limpeza	5113
Coletado em caçamba de serviço de limpeza	2569
Queimado (na propriedade)	1904
Enterrado (na propriedade)	72
Jogado em terreno baldio ou logradouro	85
Jogado em rio lago ou mar	7
Outro destino	47
Total	9797

Fonte: IBGE, 2010.

Outra situação observada no município é a deposição irregular do lixo, em calçadas, terrenos baldios e áreas de APP (Figura 166).

Figura 166 - Deposição Irregular do lixo nos logradouros em Iranduba.

6.3.1.2.4. Abastecimento de Água

No que concerne ao abastecimento de água, 6050 (seis mil e cinqüenta) domicílios são abastecidos pela Rede Geral de água e 3747 (três mil, setecentos e cinquenta e sete) domicílios possuem água em casa adquirida por meio de poço (Figura 167) ou nascente na propriedade e fora dela, água coleta em rios, lagos,

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

igarapés, armazenada por meio de cisterna ou água da chuva, entre outras formas, de acordo com dados do censo 2010, dispostos na tabela 49.

Figura 167 - Poço Comunitário para abastecimento de água na Sede do Município de Iranduba.

Tabela 49 - Abastecimento de Água

Tipos de Abastecimentos	Total
Rede geral (Abastecimento Público)	6050
Poço ou nascente na propriedade	901
Poço ou nascente fora da propriedade	1249
Abastecimento de água - Carro-pipa	6
Água da chuva armazenada em cisterna	4
Água da chuva armazenada de outra forma	12
Cursos d'água (rio, lago ou igarapé)	1425
Outras fontes	150

Fonte: IBGE, 2010.

6.3.1.3. Índice de Desenvolvimento Humano - IDH

O Índice de Desenvolvimento Humano é uma medida comparativa usada para classificar os países, estados e cidade pelo seu grau de desenvolvimento humano. O calculo desse índice é baseado em três parâmetros: índice de longevidade, educação e renda. A combinação desses índices gera um indicador

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

síntese. Quanto mais próximo de 1 o valor deste indicador, maior será o nível de desenvolvimento humano do país ou região. Essas dimensões podem variar entre 0 (zero), ruim e 1 (um) bom, atribuído a localidades com melhores condições de vida.

No período de 1991-2000, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Iranduba cresceu cerca de 12,12%, que representou um aumento do IDH de 0,619 para 0,694 no ano de 2000. Nos últimos dez anos, 2000-2010, porém, o crescimento foi pouco expressivo, apenas de 1%, sobre o índice do IDH anterior, elevou ao índice de 0,701.

De acordo com os dados acima apresentados e a classificação do Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento (PNUD), o município está entre as regiões consideradas de médio desenvolvimento humano, onde estão categorizadas localidades que têm IDH entre 0,5 e 0,8. Conforme pode ser verificado na tabela 50.

Tabela 50 – Índice de Desenvolvimento Humano.

IDH	1991	2000	2010
IDH – Educação	0,653	0,766	0,825
IDH – Longevidade	0,640	0,754	0,568
IDH – Renda	0,564	0,563	0,711
IDH – Municipal	0,619	0,694	0,701

Fonte: IBGE: 1991, 2000 e 2010.

De acordo com PNUD-Brasil (2011), o ranking do IDH geral dos municípios mais recente é o de 2000, pois o índice é calculado a partir dos dados do Censo do IBGE. Geralmente, leva-se um ano para calcular o índice após a conclusão dos cálculos do IBGE. Estima-se que a previsão para publicação dos novos dados é entre 2013 e 2014.

Em relação aos outros municípios do Brasil, Iranduba apresenta uma situação intermediária: ocupa a 3093ª posição de um total 5.564 . Em relação aos outros municípios do Estado, Iranduba apresenta uma situação boa: ocupa a sétima posição entre 62 municipios.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.3.1.4. Educação Básica

O Município de Iranduba possui 56 escolas de nível pré-escolar, 65 escolas de nível fundamental e 5 de ensino médio. De acordo com o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, realizado pelo Ministério da Educação, em 2009, o município recebeu notas 3.4 e 3.2, respectivamente, na Educação Fundamental nos anos iniciais e na dos anos finais.

6.3.1.5. Emprego e Renda

De acordo com informações da SEPLAN (2010), em termos de geração de emprego, as principais Atividades Econômicas do Município foram: Administração pública com participação de (62,86%) destaque para o aumento dos professores com nível superior nas escolas de ensino fundamental e infantil; Indústria de transformação mineral com (22,08%), destaque para a atividade de cerâmica (olaria); serviços com (4,94%) e agropecuária com (4,78%).

As principais atividades econômicas foram: agropecuária com (24,56%), indústria com (13,79%) e serviços com (61,64%). Representando, respectivamente, (2,68%), (0,17%) e (0,69%) do total de rendimento econômico do Estado.

6.3.1.6. Expansão Urbana e Imobiliária – uso e ocupação do solo

Ao longo da estrada é possível identificar vários empreendimentos imobiliários em construção, com seus stands de venda no local (Figura 168). O atrativo desses novos empreendimentos é de estar localizado em uma área com maior potencial de valorização no mercado imobiliário e com maior volume de investimento no Estado do Amazonas devido ao pólo agrícola, pólo cosmético e, atualmente à implantação da Cidade Universitária da UEA, além das belezas naturais como praias e áreas para balneabilidade.

Dentre os empreendimentos identificados nessa região destacam-se: o Residencial Bela vista (condomínio que irá abrigar 256 apartamento em 16 blocos de 4 andares, localizado na Rodovia AM -070, km 09); loteamento Vitória Régia,

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

(Rodovia AM -070, km13, Estrado do Jandira); Residencial Amazonas (com lotes de 12x25m^2, em uma área com 1750 lotes, sendo que 70% já estão vendidos).

Figura 168 – Stand de Vendas de apartamentos no km 09 da Rodovia AM-070.

As observações em campo permitiram perceber que há um interesse expressivo nesses empreendimentos por famílias com poder aquisitivo significativo que visam sair de Manaus em busca de qualidade de vida.

Isso é reflexo da modificação estrutural que está ocorrendo no povoamento regional que se localizou ao longo das rodovias e não mais ao longo da rede fluvial, como no passado, e no crescimento demográfico, sobretudo urbano (Becker, 2005). Ademais, o estudo do Município de Iranduba revela como o território se transforma para oferecer as condições necessárias à racionalidade hegemônica do grande capital. Esses *"vetores verticais"* estabelecem uma nova ordem, uma nova organização espacial não construída efetivamente pelos atores locais (Oliveira, 2007). Conforme Milton Santos (2001), tratam-se de ordens *"estranhas"* e impostas de fora com o aval do Estado que alteram profundamente o cotidiano e a especificidade do lugar. O mapa de Uso e Ocupação do Solo da AII da Cidade Universitária pode ser observado na figura 169.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

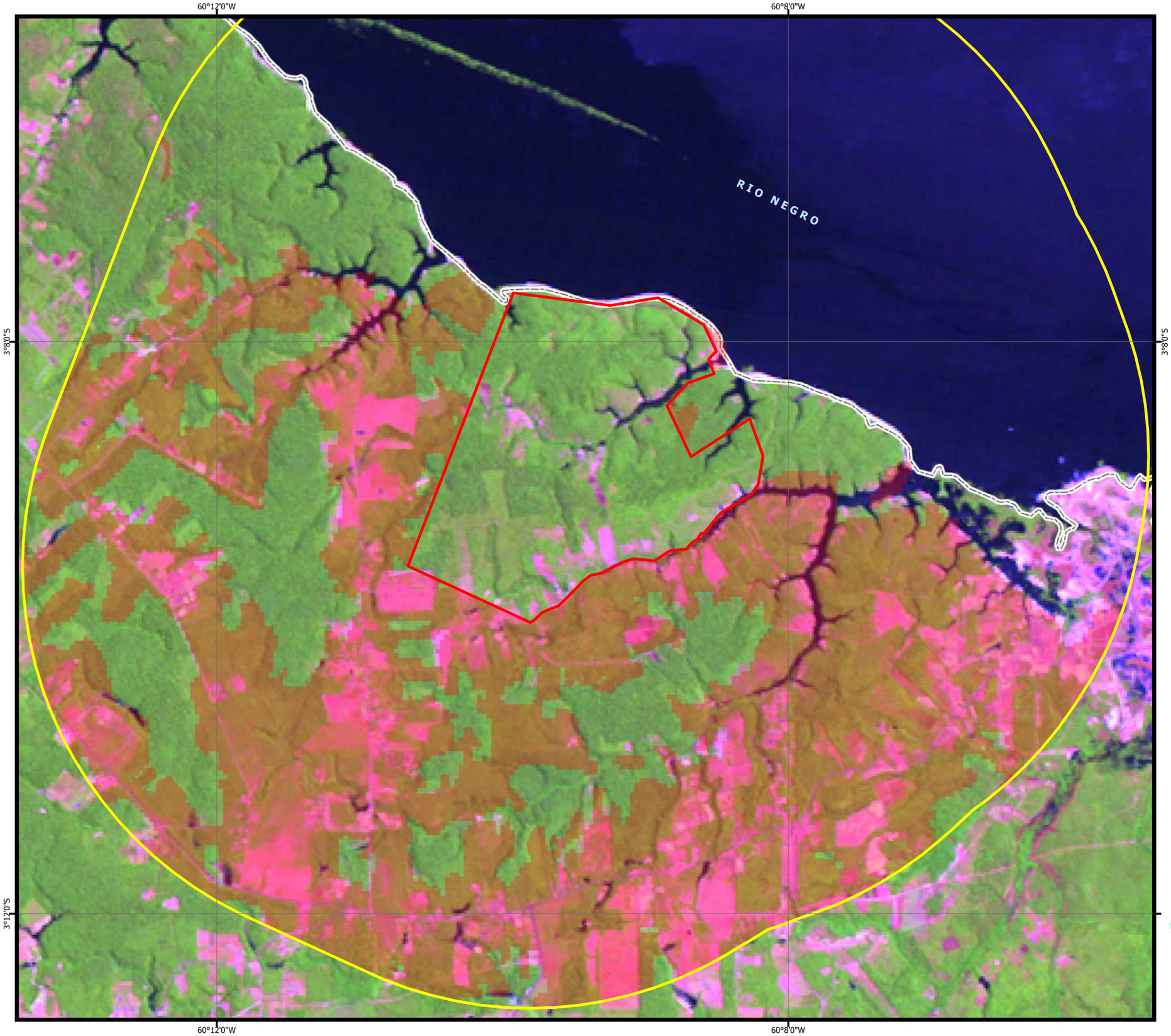


Figura 169
MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

- Área Antropizada [2]
- Limite Municipal [4]
- Área de Influência Indireta (AID) [1]
- Limites da Cidade Universitária [3]

Imagem de Fundo: Landsat 5
orbita/ponto 231/62
(31/08/2011)

Fonte de Dados:
1. Equipe EIA/RIMA
2. PRODES, INPE,2012
3. SEINFRA/AM - 2012
4. Malha Municipal Digital 2007 - IBGE

0 250 500 1.000 1.500 2.000 m

Escala 1: 50.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

6.3.1.7. Dinâmica Populacional Durante a Implantação da Cidade Universitária

No que concerne a dinâmica população durante a implantação da Cidade Universitária, haverá um aumento do contingente populacional diretamente vinculado a mesma, somados a população atraída pelas obras que deverá ocasionar uma série de impactos no meio socioeconômico local e do entorno.

A atração exercida pelo município de Iranduba decorre do vislumbramento que as pessoas têm da oportunidade de trabalho e moradia devido ao crescimento da cidade, impulsionado principalmente pela edificação da ponte sobre o Rio Negro, pois, está tornou viável o deslocamento rápido e barato para margem direita do Rio Negro.

Essa facilidade de acesso está contribuindo com o aumento do numero de invasões, inclusive sobre as áreas de Preservação Permanente. De acordo com o levantamento feito pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente e a de Defesa Civil do Iranduba a maior parte dos invasores é oriunda de Manaus e da sede do município.

Com a previsão que Iranduba se transforme em um canteiro de obras devido à duplicação da Rodovia AM-070, à construção da cidade universitária e os serviços a ele agregados que tornará concreto a cidade universitária, tais como hotéis, resorts, loteamentos, parques temáticos e a perspectiva da construção de moradias populares por parte do governo e construção de conjuntos habitacionais pela iniciativa privada, poderá contribuir para ocupação desordenada no entorno desses empreendimentos, devendo o governo se antever para que ações desse e evite a destruição de áreas naturais.

A migração pendular de trabalhadores será intensa, assim como a migração voluntária que tem como áreas de expulsão a zona rural de Iranduba, a zona perifica da cidade de Manaus e a população de outros municípios vizinhos à Iranduba devido ao elevado numero de postos de trabalhos a serem criados, dada a magnitude da obra. Assim como, o comércio informal que ocorre no entorno da rodovia AM-070 será aquecido com o deslocamento de trabalhadores.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

A construção da Ponte sobre o Rio Negro e a interiorização da cidade universitária, fortalecerá a atração de novos espaços habitacionais, em especial, a construção de condomínios fechados no entorno da rodovia AM-070. Estes, ocupados por população de renda média e alta que tornarão a margem da rodovia uma área suburbana.

6.3.1.8. Estimativa do Incremento da População de Iranduba

A construção da cidade universitária intensificará a migração intra-regional, dos demais municípios, em especial de Manaus para Iranduba e da migração domiciliar da zona rural para a zona urbana do município.

Nogueira *et. al* (2007), afirma que a zona urbana da cidade de Manaus passa por um processo de "inchaço populacional", e não tem mais comportado seu contingente, que cada vez se dirige às zonas periféricas da cidade tomando as áreas chamadas de expansão urbana, em uma ocupação, desordenada, rápida e progressiva. Logo, a proximidade do município de Iranduba com Manaus favorecerá a migração de uma parcela da população manauara que sofre com o déficit habitacional e vislumbra em Iranduba a possibilidade de adquirir terras para edificar moradias.

Portanto, é necessário estruturar o espaço urbano para que a ocupação e os fluxos na cidade de Iranduba não evoluam desordenadamente.

A geração de empregos diretos e indiretos na fase de implantação da cidade universitária e, posteriormente na sua operacionalização, contribuirá para que a mão de obra irandubense possa ser absorvida nesse processo. Estima-se ser necessária a contratação de aproximadamente 2000 operários. Por outro lado, haverá a intensificação da migração pendular, de moradores da cidade de Manaus para Iranduba, em especial professores e estudantes.

Um dos benefícios desse empreendimento é a construção do hospital universitário da UEA com o maior Centro de Telemedicina do Norte do país, com capacidade para 200 leitos visando proporcionar a capacitação para os alunos da

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

universidade e atender a população local, que hoje conta com apenas 13 unidades de saúde, sendo apenas uma estadual.

6.3.1.8.1. Método Matemático para estimar incremento populacional

A previsão da população futura é estabelecida através de uma equação matemática, cujos parâmetros são obtidos a partir de dados conhecidos:

$$K_a = \frac{(P_2 - P_1)}{(t_2 - t_1)}$$

Sendo:

K_a = constante de crescimento aritmético;

P_1 = população do penúltimo censo, realizado no ano t_1;

P_2 = população do último censo, realizado no ano t_2;

E a equação geral:

$$P = P_2 + K_a (t - t_2)$$

onde:

P = população de projeto;

t = data futura.

Logo o crescimento projetado para Iranduba por esse método apresentará os seguintes resultados (Tabela 51).

Tabela 51 – Crescimento estimado para Iranduba pelo Método Aritmético.

Projeção	2020	2030
Crescimento da População	49.259	57.737

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.3.1.8.2. Método Geométrico para estimar incremento populacional

É uma metodologia para estimar a população em um tempo (t) qualquer. Consiste em estimar a taxa média de crescimento (r) da população entre dois pontos conhecidos. Esta taxa de crescimento entre as duas datas de referência pode ser calculada por aproximação geométrica.

$$r_g = \left(\sqrt[t]{\frac{P^{final}}{P^{inicial}}}\right) - 1$$

Onde:

r_g = taxa de crescimento geométrico;

t = tempo transcorrido entre as duas datas de referência dos censos;

$P^{inicial}$ = população no início do período e

P^{final} = população no fim do período

A partir dessa fórmula, deduz-se a fórmula abaixo, para a estimativa de uma população em um tempo (t) qualquer:

$$P^t = p^{inicial} \times (1 + r_g)^t$$

Onde:
P^t = população em um momento *t*.

A partir dessa metodologia estima-se que a seguinte taxa de crescimento (Tabela 52).

Tabela 52 - Taxa de Crescimento Geométrico.

Período	1992-2000	2000-2010
Taxa de Crescimento (%)	6,1%	2,3%

Assim, a estimativa de Incremento Populacional de Iranduba, pelo método geométrico (Tabela 53), indica uma relativa aproximação com os valores apresentados na tabela 09 e, ambas não refletem o panorama vislumbrado para os

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

anos vindouros, devido a implantação da cidade universitária que atrairá um contingente expressivo de pessoas, aliado à facilidade no ir e vir de Iranduba a Manaus, devido a construção da Ponte sobre o Rio Negro, que facilitou o fluxo de pessoas e mercadorias.

Tabela 53 – Estimativas da População de Iranduba até o ano de 2030.

Ano	1991	2000	2010	2020	2030
População	18.876	32.303	40.781	51.485	64.895

6.3.1.9. Estimativa da População Flutuante na Cidade Universitária

Para a fase de funcionamento da cidade universitária, estima-se uma população flutuante de cerca de 11.000 pessoas (Tabela 54), constituída por professores, alunos, técnicos laboratoriais e administrativos, além dos serviços terceirizados de jardinagem, serviços gerais, motoristas, segurança, dentre outros.

Tabela 54 – População Flutuante na Cidade Universitária.

População	Quantidade
Alunos de Graduação	9150
Alunos de Pós-Graduação	811
Técnicos	385
Professores	650
Serviços Terceirizados	100
Total	**11.096**

Fonte: Universidade do Estado do Amazonas - UEA/2012.

6.3.1.9.1. População de Operários na Fase de Implantação

Durante a implantação da cidade universitária, estima-se cerca de 2000 operários no pico máximo da obra, contratados pelas empresas responsáveis.

6.3.1.9.2. População dos Empreendimentos Habitacionais

De acordo com o que mencionado no item 6.3.1.6 os dois grandes empreendimentos habitacionais que se destacam-se no município de Iranduba são: o Loteamento Amazonas e o Residencial Bela Vista, ambos com stands de vendas com

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

fluxo acentuado (Tabela 55). No entanto, acredita-se que a ocupação desses lotes e apartamentos não acontecerá de imediato, mas a médio e longo prazo, visto que muitas dessas unidades são adquiridas para a aluguel e posterior venda.

Tabela 55 – Estimativa da populção dos dois maiores empreendimentos Habitacionais.

Empreendimento	Quantidade de Unidades	Pessoas por Unid/ Hab.	Total de pessoas
Residencial Amazonas – Lote	1.750	4	7.000
Residencial Bela Vista – Apartamento	256	4	1.024
Total	**2.006**	**-**	**8.024**

Fonte: Equipe EIA RIMA, 2012.

6.3.1.10. Estimativa da População Fixa na Cidade Universitária

Para a fase de ocupação da cidade universitária que será composta por loteamentos unifamiliares, multifamiliares, condomínios verticais e horizontais, além de hotéis resorts, hotéis e alojamentos que serão indutores da fixação da população, estima-se cerca de 87.000 habitantes na primeira década após a implantação dos empreendimentos.

Para o cálculo da população residente na Cidade Universitária adotou-se para os lotes unifamiliares a hipótese de 5 habitantes por unidade habitacional, para os empreendimentos multifamiliares horizontais, verticais e condomínios a hipótese de 4 habitantes por unidade. E, para os hotéis e alojamentos a hipótese de 2 habitantes por unidade (Tabela 56).

Tabela 56 – Estimativa da população residente na Cidade Universitária.

Tipo de Habitação	Lotes	Pavimentos	N. Unidades Habitacionais	Quant. de Pessoas	Total
Unifamiliar	720	1	1	5	3600
Multifamiliar	125	8	8	4	32000
Vertical	115	18	4	4	33120
Condomínio	82	1	1	4	328
Hotel resort	3	18	40	2	4320
Hotéis	4	18	50	2	7200
Alojamentos	20	7	22	2	6160
Total					86.728

Fonte: Arquitetos Associados Toledo, Cabeza e Loghi/2012.

6.3.1.11. Projeção da População de Iranduba para 2020 considerando os novos empreendimentos

A estimativa populacional para o município de Iranduba no ano de 2020 considerando o uso e ocupação do solo atual, foi baseado na soma da projeção da população residente igual a 51.485 habitantes, considerando a projeção realizada pelo IBGE, a partir do Censo. Acrescida da população que será atraída pelo novo empreendimento habitacional da cidade universitária projetada para 86.728 pessoas, juntamente com a população de aproximadamente 8.024 dos novos lotes e apartamentos já comercializados nas proximidades da sede de Iranduba e Rodovia AM 070, além da população flutuante formada por servidores da Universidade e alunos em torno de 11.096. Isto projeta para Iranduba nos próximos 8 anos, uma populacional total de aproximadamente 157.333 mil habitantes (Tabela 57).

Tabela 57 - Estimativa da população para Iranduba em 2020.

Ano	Estimativa da população total				
	População (IBGE)	População Fixa Cidade Universitária	Loteamentos	População Flutuante	Total
2020	51.485	86.728	8.024	11.096	157.333

6.3.1.12. Expectativas da População Quanto à Criação da Cidade Universitária

A população nutre muitas expectativas de que os investimentos do Governo do Estado do Amazonas em conjunto com os investimentos privados gerem um grande efeito indutor na economia, ao garantir a criação de empregos, empresas e, principalmente, gerando mais renda e que isso tenha reflexo na qualidade de vida da população irandubense. Visto que a administração municipal emprega hoje grande parcela da população.

A cidade de Iranduba após a inauguração da Ponte sobre o Rio Negro em outubro de 2011 começou a receber um intenso fluxo de turistas e de migrantes,

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

estes últimos buscam oportunidades nesta nova opção econômica. No entanto, o despreparo do Município para receber este contingente de pessoas se revela em sua infra-estrutura precária e na falta de planejamento socioambiental enfrentado pelo município hoje, embora sejam inegáveis alguns benefícios promovidos por este fenômeno.

As mudanças na paisagem são expressivas desde 2007 quando o governo anunciou a construção da Ponte sobre o Rio Negro, a partir desse momento houve uma corrida em busca de lotes visando à especulação imobiliária.

Devido o intenso deslocamento de turistas oriundos principalmente de Manaus e a migração interna, há em Iranduba um aumento da violência e das ocorrências de furtos, da degradação ambiental em função da especulação imobiliária e da extrapolação da capacidade de carga nas áreas de balneabilidades locais, aliado a ocupação desordenada dos espaços urbanos.

No entanto, na sede do município, as mudanças são incipientes, o cenário atual da cidade de Iranduba não evidencia uma cidade em desenvolvimento, o que se constata é uma cidade em decadência e não em expansão, muito diferente do que ocorre ao longo da rodovia AM-070, onde há um novo dinamismo, com fluxo intenso de pessoas e a pulverização de diversos empreendimentos de lazer e habitacionais, estes por sua vez indutores da implantação de serviços como bares, restaurantes e áreas comerciais, que conseqüentemente irão demandar mão-de-obra.

As praças na sede do município estão abandonadas, carecendo de limpeza e organização e estão todas concretadas, desconexas da realidade ecológica onde está inserida, que é a Amazônia, área de maior floresta do mundo.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.3.2. Caracterização Socioeconômica da População da Área de Influência Direta

6.3.2.1. Dados Históricos e Atuais, Culturais e Religiosos da Área

O município de Iranduba é um grande sítio arqueológico segundo o pesquisador em arqueologia da equipe do EPIA/RIMA que afirma: "*Essa terra é possuidora de muitos sítios arqueológico e a terra preta ali encontrada, demonstra a presença de várias etnias indígenas entre elas os Manaós e Barés ali residentes até o século XIX*".

Na área de influência direta, principalmente na Comunidade do Testa, atualmente ainda são encontrados muitos vestígios da presença indígena, através dos fragmentos de cerâmicas achados pela população do lugar no momento em que realizam o roçado da terra para o plantio de diferentes culturas.

Quanto a origem do nome do lugar Teste, segundo relato dos moradores mais antigos da localidade, Sr. Lauristides e Sra. Ziza Paes da Silva, se deve a chegada dos mesmos no lugar, que apaixonados fugiram da cidade de Manaus, na época ambos tinham 16 e 14 anos, os pais de Ziza não aceitavam a relação dos dois, por isso proibiu o namoro, sendo esta a causa da fuga para o outro lado do Rio Negro, ao avistarem um barranco de cor avermelhada na entrada do Lago, o chamou de Testa, nome dado pela população do Amazonas a esse tipo de barranco.

Essa área foi conhecida como Lago da Teste até o dia 28 de junho de 1988, quando uma comissão da diretoria da Associação Comunitária Agrícola Nossa Senhora de Nazaré foi registrar no cartório de Iranduba, o nome da Comunidade Testa foi quando ocorreu o equivoco por parte do escrivão que registrou a Comunidade com o nome de Lago do Testa.

Quanto aos aspectos culturais, os moradores dali contam que em um local do Lago do Testa é a moradia da cobra grande. Diz a lenda que o lago não seca devido a presença do grande animal que lá habita, muitos animais de pequeno porte, quando vão beber água desaparecem sem deixar vestígios.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Os moradores falam também da lenda do índio, que em noite de lua cheia ouve-se o cantar e as batidas de tambores de índio, como se estivessem realizando um grande ritual.

Quanto aos fetejos religiosos, os moradores comemoram nos dias 1º a 4 de outubro dia de Nossa Senhora de Nazaré e São Francisco de Assis.

A condição socioeconômica da maioria das 389 pessoas das comunidades Nossa Senhora de Nazaré, localizada no Lago do Testa e da comunidade Boa Esperança localizada no ramal do Km 13, está relacionado diretamente ao que produz na terra em que vivem.

A implantação da Cidade Universitária que irá ocupar uma área de terra de 119. 977, 055 hectares afeterá de forma direta a vida desses moradores pelo processo de desapropriação da referida área.

Decorrente desta situação em 2011, técnicos da Secretaria de Estado de Políticas Fundiárias e da Superintendência de Habitação do Estado - SUHAB estiveram nas duas comunidades realizando estudos sobre a realidade local.

A Secretaria de Políticas Fundiárias pautou sua avaliação no viés econômico, utilizando como critério, o valor do terreno com áreas cultivadas para comercialização, bem como de agricultura de subsistência, da criação de animais, para consumo próprio e/ou para venda da produção e, um outro critério foi o valor das edificações encontradas nos lotes.

No que se refere à avaliação da SUHAB, esta teve como missão a apresentação da realidade socioeconômica das famílias e o impacto que este projeto ocasionaria às mesmas, utilizando como referência o relatório da Secretaria de Políticas Fundiárias, que identificou e avaliou as benfeitorias e as edificações existentes na área.

O diagnóstico socioeconômico realizado pela equipe técnica de EPIA/RIMA avaliou *in loco* a realidade das 131 famílias que vivem na área de influência direta do projeto, detalhando a situação sociocultural e econômica dos moradores, a forma de uso e ocupação do solo, e a análise dos impactos que este projeto acarretará as pessoas das comunidades que ali residem. Para tanto, adotou-se a metodologia descrita a seguir.

6.3.3. Metodologia do Trabalho

O diagnóstico socieconômico foi realizado nos meses de abril e maio de 2012. E, o mesmo iniciou com estudo avaliativo e comparativo dos relatórios da Secretaria Estadual de Políticas Fundiárias e da Superintendência de Habitação - SUHAB, onde foi realizado uma leitura no sentido de apropriação do relato da realidade das famílias que ali residem pelas duas secretarias, assim como, a leitura do mapa de situação fundiária da área a ser desapropriada com a delimitação dos respectivos lotes que seriam visitados pela equipe de campo (Figura 170).

O segundo momento envolveu o reconhecimento da área de influência direta da Cidade Universitária, tanto por terra, como por barco (Figura 171), bem como o contato com as lideranças comunitárias, que a partir desse momento tiveram conhecimento mais aprofundado sobre a situação da comunidade em relação ao projeto e a importância da realização do Estudo Prévio de Impacto Ambiental. De posse dessas informações os comunitários se envolveram diretamente no trabalho de campo.

A etapa seguinte se deu com a elaboração do instrumento de pesquisa a ser utilizado no trabalho de campo. A construção do questionário com 14 itens teve a participação de membros da equipe do EIA/RIMA e, posteriormente, de jovens da comunidade, alunos do ensino médio e da diretora da Escola e atual presidente da Comunidade Nossa Senhora de Nazaré, localizada no Lago do Testa, os quais foram capacitados para a aplicação dos questionários junto às famílias (Figura 172).

Para a concretização do estudo foram aplicados 144 questionários (Anexo 3A) que permitiu a realização do diagnóstico das famílias que serão diretamente impactadas, com o quantitativo e as características desses grupos, bem como as características das áreas onde existem propriedades e posses.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

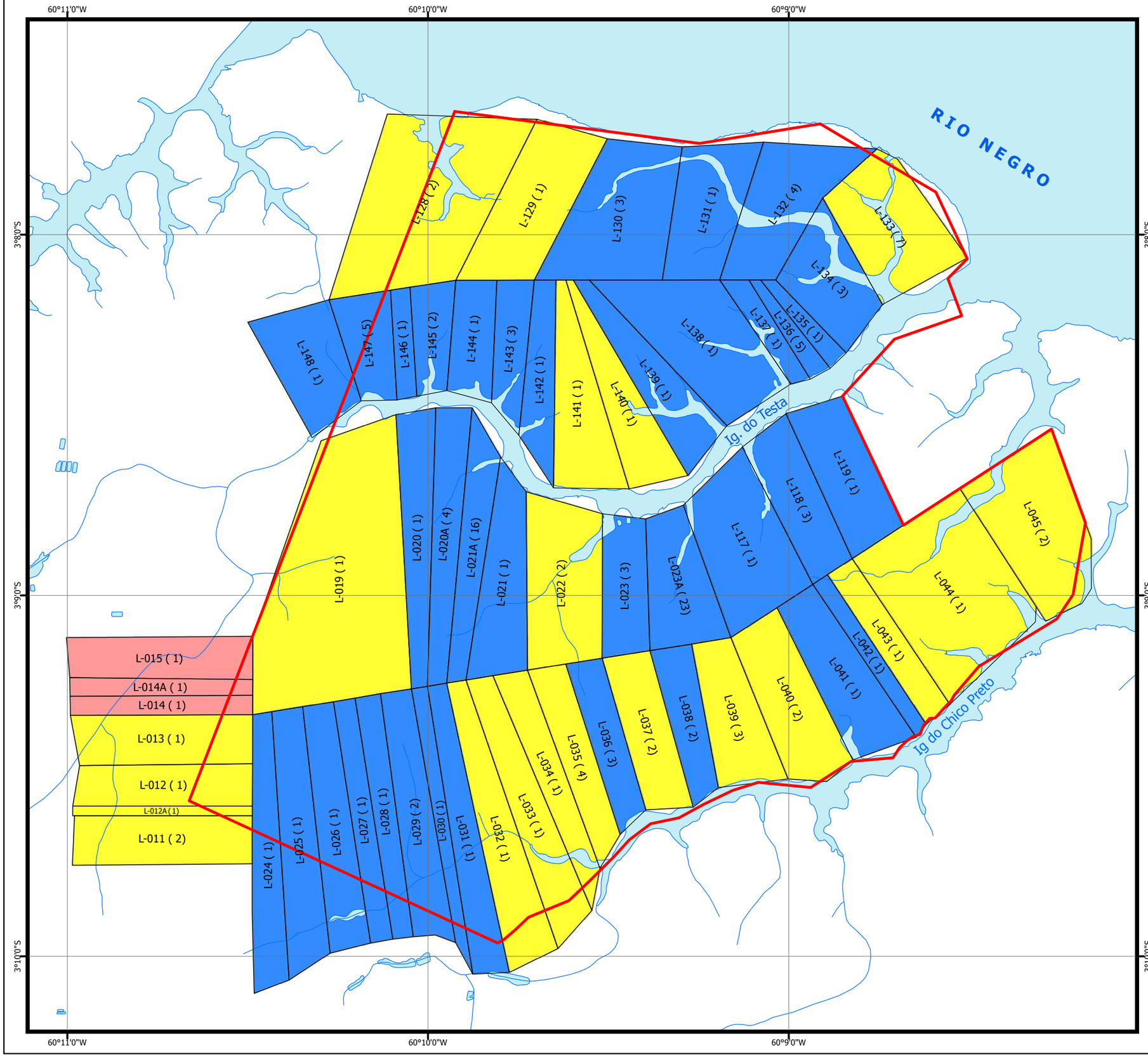


Figura 170
MAPA DA SITUAÇÃO FUNDIÁRIA [1, 2]

- Título (21 lotes)
- Posse (37 lotes)
- Sem Informação (3 lotes)

L-xxx (n) Número do Lote
Número de Familias no Levantamento

Nº LOTE	PROPRIETÁRIO	Nº LOTE	PROPRIETÁRIO
L-011	MANUEL JUSTINIANO DOS SANTOS	L-040	JOANA DO CARMO PEREIRA
L-012	JOSIAS GONÇALVES LIMA	L-041	MOISES BICHARA
L-012A	LUCIA MARIA DE FATIMA RAMALHO GOMES	L-042	MOISES BICHARA
L-013	EPITACIO VIEIRA DE LIMA	L-043	MOISES BICHARA
L-014	JOSE BEZERRA FILHO	L-044	MOISES BICHARA
L-014A	FRANCISCO ASSIS BATISTA	L-045	MARCIO AUGUSTO RABELLO REZENDE
L-015	FRANCISCO ASSIS BATISTA	L-117	MOISES BICHARA
L-019	JOSÉ BARANGA FERNANDES	L-118	FRANCISCA BORGES DA SENA
L-020	JORGE MARTINS FERNANDES	L-119	MOISES BICHARA
L-020A	MARIA DE FÁTIMA BARBOSA DE SOUZA	L-128	AMAZON EXPLORE
L-021	ADILSON LOUIS CORREA RAMOS	L-129	ARMINIO ADOLFO DE P. E SOUZA
L-021A	JOÃO BORGES DE SENA	L-130	DALGIZA MARIA DO ROSARIO
L-022	LOURIVAL ALVES DA SILVA	L-131	ADILSON DE SENA SANTOS
L-023	MARIA BORGES DE SENA	L-132	IRACY CANTUARIO DOS SANTOS
L-023A	MARIA AMÉLIA CENA ARROJAVE	L-133	MARIA IZABEL BRAGA DE SOUZA
L-024	JOSÉ ULISSES	L-134	MARIA OLIVEIRA DA SILVA
L-025	ROSELIS BITAR	L-135	MOISES MARIALVA DOS SANTOS
L-026	CARLOS FIRMINO DE FREITAS	L-136	MARIA FERREIRA DA SILVA
L-027	PAULO FUNAKI	L-137	EDILZA DA SILVA ROCHA
L-028	PAULO FUNAKI	L-138	MOISES BICHARA
L-029	PAULO FUNAKI	L-139	MOISES BICHARA
L-030	PAULO FUNAKI	L-140	CLEIDE BRELAS MARIALVA
L-031	PAULO FUNAKI	L-141	MARIA AUXILIADORA MARAGUA MENEZES
L-032	FRANCILENE CARNEIRO XIMENDES	L-142	FRANCISCA JACAUNA DA SILVA
L-033	FERNANDO MACHADO RODRIGUES	L-143	JOSE MAMEDIO DOS SANTOS SENA
L-034	PAULO SIZINANDO BENTES CARNEIRO	L-144	DALGIZA MARIA DO ROSARIO
L-035	CELINA RODRIGUES CARNEIRO	L-145	MARIA DOS SANTOS SARMENTO
L-036	FRANCISCO FERREIRA DA SILVA	L-146	MARCIANO SOUZA DE OLIVEIRA
L-037	JOSÉ RIBAMAR RODRIGUES DA SILVA	L-147	MANOEL SARMENTO DA SILVA
L-038	JOÃO GOMES BARBOSA	L-148	ANTONIO CAVALCANTI DA SILVA
L-039	DOMINGO FERREIRA DO CARMO		

Limite da Cidade Universitária [3]

Fonte de Dados:
1. Secretaria de Política Fundiária/AM
2. Equipe EIA/RIMA
3. SEINFRA/AM - 2012

0 100 200 400 600 800 m

Escala 1:20.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

Figura 171 – Reconhecimento da área de estudo feita pela equipe do EPIA/RIMA da Cidade Universitária.

Figura 172 – Moradores da área de influência direta sendo capacitados pela equipe do EPIA/RIMA da Cidade Universitária.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.3.4. Resultados da Análise Socioecônomica da Área da Cidade Universitária

O diagnóstico socioeconômico realizado pela equipe do EPIA-RIMA identificou 131 famílias que sofrerão o impacto socioeconômico integral ou parcialmente e, detectou a relação social econômica e cultural que as mesmas têm com a terra e o lugar onde vivem.

6.3.4.1. Comunidades Existentes na Área

Na área de estudo foram identificadas duas comunidades que serão efetadas diretamente com a construção da Cidade Universitária. A quantidade de pessoas que vivem nas dua comunidades está descrita no quadro 5 e o percentual apresentado na figura 173.

Quadro 5 – Comunidades existentes na área.

Comunidade	Quantidade de Pessoas
Lago do Testa	321
Boa Esperança	68
Total	**389**

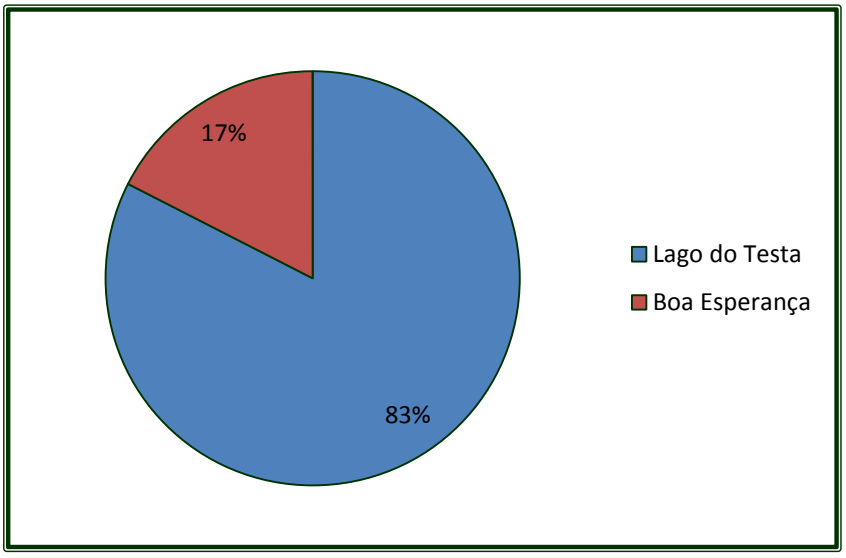


Figura 173 – Percentual das Comunidades existentes na área.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

A densidade demográfica da área de influência é de aproximadamente 30hab/km^2.

6.3.4.2. Situação Fundiária da População Diretamente Afetada

De acordo com o resultado do diagnóstico socioeconômico da população da área de influência direta da Cidade Universitária, observou-se que a propriedade da terra onde essas famílias vivem, apresenta características distintas. Uma pequena parcela possui o título da terra, equanto que a maioria apesar de não possuir tal documento, vive há muitos anos na área, seja em lotes cedidos, agregadas a outras famílias ou em terras tomadas de posse (Tabela 58).

Tabela 58 – Situação Fundiária dos lotes em que vivem as famílias da área diretamente afetada.

Situação Fundiária dos lotes	Quantitativo
Famílias com Terras Tituladas	19
Lotes com Título	21
Lotes com Posse	41
Famílias que tem Casas em Lotes Cedidos	47
Famílias Morando Agregadas	31

Verifica-se na tabela acima que 19 famílias possuem terras tituladas, de um total de 21 lotes com títulos; enquanto que 41 famílias têm a posse da terra.

Desse total de famílias com a posse, observou-se que 20 famílias possuem casa no lote (Figura 174), equanto que cinco (5) famílias não tem casa no lote. Há ainda, a situação de outras cinco (5) famílias, em que apenas parte do lote será desapropriada (Figura 175).

Dentro dessa panorâmica, verifica-se também que 47 famílias construíram suas moradias em lotes cedidos (Figura 176) por parentes, enquanto que 31 famílias moram agregadas à outras famílias nos lotes (Figura 177). Foi verificado na área que há moradores que possuem mais de um lote (Anexo 3B). E, ainda um dos lotes é de propriedade de pessoa jurídica, o Hotel Amazon Explore (Figura 178).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 174 - Identificação de uma das famílias que possui a posse da terra, com casa construída no lote.

Figura 175 - Identificação de uma família que apenas uma parte do lote será desapropriada.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 176 – Grupo de famílias que vivem em lote cedido por parentes.

Figura 177 – Residência de uma das famílias que vive agregada a outras famílias em lote com posse.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 178 – Lote 128 de propriedade do Hotel Amazon Explore.

Há também a situação de 14 famílias incluídas no total das 47 famílias que residem em áreas cedidas, que tiveram suas casas incluídas na avaliação dos proprietários e/ou posseiros. Entretanto, é necessário fazer a reavaliação destas edificações (Figura 179).

Figura 179 – Residência de uma das famílias que mora em áreas cedidas em lotes de posseiros, que foi avaliada pela SPF.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Em consulta ao relatório da SPF (fls. 76), observa-se que foram detectados seis (6) títulos emitidos pelo Amazonas, antes das terras serem repassadas ao Instituto Nacional de Colonização Agrária (Incra). As informações sobre a avaliação desses lotes estão na tabela 59:

Tabela 59 – Títulos emitidos pelo Governo do Amazonas que não constam na base de dados do Incra.

Nome do Proprietário	Avaliação do Valor do Imóvel (SPF)
Soriano José Moreira	R$ 1.131.167,41
Etelvina Antonina R. Bittencourt	R$ 348.439,04
Leonor Maria da Conceição	R$ 600.354,09
Torquato Antonio Ribeiro	R$ 2.125.527,98
Grilo Costa e Cia Ltda	R$ 286.668,39
José Gonçalves Dias	R$ 1.139.211,19

Fonte: Relatório SPF.

Vale ressaltar que, por ocasião do levantamento de campo, não foram encontradas essas pessoas na área, nem quem as representassem para que as mesmas fossem incluídas no levantamento socioeconômico do EPIA/RIMA da Cidade Universitária.

Fazendo uma análise geral da situação fundiária dos moradores da área de de influência direta da Cidade Unversitária verifica-se que do total de 100% dos moradores, 30% moram em áreas cedidas, enquanto que 26% possuem apenas a posse da terra sem a titularidade do terreno e 19% são famílias agregadas que moram na mesma casa com outras famílias, sendo 02 em lotes titulados, 28 em lotes com posse. Há 01 agregado morando em lote com posse, mas como caseiro e outras 04 famílias de caseiros morando em lotes titulados (Figura 180).

Apenas 12% possuem o título da terra, o que reflete que estes sofrerão danos menores ou nenhum, já que o título da terra lhes dá a garantia de indenização imediata, o que não ocorre com os 88% restantes que receberão indenização somente pelas benfeitorias que possuem.

Esse dado reflete que as famílias que estão dentro desses 88%, possuem o nível de escolaridade muito baixo, e que vivem do cultivo da terra

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

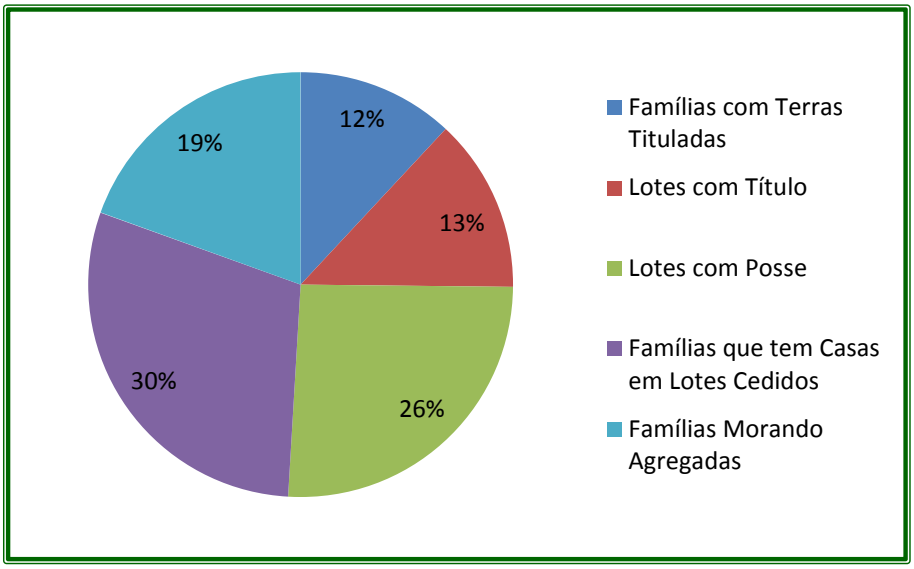


Figura 180 – Percentual da situação fundiária dos lotes em que vivem das Famílias.

6.3.4.3. Estimativa da População a ser Desapropriada

O impacto maior em termos populacionais será a desapropriação das famílias que vivem nos lotes identificados na área de influência direta da cidade universitária e, a mobilidade forçada das pessoas que residem nas Comunidades Nossa Senhora de Nazaré (Lago do Testa) e Comunidade Boa Esperança (Ramal do km 13). De acordo com a figura 181, verifica-se que 76% dos lotes serão totalmente desapropriados enquanto que 24 % dos lotes identificados terão apenas uma pequena porção desapropriada.

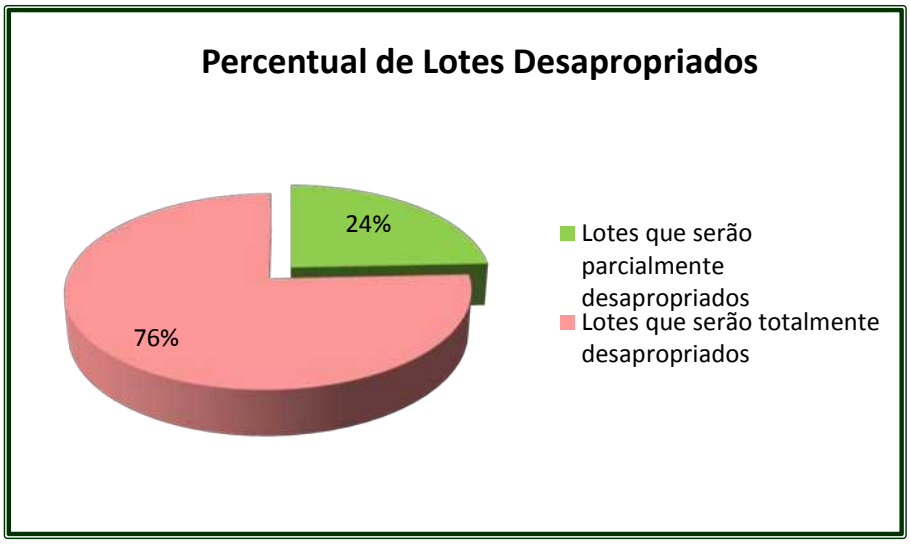


Figura 181 – Percentual dos lotes a serem desapropriados na área.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

O processo de desapropriação e respectiva indenização estão previstas legalmente no Decreto nº 32.641 de 27 de junho de 2012. Quanto a remoção e reassentamento das famílias, o Governo do Amazonas estará promovendo de forma mais ampla um programa de reassentamento de população rural, em terras repassadas pelo Governo Federal ao Estado, e que essas famílias serão prioritariamente incluídas nesse programa de reassentamento. Vale ressaltar que a equipe técnica do EPIA/RIMA propõe um Programa de Reassentamento da População diretamente afetada.

6.3.4.4. Educação

No que tange aos aspectos educacionais, há na área de influência direta a escola municipal denominada Nossa Senhora de Nazaré (Figura 182), com nível de ensino de educação infantil, fundamental, médio, e projeto como, Escola Ativa, Pró-jovem, Sistema Agrícola e Tutorial – Sat.

Figura 182 – Escola Municipal Nossa Senhora de Nazaré, localizada na Comunidade do Lago do Testa.

Quanto ao grau de escolaridade, observa-se que a grande parte da população da área não possui o Ensino Fundamental completo (Tabela 60).

Tabela 60 – Grau de Escolaridade dos Moradores da Área de Influência Direta da Cidade Universitária.

Nível de Escolaridade	QUANTIDADE	Percentual na população
Educação Infantil	18	5,6 %
Alfabetizado	9	6,3 %
Analfabeto	7	5,6 %
Fundamental Completo	11	8,6 %
Fundamental Incompleto	103	50,0 %
Ensino Médio Completo	7	8,6 %
Ensino Médio Incompleto	18	11,2 %
Ensino Superior Completo	6	3,4 %
Ensino Superior Incompleto	2	0,7 %

6.3.4.5. Faixa etária da população

Por meio da figura 183, obseva-se que 58,6% moradores estão com menos de 29 anos de idade e que 12% dos comunitários são idosos com mais de 60 anos de idade. Cerca de 52,5% são homens e 47,5% mulheres (Figura 184).

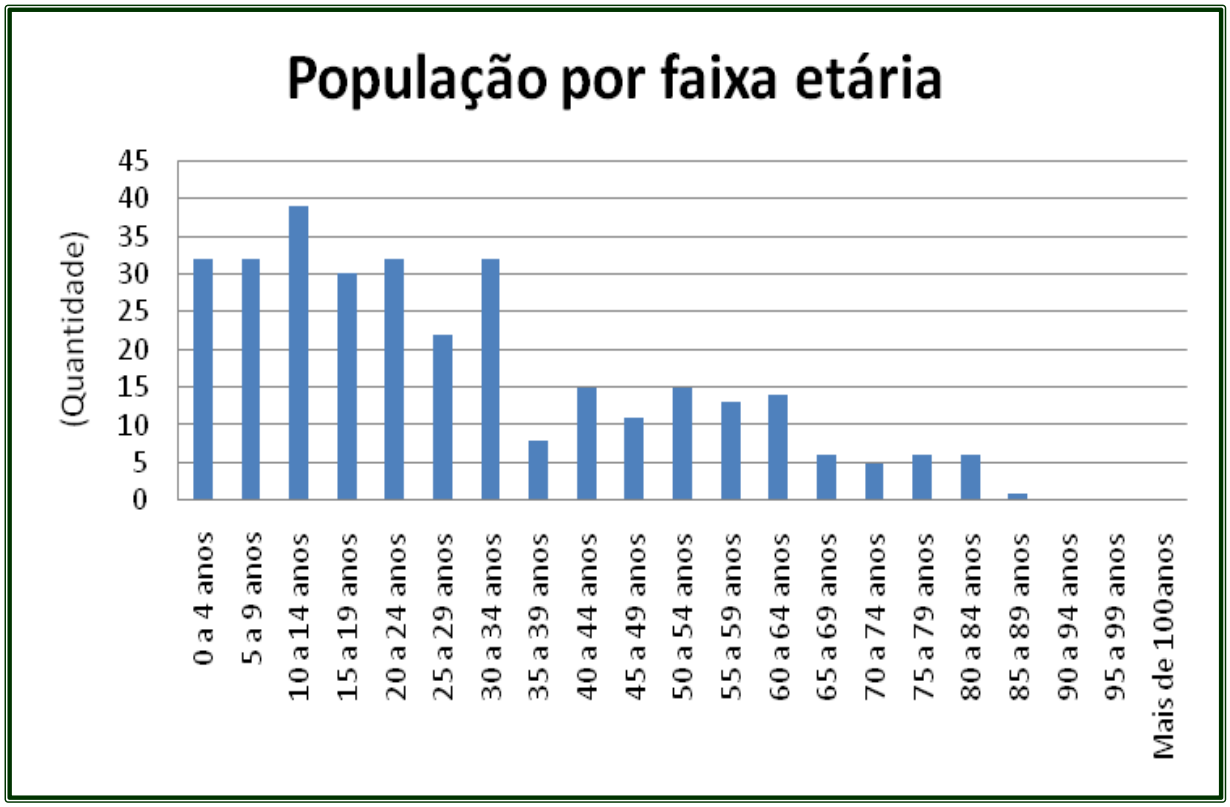


Figura 183 – População por faixa etária da área de influencia direta da Cidade Universitária (Fonte: Mafra/2012).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 184 – População da área de influencia direta da Cidade Universitária composta em grande parte por jovens com menos de 29 anos.

6.3.4.6. Perfil do Estado Civil das Famílias

Observa-se que o número de homens casados é superior ao número de mulheres, correspondendo a 23%, sendo mulheres casadas 21%. Quanto aos solteiros, o percentual é de 30% para homens e 23% para as mulheres (Figura 185).

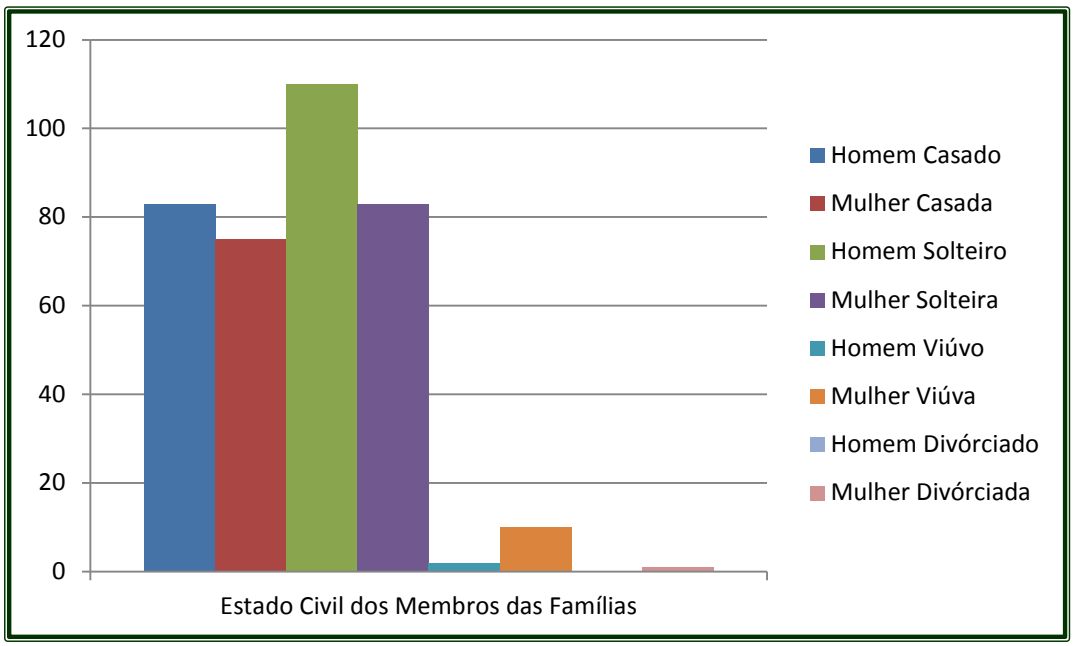


Figura 185 – Perfil do Estado Civil das Famílias da Área de Influência Direta da Cidade Universitária.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.3.4.7. Ocupação Profissional

Da população economicamente ativa na área de influência direta, observa-se que mais de 60% são agricultores e vivem do cultivo de produtos como macaxeira, mandioca, maracujá, cupuaçu, coentro, maxixe, abobora, cebolinha, mamão, dentre outras culturas anuais. Aliada e esta ocupação, essas pessoas desenvolvem outras atividades como a pecuária, pesca, avicultura, extrativismo e comércio (Figura 186). Muitos desses trabalham em Manaus durante a semana e somente nos fins de semana voltam às suas residencias.

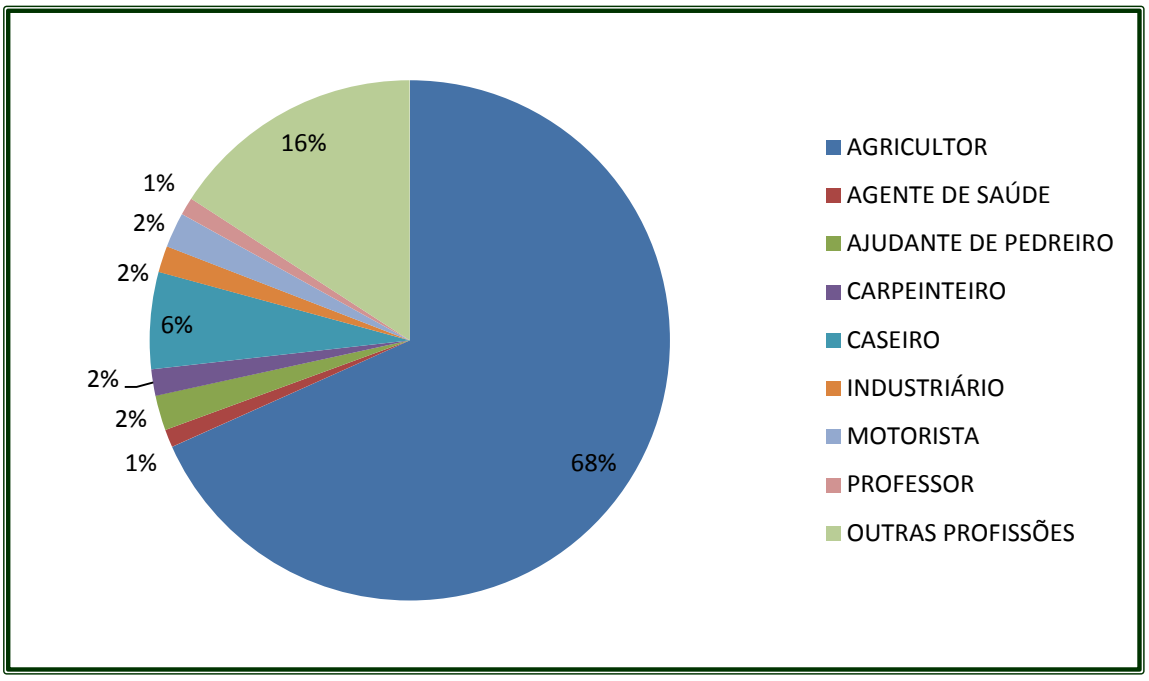


Figura 186 – Perfil da Ocupação Profissional dos moradores da Área de Influência Direta da Cidade Universitária.

6.3.4.8. Religião

No que se refere às crenças religiosas, na comunidade Nossa Senhora de Nazaré, identificou-se a presença de capelas católicas e igrejas evangélicas, construídas pela comunidade nos lotes dos próprios moradores (Figura 187 e Figura 188).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 187 – Templo Evangélico, localizado na Comunidade.

Figura 188 – Capela Católica localizada na comunidade.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

O protestantismo prevalece, sendo as denominações Assembléia de Deus e Pentecostal do Brasil as mais representativas (Figura 189).

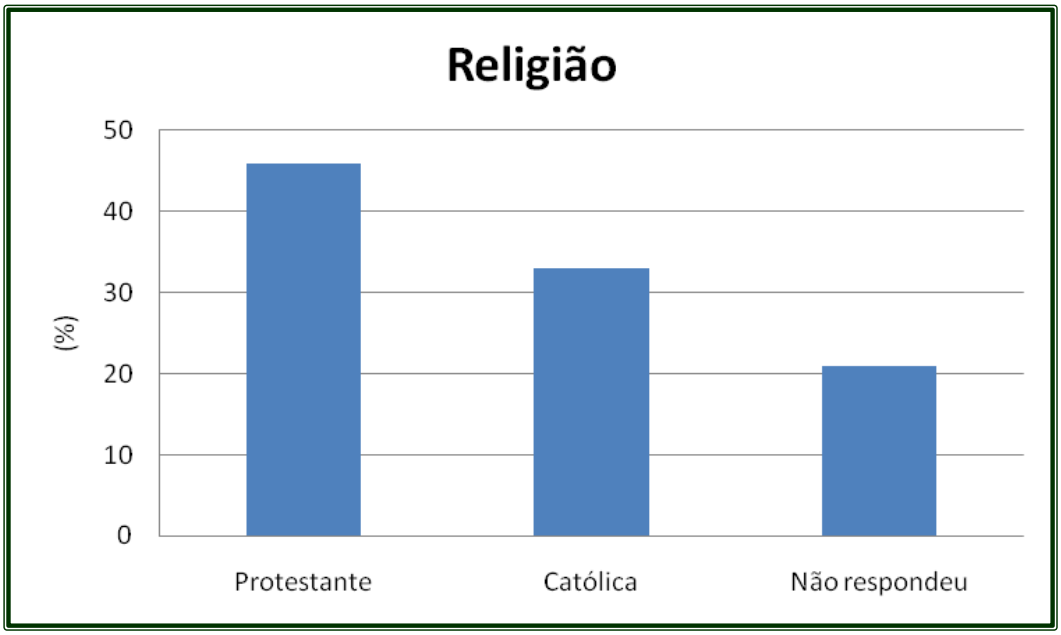


Figura 189 – Crenças Religiosas com a predominância do protentatismo na área de influência direta da Cidade Universitária.

6.3.4.9. Naturalidade

Quanto à naturalidade, 87% dos entrevistados declararam ser do Estado do Amazonas, enquanto que 13% vieram de outras regiões do país (Figura 190).

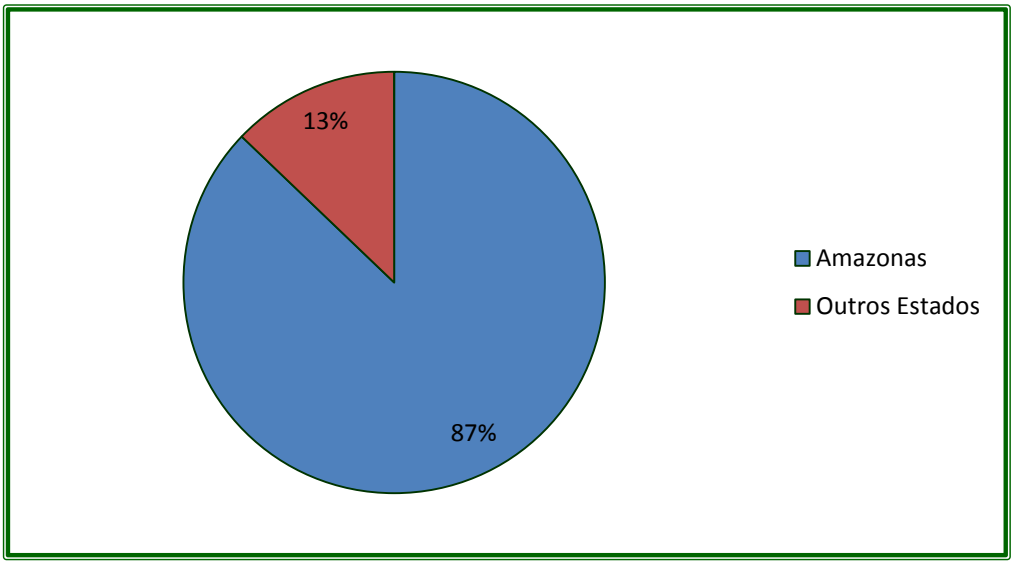


Figura 190 – Naturalidade dos moradores da área de influência direta da Cidade Universitária.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Dos moradores nascidos no Amazonas, 56% são de Manaus, 10% são oriundos de Tefé, 6% vieram de Iranduba. E, quanto àqueles que vieram de outros estado, os naturais do estado do Pará, correspondem a 10% (Figura 191).

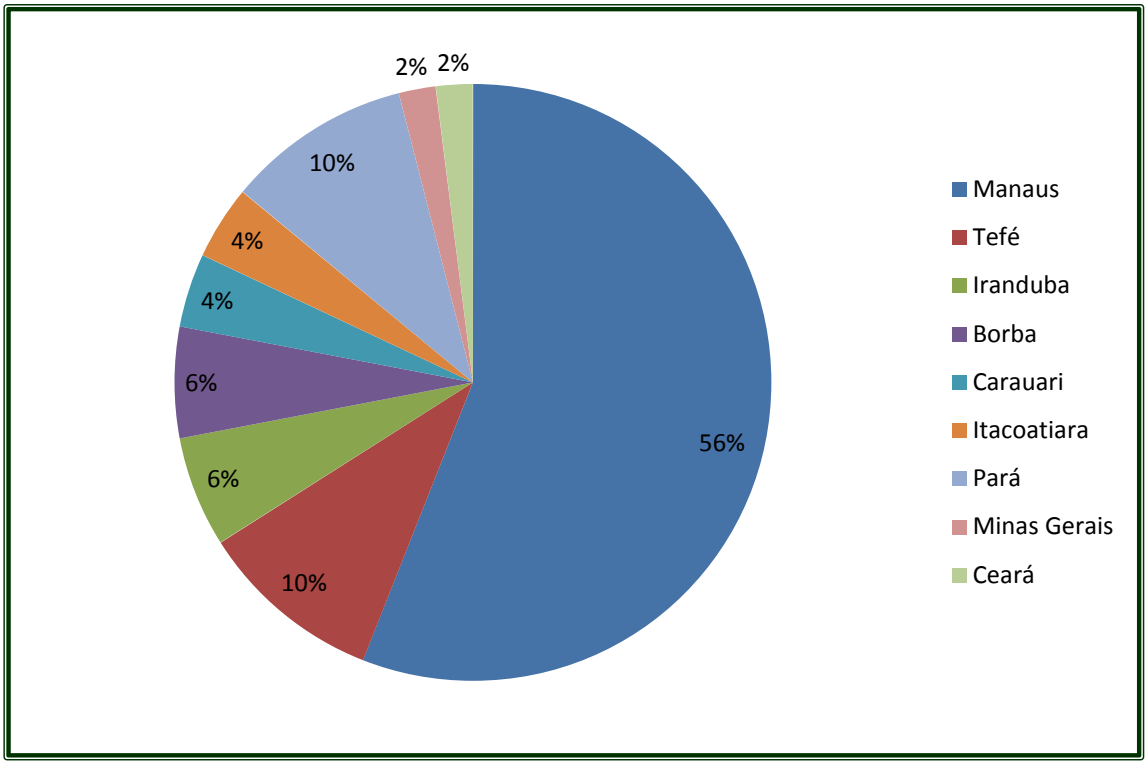


Figura 191 – Origem da Naturalidade dos moradores da área de influência direta da Cidade Universitária.

6.3.4.10. Renda Famíliar

Observa-se que 56% das pessoas que residem nas comunidades localizadas na área de influência direta da Cidade Universitária tem uma renda mensal de um salário mínimo, o que equivale a R$ 622,00 reais. Enquanto que 33 % sobrevive com até dois salários mínimos por mês. Já os moradores que ganham acima de três salários mínimos perfazem apens 11% (Figura 192).

Esse dado também demonstra um índice de desenvolvimento humano (IDH) muito baixo para esta área estudada.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

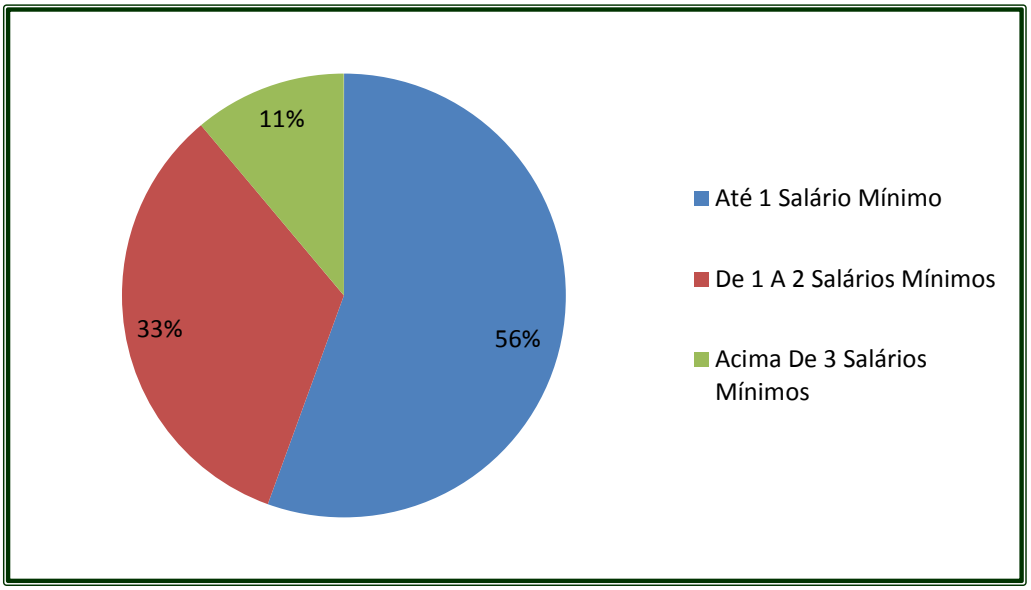


Figura 192 – Renda Familiar identificada entre os entrevistados das comunidades localizadas na área de influência direta da Cidade Universitária.

6.3.4.11. Infraestrutura básica

6.3.4.11.1. Tipos da Habitação

Quanto ao tipo de moradia os dados refletem que 77% dos moradores residem em casas de madeira, enquanto que 33% construíram suas residências em alvenaria (Figura 193).

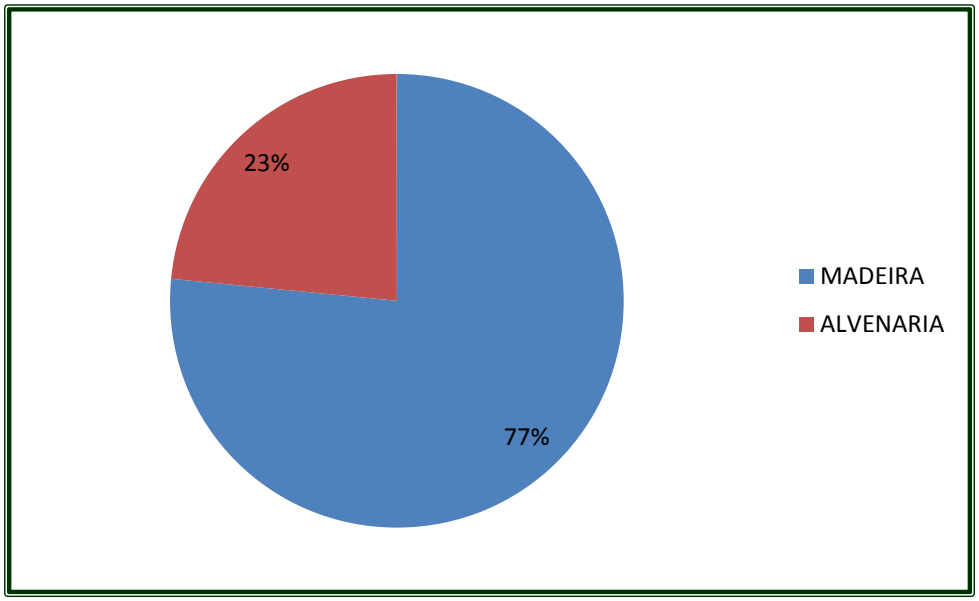


Figura 193 – Tipos de Moradia construída pelos comunitários.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.3.4.11.2. Abastecimento de Água

A água consumida pela maioria dos habitantes da área área de influência direta da Cidade Universitária é do próprio igarapé, e poucos utilizam a água de nascente. Contudo, a água consumida é tratada com hipoclorito de sódio que é fornecido pela Secretaria de Saúde do município, sendo monitorado pelo agente de saúde da área.

6.3.4.11.3. Destino dos Resíduos Sólidos

Dos resíduos sólidos produzidos pelos moradores da localidade, verifica-se que 73% são queimados e 27% são coletados pelo carro de lixo (Figura 194).

Vale ressaltar, que a maioria dos entrevistados que queima o lixo, informaram que o fazem devido ao difícil acesso e frequência do carro coletor para chegar a todas as residências. Segundo os moradores o carro coletor de lixo desloca-se até a cada 15 dias.

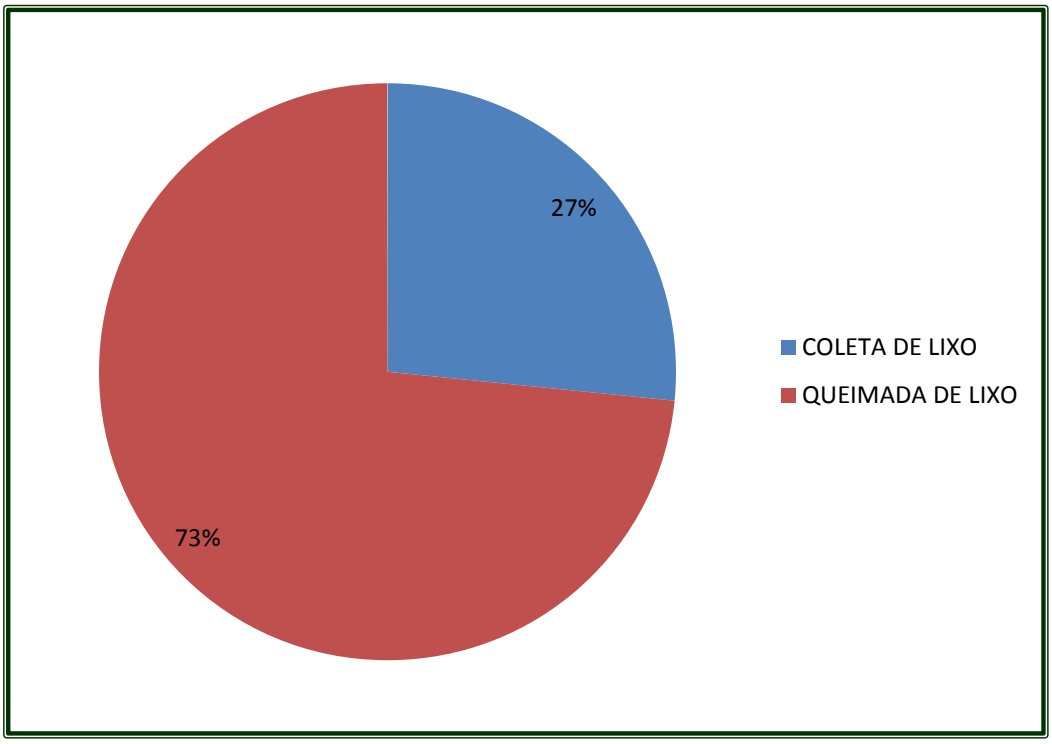


Figura 194 – Destino do lixo produzido pelos moradores.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.3.4.11.4. Fornecimento de Energia Elétrica

A energia elétrica é fornecida pelo Programa Luz Para Todos do Governo Federal. Atende as duas comunidades da área de influência direta da Cidade Universitária. Entretanto, nem todas as famílias são beneficiadas pelo programa, uma vez que sete famílias ficaram sem o abastecimento de energia elétrica.

6.3.4.11.5. Uso Sanitário

Quanto ao destino dos desejos humanos, 34% dos moradores utilizam fossa aberta, 48% desses, usam a fossa fechada, 11% utilizam sanitário do vizinho e 7% dos entrevistados(Figura 195) fazem necessidade em área aberta.

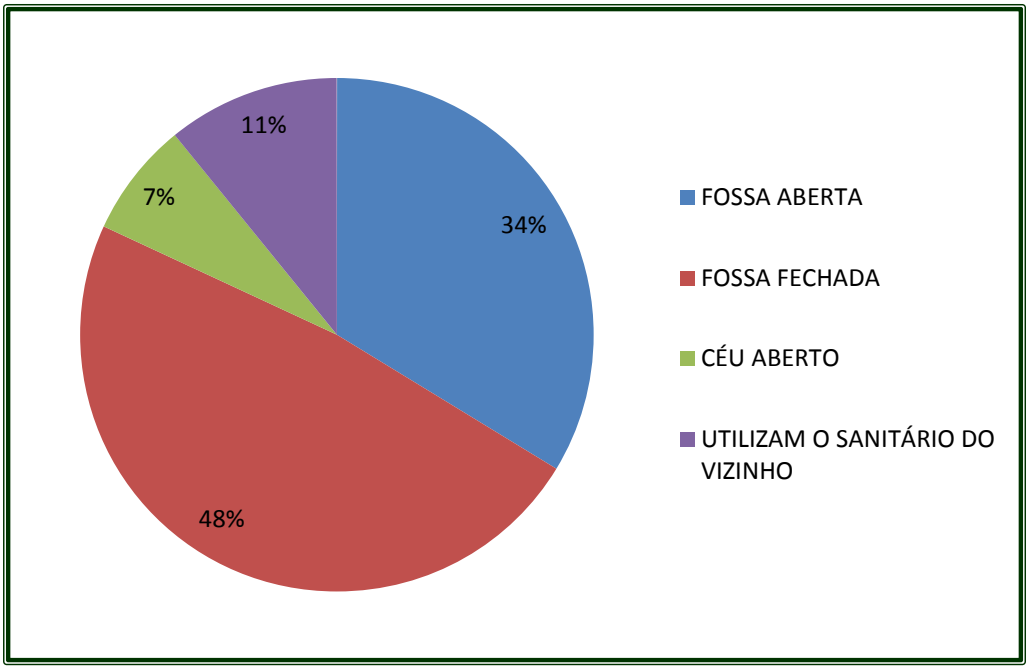


Figura 195 – Destino dos degetos humanos dos moradores da localidade.

6.3.4.11.6. Tipo de Transporte

O meio de locomoção dos moradores das comunidades de influência direta da Cidade Universitária é feito por via fluvial e terrestre. Os meios de locomoção mais utilizados pela via fluvial é a canoa com motor rabeta (Figura 196), e por via terrestre os moradores utilizam motocicleta, bicicleta e carros.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 196A – Canoa com motor rabeta, utilizado como meio de transporte pela comunidade.

Figura 196A – Barco, utilizado como meio de transporte pela comunidade.

6.3.5. Uso e Ocupação do Solo

As características do uso e ocupação do solo da área de influência direta (AID) da Cidade Universitária será detalhada a seguir de acordo com as informações coletadas em campo (Figura 197), lote por lote, levantamento esse, realizado pela equipe responsável pelo diagnóstico socioeconômico do EPIA/RIMA.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

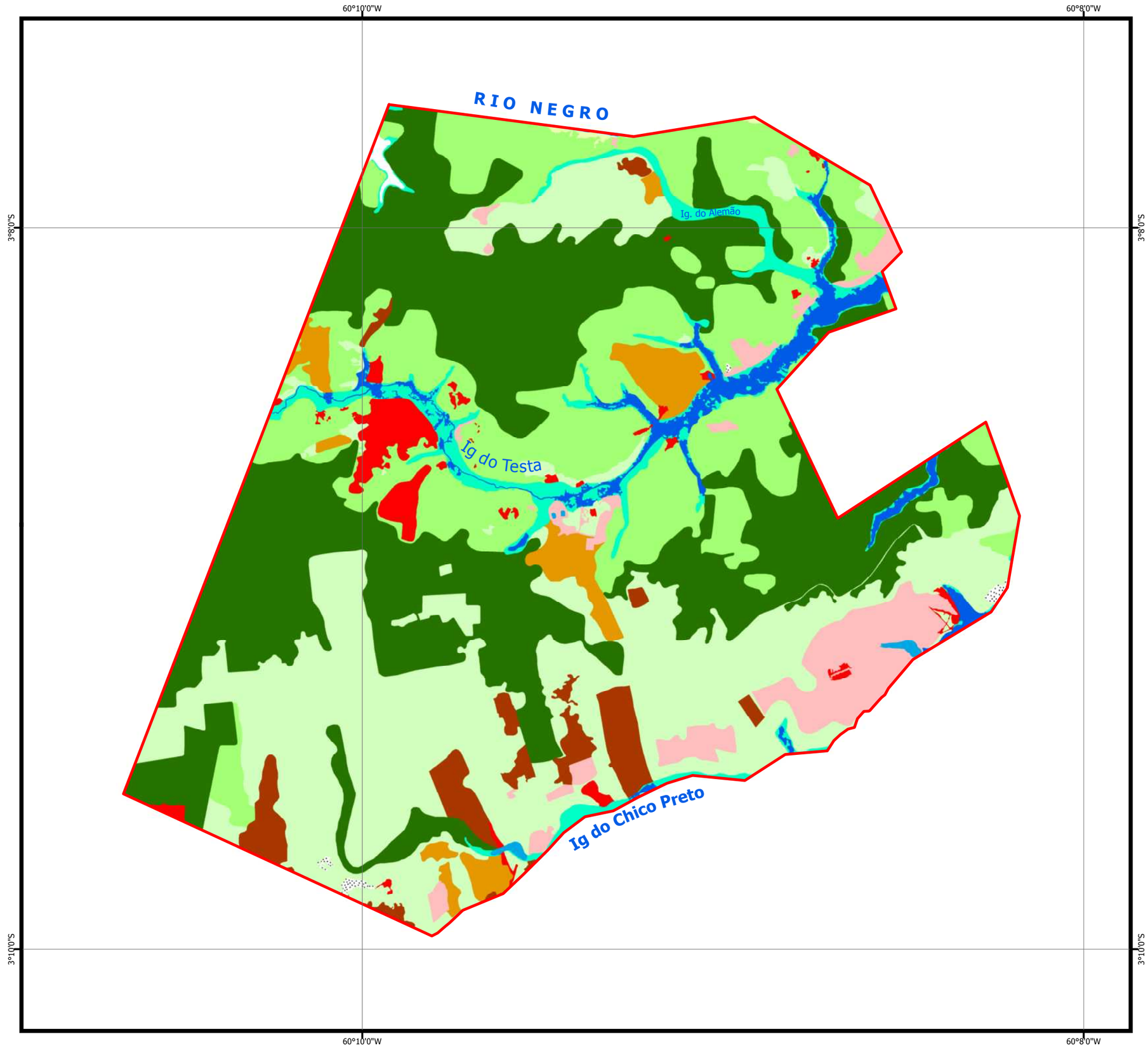


Figura 197

MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA [1]

- Floresta Ombrófila Densa (392,48 ha)
- Floresta de Igapó (44,09 ha)
- Capoeirão (253,99 ha)
- Capoeira (323,18 ha)
- Praia (1,37 ha)
- Agricultura (56,83 ha)
- Pasto (37,34 ha)
- Pasto Sujo (34,80 ha)
- Exploração de Areia (1,76 ha)
- Solo Exposto (23,78 ha)
- Açude (1,76 ha)
- Rio (30,39 ha)

Limite da Cidade Universitária [2]

Fonte de Dados:
1. Equipe EIA/RIMA
2. SEINFRA/AM - 2012

0 100 200 400 600 800 Meters

Escala 1: 100.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

- **Lote 11: Manoel Justiniano Repolho N. Matos**

A equipe do EPIA/RIMA identificou o lote e entrevistou o proprietário. Vale informar que a SPF registrou o valor da indenização em nome de Mª Enedina Nogueira Matos (informado como a procuradora do referido proprietário) o que é contestado pelo mesmo. Foi feita a avaliação de uma parte do terreno (fundos) sem edificações, que será desapropriada. Vale ressaltar que a titularidade da terra foi informada pelos proprietários, segundo informação do avaliador da SPF, O processo da situação fundiária desse lote junto ao INCRA é o de nº 2454/81. Na parte que será desapropriada não há nenhuma benfeitoria, nem plantios de culturas agrícolas ou florestais.

- **Lote 11A: Sueli Jean Costa**

A equipe de campo identificou o lote, o qual tem uma casa em alvenaria. A Sra. Sueli não foi localizada. A avaliação da casa foi feita pela SPF. Não consta informações sobre plantios de culturas agrícolas ou florestais nesta área.

- **Lote 12: Josias Gonçalves Lima**

O lote foi identificado e o proprietário foi entrevistado. Foi avaliado uma parte do terreno (fundos) sem edificações, que será desapropriada, onde não há nenhuma benfeitoria, nem plantios de culturas agrícolas ou florestais. O processo da situação fundiária desse lote junto ao INCRA é o de nº 0363/82.

- **Lote 12A: Lúcia Maria Gonçalves Lima**

O lote foi identificado, mas a proprietária Sra. Lucia não foi localizada. Neste lote foi avaliado uma parte do terreno (fundos) sem edificações, que será a parte desapropriada, onde não há nenhuma benfeitoria, nem plantios de culturas agrícolas ou florestais.

- **Lote 13: Epitácio Vieira de Lima**

A equipe técnica identificou o lote e realizou entrevista com o proprietário, que apresentou documentos de título da terra (Processo nº 3451/83 - INCRA). A

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

avaliação de parte do Lote (fundos) que será desapropriado foi feita pela SPF. Nesta parte(fundos) a ser desapropriada não há plantios de culturas agrícolas ou florestais, nem outra atividade econômica.

- **Lote 14: José Bezerra Filho**

O lote foi identificado, mas o proprietário, Sr. José Bezerra não foi localizado. Neste lote não foi feita a avaliação pela SPF. Vale dizer que apenas uma parte do terreno (fundos) será desapropriada onde, não há nenhuma benfeitoria, nem plantios de culturas agrícolas ou florestais. O processo da situação fundiária desse lote junto ao INCRA é o de nº 034/91.

- **Lote 14A e 15: Francisco Assis Batista**

A equipe identificou os dois lotes, mas o Sr. Francisco Assis não foi encontrado. A SPF não fez avaliação do lote. Apenas uma parte dos terrenos (fundos) serão desapropriadas e neste local não há benfeitorias, nem plantios de culturas agrícolas ou florestais. Não há processo formalizado junto ao INCRA.

- **Lote 19: José Baranga Fernandes**

A equipe do EPIA/RIMA identificou o proprietário do lote, o Sr. José Baranga que apresentou o título da terra, expedido pelo Incra. Entretanto a SPF não fez a avaliação do lote. No lote, onde foi identificada uma casa em madeira (Figura 198).

O lote tem 102,29 ha, será desapropriado e nesta área há plantios de espécies florestais como seringueiras, castanheiras e outras frutíferas como umarizeiro, além de palmáceas como pupunheira e buritizeiro.

O processo da situação fundiária desse lote junto ao INCRA é o de nº 3467/83.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 198 – Benfeitoria identificada no Lote 19 do Sr. José Baranga.

- **Lote 20: Jorge Martins Fernandes**

O Sr. Jorge Martins é filho do Sr. José Baranga e o mesmo foi identificado como posseiro do lote, o qual tem cadastro no INCRA. Entrento este não reside mais no local e a sua residência já se deteriorou. O lote possui 21,54 ha e será totalmente desapropriado. Nessa área não há plantios de espécies florestais ou culturas agrícolas.

- **Lote 20A: Maria de Fátima Barbosa de Souza**

A equipe do EPIA/RIMA identificou que esse lote foi dividido pelo INCRA entre duas irmãs (Lote 20A e 20A1). Na parte definida como 20A, vive a Sra. Maria de Fátima, que é posseira. Sua filha, Lúcia Barbosa de Souza, reside na mesma casa, construída em madeira, como agregada (Figura 199).

O lote possui 20,54 ha e será todo desapropriado. Nessa área observou-se que as famílias utilizam a prática da agricultura de subsistência com o plantio de mandioca, macaxeira, jerimum dentre outras. Os membros das famílias desse lote trabalham conjuntamente na produção de farinha e coleta de frutos (tucumã, banana, açaí) para comercialização local.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 199 – Residencia construída em madeira no Lote 20A.

- **Lote 20A1: Maria das Graças Barbosa de Souza**

A equipe do EPIA/RIMA identificou que a Sra. Mª das Graças é irmã da posseira do lote 20A. E, nesta área do lote 20 A1 reside ainda, uma família agregada, a da Sra. Mª Aparecida Barbosa que é filha da posseira do referido lote (Figura 200). Assim como no lote descrito anteriormente, verifica-se que os membros das famílias desse lote trabalham conjuntamente na produção de farinha e coleta de frutos para comercialização no mercado local.

Figura 200 – Residência onde vive a posseira do Lote 20A1.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 21: Adilson Louis Correa Ramos**

A equipe de campo entrevistou o Sr. Adilson e anexou os documentos ao questionário, comprovando que o mesmo vendeu uma casa para adquirir o lote. Este possui processo de solicitação do título do lote desde 1983, conforme processo nº 2641/83. No lote que mede cerca de 23, 59 hectares, não há casa construída. Entretanto, verifica-se o plantio de espécies frutíferas como cupuaçu, umari, açaí e pupunha. O lote todo será desapropriado.

- **Lote 21A: João Borges de Sena**

Nesse lote foi identificado o Sr. João Borges como posseiro do lote (Figura 201). Há uma situação diferenciada no referido lote, que dividiu a terra entre seus descendentes para construção de 12 casas nas quais residem 17 famílias, sendo 5 delas famílias agregadas. O posseiro possui processo de solicitação do título do lote desde 1983, conforme processo nº 3055/83. O lote mede cerca de 18,03 hectares e será totalmente desapropriado.

Verifica-se que os membros das famílias desse lote, trabalham conjuntamente em ritmo de multirão para a realização de tarefas como construção e conserto de casas, produção de farinha, pesca de subsistência e coleta de frutos para comercialização no mercado local.

Figura 201 – Residência do Sr. João Borges, localizada no Lote 21A.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 21A1: Marirli Aires dos Santos**

Neste sub-lote vive a Sra. Marirli e sua família. Na avaliação da SPF a mesma foi registrada como agricultora. Nesta área há uma casa construída em madeira (Figura 202).

Figura 202 – Vista da residência localizada no Lote 21A1.

- **Lote 21A2: Elidinalva Aires dos Santos**

Neste lote, além da Sra. Elidinalva foi identificada a família do Sr. Antonio Pereira R. Júnior, residindo agregada. No lote foi construída uma casa em madeira (Figura 203).

Figura 203 – Residência em madeira construída no Lote 21A2.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 21A3: Marly Aires dos Santos**

No lote da Sra. Marly vivem 8 pessoas na mesma casa. A casa construída no lote é em madeira (Figura 204).

Figura 204 – Casa construída em madeira no Lote 21A3.

- **Lote 21A4: Geni dos Santos Maciel**

No lote 21A4 foram identificadas além da Sra. Geni, outras duas famílias vivendo agregadas na mesma residência. É a família de Raquel dos Santos Maciel e a do Sr. Roberto dos Santos da Silva. A casa construída nesse lote é em madeira (Figura 205).

Figura 205 – residência identificada no Lote 21A4.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 21A5: Daniel Santos Cidade**

Nesse lote foi identificada o Sr. Daniel e sua família que é composta por cinco pessoas. A casa identificada no lote foi construída em madeira (Figura 206).

Figura 206 – Casa identificada no Lote 21A5.

- **Lote 21A6: Adelaide Aires dos Santos**

No lote 21A6 foi identificada a Sra. Adelaide e sua família que é composta por quatro pessoas. A casa existente no lote foi construída em madeira (Figura 207).

Figura 207 – Vista da residência construída no Lote 21A6.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 21A7: Eulália dos Santos Silva**

No lote 21A7 foi identificada além da Sra. Eulália, outra família vivendo agregada na mesma residência. É a família de Vanessa da Silva Mota. A casa construída no referido lote é em madeira e apresenta bom estado de conservação (Figura 208).

Figura 208 – Aspecto geral da residência construída no Lote 21A7.

- **Lote 21A8: Miriam Aires de Sena**

Nesse lote foi identificada a Sra. Miriam vivendo com sua família, composta por seis pessoas. A casa existente no lote foi construída em madeira (Figura 209).

Figura 209 – Aspecto geral da residência identificada no Lote 21A8.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 21A9: Marilene dos Santos de Lima**

Nesse lote foi identificada a Sra. Marilene vivendo com sua família, composta por 2 pessoas. A casa existente no lote foi construída em madeira (Figura 210).

Figura 210 – Residência identificada no Lote 21A9.

- **Lote 21A10: Thiago dos Santos Maciel**

No lote 21A10 foi identificado a Sr. Thiago vivendo com sua família (esposa e 2 enteados do posseiro). Há uma casa no lote construída em madeira (Figura 211).

Figura 211 – Residência identificada no Lote 21A10.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 21A11: João Aires dos Santos**

No lote 21A11 foi identificado o Sr. João Aires vivendo com sua família composta por 4 pessoas (o casal e 2 filhos). A casa existente no lote foi construída em madeira (Figura 212).

Figura 212 – Vista frontal da residência localizada no Lote 21A11.

- **Lote 22 - Lourival Alves da Silva (Falecido)**

A equipe do EPIA/RIMA constatou, que o Sr. Lourival Alves da Silva, já havia falecido em 2011 e a Sra. Tereza Alves de Araújo, irmã do mesmo, adquiriu os bens existentes no lote, juntamente com o seu irmão, que tem filhos em Manaus. Segundo seus relatos, os mesmos entraram com uma ação na justiça requerendo os valores avaliados para o Senhor Lourival, como seus herdeiros diretos.

A Dona Tereza Alves, é uma senhora idosa, já aposentada e mora sozinha no lote. Quanto a situação fundiária do lote, este tem título expedido pelo Incra (Processo nº 2652/83). O lote tem cerca de 33,30 hectares será todo desapropriado.

A casa existente no lote é em madeira e apresenta-se com bom estado de conservação. Há outras edificações como galinheiro e casa de farinha (Figura 213).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 213 – Vista da Residência localizada no Lote 22.

- **Lote 23 - Maria Borges de Sena**

A equipe do EPIA/RIMA constatou que a posse do lote 23 é da Sra. Maria Borges. Entretanto, vivem ainda no lote em áreas cedidas pela posseira os seus dois filhos Janilson Sena Aguiar e Jovânia Sena Aguiar Silva, os quais possuem edificações, mas que por ocasião da avaliação do lote pela SPF, essas benfeitorias ficaram em nome da posseira (Figura 214). Quanto a situação fundiária desse lote, a posseira possui processo de solicitação do título do lote desde 1981, conforme processo nº 3005/81.

O lote compreende cerca de 16,46 hectares e será todo desapropriado. Possui árvores frutíferas tais como, coco, azeitona, mari e buriti. Trabalham em conjunto no plantio de mandioca para a fabricação de farinha.

Figura 214 – Benfeitorias identificadas no Lote 23.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 23.1: Janilson Sena Aguiar**

O Sr. Janilson é filho da Sra. Maria Borges, posseira do lote 23. Vale ressaltar que a residência foi construída pelo mesmo, todavia necessita ser reavaliada. A casa do Sr. Janilson foi construída em madeira (Figura 215). Nesta área verificou-se o plantio de coqueiros e outras frutíferas, comercializadas pelo posseiro.

Figura 215 – Benfeitorias identificadas no Lote 23.1.

- **Lote 23.2: Jovania Sena Aguiar da Silva**

Identificou-se que a Sra. Jovania é filha de Maria Borges, posseira do lote 23. Vale ressaltar que, a residência construída em alvenaria por Jovania, necessita ser reavaliada, (Figura 216). Também há no sub-lote plantio de frutíferas, a criação de animais além de tanques de piscicultura .

Figura 216 – Residência construída em alvenaria, localizada Lote 23.2.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 23A: Maria Amélia Cena Arrojave**

Avaliação feita pela equipe técnica constata que a senhora Maria Amélia é viúva e mantém seus nove filhos, netos e outros parentes residindo em seu lote,no total de 21 familias, uma tradição que vem da época em que seu esposo era vivo (falecido faz 17 anos). Em sua residência ainda moram famílias de dois de seus filhos (Lussamira Pereira Arrojave e Luzivaldo Sena Arrojave) e de mais dois conhecidos (Roberto Bragança Fernandes e de Tereza Lima Vieira), que já estava iniciando a construção de suas casas quando a área foi desapropriada, e mais dois conhecidos, como se fosse uma pousada. O lote (Figura 217) que mede cerca de 21,52 hectares fica localizado à margem do lago do Testa, onde ancoram os barcos, voadeiras e canoas. Quanto a situação fundiária desse lote, a posseira possui processo de solicitação do título do lote desde 1983, conforme processo nº 3639/83. Toda a área do lote será desapropriada.

Verifica-se que os membros das famílias desse lote, trabalham conjuntamente em ritmo de multirão para a realização de tarefas como construção e conserto de casas, produção de farinha, pesca de subsistência e coleta de frutos para comercialização no mercado local.

Foram identificadas no lote como infraestrutura, um posto de saúde (no momento desativado), e a escola que funciona com o ensino fundamental e médio, sendo ambos construídos, em mutirão, pela comunidade. Observa-se que a escola foi reformada com material da secretaria municipal de educação mas o prédio não foi tombada pelo município, apenas o material didático. É necessário informar que o município nunca pagou aluguel para funcionar a escola no lote da Sra. Maria Amélia Cena Arrojave.

No lote da Dona Maria Amélia verificou-se que são desenvolvidas várias atividades produtivas, realizadas em ritmo de mutirão como a produção de farinha, criação de pequenos animais (patos, galinha, porcos), plantio de frutíferas, cítricos e culturas de subsistência.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 217 – Vista Panorâmica do Lote 23A de frente para o lago.

- **Lote 23A1 - Francisco Paes da Silva**

No lote 23A1 reside o Sr. Francisco Paz é viúvo e reside com seus 4 filhos, tem como atividade principal a pesca. Neste sub-lote há a edificação de uma casa mista, com piso em chão batido (Figura 218).

Figura 218 – Aspecto da residência localizada no lote 23A1.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 23A2: Lusmaria Sena Arrojave**

Nesse lote (Figura 219) reside a Sra. Lusmaria com seus 2 filhos e uma família agregada que é a do Sr. Rogério V. Brito (mais conhecido como Grilo).

Figura 219 – Residencia localizada no lote 23A2.

- **Lote 23A3: Escola Municipal Nossa Senhora de Nazaré**

A escola municipal Nossa Senhora de Nazaré (Figura 220) foi criada pelo Decreto nº 017/96, de 22 de abril de 1997 e inaugurada no dia 10 de Setembro de 1991 na administração do então prefeito Elaerso Farah. Funciona no Lote 23A-3, que é de propriedade da Sra. Maria Amélia Sena Arrojave. Deve ser definido se o valor da avaliação será para a posseira Maria Amélia Cena Arrojave.

Figura 220 – Residência localizada no Lote 23A3.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 23A4 - Luciene Sena Arrojave**

A interessada reside na comunidade há 25 anos a mesma é filha da posseira do lote 23A. Sua principal atividade é agricultura de macaxeira e mandioca para a produção de farinha (Figura 221).

Figura 221 – Residência localizada no Lote 23A4.

- **Lote 23A5 - Lucileny Sena Arrojave**

É necessário corrigir o cadastro e colocar em nome de Lucileny Sena Arrojave como fez a SUHAB, uma vez que ela é filha da posseira do lote 23A (Figura 222).

Figura 222 – Residência localizada no Lote 23A5.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 23A6 - Luzineide Arrojave Dos Santos**

Há várias famílias residindo agregadas, (de Ana Paula dos Santos Costa, Jussara Viana da Silva e de Márcia Vieira Ribeiro) comprovado com documentos de cadastro junto ao Incra. No lote há uma casa em alvenaria (Figura 223), além de plantio de mandioca que não foi avalido pelo SPF.

Figura 223 – Residência localizada no Lote 23A6.

- **Lote 23A7 - José Monteiro Campelo**

Há necessidade de reavaliar o imóvel (Figura 224) uma vez que a escada que dá acesso ao lago do teste não foi incluída na descrição do avaliador e teve um custo significante para ser construída. Há, também, cultivos de frutíferas que não foram avaliadas. Necessário rever com mais critério.

Figura 224 – Residência localizada no Lote 23A7.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 23A8 - Luiz Carlos Sena Arrojave**

Possui uma casa em alvenaria (Figura 225) onde reside a família do Sr. Luiz Carlos com esposa e três filhos e mais uma família agregada a da Sra. Haida Conceição Oliveira. Necessita retificação do cadastro do lote por parte da SUHAB em nome do Sr. Luiz Carlos.

Figura 225 – Residência localizada no Lote 23A8.

- **Lote 23A9 - Francisco Rosa Borges**

Possui uma casa de madeira (Figura 226) onde reside o Sr. Francisco e a esposa. Necessita retificação da SUHAB que para alterar o cadastro para o nome Sr. Francisco Rosa Borges conforme decisão de sua família.

Figura 226 – Residência localizada no Lote 23A9.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 23A10 - Fernanda Lúcia Arrojave Viana**

Sugere que o cadastro fique em nome de Fernanda Lúcia Arrojave Viana, proprietária do imóvel construído por seus pais. À época da avaliação da secretaria. de Políticas Fundiárias foi feito o cadastro de avaliação da casa (Figura 227), em nome de fernado Luis Arrojave Viana (seu irmão), porque a mesma não possuía os documentos necessários para realizar o cadastro. Há necessidade de registrar a família residente agregada (Raimunda da Silva Tavares) comprovado com documentos dos órgãos públicos atuantes na comunidade.

Figura 227 – Casa em alvenaria localizada no Lote 23A10.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 23A11 - Lucila Arrojave Viana**

A Familias da senhora Lucila Arrojave Viana reside em uma casa de alvenaria (Figura 228), juntamente com duas pessoas, agregada o Sr. Antonio Pereira Alves e a Sra. Veronica Ribeiro Valente Ribeiro, ambos aposentados.

Figura 228 – Residência localizada no Lote 23A11.

- **Lote 23A12 - Aldenira Gomes Viana**

Convém informar que a casa estava em início de construção quando o processo de avaliação começou para a desapropriação da área, o que fez com que o moradora paralizasse as obra por orientação do avaliador da SPF. Como a Sra. Aldenira tem três filhos menores precisou ser acolhida pelos seus familiares que residem ao lado de sua casa.

Figura 229 – Casa em madeira, localizada no Lote 23A12.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 24 - Lucicleide Gomes do Amaral**

Não houve avaliação desse lote pela SPF,a qual registrou o nome de senhor José Ulisses, esposo de Lucicleide do Amaral (provável posseiro do lote). Tem 21 ha.

- **Lote 25 - Roseli Bitar**

A equipe do EIA/RIMA entrevistou a sra. Roseli Bitar, que não apresentou os documentos do lote. Será desapropriado somente os fundos do terreno onde não há edificações, nem benfeitorias. Tem 25 ha.

- **Lote 26 - Carlos Firmino de Freitas**

A equipe do EIA/RIMA entrevistou o sr. Carlos Firmino de Freitas, que não apresentou os documentos do lote. Não será desapropriado a parte do lote onde há edificação, somente os fundos do mesmo, onde não há benfeitorias. Tem 24 ha.

- **Lote 27 ao 31 - Paulo Funaki**

O senhor Paulo Funaki é posseiro de cinco lotes (do 27 ao 31), tendo uma edificação no lote 29, onde mora o caseiro (José Ribamar Ferreira de Souza Filho, sua mulher Nathália Geya Maura Mendes e três filhos). O senhor Paulo Funaki, como posseiro, teve a avaliação de sua edificação no valor de r$ 14.473,73 o que nos permite sugerir aos órgãos competentes, uma tomada de decisão à respeito do amparo à essa família de trabalhadores. Tem cadastros no INCRA e possui inúmeras frutíferas, tais como:manga, côco, jaca, azeitona, açaí, cupuaçu, laranja.

- **Lote 33: Fernando Machado Rodrigues**

EIA/RIAMA informa que o Sr. Fernando Machado tem título definitivo do lote, mas a avaliação da Secretaria de Políticas Fundiárias (pág. 75) está em nome de José Ferreira Rodrigues.esclarecer e corrigir. O lote tem 25 ha.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 32: Francilene Ximenes Nascimento**

A equipe do EIA/RIMA constatou que a dona Francilene tem título definitivo do lote , casa habitada (Figura 230), criação de animais, plantação de cítricos, andiroba, caju, cupuaçu, pupunha, tucumã, açaí, etc. o Lote tem 28,34 ha.

Figura 230 – Residência em alvenaria, localizada no Lote 32.

- **Lote 34: Paulo Sizinando Bentes Carneiro**

Tem título definitivo do terreno, não possui edificações (elas estão no lote 35, de sua esposa) mas possui plantações e uma caixa d'água, avaliados pela Secretaria de Políticas Fundiárias. O lote mede 18 ha.

- **Lote 35: Celina Rodrigues Carneiro**

Tem título definitivo do terreno, várias edificações e benfeitorias e reside no local com vários familiares. Tem 17 ha. Seus dois irmãos (Adamastor P. Rodrigues e Almir P. Rodrigues) residem no lote (Figura 231) em casas por eles adquiridas.e que foram avaliadas para a proprietária do lote. É necessário refazer a avaliação dos bens dessa propriedade. No lote tem uma granja, criação de porcos, plantação de cítricos, açaí, caju, jaca, cupuaçu, azeitona e acerola.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 231 – Residência em alvenaria, localizada no Lote 35.

- **Lote 35.1: Almir P Rodrigues**

O Sr. Almir é propriétario da casa que reside com sua família, construída no lote de sua irmã, Celina Rodrigues Carneiro. É necessário reavaliar os bens dessa propriedade para que seja pago ao referido senhor o que lhe é devido pela casa de sua propriedade (Figura 232).

Figura 232 – Residência em madeira, localizada no Lote 35.1.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 35.2: Adamastor Pereira Rodrigues**

É o propriétario que reside com sua família, na casa construída no lote de sua irmã, Celina Rodrigues Cardoso. É necessário reavaliar os bens desse lote e pagar para o senhor Adamastor Pereira Rodrigues o valor de sua casa (Figura 233).

Figura 233 – Residência localizada no Lote 35.2

- **Lote 36: Francisco Ferreira da Silva**

O lote possui processo de regularização fundiária de Nº 2777/81. A equipe do EPIA/RIMA, constatou que o lote possui aproximadamente 15,19 ha e pertence a uma pessoa idosa que não reside mais no local, devido a problemas de saúde. Sua casa ficava na parte de baixo do lote, mais próximo do igarapé do Chico Preto, onde morou por muito tempo e que hoje está em ruínas.

Há na parte de cima do lote, duas casas: uma de madeira, pertencente ao senhor José das Graças Louzana da Silva (filho do posseiro) e uma casa pequena de alvenaria, pertencente à Luana Amorim da Silva. É necessário corrigir a avaliação dos bens porque a SPF avaliou tudo para o sr. Francisco Ferreira, posseiro do lote, que tem outros filhos e, portanto, com direitos a receber os valores do que existe no lote. Dentre as plantações pode-se encontrar: coco, cupuaçu, andiroba e cana.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 36.1 - Luana Morim da Silva**

Luana Morim possui uma casa em alvenaria construída no lote (Figura 234). Trabalha comunitariamente com o pai Sr. José das Graças Lousana da Silva no cultivo de mandioca para fabricação de farinha.

Figura 234 – Residência localizada no Lote 36.1

- **Lote 36.2: José das Graças Lousana da Silva**

O posseiro, Sr. José das Graças construiu no lote uma casa em madeira (Figura 235). O mesmo trabalha com roça, na produção de farinha e coleta de frutos.

Figura 235 – Residência localizada no Lote 36.2

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 37: José Ribamar Rodrigues Da Silva**

O lote (Figura 236) tem titulo definitivo e possui 20,22 hectares. O proprietário reside no lote. O mesmo tem plantação de espécies frutíferas tais como: coco, pupunha, cupuaçu, goiaba, manga, mari, jaca, maracujá, acerola, ingá e diversos citros. Dentre as benfeitorias encontrdas no lote há uma casa de madeira, uma casa de alvenaria inacabada e um galinheiro.

Residente na mesma casa, tem a Sra Rose da Silva Auzier, com seus três filhos menores, que trabalha como caseira para o proprietário do lote.

Figura 236 – Residência em madeira localizada no Lote 37.

- **Lote 38: João Gomes Barbosa**

O lote do Sr. João Gomes tem aproximadamente 18,33 ha, e o posseiro tem cadastro de regularização fundiária no INCRA (Figura 237).

O estudo da equipe EPIA/RIMA, informa que o Sr. João mora há muito tempo na comunidade e tem uma filha, Maria Rosilda Belém Barbosa, que é esposa do Sr. Francisco Pinheiro Monteiro que reside e trabalha com o posseiro do lote. Sua casa foi edificada em madeira. O posseiro é agricultor e tem criação de gado bovino.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 237 – Residência localizada no Lote 38.

- **Lote 39: Domingo Ferreira Do Carmo**

O lote possui 17,19 ha e tem título definitivo no qual existem 3 casas, sendo que duas delas pertencem aos dois irmãos do proprietário do lote: João Ferreira do Carmo e Oliveira Ferreira do Carmo. Foram avaliadas em nome do sr. Domingo ferreira do carmo, proprietário do lote e é necessário ser feito nova avaliação pela SEC para corrigir tal equívoco e pagar aos dois proprietários o que lhes é devido.

Possui plantações de limão, laranja, tangerina, maxixe, melância, jaca, biribá, graviola, acerola, coco, mari, maracujá e abacate.

Figura 238 – Residência localizada no Lote 39.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 39.1: João Ferreira do Carmo**

É proprietário da casa que reside com sua familia que foi construída no lote de seu irmão Domingos Ferreira do Carmo (Figura 239). É necessário corrigir a avaliação dos bens existentes no lote 39.1, uma vez que esses foram descritos no Lote 39.

Figura 239 – Vista da casa identificada no Lote 39.1

- **Lote 39.2: Oliveira Ferreira do Carmo**

É proprietário de uma casa de madeira (Figura 240), construída no lote de seu irmão, Domingos Ferreira do Carmo. Nesse caso também é necessário fazer nova avaliação dos bens desse lote.

Figura 240 – Vista da casa construída no Lote 39.2.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 40: Joana do Carmo Pereira**

O proprietário do lote tem titulo definitivo e possui aproximadamente 26,66 ha. No lote tem uma casa de madeira (Figura 169) e construída em alvenaria, onde reside com uma família agregada (Alcilande da Silva Gonzaga). Tem plantações de citros, mamão, pimentão, coentro, feijão, mandioca e melância.

Figura 241 – Residência construída em madeira no Lote 40.

- **Lote 41 ao 44 e 117, 119: Moisés David Bichara**

- O lote 41 é só posse e não tem benfeitorias;

- O lote 42 também é só posse e tem uma casa construída em madeira (Figura 242);

- O lote 43 tem título definitivo e não tem benfeitorias;

- O lote 44 tem título definitivo e tem casa e dois açudes;

- O lote 117 é apenas posse e não foi constatado benfeitorias;

- O lote 119 não possui edificações nem benfeitorias;

- O lote 138 também é apenas posse sem benfeitorias existentes;

- Ó lote 139 é posse, sem benfeitorias.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 242 – Residência construída em madeira, localizada no Lote 42.

- **Lote 45: Márcio Augusto Rabello Rezende**

Tem titulo definitivo e possui 34,16 ha. Há no lote duas casas construídas em madeira (Figura 243). Foi verificado ainda como benfeitorias a instalação de um poço artesiano com 50 metros, além de plantações de espécies frutiferas tais como: jaca, mari, caju e abacate. O mesmo tem um caseiro o Sr. Moisés da Silva Azevedo, que reside no local com sua família.

Figura 243 – Residência localizada no Lote 45.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 118: Francisca Sena Soares**

O lote tem cadastro de regularização no INCRA e possui 21,20 ha. No lote existem plantações de espécies frutíferas tais como cupuaçu, azeitoneira, mari, caju, mangueira, além de seringueiras e plantações de roças de mandioca e macaxeira. A Sra. Francisca Sena é aposentada e no seu lote possui 3 casas sendo uma de madeira e duas de alvenaria (Figura 244).

Figura 244 – Casa em madeira construída no Lote 118.

- **Lote 118.1: João da Mata Sena Soares**

O Sr. João da Mata vive em uma casa de madeira. Tem como atividade principal a agricultura, apesar de sua deficiência física.

- **Lote 118.2: José Araon Sena Soares**

O Sr. José Araon vive em uma casa de alvenaria. Tem como atividade principal a agricultura. Possui criação de galinha.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 128: Amazon Explore**

Nesse lote ocorreu a avaliação somente em uma parte do lote que não tem edificações. O local onde existe o hotel está fora da área a ser desapropriada.

Figura 245 – Vista da frente do hotel Amazon Explore.

- **Lote 129: Armínio Adolfo De Pontes E Souza**

Tem título definitivo do terreno(Processo 158/89), possui uma casa de madeira (Figura 246) e diversas árvores frutíferas, tais como, cupuaçu, caju, buriti e açaí. Também possui uma plantação de andiroba.

Figura 246 – Casa construída no Lote 129.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 130: Dalgiza Maria Do Rosário**

Lote com posse(Figura 247), segundo a SEC, todas as edificações pertencem à posseira. No entanto, a igreja ali existente, pertence à Igreja Pentencostal Unida do Brasil, muito antes de ser comprado pela atual posseira. É um espaço religioso frequentado por inúmeros moradores da comunidade do Lago do Teste e Lago do Guedes, sendo o único templo ali existente, tendo como prolongamento de suas ações, casas de oração em várias propriedades. Funciona regularmente e é um espaço sagrado para os comunitários e necessita ser desmembrado o seu valor que foi inclúido nos bens da posseira.

Figura 247 – Vista da frente da casa construída no Lote 130.

- **Lote 130.1: Igreja Da Congregação Unida Do Brasil**

A igreja (Figura 248) foi construída pelo antigo posseiro do lote que a entregou para os seus sucessores verbalmente. É necessário corrigir a avaliação para devolver à comunidade um bem que lhe pertence. O senhor Francisco Freitas de Araújo é o pastor da igreja. O mesmo reside na casa pastoral.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 248 – Igreja Pentecostal construída no Lote 130.1

- **Lote 130.2: José Iomar Marques Gama**

A área que a família do Sr. José Iomar reside fica na parte de traz do lote e quando a posseira Dalgiza o adquiriu já os encontrou naquela área e entrou com uma ação na justiça para retirá-los do lote, mas até hoje eles residem no local. Possuem duas casas de madeira e uma casa de farinha. Têm criações de galinhas. Diversas plantações, tais como cupuaçu, açaí, gengibre, buriti, mari, azeitona, macaxeira, mandioca e girimum.

Figura 249 – Casa do Sr.José Iomar localizada no Lote 130.2.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 131: Adilson De Souza Santos**

O referido senhor foi identificado e apresentou seus documentos de posse do lote. Possui uma casa construída em madeira (Figura 250) e destaca-se no lote a presença de castanheiras, seringueiras, cupuaçu, abacateiros e azeitona.

Figura 250 – Casa construída em nmadeira no Lote 131.

- **Lote 132: Iracy Cantuário Dos Santos**

Houve a constatação de que a posseira reside no lote (Figura 251) ao lado (133), juntamente com vários de seus filhos, construindo suas casas irregularmente, numa área que não é de sua propriedade. Há uma decisão judicial determinando sua saída do local, bem como do restante de sua família, o que não aconteceu ainda devido à desapropriação da área. São cinco casas nessa situação.

Figura 251 – Vista da casa localizada no Lote 132.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 132.1: Elizabeth Santos Da Silva**

A equipe de campo constatou que a posseira reside no lote ao lado (133) que não lhe pertence, juntamente com vários de seus filhos, construindo suas casas (Figura 252) irregularmente, numa área que não é sua. Há uma decisão judicial determinando sua saída do local, bem como do restante de sua família, o que não aconteceu ainda devido à desapropriação da área. Ao todo no lote, existem cinco casas nessa situação.

Figura 252 – Casa construída no Lote 132.1.

- **Lote 132.2: Edinelson Cantuário dos Santos**

Reside no lote (Figura 253) que pertence à sua família (132) e a casa é de sua propriedade.

Figura 253– Casa construída o Lote 132.2.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 133: Maria Izabel Braga de Souza**

A Sra. Maria Izabel é proprietária do lote (Figura 254) e possui titulo definitivo. Ganhou ação judicial para retirar as pessoas que residem indevidamente no local. Possui uma casa de madeira e plantações de coco, banana e caju.

Figura 254 – Casa construída no Lote 133.

- **Lote 133.1: Vanderlucia Socorro C. dos Santos**

A posseira desse lote está cadastrada no Incra e tem a casa (Figura 255) avaliada no lote 133, pela SPF. É a mesma situação da Sra. Iracy Cantuário dos santos.

Figura 255 – Famíla que reside na casa do Lote 133.1.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 133.2: Vanderleia Socorro dos Santos Pimenta**

A posseira desse lote está cadastrada no SPF. Sua casa foi construída nesse lote (Figura 256) entretanto a mesma foi avaliada no lote 133. Possui plantações frutiferas de cupuaçu, manga, abacate, caju e azeitona.

Figura 256 – Casa em alvenaria construída no Lote 133.2.

- **Lote 133.3: Maria Inês Pereira De Oliveira**

A situação da posseira é a mesma dao lete anterior. Ela está cadastrada na SPF e tem a casa (Figura 257) avaliada no lote 133.

Figura 257 – Casa em madeira construída no Lote 133.3.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 133.4: Iracy Cantuário Dos Santos**

A Sra. Iracy cantuário dos Santos é posseira do lote 132 e teve sua casa avaliada no lote 133, mas ela reside indevidamente no lote133 (Figura 258).

Figura 258 – Lote 133.4

- **Lote 133.5: Larissa Pereira De Oliveira**

Observou-se a mesma situação acima relatada, a posseira foi cadastrada na SPF entretanto sua casa (Figura 259) foi avaliada como sendo benfeitorias do lote 133. Possui plantações de caju, mangueira e azeitona.

Figura 259 – Vista da casa localizada no no Lote 133.5.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 134: Maria Oliveira Da Silva**

Nota-se qu e a avaliação das duas casas foi feita pela SPF para a posseira do lote havendo necessidade de correção uma vez que uma delas pertence ao casal dora Perez Moraes e Lazaro Luiz de Moraes. Possui plantações de castanheira, macaxeira, mangueira e cajueiro, possui ainda como benfeitoria, uma casa de farinha (Figura 260).

Figura 260 – Vista da residência identificada no Lote 134.

- **Lote 134.1: Lázaro Luis de Moraes**

O casal reside no lote há várias décadas. É um casal de idosos que deu abrigo a um filho e sua família (sr. José Perez dos Santos). No lote além da casa (Figura 261), há plantações de mari, buriti, tucumã, caju e abacaba.

Figura 261 – Casa sendo reformada no Lote 134.1

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 135: Moisés Marialva Dos Santos**

O lote (Figura 262) possui processo de regularização no INCRA de Nº 1293/82 e tem 4,76 ha. Há no lote várias edificações e o bar do caroço, onde acontecem os eventos dançantes da comunidade. É necessário avaliar as culturas existentes.

Figura 262– Lote 135

- **Lote 136: Maria Ferreira Da Silva**

O lote (Figura 263) possui 4,9 ha e possui cadastro de regularização no INCRA. Foi identicado várias famílias agregadas. Possui uma casa de madeira e plantações de cupuaçu, caju, mari, andiroba e mandioca. Também possui uma casa de farinha.

Figura 263 – Residência com os moradores do Lote 136.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 137: Edilza Da Silva Rocha**

Possui processo de regularização no INCRA Nº 195/87-3 com 6,88 ha. Informa que o casal estava planejando morar definitivamente no local quando o esposo dela (Sr. Sabino) se aposentasse. Possui uma residência de madeira e plantações de espécies frutíferas tais como caju, jaca, tucumã e mari.

Figura 264 – Casa construída no Lote 137.

- **Lote 140: Cleide Brelas Marialva**

O lote (Figura 265) com 20,89 há, tem título definitivo e possui edificação de alvenaria. Tem uma família agregada (João Bosco Brelas). Entre as plantações foram identificados caju, cupuaçu, tucumã e manga.

Figura 265 – Casa em alvenaria localizada no Lote 140.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 141: Mª Auxiliadora Maragua Menezes**

O lote (Figura 266) com 23,39 ha tem título definitivo e possui edificação de alvenaria e culturas de manga, jaca, tucumã e mari.

Figura 266 – Residência localizada no Lote 141.

- **Lote 142: Francisca Jacaúna Da Silva**

O lote (Figura 267) com 16,77 ha possui processo de regularização no INCRA Nº 79/82. tem uma casa de madeira e plantações de caju, manga, tucumã e bacaba.

Figura 267 – Casa em madeira construída no Lote 142.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 143: José Mamédio Dos Santos Sena**

O lote (Figura 268) com 10,68 ha tem processo de regularização no INCRA Nº 2977/81. Possui apenas uma casa, e nela reside uma família agregada, de sua filha Gisele Alves dos Santos. Sendo que a outra casa é de sua filha (Valcilene Alves dos Santos. Havendo necessidade de uma nova avaliação dos imóveis. Possui plantações de caju, manga, azeitona, mari, cupuaçu, além de vários animais.

Figura 268 – Residencia localizada no Lote 143.

- **Lote 143.1: Valcilene Alves dos Santos**

A entrevistada informou que a casa (Figura 269) é de sua propriedade e é necessário a correção na avaliação das edificações desse lote. Há, também, uma família morando agregada que é a de sua filha Gisele Alves dos Santos, que está grávida.

Figura 269 – Casa localizada no Lote 143.1.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 144: Dalgiza Maria do Rosário**

O lote com 13,08 ha tem processo de regularização no INCRA Nº 077/81. O imóvel não possui edificações pois, a proprietária Sra. Dalgiza Maria vive no lote 130.

- **Lote 145: Marlindo Sagrates**

O lote com 11,14 ha é de posse de Marlindo Sagrates e possui uma casa de dois pisos, onde reside uma neta (Priscila Oliveira de Matos) com sua família e possui plantações de caju, mari, mangueira, cupuaçu e azeitona.

Figura 270 – Residência construída no Lote 145.

- **Lote 146: Marciano Souza De Oliveira**

O lote com 5,18 ha possui cadastro de regularização no INCRA, todavia não há benfeitorias nem edificações no lote.

- **Lote 147: Manoel Sarmento da Silva**

O lote com 13,59 tem processo de regularização no INCRA Nº 322/84. Possui duas casas de alvenaria (Figura 271), uma casa de farinha, e plantações de limão, castanheira, açaí, guaraná, mari, buriti, azeitona, mandioca e macaxeira.

No lote há 5 famílias que trabalham comunitariamente na fabricação de farinha e cultivo de outras lavouras.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 271 – Residencia construída no Lote 147.

- **Lote 147.1: Reinaldo Santos Sarmento**

Informa que o referido senhor é filho do sr. Manoel Sarmento e reside em uma casa (Figura 272) de sua propriedade no lote 147.

Figura 272 – Casa em madeira identificada noLote 147.1.

- **Lote 147.2: Lenildo Santos Sarmento**

De acordo com o entrevistado seu genitor é o Sr. Manoel Sarmento. Sua casa foi construída em madeira no lote 147.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 273 – Casa em madeira construída no Lote 147.2.

- **Lote 147.3: Marildo Santos Sarmento**

De acordo com o entrevistado, este informa que é filho do Sr. Manoel Sarmento e, que reside em uma casa (Figura 274) de propriedade do seu genitor no lote 147.

Figura 274 – Casa construída no Lote 147.3.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- **Lote 147.4: Lenilda Santos Sarmento**

De acordo com a entrevistada, ela é filha do Sr. Manoel Sarmento e reside em uma das casa construída no lote de sei pai (Figura 275). Entretanto a casa na foi avaliada pela SPF, sendo que a mesma possui cadastro na SUHAB.

Figura 275 – Vista da casa construída no Lote 147.4.

- **Lote 148: Antonio Cavalcante Da Silva**

O lote possui aproximadamente 23,14 ha e, tem processo de regularização no INCRA Nº 100/84. O entrevistado informa que a propriedade é a última casa do lago do testa e só vai sair a parte da frente do seu lote, exatamente onde está localizada sua casa ainda em construção em alvenaria. Possui plantações de açaizeiro, mari, tucumã, cupuaçu, azeitona, pimenta doce, banana e uma casa de alvenaria. É necessário ser melhor avaliada a sua permanência na área, conforme os planos de expansão da cidade universitária, pois ele perderá o vínculo com os outros comunitários, bem como os seus cinco filhos com os colegas de escola.

Figura 276 – Vista da residência localizada no Lote 148

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.3.6. Considerações Finais

Após a avaliação comparativa das atividades da Secretaria de Políticas Fundiárias - SPF, da Superintendência de Habitação – SUHAB e da Equipe do EIA/RIMA pode-se concluir que dos 144 questionários realizados, 29 coincidiram em informações e 115 não coincidiram.

A SPF se equivoca ao determinar o trabalho de avaliação por um único profissional, quando deveria ter vários profissionais, de áreas diferentes, para serem feitas avaliações mais justas e precisas. Além de não poder em momento algum, determinar às famílias de agricultores o encerramento das atividades de cultivos em seus lotes, uma vez que não tinha autoridade para isso, numa clara e real arbitrariedade, causando-lhes prejuízos financeiros, além de emocionais.

Quanto ao dados da SUHAB, observa-se o equivoco desse levantamento ao fazer o cadastro social sem um estudo prévio da avaliação econômica realizada pela SPF (feito anteriormente) e trabalhar apenas com os técnicos do serviço social. Além disso, a avaliação se realizou num tempo exíguo, sem envolvimento com as lideranças locais, sem reunião prévia com a comunidade para lhes informar coletivamente sobre o trabalho que seria realizado e se eles dariam consentimento para tal, uma vez que o direito à propriedade é inviolável, direito esse garantido pela Constituição Federal do Brasil/1988.

O levantamento socioeconômico do EPIA/RIMA apresentou o estudo mais aprofundado dos que foram realizados anteriormente. Em particular no que se refere à relação da comunidade local com a terra, rio e floresta, bem como, quanto ao número de famílias e de idosos, sendo estas as pessoas mais impactadas pela desapropriação da área, onde muitos residem há décadas.

Todos esses fatores fazem parte da estrutura social e econômica das 131 famílias impactadas que são, em sua maioria, coletores de açaí, buriti, tucumã, mari, cipó para a manufatura de vassouras; do rio tiram o pescado e criam peixe em cativeiro. Os lotes são usados em sua maioria para o plantio de frutíferas, tubérculos, horticultura e para a criação de animais (aves, suínos, bovinos e ovinos), sendo todos esses fatores determinantes à sobrevivência da maioria das famílias.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

No entanto, o maior impacto se dará no convívio familiar, religioso e comunitário por existir uma relação de agregação muito forte entre essas pessoas através de associações comunitárias juridicamente constituídas, representações sindicais, templos religiosos (católicos e protestantes), atividades culturais, ligas esportivas, escola com ensinos Fundamental e Médio, posto de saúde. Tudo fazendo parte de uma conquista da comunidade.

E, a relação destes com a natureza merece um destaque, porque elas vivem em sua maioria numa relação construída ao longo dos tempos entre as populações tradicionais da floresta, tirando seu sustento dos recursos naturais de maneira sustentável, estando adaptados às condições ecológicas locais, desempenhando um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica. Sua relação com a água é estreita e em perfeita harmonia, fazendo do rio sua estrada permanente. A opção em viver em sintonia com a natureza fica clara ao se perguntar nos questionários: "o que elas preferem no futuro?" e deram como resposta que: *gostariam de sempre viver onde vivem, mas que anseiam pelo reassentamento*, principalmente aquelas pessoas que não possuem o título definitivo da terra".

É imperiosa uma tomada de decisão por parte do poder público estadual quanto a remoção da população para uma área similar a que hoje vivem com as mesmas conquistas obtidas ao longo de suas vidas, bem como o resgate do poder público federal (INCRA) que deve aos posseiros dos lotes da área desapropriada, a titularidade da terra, uma vez que eles vem buscando ao longo de décadas, sem sucesso.

O estudo também aponta a situação de moradia das 131 famílias cadastradas, estes dados demonstram que do total de 131 famílias, 14,5% possuem títulos do lote, e que 22,9% detém apenas a posse da terra, 35,8% são famílias que construíram residência em terrenos cedidos, e 23,6% são famílias agregadas a outras famílias.

Estes dados corroboram que a relação familiar, com vinculo de parentesco consanguíneo, e por afinidade é comum entre as populações rurais da Amazônia, o

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

que não foi diferente entre os moradores do Lago do Testa, onde 35,8% correspondem a familiares com grau de parentesco próximo (filho, irmão, tio, sobrinhos, netos), já os 23,6% que não necessariamente são parentes próximos, mais pessoas que por algum motivo foi amparado por alguma família da localidade, os 14,5% são aqueles que utilizam a propriedade como opção de lazer nos finais de semana, e que possuem como agregado caseiros.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.3.7. Equipe Técnica do Meio Antrópico (Socioeconômico)

Especialidade	Nome	Formação
Serviço Social	Maria da Graça Soares Feitoza	Bacharel em Serviço Social, Especialista em Administração de Projetos Sociais
Antropologia	Paula Francineth Fróes da Silva Azevedo	Bacharel em Sociologia, Especialista Antropologia
Demografia	Marcela Mafra	Licenciada em Geografia, Mestre em Geografia
Entrevistadores	Lucila Arrojave Viana	Bacharel em Pedagogia
	Itsuo Hayashi	Bacharel em Agronomia
	Elielson Medeiros Viana	Estudante (Nivel Médio)
	Fernanda Lucia Arrojave Viana	Estudante (Nivel Médio)
	Lucas Arrojave Dias	Estudante (Nivel Médio)
	Ruth dos Santos Maciel	Estudante (Nivel Médio)
	Sandra Maria da Conceição de Oliveira	Estudante (Nivel Médio)

6.3.8. Referências Bibliográficas

A Crítica. *Ponte provoca nova corrida pela prefeitura de Iranduba*. Jornal Acrítica, 29 de outubro de 2011. Disponível em acrítica.com.br

Becker, B. **Geopolítica na Amazônia**. Revista de Estudos Avançados. Vol. 19, nº. 53, 2005.

CONSTITUIÇÃO FEDERAL DO BRASIL. Art. 5º, inciso XXIV - Desapropriação Justa Com Prévia Indenização. 1988.

DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS HUMANOS; Art. 1º e 17, item II - http://pt.wikipedia.org/wiki/Sum%C3%Alri. Dicionário Contemporâneo da Língua Portuguesa.

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS. Relatório da Secretaria de Estado de Políticas Fundiárias. Manaus,2012.

GOVERNO DO ESTADO DO AMAZONAS. Relatório Socioeconômico da Superintendência de Habitação. Manaus, 2012.

IBGE, *Censo Demográfico* 2000. IBGE. SIDRA. Disponível <http://www.sidra.ibge.gov.br>

IBGE, *Sinopse do Censo 2010*. Disponível <www.ibge.gov.br/censo2010/>

Nogueira, A. C., Sanson, F.; Pessoa, K. **A expansão urbana e demográfica da cidade de Manaus e seus impactos ambientais**. Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, INPE, 2007.

Oliveira, E. S. **Impactos socioambientais e econômicos do turismo e as suas repercussões no desenvolvimento local: o caso do Município de Itacaré – Bahia**. Interações (Campo Grande) vol.8 nº.2, Campo Grande, Sept. 2007.

PREFEITURA MUNICIPAL DE MANAUS. Secretaria Municipal de Saúde. **Ação de Atenção a Saúde da População Indígena**. Ficha de Cadastro da Família Indígena, 2006.

Sá, M. T. de V., Silva, C. E., Sá, L. Y. B. de A. V. **A Ponte sobre o Rio Negro**. T&C Amazônia, Ano VIII, Nº. 18, I Semestre de 2010.

Santos, Milton. A Natureza do espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção. Ed. 2 São Paulo: EDUSP, 2001.

SEPLAN. **Iranduba**. Acessado em 10 de junho de 2010. Disponível <www.seplan.am.gov.br/arquivos/download/.../folder_iranduba(1).pdf>

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Sousa, I. dos S. **Grandes Projetos na Amazônia: Mudanças e Perspectivas na Produção do Espaço Urbano em Iranduba-AM**. Acta Geográfica, Ed. Esp. Cidades ma Amazônia Brasileira, 2011. Disponível <ww.actageo.ufrr.br>.

UFAM/CCA. "**Relatório de impactos ambientais** (RIMA) do empreendimento de travessia do rio Negro por ponte." RIMA. Manaus, 2007.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Estudo Prévio de Impacto Ambiental

DIAGNÓSTICO EPIDEMIOLÓGICO

Manaus – 2013

7. DIAGNÓSTICO EPIDEMIOLÓGICO

7.1. Análise Epidemiológica da Ocorrência de Doenças Endêmicas

A ocorrência de doenças endêmicas, principalmente as transmitidas por artrópodes vetores, como dengue, malária e leishmaniose tegumentar americana apresenta elevada importância quando há a pretensão explícita de significativas alterações ambientais provocadas por atividades antrópicas, como a ora proposta na implantação da Cidade Universitária no município de Iranduba.

As atividades de supressão vegetal, abertura de vias de acesso (estradas e ramais) com implantação e/ou redimensionamento de bueiros, galerias e pontes, assim como retificação e/ou redirecionamento de cursos d'água tem que necessariamente levar em consideração a garantia do não represamento dos mesmos, evitando assim a formação de criadouros potenciais de insetos vetores de doenças como as acima referidas.

7.1.1. A Dengue

A dengue é um dos grandes desafios enfrentados pelas autoridades sanitárias, sobretudo quando da entrada em circulação de novos sorotipos, como ocorreu em 2011 no município de Manaus que registrou uma grande e histórica epidemia, com registro de mais de 58.000 casos.

O surgimento de mais um conglomerado urbano decorrente da implantação da Cidade Universitária, com seu campus universitário e demais complexos logísticos como conjuntos habitacionais levará a uma explosão demográfica na área em curto espaço de tempo. É necessário, portanto, que seja implantada uma estrutura de saúde que garanta suprimento de medidas preventivas, como atividades de educação em saúde e mobilização que assegurem o envolvimento da população que, neste particular, torna-se o principal aliado na minimização dos riscos de ocorrência de epidemias de doenças de transmissão vetorial.

Vale enfatizar que independente da implantação da Cidade Universitária, a área de pretensa ocupação apresenta elevado potencial malarígeno, conforme

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

constataremos no presente estudo. Coloca-se em evidencia a problemática da transmissão malárica por ser essa, a doença de maior importância na saúde pública de nossa região, seja pela elevada quantidade de casos registrados ao longo dos anos, ou pela vulnerabilidade que apresenta quando ocorrem significativas alterações ambientais.

Graças a atual legislação ambiental, a realização de estudos importantes como o EPIA-RIMA da Cidade Universitária, permite a proposição de medidas mitigadoras que visam reduzir os impactos ambientais, sociais e econômicos negativos que inevitavelmente ocorrem em situações desse tipo.

7.1.2. Malária

A Região Metropolitana de Manaus - RMM, conforme observado na figura 277, apresenta importante contribuição na transmissão malárica do Estado do Amazonas, chegando a ser responsável direto por 65,67% dos casos ocorridos em 2003. Elevados investimentos do Governo do Estado do Amazonas, sobretudo a partir de 2007, garantiu a gradual redução dessa participação, estabilizando em pouco mais de 29% nos últimos 2 anos os casos de malária.

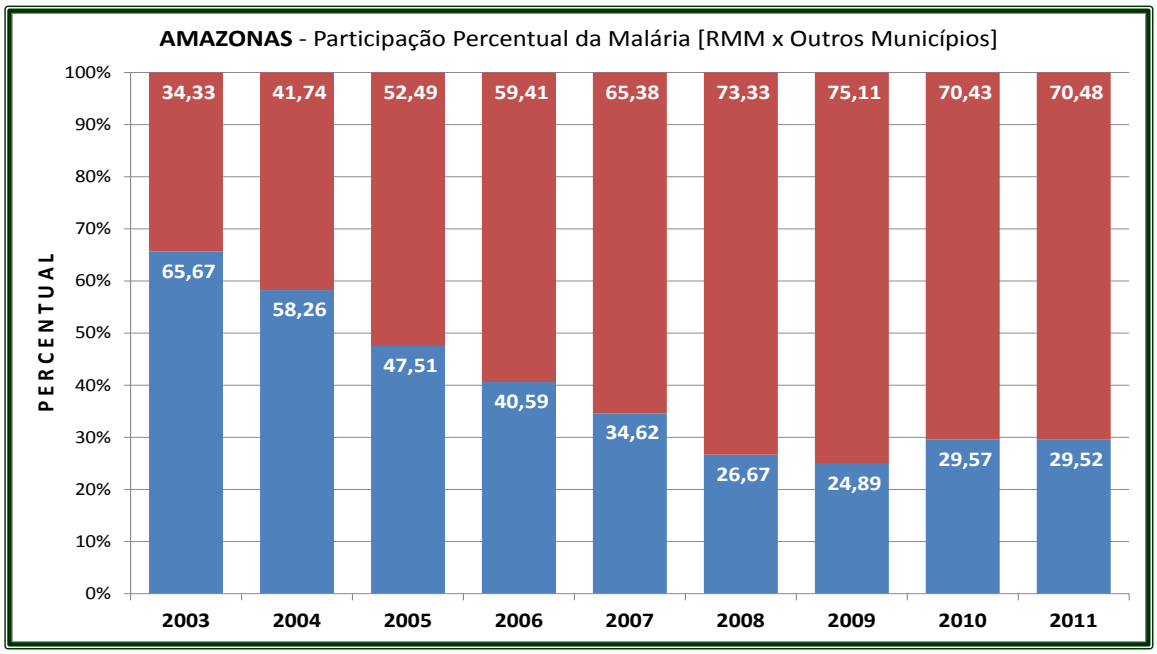


Figura 277 - Participação percentual da RMM nos casos de malária no Estado do Amazonas.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Conforme vericado na figura 278, o quantitativo de casos de malária na RMM reduziu de 110.240 casos em 2005, para 18.197 casos em 2011.

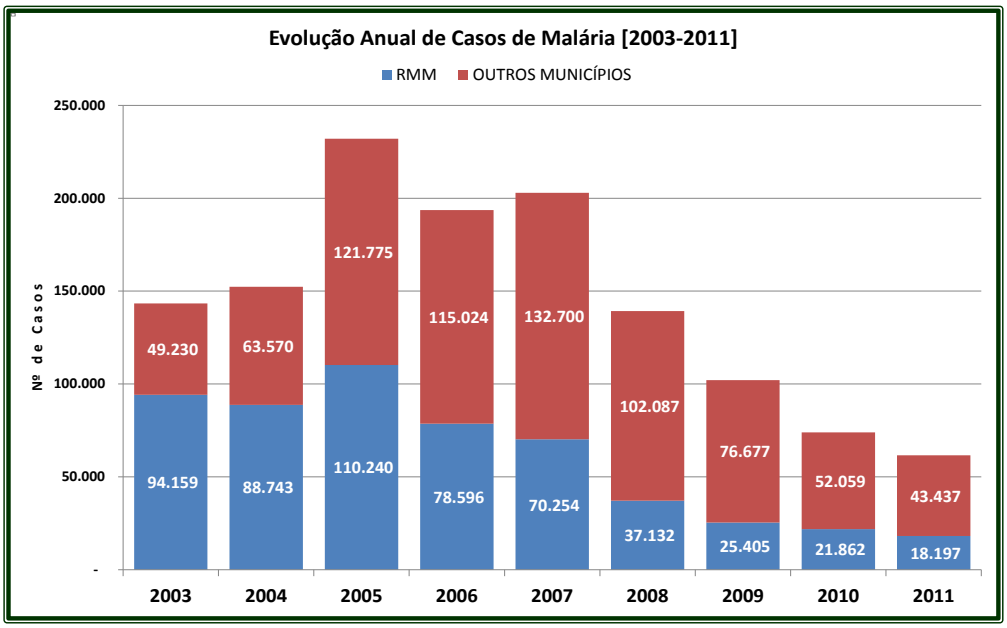
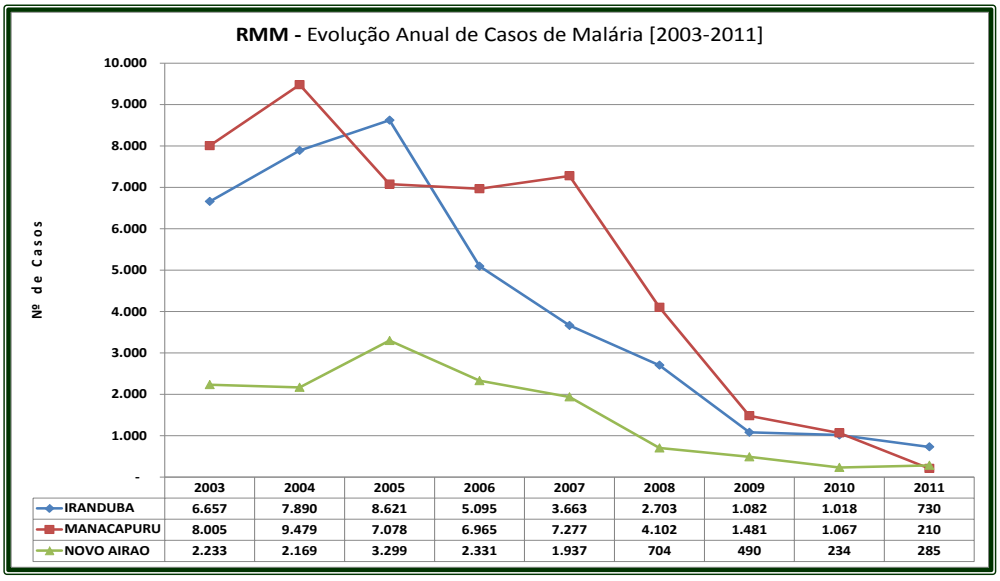


Figura 278 – Evolução Anual da malária no Amazonas (RMM e Outros Municípios).

Os municípios de Iranduba, Manacapuru e Novo Airão apresentaram proporcionalmente os melhores resultados no período 2007-2011 (Figura 279), no entanto, começam a apresentam um recrudescimento da malária nos primeiros cinco meses de 2012.



	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
IRANDUBA	6.657	7.890	8.621	5.095	3.663	2.703	1.082	1.018	730
MANACAPURU	8.005	9.479	7.078	6.965	7.277	4.102	1.481	1.067	210
NOVO AIRAO	2.233	2.169	3.299	2.331	1.937	704	490	234	285

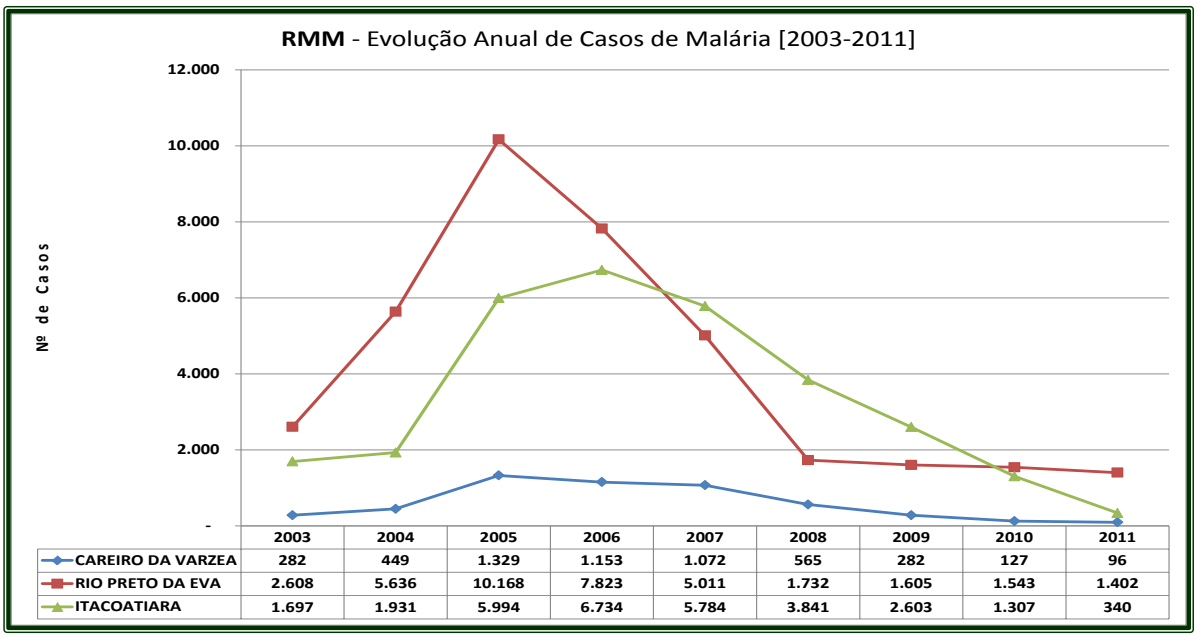
Figura 279 - Evolução Anual da Malária em Iranduba, Manacapuru e Novo Airão no período de 2003-2011.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

O município de Iranduba reduziu o número de casos de 8.621 em 2005 para apenas 730 casos em 2011, no entanto, apenas no período de janeiro a maio de 2012 já registra 401 casos.

O Município de Manacapuru, por sua vez, reduziu de 9.479 casos em 2004, para 210 casos em 2011 e Novo Airão, de 3.299 casos em 2005 para 285 casos em 2011.

Para os demais municípios da RMM a figura 280 apresenta a evolução anual dos casos de malária para o mesmo período.



	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
CAREIRO DA VARZEA	282	449	1.329	1.153	1.072	565	282	127	96
RIO PRETO DA EVA	2.608	5.636	10.168	7.823	5.011	1.732	1.605	1.543	1.402
ITACOATIARA	1.697	1.931	5.994	6.734	5.784	3.841	2.603	1.307	340

Figura 280 - Evolução Anual da Malária em Careiro da Várzea, Rio Preto da Eva e Itacoatiara no período de 2003-2011.

O anexo 4A apresenta o número de casos de malária por ano, desde 2003 a 2011 para o Estado do Amazonas e para os oito (8) municípios que integram a RMM. Já nos anexos 4B, 4C e 4D pode-se observar o detalhamento dos casos de malária com estratificação ao nível de localidade nos municípios de Iranduba, Manacapuru e Novo Airão, respectivamente onde podemos acompanhar a dinâmica de transmissão nas localidades.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Nestes dados, podemos observar que existem localidades que, tradicionalmente apresentam transmissão ativa de malária, sendo responsáveis pela endemicidade da doença mesmo nos períodos de relativo controle.

O Ministério da Saúde utiliza indicadores malariométricos para monitoramento e avaliação da efetividade das ações de controle executadas pelos Estados e Municípios, sendo o IFA - Índice de Falciparum e o IPA - Incidência Parasitária Anual, que são oindicadores mais utilizados.

O IPA demonstra o risco de adoecer por malária, sendo calculado pelo número de casos novos de malária, dividido pela população exposta ao risco, multiplicado pela constante (1.000), representando o número de casos para cada grupo de 1.000 hab.

Para classificação do risco, os resultados são agregados em ALTO RISCO > 50‰ ; MÉDIO RISCO <=50>10‰ e BAIXO RISCO <=10>0, identificando-se assim os grupos de localidades para cada nível de risco.

Na figura 281 é apresentada a distribuição espacial da malária no município de Iranduba, tendo-se como parâmetros os níveis de risco, preconizados pelo Ministério da Saúde.

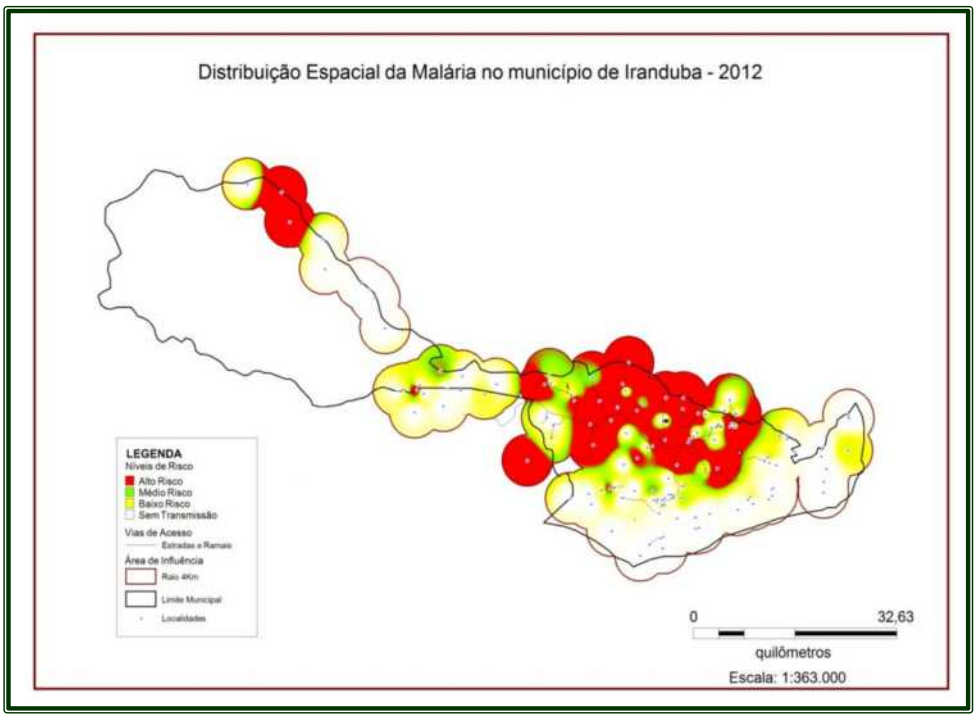


Figura 281 - Visão Geral da Espacialização da Malária no município de Iranduba em 2012.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Observa-se na figura 282 que a área do projeto está totalmente inserida em local de **ALTO RISCO**, o que por si só, justifica o presente estudo e a proposição de medidas mitigadora que venham a minimizar o POTENCIAL MALARÍGENO da área em questão.

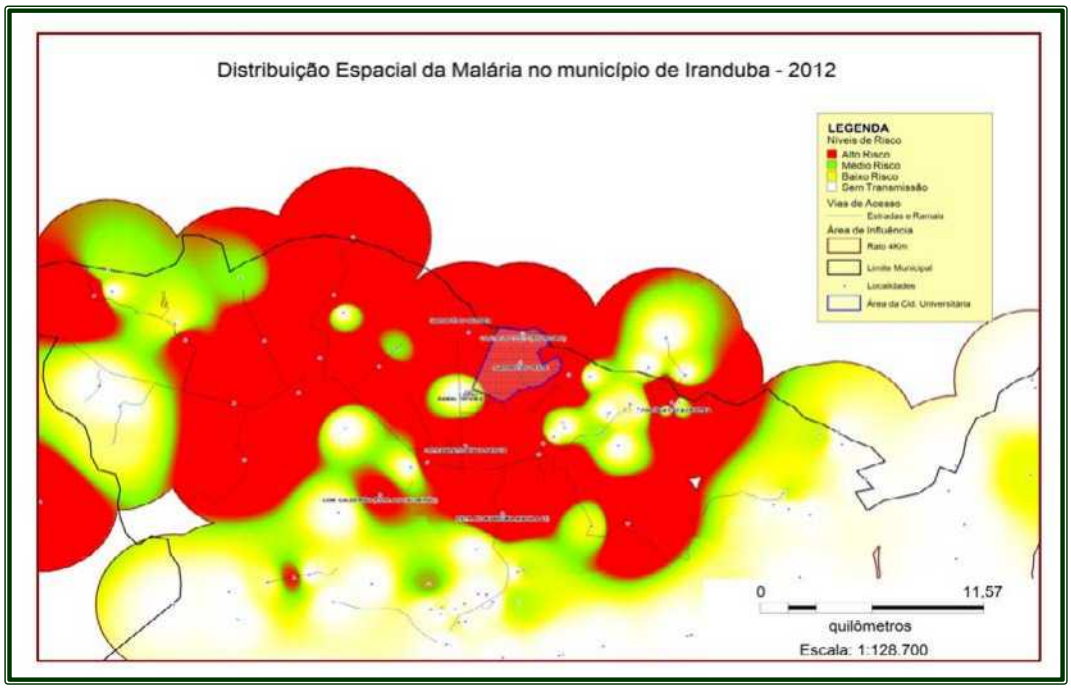


Figura 282 - Visão detalhada da Espacialização da Malária na área da Cidade Universitária e adjacências – 2012.

Lembramos que a região da Amazônia Legal, na qual estamos inseridos, é responsável direto por 99,7% dos casos de malária registrados no país e que, enquanto não tivermos a disponibilidade de uma vacina eficiente e eficaz, as medidas efetivas de controle estão restritas ao diagnóstico precoce e tratamento oportuno, aliada ao controle vetorial.

7.1.3. Dengue

Em 2011, o município de Manaus apresentou a maior epidemia de dengue de sua história, registrando em apenas 20 semanas um total de 42.249 casos confirmados, sendo que apenas na SE-08 foram registrados 5.302 casos. O registro de casos esteve presente nos 63 bairros, sendo o bairro Cidade Nova o que

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

apresentou maior número de casos, no entanto, o bairro Praça 14 de Janeiro apresentou maior incidência (Figura 283).

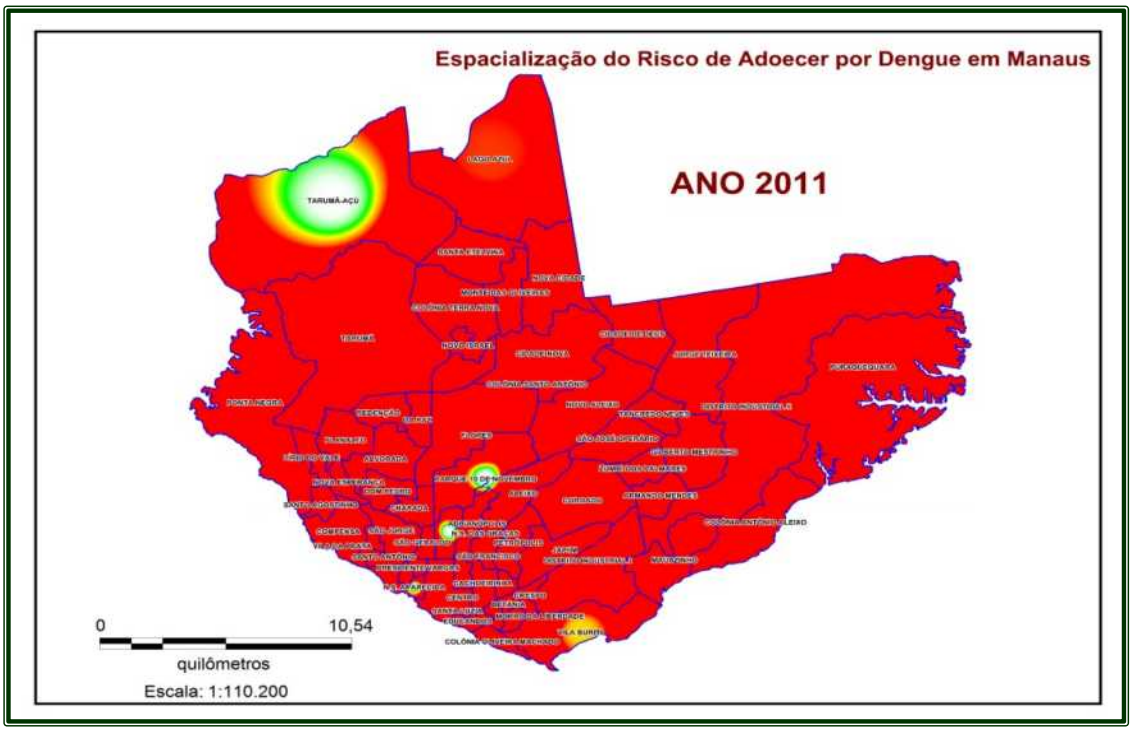


Figura 283 – Registro da maior epidemia de dengue em Manaus em 2011.

Houve a introdução do vírus da dengue do tipo 4, no Estado, que segundo o Ministério da Saúde, não era notificado no Brasil há 30 anos, e a circulação simultânea dos quatro sorotipos.

A epidemia se estendeu aos municípios do interior, como se pode observar na figura 284.

No entanto, além de situações epidêmicas, situações crônicas de doenças transmissíveis como a tuberculose, a hanseníase e aids permanecem desafiando os sistema de saúde pública do estado, e demandando maior esforço da atenção primária à saúde para o seu controle.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

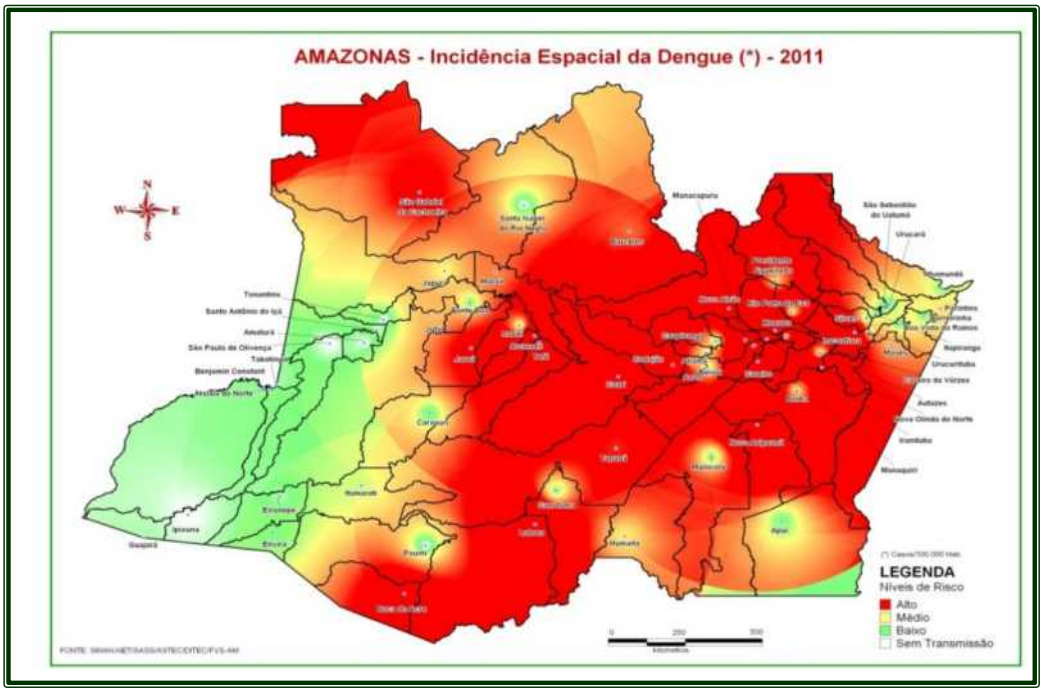


Figura 284 – Incidência espacial da epidemia de Dengue no Estado do Amazonas em 2011.

7.1.3. Leishmaniose

A leishmaniose tegumentar constitui um problema de saúde pública em 88 países, distribuídos em quatro continentes (Américas, Europa, África e Ásia), com registro anual de 1 a 1,5 milhões de casos. É considerada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), como uma das seis mais importantes doenças infecciosas, pelo seu alto coeficiente de detecção e capacidade de produzir deformidades.

No Brasil, a Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) é uma das afecções dermatológicas que merece mais atenção, devido à sua magnitude, assim como pelo risco de ocorrência de deformidades que pode produzir no ser humano, e também pelo envolvimento psicológico, com reflexos no campo social e econômico, uma vez que, na maioria dos casos, pode ser considerada uma doença ocupacional. Apresenta ampla distribuição com registro de casos em todas as regiões brasileiras.

A LTA é uma doença infecciosa, não contagiosa, causada por diferentes espécies de protozoários do gênero Leishmania, que acomete pele e mucosas. Primariamente, é uma infecção zoonótica, afetando outros animais que não o ser humano, o qual pode ser envolvido secundariamente.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

A Leishmania é um protozoário pertencente à família Trypanosomatidae, parasito intracelular obrigatório das células do sistema fagocítico mononuclear, com duas formas principais: uma flagelada ou promastigota, encontrada no tubo digestivo do inseto vetor, e outra aflagelada ou amastigota, observada nos tecidos dos hospedeiros vertebrados.

Nas Américas, são atualmente reconhecidas 11 espécies dermotrópicas de Leishmania causadoras de doença humana e oito espécies descritas, somente em animais. No entanto, no Brasil já foram identificadas sete espécies, sendo seis do subgênero Viannia e uma do subgênero Leishmania. As três principais espécies são: L. (V.) braziliensis, L.(V.) guyanensis e L.(L.) amazonensis e, mais recentemente, as espécies L. (V.) lainsoni, L. (V.) naiffi, L. (V.) lindenberg e L. (V.) shawi foram identificadas em estados das regiões Norte e Nordeste.

A distribuição das principais espécies de Leishmania responsáveis pela transmissão da LTA no Brasil está escrita na figura 285.

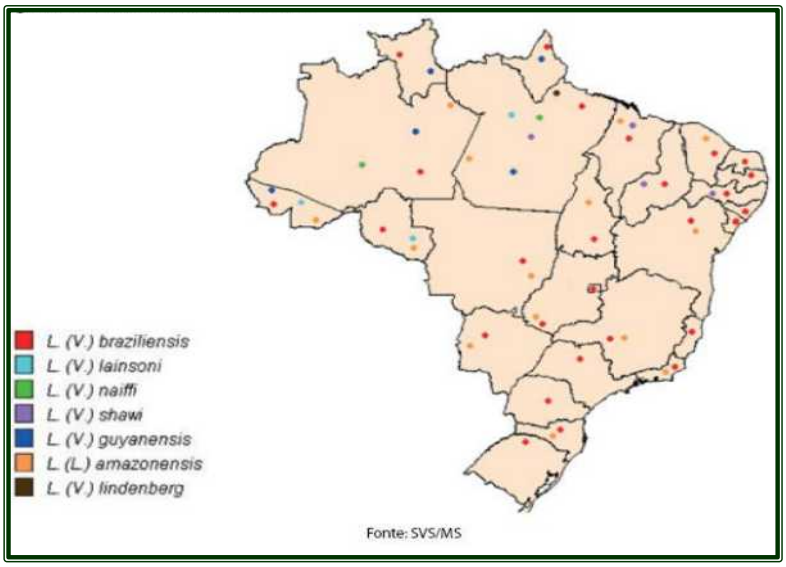


Figura 285 – Distribuição espacial da Leishmania no Brasil.

Os vetores da LTA são insetos denominados flebotomíneos (Figura 289), pertencentes à Ordem Díptera, Família Psychodidae, Subfamília Phlebotominae, Gênero Lutzomyia, conhecidos popularmente, dependendo da localização geográfica, como mosquito palha, tatuquira, birigui, entre outros.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 286 – Vista ampliada da Fêmea de Flebotomíneo ingurgitada, vetor da Leishmania.

No Brasil, as principais espécies envolvidas na transmissão da LTA são: Lutzomyia flaviscutellata, L. whitmani, L. umbratilis, L. intermedia, L. wellcome e, L. migonei (Figura 287).

Estas espécies de flebotomíneos foram definidas como vetoras por atenderem aos critérios que atribuem a uma espécie a competência vetorial.

Cabe ressaltar que o papel vetorial de cada uma dessas espécies dependerá da espécie de Leishmania presente no intestino.

Embora ainda não tenha sido comprovado o papel da L neivai e L. fisheri como vetores da LTA, estas espécies têm sido encontradas com freqüência em ambientes domiciliares em áreas de transmissão da doença.

A interação reservatório-parasito é considerada um sistema complexo, na medida em que é multifatorial, imprevisível e dinâmico, formando uma unidade biológica que pode estar em constante mudança em função das alterações do meio ambiente. São considerados reservatórios da LTA as espécies de animais que garantam a circulação de leishmânias na natureza dentro de um recorte de tempo e espaço.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

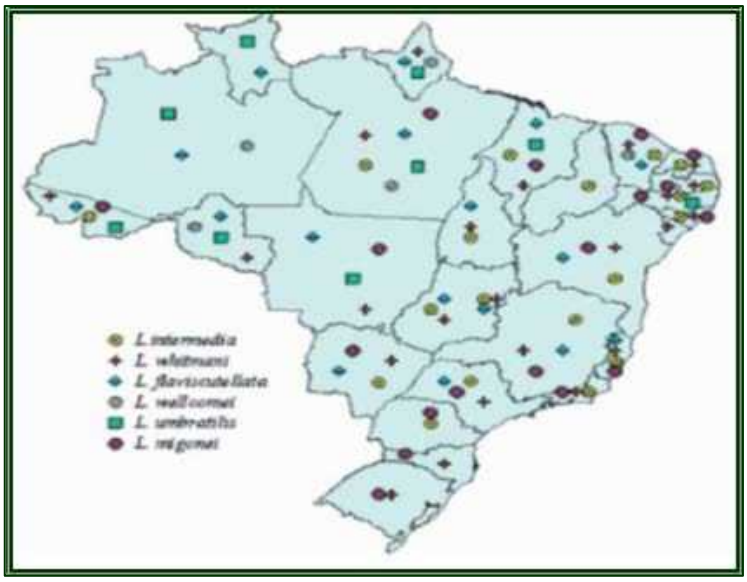


Figura 287 - Distribuição das principais espécies de flebotomíneos vetoras da Leishmaniose no Brasil (Fonte: Tegumentar Americana no Brasil, 2005).

Infecções por leishmânias que causam a LTA foram descritas em várias espécies de animais silvestres, sinantrópicos e domésticos (canídeos, felídeos e eqüídeos). Com relação a este último, seu papel na manutenção do parasito no meio ambiente ainda não foi definitivamente esclarecido.

Já foram registrados como hospedeiros silvestres e possíveis reservatórios naturais algumas espécies de roedores (Figura 288), marsupiais, edentados e canídeos silvestres.

Figura 288 – Respectivamente, 1. Roedor Bolomys lasiurus. 2. Roedor Rattus rattus. 3. Roedor Nectomys squamipes.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

São numerosos os registros de infecção em animais domésticos. Entretanto, não há evidências científicas que comprovem o papel destes animais como reservatórios das espécies de leishmânias, sendo considerados hospedeiros acidentais da doença.

A LTA nesses animais pode apresentar-se como uma doença crônica com manifestações semelhantes as da doença humana, ou seja, o parasitismo ocorre preferencialmente em mucosas das vias aerodigestivas superiores (Figuras 289 e 290).

Figura 289 - Cão com lesão no focinho e lábios.

Figura 290 - Gato com lesão no focinho.

O ciclo de transmissão da Leishmaniose (Figura 291) em áreas de florestas primárias e secundárias da Amazônia Legal (Amazonas, Pará, Rondônia, Tocantins e Maranhão), e também é verificado nos estados das regiões Nordeste (Bahia), Sudeste (Minas Gerais e São Paulo), Centro-Oeste (Goiás) e Sul (Paraná).

O parasito foi isolado de roedores silvestres do gênero Proechymis e o Oryzomys. Embora o papel desempenhado por estes animais silvestres no ciclo de transmissão ainda não tenha sido bem-definido, as evidências encontradas indicam estes roedores como reservatórios desta espécie de Leishmania.

Os flebotomíneos vetores são L. flaviscutellata, L. reducta e L. olmeca nociva (Amazonas e Rondônia). Estas espécies são pouco antropofílicas, o que justifica uma menor frequência de infecção humana por esta Leishmania.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 291 - Ciclo de transmissão da Leishmania (Leishmania) amazonensis na Amazônia brasileira.

Seu principal vetor, L. flaviscutellata, apresenta ampla distribuição geográfica, sendo encontrado em diferentes habitats de países fronteiriços ao Brasil e nos estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, Bahia, Ceará, Maranhão, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo, ocorrendo em matas úmidas, onde apresenta densidade elevada.

7.1.4. Tuberculose

O estado do Amazonas apresenta a maior taxa de incidência de Tuberculose do país, com o registro de 62,5/100.000 habitantes. Essa situação vem mantendo-se ao longo da última década, semelhante ao Rio de Janeiro, bem superior aos outros estados da federação e quase o dobro da taxa de incidência nacional (Figura 292).

Embora 70,3% (1979/2815) dos casos diagnosticados sejam de residentes em Manaus, todos os municípios do interior registraram pelo menos 1 caso da doença em 2011.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

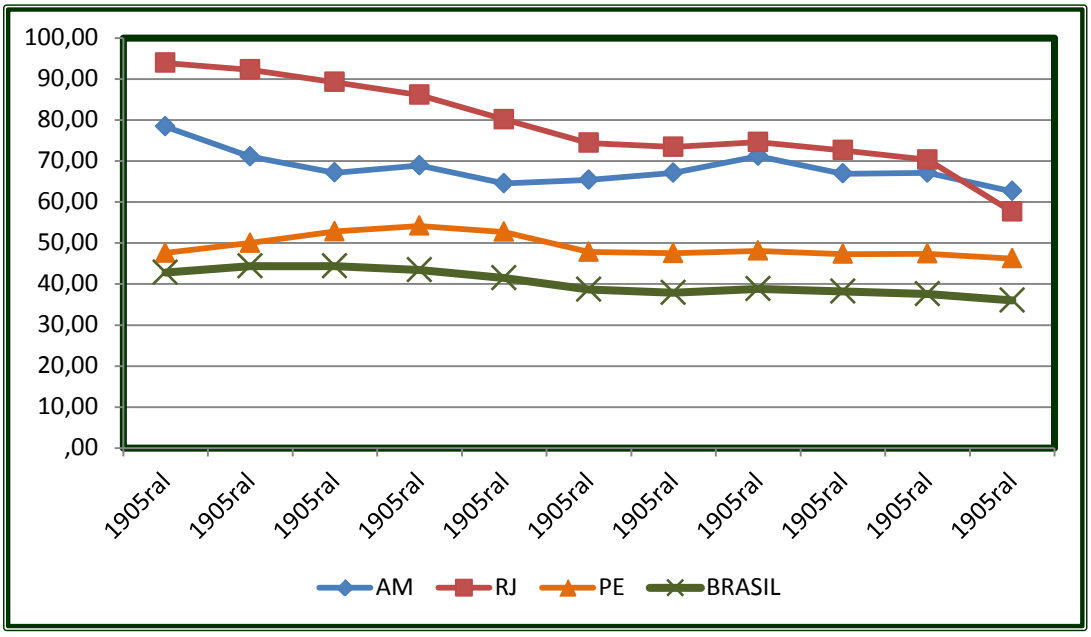


Figura 292 - Série histórica das taxas de incidência de Tuberculose por 100.000 habitantes nos estados do Rio de Janeiro, Amazonas e Pernambuco e taxa de incidência do Brasil, 2001-2011 (Fonte: SVS/MS, 2012).

Em 2011, foram notificados 2.815 casos no Amazonas, dos quais 78,6% (2.213/2815) eram casos novos e 12,5% (352/2815), retratamentos (recidiva e reingresso após abandono).

A cultura para micobactérias é realizada em somente 8% (5/62) dos municípios. Recomendada pelo Ministério da Saúde para todos os retratamentos (recidiva e reingresso após abandono), portadores de HIV, indígenas, contatos de tuberculose multirresistente, pessoas privadas de liberdade, pacientes internados em hospitais e profissionais de saúde. A testagem para HIV também apresenta aumento de realização nos últimos anos, porém menos da metade dos casos são testados. A taxa de co-infecção de TB/HIV foi de 10% em 2010.

A cobertura da Estratégia de Saúde da Família é baixa, em torno de 50% e isso se reflete na baixa realização do Tratamento Diretamente Observado (TDO), recomendado pela OMS e Ministério da Saúde para diminuir o abandono de tratamento. Consequentemente, verifica-se o aumento no número de casos de tuberculose multirresistente (TBMR), isto é, tuberculose resistente a pelo menos Rifampicina e Isoniazida, o que implica em tratamento de longa duração, de 18 a 24

meses, com esquema complexo, mais caro e maior toxicidade. Em 2011 foram notificados 30 casos de TBMR no Estado.

A mortalidade por tuberculose no Amazonas também é uma das maiores do Brasil, ocupando o 3º lugar entre as unidades da federação (MS, 2012).

7.1.5. Hanseníase

O relatório da SVS/MS aponta que, apesar da importante redução do coeficiente de prevalência de hanseníase no Amazonas, que atualmente e de 2,06 casos/10 mil habitantes, o estado demanda intensificação das ações para eliminação da doença, justificadas por um padrão de media endemicidade segundo os parâmetros de prevalência (Figura 293).

Por meio da distribuição espacial verificam-se áreas mais endêmicas na Amazônia meridional. Dentre os 62 municípios amazonenses, 16 são considerados hiperendêmicos (Figura 294), dentre os quais está o município de Iranduba, onde será implantada a Cidade Universitária.

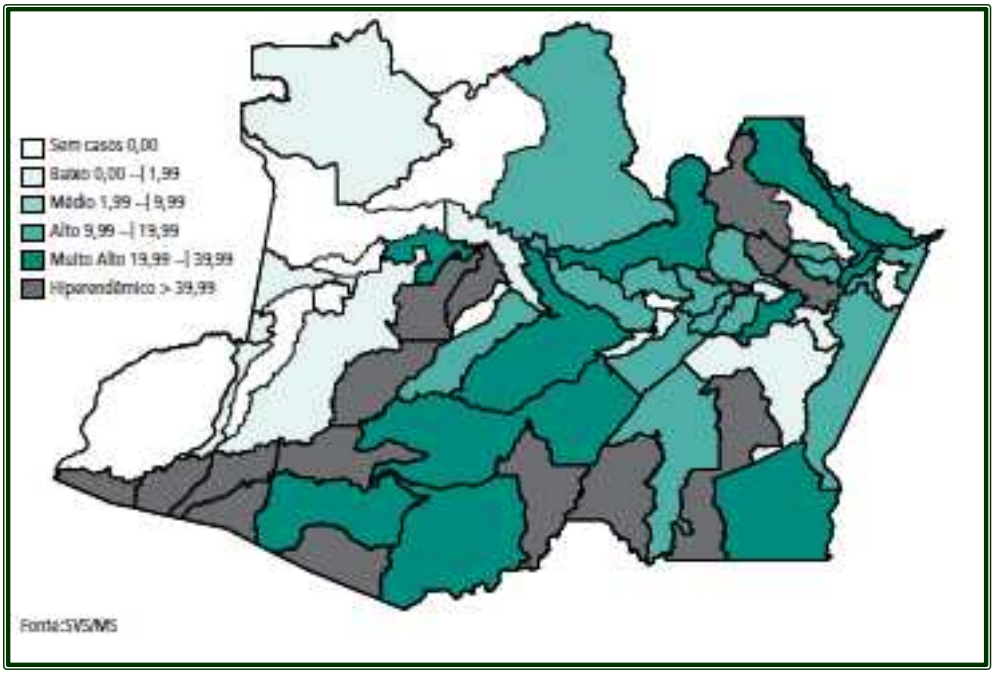


Figura 293 – Coeficiente geral de detecção de hanseníase por municípios, Amazonas – 2010.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

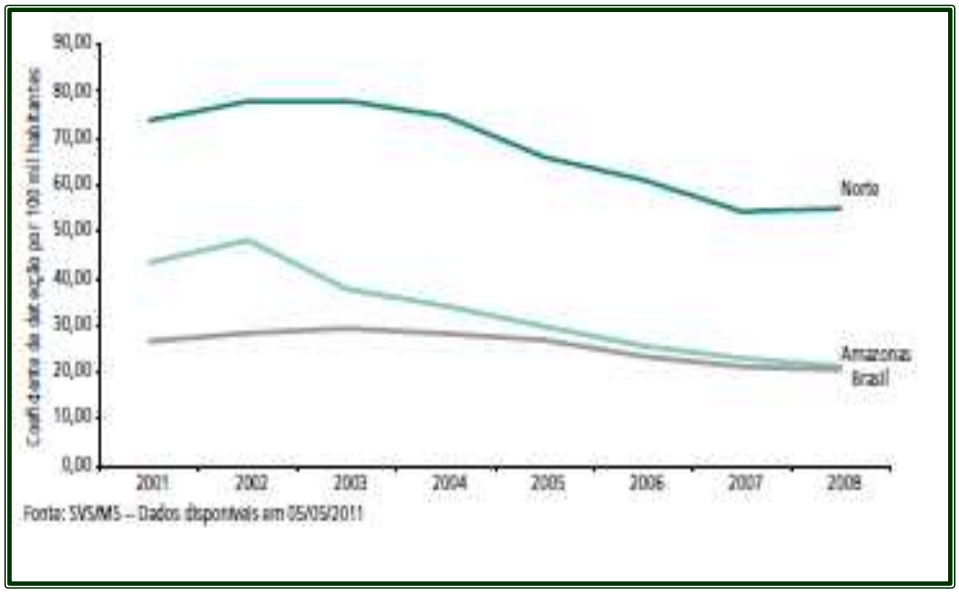


Figura 294 – Série histórica do coeficiente geral de detecção de hanseníase do estado do Amazonas, região Norte e Brasil, 2001 a 2010

7.2. Critérios para definir uma espécie animal como reservatório de um agente patogênico

Considera-se "reservatório" a espécie ou o conjunto de espécies que garantem a circulação de um determinado parasito na natureza dentro de um recorte de tempo e espaço.

Uma interação reservatório-parasito pode ser considerada um sistema complexo na medida em que é multifatorial, imprevisível e dinâmico: inclui o homem e/ou animal doméstico, o parasito, o vetor e o animal reservatório dentro de um determinado ambiente, este conjunto formando uma unidade biológica, um sistema único, peculiar. Mais ainda, esta unidade biológica estará em constante mudança em função das alterações do meio ambiente e das interações que ligam suas histórias de vida e modelam seu processo evolutivo.

Embora estes conceitos já tenham sido formulados desde a década de 70, ainda o estudo ou a definição de reservatórios se ressente da falta deste enfoque sendo em geral verticais, pontuais. Assim sendo, dificilmente refletem as condições epidemiológicas. Consequentemente, apenas o acompanhamento de longo prazo

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

poderá resultar em informações consistentes o suficiente para nortear as medidas de controle.

Para se definir uma determinada espécie como reservatório, é necessário estabelecer os seguintes parâmetros:

1) status taxonômico correto do animal;

2) distribuição geográfica do hospedeiro e do parasito dentro da área de distribuição do hospedeiro;

3) distribuição microrregional do parasito e reservatórios em distintos ecossistemas dentro de um mesmo bioma;

4) prevalência da infecção entre as distintas subpopulações de hospedeiros a saber: machos e fêmeas, adultos e jovens;

5) dinâmica das populações de hospedeiros no tempo – estudos longitudinais para: a) identificar os efeitos de um determinado parasito na população e/ou indivíduo; b) flutuação sazonal; c) estabilidade da infecção; d) transmissibilidade.

A "transmissibilidade" é importante na medida em que existe um consenso de que particularidades regionais associadas à ecologia da área endêmica, utilização da paisagem pelo homem, diferentes padrões de virulência das subpopulações de parasitos e diferentes populações de hospedeiros e vetores estariam influenciando o caráter infectivo das espécies de reservatórios de um local para outro. A tabela 61 apresenta o nº de casos confirmados de doenças "transmissíveis" no Estado do período compreendido de 2006 a 2011.

Outro aspecto importante a ser considerado diz respeito às espécies de mamíferos silvestres sinantrópicos. Deste modo, em áreas endêmicas, casos em humanos podem se originar de um foco zoonótico residual cujos hospedeiros reservatórios ainda são desconhecidos. E, cada área de transmissão deve ser considerada como uma singularidade biológica e assim deve ser estudada.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 61 - Número de Casos Confirmados de Doenças Transmissíveis, Amazonas, 2006-2011.

Doenças	2006	2007	2008	2009	2010	2011
AIDS	121	297	379	509	650	664
Coqueluche	20	35	63	23	2	0
Dengue	566	1 .708	8.507	1.467	1.848	57.809
Doenças Exantemática	2	0	0	0	0	0
Febre Amarela	1	2	0	0	0	0
Febre Tifóide	39	4	9	28	27	69
Hantavirose	3	0	0	0	0	0
Hanseníase	1.035	784	958	880	845	734
Hepatite Viral	2.335	1.312	1.051	1.606	1.308	3.697
Leishmaniose tegumentar	1.695	2.358	2.026	1.533	1.228	2.380
Leptospirose	61	40	48	66	37	170
Malária	188.782	202.954	139.189	101.373	73.923	61.634
Meningite	268	281	140	171	87	138
Paralisia Flácida Aguda – PFA	21	12	19	17	11	19
Tétano Acidental	16	10	11	11	5	18
Tétano Neonatal	1	0	0	0	0	0
Tuberculose	2.456	2184	2.962	2.769	2.809	2.833

Fonte: DVE-FVS/AM - Dados de 2011, Sujeitos a Revisão.

Merece destaque dentre as doenças transmissíveis a malária com registro de 61.634 casos confirmados e em seguida, a dnegue com 57.809 casos registrados em 2011.

7.4. Levantamento da Entomofauna de Importância Médica e Veterinária na Área de Influência Direta da Cidade Universitária

7.4.1. Metodologia Aplicada

Para fazer o levantamento da entomofauna de interesse médico-veterinário foi feita coleta (captura) de insetos com:

a) busca ativa por meio da coleta manual de adultos no ato da hematofagia e de imaturos nos corpos de água disponíveis para possíveis criadouros (Figura 295);

b) coleta com armadilhas luminosas – CDC (Figuras 296 e 297). Foram pré-selecionados 10 lugares de amostragem em áreas alteradas nos arredores das residências (ou áreas Peri domiciliares). Os moradores da comunidade participaram de forma direta no levantamento da entomofauna da área de influência direta da Cidade Universitária.

Figura 295 – Busca ativa por meio da coleta de imaturos na área de igapó.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 296 – Coleta noturna de insetos com armadilha de lençol.

Figura 297 – Coleta diurna de insetos com armadilha suspensa.
.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Os insetos coletados foram identificados no LETEP/CSAS/INPA. Para complementar esta caracterização foi consultada literatura sobre estudos com grupos específicos na região: mosquitos (Culicidae) (Fé, et al. 2008; Ferreira, et al. 2003; INPA 2012; Pereira, et al. 2009; Rafael, et al. 2005; Rodrigues, et al. 2008; Santos Jr 2005; Scarpassa, Cardoza e Cardoso Jr 2008); piuns (Simuliidae)(Medeiros e Py-Daniel 2002, 2003 e 2004; Medeiros, Py-Daniel e Izzo, 2006); maruins (Ceratopogonidae) (Silva e Bermudez 2010); catuquira e mosquito palha (Psychodidae) (Carvalho, Silva e Franco 2010; Gomes, et al. 2010; Silva, Freitas e Franco 2007; Silva, Freitas e Franco, 2010); e barbeiros (Reduviidae) (Brum-Soares, et al. 2010, Monteiro, et al. 2010).

7.4.2. Resultado do Levantamento da Entomofauna local

Durante o levantamento de campo, foram coletados exemplares de 27 espécies de insetos de importância médica das famílias Culicidae, Simuliidae, Psychodidae, e Ceratopogonidae, que corresponde a 23% da lista de espécies possíveis de ocorrer na região (com registros anteriores). Entretanto 11 espécies foram coletadas pela primeira vez, incluindo o registro confirmado de vetores de malária, leishmaniose, filariose, e dengue (Tabela 62).

Uma análise de 25 anos de casos assinalados para diferentes municípios do estado do Amazonas informa diversos casos de leishmaniose tegumentar tanto para Manacapuru como para Iranduba (Carvalho, Silva e Franco 2010). Além disso, é conhecida a existência na AID de Lepiselaga crassipes, tabanídeo (mutuca) que possui um alto grau de antropofilismo e em certas épocas do ano incomoda consideravelmente os trabalhadores rurais e ribeirinhos, mas na época deste estudo não foi coletado nenhum exemplar desta espécie.

Não foram coletados exemplares de barbeiros, no entanto existem casos humanos de doença de Chagas tanto nas comunidades ao longo do rio Solimões como nas do Rio Negro. Além do que esta enfermidade, na região poder ser considerada como nitidamente ocupacional, no Rio Negro, com o manejo, principalmente, da piaçava, no Rio Solimões ela já foi detectada como adquirida por

meio da ingestão do suco de açaí (como já detectado em outros lugares da Amazônia).

Tabela 62 – Lista de espécies da Entomofauna de interesse médico na AID da Cidade Universitária.

família	genero/ espécie	vetor
Ceratopogonidae	*Culicoides pachymerus*	
Ceratopogonidae	*Culicoides reticulatus*	
Ceratopogonidae	*Culicoides todatangae*	
Culicidae	*Aedeomyia esquamipennis*	
Culicidae	*Aedes albopictus*	DENGUE
Culicidae	*Anopheles darlingi*	MALARIA
Culicidae	*Anopheles nunestovari*	MALARIA
Culicidae	*Culex (Carrolia)* sp	
Culicidae	*Culex* (Mel) sp.	
Culicidae	*Limatus durhami*	
Culicidae	*Mansonia humeralis*	
Culicidae	*Mansonia* spp.	
Culicidae	*Toxohynchites haemorroidalis*	
Culicidae	*Trichoposon digitatum*	
Culicidae	*Uranotenia* sp.	
Psychodidae	*Lutzsomyia anduzei*	Leishmania guyanensis
Psychodidae	*Lutzsomyia aragaoi*	L. naiffi
Psychodidae	*Lutzsomyia ayrozai*	
Psychodidae	*Lutzsomyia chagasi*	L. brasiliensis
Psychodidae	*Lutzsomyia davisi*	L. brasiliensis
Psychodidae	*Lutzsomyia furcata*	
Psychodidae	*Lutzsomyia gibba*	
Psychodidae	*Lutzsomyia rorotaensis*	
Psychodidae	*Lutzsomyia ubiquitalis*	L. lainsonii
Psychodidae	*Lutzsomyia williamsi*	
Simuliidae	*Cerqueirellum argentiscutum*	FILARIOSE
Simuliidae	*Coscaroniellum quadrifidum*	

Na área do Rio Negro, o principal vetor está localizado é Rhodnius brethesi. Entre 1980 e 2006 estão assinalados quatro casos para a área de Manacapuru-

Iranduba (um em Manacapuru / três no Iranduba). No entanto estes casos foram os de pessoas que procuraram os serviços de saúde, pois nunca foi feito um inquérito epidemiológico ativo com o foco neste tipo de enfermidade.

Em dois trabalhos recentes (Roque e Barbosa 2011; Medeiros e Barbosa 2011), de um total quatro espécies de triatomíneos coletadas em área rural de Manaus, três (R. robustus, R. pictipes, Eratyrus mucronatus) apresentaram positividade para Trypanosoma cruzi, e de um total de 24 exemplares de mamíferos coletados no perídomicílio (23 - 96% sendo Didelphis sp.), 11 (45,8%) apresentaram positividade para T. cruzi.

Estes dados ressaltam uma alta diversidade de espécies de vetores (envolvidos diretamente na transmissão) e uma alta prevalência de "mucuras" envolvidos como reservatórios. Na AID existe alta possibilidade de ocorrer uma replicação destes resultados.

Outros quatro artrópodos peçonhentos foram destacados nas entrevistas como responsáveis por alguns acidentes desde 2005, são estes: escorpiões, aranhas caranguejeiras, lacrau e formigas tucandeiras, todos parecem ser abundantes e em alguns casos chegam a oferecer risco de morte. São conhecidos por viverem em áreas de floresta e capoeira.

7.5. Equipe Técnica do Diagnóstico Epidemiológico

Área de Atuação	Nome do Profissional	Formação
Epidemiologia (insetos de interesse médico e veterinário	Wagner Cosme Morhy Terrazas	Bacharel em Agronomia, Mestre em Vigilância e Saúde
	Vicitor Py-Daniel	Bacharel em Biologia, Doutor em em Ciências Biológicas (Entomologia).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

7.6. Referencias Bibliográficas

BRASIL - Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde – 2008 – Cadernos da Atenção Básica nº 21 – Vigilância em Saúde: Dengues, Esquistossomose, Hanseníase, Malária, Tracoma e Tuberculose. Brasília, 197 páginas.

BRASIL - Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde – 2002 – Cadernos da Atenção Básica nº 148: – Manual Técnico para Controle da Tuberculose. Brasília, 75 páginas.

BRASIL - Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde – 2002 – Plano de Intensificação das Ações de Controle da Malária. 2ª edição - Brasília, 76 páginas.

BRASIL - Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde – 2004 – Programa Nacional de Prevenção e Controle da Malária. - Brasília, 129 páginas.

BRASIL - Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde – 2000 - Manual de Controle de Leishmaniose Tegumentar Americana. Brasília, 62 páginas.

BRASIL – Ministério da Saúde. 2002 – Ações de Controle de Endemias: manual para agentes comunitários de saúde e agentes de controle de endemias. Brasília, 104 páginas.

BRASIL – Ministério da Saúde. 2007 – Série A. Normas e Manuais Técnicos: Manual da Vigilância da Leishmaniose Tegumentar Americana, 2ª edição atualizada. Brasília, 177 páginas.

Ladislau, J.L.B. – 2005 - Avaliação do Plano de Intensificação das Ações de Controle da Malária na Amazônia Legal no contexto da descentralização Dissertação em Saúde Pública da Escola Nacional de Saúde Pública. ENSP/FIOCRUZ, Rio de Janeiro - 155 pags.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

8. DIAGNÓSTICO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO

8.1. Patrimônio Histórico e Cultural

O Estado do Amazonas pela sua dimensão territorial tem um dos maiores patrimônios arqueológicos do Brasil (Neves, 2003) e a área do empreendimento possui ambiente propício, pois está cerca de 18 km da foz dos rios Negro e Solimões. Os igarapés do Testa e Chico Preto localizam-se à margem direita do Rio Negro, conforme apresentado anteriormente, e as áreas adjacentes das planícies aluviais do Solimões-Amazonas e seus tributários foram descritas como densamente povoadas nos séculos XVI e XVII (Porro, 1996) e (Ugarte, 2009). As pesquisas arqueológicas confirmam essas descrições; às vezes, os limites dos sítios são os igarapés que parecem ser, na verdade, assentamentos contínuos.

No município de Iranduba há cerca de 65 sítios identificados (Lima, 2003) e (Costa, *et al.* 2005-06). Alguns deles foram escavados e mapeados, como Açutuba, Dona Stella, Laguinho, Osvaldo, Lago Grande, Zé Ricardo, Paricatuba e Hatahara compreendendo vários hectares de área. O sítio Açutuba, o maior conhecido em Iranduba, tem 90 hectares (Neves, 2000). Os depósitos cerâmicos podem estar enterrados sob dezenas de centímetros de solo, sendo impossível vê-los na superfície.

As pesquisas na região de Iranduba indicam que os sítios cerâmicos datam de 300 aC até 1500 dC (Hilbert1968) e (Neves 2001). Até o momento, quatro ocupações de grupos ceramistas foram identificadas na região (Evans & Meggers 1968; Heckenberger et al. 1998; Hilbert 1968; Neves 2001; Simões 1974; Simões & Kalkmann 1987; Lima 2010-2008). As mais antigas ligadas às chamadas fases Açutuba, Manacapuru, Paredão e Guarita, com datas que vão de 300 aC até 900 dC; uma ocupação intermediária ligada à fase Paredão, com datas entre 800 e 1000 dC e uma ocupação mais recente, ligada à tradição policrômica da Amazônia, com datas entre 1000 a 1600 dC.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Trabalhos anteriores indicam a ocorrência de sítios com cerâmicas das fases Manacapauru e Japurá, bem como da tradição Policrômica, ao longo dos rios Solimões-Amazonas e Negro, desde Coari até Manaus (Evans & Meggers, 1968; Heckenberger et al., 1998; Hilbert, 1968; Neves, 2001; Simões, 1974; Simões & Kalkmann, 1987).

Em Iranduba existem sítios ainda mais antigos, associados a materiais líticos bifaciais, tais como pontas de projétil e lítico retocados com datados em 7.700 (Neves, 2006) e (Costa, 2009) com 9.000 mil anos (AP). Os sítios com essas datas localizam-se, geralmente, em areais cobertos por floresta de campinarana (Ab'Saber, 2003). O solo é composto de areia. Os lotes que estão ao final do igarapé do Chico Preto têm essas características de área de potencial de sítios arqueológicos bem antigos.

A área do empreendimento no qual se realizou a vistoria **Não Interventiva** identificou 17 (dezessete) sítios arqueológicos e dois identificados nos relatórios do Projeto Amazônia Central. São eles "Testa I" e "Testa II". Desta maneira, na área do empreendimento há 19 (dezenove) sítios arqueológicos. Alguns deles associados à *terra preta de índio* (Lima *et al.*, 2010). Os sítios com estrato de terra preta, nos primeiros níveis de profundidade, os fragmentos ou recipientes encontrados, geralmente são decorados em branco, preto e vermelho, pertencentes à tradição Guarita. À medida que o estrato se aprofunda, outros contextos culturais surgem, como a Paredão, a Manacapuru e a Açutuba, com datas entre 300 aC a IX dC (Lima 2010).

O ambiente onde será edificado o empreendimento foi, aparentemente, ocupado por populações indígenas numerosas, conforme os apontamentos dos primeiros viajantes europeus que desceram e subiram o Rio Solimões-Amazonas nos séculos XVI e XVII. As fontes disponíveis em Porro (1996), no diário do Padre Samuel Fritz (2006); Ugarte (2009) e Souza (2009), indicam que as regiões dos rios Napo e Solimões-Amazonas até o grande estuário do Amazonas eram densamente habitada. As paisagens (Albuquerque *et.al.,*2007) entre as atuais cidades de Coari e Manaus eram povoadas por populações indígenas organizadas em grandes aldeias e

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

com um padrão de organização social e política hierarquizada. Frei Gaspar de Carvajal, na crônica da expedição de Francisco de Orellana, que possivelmente pode ser a primeira viagem documentada de um europeu pelo Amazonas, percebeu, em 1542, que à jusante de Coari e próximo à cidade de Codajás havia aldeia onde se fabricava uma cerâmica de alta qualidade que ele comparou como a "melhor que se viu no mundo, porque a de Málaga não se iguala, por ser toda vidradra e esmaltada de todas as cores" (...) (Porro1996, p.44). Depois de quase um século, Cristobal D'Acuña, cronista da expedição de Pedro Teixeira, também percebeu as evidências de grandes aldeias nos Médio e Baixo Solimões-Amazonas. As aldeias eram ocupadas pelos índios Yurimaguas, que falavam uma língua desconhecida (Porro, 1996). Porém, a partir do final do século XVII, as populações indígenas da região desapareceram (Fritz, 2006) ou ao menos diminuíram muito de tamanho.

Hoje o conhecimento sobre as populações indígenas pré-coloniais podem ser alcançados pela oralidade de populações Beiradinas, que atualmente ocupam os espaços na Amazônia; pelas descrições de viajantes dos três primeiros séculos de conquista e, por fim, pela arqueologia, pois os vestígios do modo de vida das populações encontram-se por todos os lugares da região, aqui só enfatizam-se os dados arqueológicos.

8.2. Patrimônio Material e Imaterial

A diversidade do patrimônio brasileiro é enorme. Tanto o é que a diversidade não é traduzida na sua integra, pois temos a presença e contribuição de inúmeras culturas. Podemos enfatizar as culturas autóctones, as culturas que foram trazidas na época da ocupação, as culturas que vieram com os diversos povos no período da industrialização. Consequentemente sofreram Mutações e Adaptações, sendo possível constar a sua presença nos nossos dias.

Por algum tempo, afirmava-se que havia um vazio humano na Amazônia. Ledo engano, pois através de estudos arqueológicos foi possível afirmar que a Amazônia foi densamente habitada, fato constatado através de imagens de satélite,

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

que a antropização na Amazônia, ocorreu em diversos locais, em diversos momentos, em diversos estágios.

Sendo o Patrimônio Arqueológico um Bem da União, é necessário no momento da realização do estudo, identificar a existência de vestígios da presença humana na forma de Material Cerâmico, Restos Mortais, Terra Preta de Índio – TPI, ou elementos que nos permitam identificar o(s) grupo(s) que ocuparam o local, de imediato, comunicar ao Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN.

Terra Preta de Índio - Em grande parte da Amazônia, há registros da ocorrência de solos férteis de coloração escura com a presença de artefatos lícitos e cerâmicos arqueológicos, estas áreas são localmente chamadas de Terra Preta de Índio – TPI (Teixeira & Martins, 2004).

Estes solos não tem uma classificação especifica no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, sendo classificados nos levantamentos de solo como Latossolos, Argissolos e Espodossolo, com horizonte A antrópico. (EMBRAPA, 1999).

> A Terra Preta de índio é uma unidade de solo de origem antrópica, existente na Amazônia, caracterizada por apresentar altos teores totais de CaO (1.810 mg.kg-1) e P2O5 (4.900 mg.kg-1), elevados teores de matéria orgânica e mais intensa atividade biológica que os solos adjacentes, provenientes, provavelmente,de restos de ossos humanos e de animais. São solos com pH em torno de 5,2 a 6,4; P disponível, em geral, acima de 250 mg.kg-1, Zn e Mn acima de 200 e 450 mg.kg-1, respectivamente (Falcão *et al*., 2001).

> A comunidade Menino de Jesus, trabalha com cultivo intensivo de feijão de corda,berinjela, maxixe, abobrinha, couve, maracujá, jerimum e mamão em solos antropogênicos (terra preta de índio e terra mulata) e latossolo. Especificamente nas áreas de terra preta e terra mulata,os produtores praticam um sistema de rotação de cultivo,deixando as glebas em pousio após um ano de cultivo intensivo.Após o crescimento de ervas daninhas na área, os produtores entram com a roçadeira e depois uma gradagem para incorporação,não utilizando fogo no preparo. A cultura do mamão nesta comunidade tem maior expressão porque é uma cultura de ciclo longo com rendimento em longo prazo (Falcão *et al* 2001).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

O estudo da terra preta é fundamental para se compreender como surgiu e se estabeleceu à agricultura na região. Afinal, foi o aprendizado do plantar que permitiu a grupos nômades que viviam do extrativismo se estabelecer por longos períodos em um só lugar à espera da colheita. Saber a data da formação deste solo é responder a idade da agricultura no local. Por enquanto, o que se sabe é que esta data pode até passar dos quatro mil anos.

8.3. Patrimônio Arqueológico

A Lei n.º 24, de 26 de julho de 1961 prevê que os vestígios arqueológicos "sítios, restos da cultura material, estruturas de alteração da paisagem, que representem testemunhos de culturas passadas do Brasil" são patrimônios, e, portanto, passíveis de tombamento. De acordo com a lei supracitada, os monumentos arqueológicos ou pré-históricos de qualquer natureza existentes no território nacional e todos os elementos que neles se encontram ficam sob a guarda e proteção do Poder Público.

São considerados monumentos arqueológicos: os sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios, tais como grutas, lapas e abrigos sob rocha; (...) os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeamento "estações" e "cerâmicos", nos quais se encontram vestígios humanos de interesse arqueológico ou paleoetnográfico; (...) as inscrições rupestres ou locais como sulcos de polimentos de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoameríndios, art. 2 (Lei 3924/61).

8.4. Identificação do Patrimônio Arqueológico Local

Este estudo é o alvitre, no qual se apresenta o resultado **Não Interativo**, de vistoria arqueológica nos igarapés do Testa, Chico Preto, ramais do Lago do Chico Preto e de acesso ao hotel Amazonfish, além de dados obtidos em relatórios de pesquisas realizadas na área de influência direta e indireta ao empreendimento, do Projeto Amazônia Central, coordenado pelo arqueólogo Eduardo Góes Neves, do Museu de Arqueologia Etnologia da Universidade de São Paulo (MAE-USP).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Para a a etapa de vistoria **Não Interventiva** deverá ser avaliada a área de potencial arqueológico do empreendimento em três parâmetros:

1) As áreas submersas, ou seja, os leitos dos igarapés do Testa e do Chico Preto, que podem ser classificadas de baixo-médio potencial; 2) As áreas de encostas dos igarapés, que devido ao ecossistema de terra firme os assentamentos existentes nesses locais podem ser de alto potencial, possivelmente com dezenas ou centenas de urnas funerárias enterradas; 3) As áreas de médio potencial são as colinas, onde o solo apresenta-se infestado de fragmentos de pedra jacaré (piçarra), nome dado pelos moradores do local.

Área de baixo-médio potencial arqueológico – Aparentemente este termo ainda não é explorado pela arqueologia regional, pois ainda não há instrumentos necessários para realizar prospecção nas áreas de leito dos grandes rios e área de cabeceiras de igarapés. Porém, salvo nas secas dos igarapés, através de olhares muito bem treinados pode-se identificar vestígios. Até o presente momento, são conhecidos três locais onde há vestígios cerâmicos em leitos ou cabeceiras de igarapés: a) no município de Coari, nas tríplices confluências dos rios Coari-Grande, Urucu e Aruã. Em 2007, durante as obras do gasoduto Coari-Manaus, identificou-se vestígios cerâmicos associados a solo escuro e bastante carvão, que afloraram entre o arroz selvagem e capim morim. Os vestígios ficam submersos entre os meses de outubro até meados de agosto, conforme o nível do rio; b) no município de Codajás, no furo do Ubim, numa localidade denominado remanso do peixe-boi, no Paraná do Badajós, em 2006, também durante as obras do gasoduto, identificou-se vestígios cerâmicos no leito daquele furo; c) em Manaus, no porto da comunidade do Livramento, localizada à margem direita do Tarumã-Mirim, em 2002 identificou-se vários segmentos de circunferências de urnas funerárias da fase paredão, que ficam submersas entre os meses de fevereiro e agosto. Em 2012, devido à cota histórica do Rio Negro, no dia 10/06, quando foi realizada a visita na área, o nível d'água no local das urnas era de 5m50cm (Silva 2012); Nota de campo (2007, 2006 e 2002). Destarte, as áreas alagadas do empreendimento podem conter

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

"cultural materiais submersos". Assim poderão ser áreas de densa prospecção arqueológicas durante a descida das águas.

Áreas de alto potencial arqueológicos – A geografia das encostas dos igarapés do Teste e do Chico Preto são bastante íngremes; a cobertura vegetal tem uma sequencia uniforme. A maioria dos sítios arqueológicos identificados encontra-se na subida e até às colinas. Parece que a escolha das populações ameríndias pré-colombianas tem algo de importância, possivelmente devido às ribanceiras, que tinham de subir e descer constantemente, optaram por estabelecer os assentamentos nas áreas de encostas. Foi o que se percebeu na maioria dos sítios. No entanto, devido à cobertura vegetal mantida em algumas áreas, não foi possível avaliar-se a dispersão dos vestígios em superfícies. Mas é possível que ocupem área do nível d'água (mês de maio) até mais ou menos a 150m e 200m, adentrando as colinas.

O Sítio Arqueológico Complexo Açutuba, localizado à margem direita do Rio Negro, a 18 km do empreendimento, tem "suas dimensões estimadas em 3.000mx400m" [...] (Lima, 2010. p. 610). Notou-se que atualmente há uma tradição de não desmatar as áreas de encostas. Destarte, sugere-se que esses espaços passem por densos levantamentos arqueológicos, realizados por profissionais com experiência na Amazônia Central, pelo *Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional* (Iphan) e pelo empreendedor, para que áreas dos sítios arqueológicos sejam mantidas. E, na medida do possível, seguir o exemplo de uma das moradoras do local, que se serve dos fragmentos arqueológicos para conter as águas pluviais, protegendo as plantações de utilidades na medicina popular (cipó alho, urubucaá, corama, hortelãs grandes e pequenos, japanas, bancas e vermelhas, capim santo) e fruteiras existentes no terreiro da casa. Essas atividades são chamadas artefato cultural (Balée 2006), podendo ser classificada de saber arqueológico - são paisagens que contribuem sensivelmente em serviços ambientais.

Áreas de médio potencial – São as colinas característica do terreno composto de perfis lateríticos da Formação Alter do Chão (D'Antona et al.2007).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Nesses locais, os sítios apresentam estratos culturais relativos, não ultrapassando níveis culturais não tão profundos, chegando a 0 cm a 50 cm, ou seja, foram áreas de dispersão para lavouras ou caça. Assim sendo, essas áreas, após a realização de prospecções de subsuperfícies, conforme determina a portaria 230/22 do Iphan, podem ser utilizadas em edificações da cidade universitária.

Educação Patrimonial - O termo prática de educação patrimonial é fundamental em todos os segmentos do conhecimento científico. Em pesquisa arqueológica, os moradores da localidade onde está sendo realizado o estudo são um dos agentes a ser consultado. Assim, o arqueólogo e a comunidade ficam interagindo por meio de diálogo. Mas, para que o diálogo fique mais interativo é importante as informações sobre a importância de preservar os vestígios arqueológicos.

É fundamental que a etapa de campo em arqueologia seja composta de equipes multidisciplinares. A função do pedagogo é imprescindível, pois a prática de educação patrimonial deve atingir todos os atores sociais envolvidos diretamente ou indiretamente no empreendimento, tais como: escolas, trabalhadores da obra, comunidade, etc., sob a necessidade de manter os vestígios arqueológicos como elemento único da história de um povo cuja cultura foi extinta.

No entanto, para que atividades de educação patrimonial - incluindo exposições, cursos, extramuros, entre outras possam ser realizadas, é fundamental que o acervo resultante das pesquisas esteja acondicionado em condições que garantam sua guarda, acesso, integridade física e documental ao longo dos anos. Atualmente, em Manaus há dois ambientes onde se realiza a curadoria de coleções arqueológicas: a) Laboratório de Arqueologia do Museu Amazônico, da Universidade Federal do Amazonas (Ufam), que devido a grande quantidade de coleções necessita de novas instalações. Um novo espaço está sendo providenciado pela direção do laboratório; b) Palacete Provincial, onde há o Laboratório de Arqueologia, que trabalha em dois segmentos arqueológicos: a pré-colonial e histórica.

Sendo assim, deverá ser viabilizado provisoriamente um espaço (edificação) aparelhado para o laboratório de arqueologia e uma reserva técnica antes do início das obras da cidade universitária, para que a Universidade do Estado do Amazonas

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

(UEA) possa receber, processar e guardar o material proveniente das pesquisas de campo. Assim que o laboratório de arqueologia e reserva técnica sejam construídos na cidade universitária, todo o material (coleções arqueológica) deverá ser acondicionado definitivamente, conforme determina a legislação patrimonial brasileira (Lei 3924/61).

8.5. Metodologia empregada no levantamento

Baseado na legislação brasileira, "os olhares para as paisagens" (Albuquerque et.al.2007) e as "vozes das pessoas que residem no espaço-lugar" (Carlos 2001), foram a conexão para realizar o diagnóstico arqueológico da área da Cidade Universitária (igarapés do Testa, Chico Preto, ramais do Lago do Chico Preto e de acesso ao hotel Amazonfish), utilizando como critérios metodológicos:

1. Conversa informal - É a conexão de saberes de moradores sobre sítios arqueológicos em áreas de roças antigas e novas, ou em área de extração de frutos que servem na dieta alimentar dos moradores das áreas afetadas pelo empreendimento. As informações são importantes no processo de prospecção não interventiva de campo.

2. Levantamento bibliográfico - A consulta em documentos (relatório, diário de campo e publicações), no sentido de obter informações sobre o parâmetro de contexto arqueológico regional, e, sobre possíveis sítios conhecidos em torno da área do empreendimento. Assim sendo, foi possível fazer uma caracterização do potencial arqueológico da região e obter informações sobre sítios que se encontram na área do município de Iranduba.

Vistoriou-se sumariamente os lotes localizados às margens direita e esquerda dos igarapés do Testa, do Chico Preto, ramais de acessos à comunidade de Nossa Senhora de Nazaré e do hotel Amazonfish e a parte dos lotes que estão à margem direita do Rio Negro (Figura 298).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

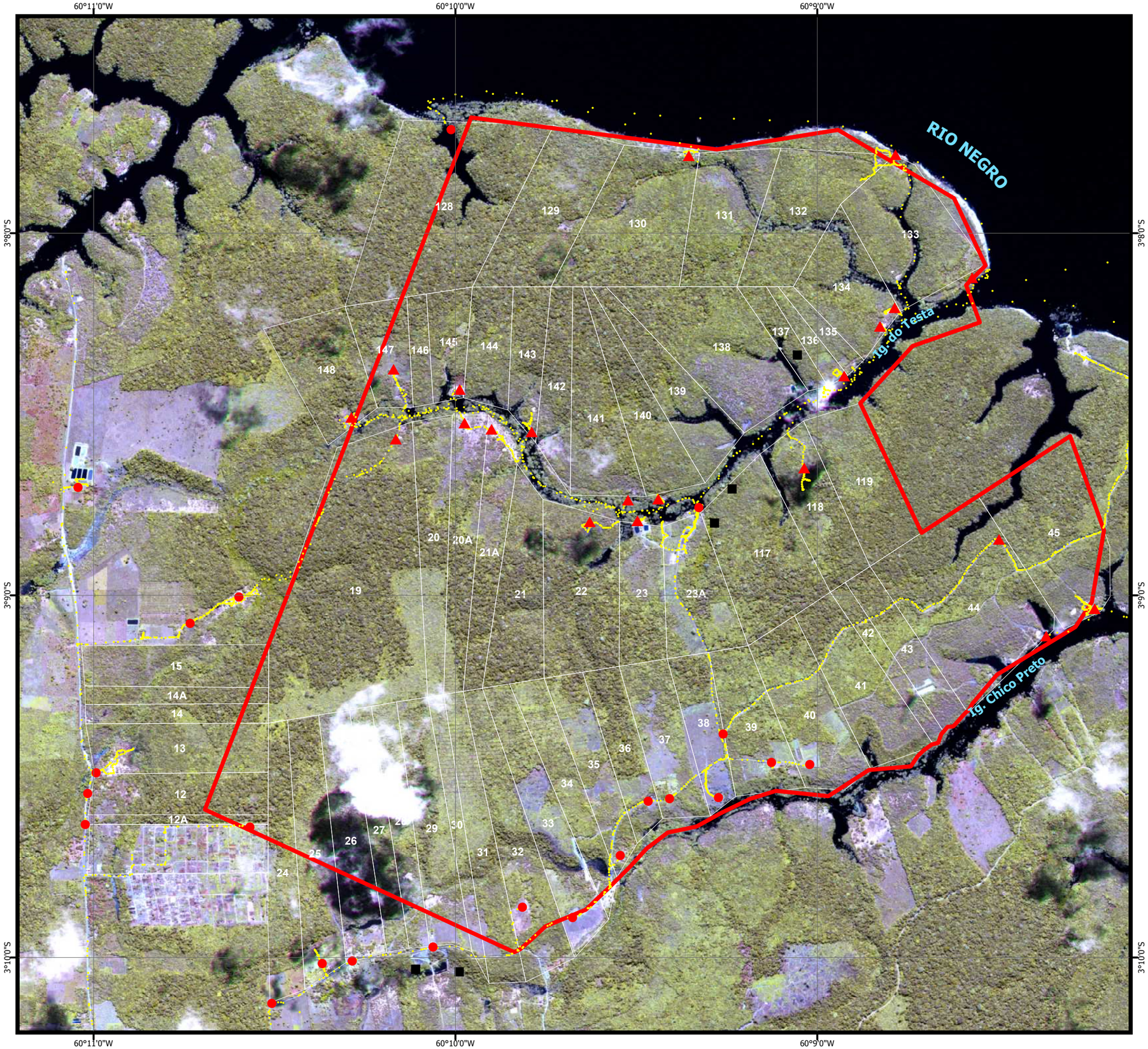


Figura 298
MAPA DO DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO

- ▲ Sítio Arqueológico [1]
- ● Local com Potencial Arqueológico [1]
- Rota da Vistoria [1]
- ■ Outros Sítios Arqueológicos [2]
- —— Lotes [3]
- Limite da Cidade Universitária [4]

Imagem de Fundo: Worldview-2 0,50m
(07/06/2012 14:43 GMT)

Fonte de Dados:
1. Equipe do EIA/RIMA
2. Relatórios do Projeto Amazônia Central, Neves (1999-2000); Lima (2003); Costa & Silva (2005).
3. Secretaria de Politica Fundiária/AM
4. SEINFRA/AM - 2012

0 100 200 400 600 800 m

Escala 1:20.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Informações de Campo
Carlos Augusto da Silva

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária UEA
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

O levantamento ocorreu no período de 12 a 23 de maio de 2012. Não foram realizadas quaisquer intervenções, como sondagens e/ou coletas seletivas. O método foi por meio de informações orais e de observações em locais onde o solo estava exposto como nos terreiros das casas, ramais, caminho das raças e terras caídas que se apresentavam alterados por ações naturais ou antrópicas. Os materiais utilizados para realizar a vistoria foram: uma canoa equipada com motor de poupa, máquina fotográfica digital, bússola, GPS e escala de 10 cm. Os vestígios identificados encontravam-se na superfície do terreiro das casas, ramais ou em perfis, sendo erodido pelo fenômeno de terras caídas ou onde foi feito recentemente caieiras.

É objeto deste levantamento arqueológico Não Interativo, como se vê na tabela 63 os sítios arqueológicos identificados através do Projeto Amazônia Central (Figura 63).

Tabela 63 - Relação de Sítios Arqueológicos no município de Iranduba – AM.

Seq.	Sítios	Sigla	Município	Coordenadas
01	Açutuba	Am-Ir-02	Iranduba	20M 792822 E/9657542 N
02	Cachoeira	Am-Ir-03	Iranduba	20M 800750 E/9656200 N
03	Boca do Castanho	Am-Ir-04	Iranduba	20M 804750 E/9659000 N
04	Paricatuba	Am-Ir-05	Iranduba	20M 807250 E/9659000 N
05	Tokihiro	Am-Ir-06	Iranduba	20M 821021 E/9645485 N
06	Rubens	Am-Ir-07	Iranduba	20M 795136 E/9647312 N
07	Acajatuba	Am-Ir-08	Iranduba	20M 778500 E/9653900 N
08	Osvaldo	Am-Ir-09	Iranduba	20M 777600 E/9653250 N
09	Nara	Am-Ir-10	Iranduba	20M 804450 E/9661800 N
10	Lago do Limão	Am-Ir-11	Iranduba	20M 795350 E/9647500 N
11	Zé Ricardo	Am-Ir-12	Iranduba	20M 802275 E/9642750 N
12	Hatahara	Am-Ir-13	Iranduba	20M 810687 E/9637621 N
13	Ariaú	Am-Ir-14	Iranduba	20M 793250 E/9654300 N
14	Lago Grande	Am-Ir-15	Iranduba	20M 803525 E/9642675 N
15	Nova Vida	Am-Ir-16	Iranduba	20M 809756 E/9638071 N
16	Chuva Braba	Am-Ir-17	Iranduba	20M 796241 E/9656648 N
17	Acreano	Am-Ir-18	Iranduba	20M 803669 E/9650092 N
18	Minas Gerais	Am-Ir-19	Iranduba	20M 812175 E/9645179 N
19	Fé em Deus	Am-Ir-20	Iranduba	20M 809154 E/9656137 N
20	Tracajá	Am-Ir-21	Iranduba	20M 816231 E/9646145 N
21	Ariauzinho	Am-Ir-22	Iranduba	20M 806705 E/9642827 N
22	Dona Irene	Am-Ir-23	Iranduba	20M 807332 E/9657491 N
23	Belo Horizonte	Am-Ir-24	Iranduba	20M 805893 E/9656782 N
24	Jaílson	Am-Ir-25	Iranduba	20M 814229 E/9641398 N
25	Areal Bela Vista	Am-Ir-26	Iranduba	20M 814277 E/9638994 N

continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 63 - Continuação.

Seq.	Sítios	Sigla	Município	Coordenadas
26	Areal do Mangangá	Am-Ir-27	Iranduba	20M 813972 E/9640047 N
27	Areal do Maracajá	Am-Ir-28	Iranduba	20M 813516 E/9642378 N
28	Areal Tomada	Am-Ir-29	Iranduba	20M 820878 E/9646663 N
29	Areal do Guedes	Am-Ir-30	Iranduba	20M 813239 E/9646811 N
30	Comunidade São Sebastião	Am-Ir-31	Iranduba	20M 813215 E/9646975 N
31	Dona Stella	Am-Ir-32	Iranduba	20M 813438 E/9644942 N
32	Mafalda	Am-Ir-33	Iranduba	20M 815785 E/9638434 N
33	Cavalcanti	Am-Ir-34	Iranduba	20M 814143 E/9638748 N
34	Florêncio	Am-Ir-35	Iranduba	20M 814390 E/9638655 N
35	Mateus	Am-Ir-36	Iranduba	20M 813856 E/9638186 N
36	Xavier	Am-Ir-37	Iranduba	20M 815097 E/9638841 N
37	Nova Esperança	Am-Ir-38	Iranduba	20M 813746 E/9642559 N
38	São José	Am-Ir-39	Iranduba	20M 815524 E/9642583 N
39	Morro Queimado	Am-Ir-40	Iranduba	20M 815740 E/9640615 N
40	Carneiro	Am-Ir-41	Iranduba	20M 815336 E/9640845 N
41	Lago do Iranduba I	Am-Ir-42	Iranduba	20M 817092 E/9636144 N
42	Lago do Iranduba II	Am-Ir-43	Iranduba	20M 818547 E/9636341 N
43	São João	Am-Ir-44	Iranduba	20M 815329 E/9637581 N
44	Bela Vista do Iranduba	Am-Ir-45	Iranduba	20M 817533 E/9636016 N
45	Salviano	Am-Ir-46	Iranduba	20M 819176 E/9636485 N
46	Barroso	Am-Ir-47	Iranduba	20M 822020 E/9638584 N
47	Lago Feliciano	Am-Ir-48	Iranduba	20M 826414 E/9641694 N
48	Lago Santo Antônio	Am-Ir-49	Iranduba	20M 811579 E/9639237 N
49	Boa Sorte	Am-Ir-50	Iranduba	20M 812049 E/9636967 N
50	Ilha	Am-Ir-51	Iranduba	20M 812272 E/9636578 N
51	Apolônio	Am-Ir-52	Iranduba	20M 812420 E/9636549 N
52	Lago do Testa	Am-Ir-53	Iranduba	20M 816263 E/9651763 N
53	Vandercléia	Am-Ir-54	Iranduba	20M 816690 E/9652618 N
54	Igarapé do Testa I	Am-Ir-55	Iranduba	20M 816353 E/9651938 N
55	Igarapé do Testa II	Am-Ir-56	Iranduba	20M 816489 E/9652176 N
56	Cachoeira do Castanho	Am-Ir-57	Iranduba	20M 801558 E/9656995 N
57	Cajueiros	Am-Ir-58	Iranduba	20M 814726 E/9649494 N
58	Jânio	Am-Ir-59	Iranduba	20M 796669 E/9649354 N
59	Germano	Am-Ir-60	Iranduba	20M 797553 E/9649442 N
60	Ponte Quebrada	Am-Ir-61	Iranduba	20M 814949 E/9649481 N
61	Três Irmãos	Am-Ir-62	Iranduba	20M 805920 E/9650797 N
62	Fazenda São Pedro	Am-Ir-63	Iranduba	20M 0824534E/9647086N
63	Brandão	Am-Ir-64	Iranduba	20M 0818585E/0964548N
64	Arnaldo	Am-Ir-65	Iranduba	20M 0779124E/0964348N
65	Minas Gerais	Am-Ir-66	Iranduba	20M 812060E/09644686N

Fonte: Relatórios do Projeto Amazônia Central, Neves (1999-2000); Lima (2003); Costa & Silva (2005).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

8.6. Resultados do Levantamento Arqueológico

Alguns destes sítios foram escavados por ocasião dos "sítios escolas", realizados através do Projeto Amazônia Central, entre os anos de 1995 a 2007, que tinham o objetivo de treinar mão-de-obra local, dissertações de mestrado e tese de doutorado, livros e artigos. Essas ações produziram uma série de datações radicarbônicas demonstrando que a área de Iranduba possui ocupações humanas de cerca 9 mil anos antes de Cristo (aC), (Costa 2009).

A seguir como resultado do diagnóstico arqueológico da área de influência direta da Cidade Universitária estão descritos os lotes onde se realizou a vistoria de campo.

Lote 148 – Sítio Arqueológico à esquerda do igarapé do Testa. Na área há uma casa e algumas plantações de bananeiras. Os vestígios estão em torno da casa (Figura 299), apresentam bem erodidos. No topo apresenta-se com uma vegetação de mata de capoeira alta, com a presença de várias palmeiras, como bacabeiras, tucumanzeiro e outras. As coordenadas geograficas são: S 03º08'30.5'' W 60º10'17.3''.

Figura 299 - Cerâmica erodida.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Lote 147 – Sítio Arqueológico à esquerda do igarapé do Testa. Devido às chuvas, foi possível verificar que na área as águas pluviais escavaram o terreiro das casas. Os vestígios (Figura 300) encontram-se numa área onde há algumas plantações de macaxeira e banana. Próximo das plantações há três barracos, que segundo informações, pertencem a membros de uma mesma família. As coordenadas geograficas são: S 03º08'22.6'' W 60º10'10.2''.

Figura 300 - Fragmento cerâmico na subida do porto.

Lote 145 – Sítio Arqueológico à esquerda do igarapé do Testa. Os vestígios estão ao entorno da casa (Figura 301), num deposito de resíduos sólidos identificou-se vários fragmentos cerâmicos que foram reunidos, possivelmente, em processo de limpeza do terreiro da casa. As coordenadas geográficas são: S 03º08'25.9'' W 60º09'59.3''.

Figura 301 - Área de deposto de resíduos sólidos

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Lote 19 – Sítio arqueológico à direita do igarapé do Testa. O solo apresenta-se arenoso, os vestígios (Figura 302) estão ao entorno da casa. A cobertura vegetal apresenta capoeira alta. Nesse lote, há um caminho que percorremos cerca de 1 km. As coordenadas geograficas são: S 03º08'34.1'' W 60º10'09.9''.

Figura 302 - Mancha de terra preta

Lote – 20 – Não vistoriado devido à cobertura vegetal de mata fechada.

Lotes 20A, 21 e 21A – Sítio Arqueológico à direita do igarapé do Testa. Nos lotes há cerca de 5 (cinco) casas pintadas de uma única cor, que, segundo informações, pertencem a uma única família, ou seja, nuclear Fraxe (2010). Os vestígios (Figura 303) estão dispersos por toda a área ao entorno das casas e também em pequena roça de macaxeira. Alguns fragmentos cerâmicos com possibilidade de remontar. As coordenadas geograficas são: S 03º08'32.5'' W 60º09'58.5''; S 03º08'25.9'' W 60º09'54.0''.

Figura 303 - Cerâmica decorada

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Lote 143 – Sítio Arqueológico à esquerda do igarapé do Testa. As chuvas nos meses de janeiro a março contribuíram para que os vestígios cerâmicos (Figura 304) ficassem cobertos por camadas de areia e lodo. No entanto, pelas características de alguns fragmentos dispersos, é possível que sejam da tradição ceramista "Paredão". As coordenadas são: S 03º 08'32.9'' W 60º 09'47.4''.

Figura 304 - Borda de recipiente

Lote 144 – Não vistoriado devido à área de vegetação fechada.

Lote 142 – Área de potencial arqueológico à esquerda do igarapé do Testa. Como se percebe na figura 305, a parte norte e sul do igarapé do Testa é elevada e a área de declive está entre a mata de igapó. As partes íngremes são propícias a assentamentos pré-colombianos. A maioria dos sítios identificados está na subida da colina.

Figura 305 - Borda de recipiente.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Lote 141 – Sítio Arqueológico à esquerda do igarapé do Testa. Os vestígios estão dispersos em uma área onde possivelmente foi alterado por atividades agrícola, conforme figura 306. A cerâmica decorada, o solo apresenta coloração avermelhada com várias lateritas em superfície. As coordenadas geográficas são: S 03º 08'44.2'' W 60º 09'31.4''.

Figura 306 - Cerâmica decorada.

Lote 22 – Sítio Arqueológico à direita do igarapé do Testa. Sítio cerâmico a céu aberto, com manchas de terra preta de índio, em área de terraço, a figura 307, parede e borda de recipiente, pertencente à fase guarita da Tradição Policroma Amazônica Lima (2010). O Solo apresenta-se argiloso com pelotas de piçarras, a vegetação de capoeira baixa, próximo à ribanceira uma pequena roça de macaxeira. As coordenadas geográficas são: S 03º 08'47.8'' W 60º 09'37.7''.

Figura 307 - Cerâmica decorada.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Lote 140 – Sítio Arqueológico à esquerda do igarapé do Testa. A área encontra-se antropizada, pelo fato de haver constantes atividades de limpeza e criação de galinha, pato e peru. Os vestígios cerâmicos encontram-se por toda a área do terreiro da casa. Solo argiloso. Como se percebe na figura 308, nos últimos anos a área sofreu intervenções para as atividades de edificações e a abertura de fossa séptica. As coordenadas geográficas são: S 03º08'44.0'' W 60º09'36.4''.

Figura 308 - área antropizada e fragmentos cerâmicos em superfície.

Lote 23 – Sítio Arqueológico à direita do igarapé do Testa. A área residencial (Figura 309) com vários fragmentos cerâmicos em superfície. Solo argiloso, aproximadamente 5m d'água do igarapé. As coordenadas geográficas são: S 03º08'47.7'' W 60º09'29.8''.

Figura 309 - Área visitada por turistas.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Lote 23A – Comunidade Nossa Senhora de Nazaré área de potencial arqueológico (Figura 310). As coordenadas geográficas são: S 03º08'38.9'' W 60º09'02.2''.

Figura 310 - Floresta cultural.

Lote 117 – Devido à vegetação fechada (Figura 311), não se realizou vistoria, porém, é área de potencial arqueológico, por apresentar floresta antropogênica.

Figura 311 - Igarapé do Testa, nível de cheia alta, mês de maio, 2012.

Lote 118 – Sítio Arqueológico à direita do Igarapé do Testa. Sítio cerâmico a céu aberto. Os vestígios encontravam-se em superfície. Os vestígios afloram devido o serviço de arado (Figura 312), durante a obra do ramal. Os fragmentos estão a

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

290m do igarapé, a medida foi aferida por meio de GPS. A cerâmica com incisões, pelas características, pode pertencer à fase guarita, porém, pelo estado de lixiviação, mas não é possível afirmar. As coordenadas geográficas são: S 03º08'38.9'' W 60º09'02.2''.

Figura 312 - Ramal de acesso a comunidade Nossa Senhora de Nazaré, com cerâmica em superfície.

Lotes 139 e 138 – Sítio Arqueológico à esquerda do igarapé do Testa. Sitio cerâmico associado a manchas de terra preta. Solo argiloso e cerâmica decorada. Na figura 313, fragmentos de gargalo de recipiente, possivelmente pertencente à fase paredão, com datas entre os séculos IX ao XI DC, Lima (2010, p. 621). As coordenadas geográficas são: S 03º08'23.6'' W 60º09'55.6''.

Figura 313 - Fragmento decorado.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Lote 119 – Área de Potencial arqueológico à direita do igarapé do Testa. Pelo fato da vegetação densa (Figura 314), não se realizou vistoria.

Figura 314 - Area de potencial arqueológico.

Lotes 136 e 135 – Sítio Arqueológico à esquerda do igarapé do Testa. Recipiente aflorando. Pelas características, consoante a figura 315, pode ser sítio cemitério. Geralmente, os sítios cemitérios na Amazônia Central, são repletos de artefatos enterrados com restos humanos. As coordenadas geográficas são: S03º08'23.6'' W 60º09'55.6''; S 03º08'15.4'' W 60º08'49.6''.

Figura 315 – Recipiente exposto pelas águas pluviais.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Lotes 134, 133 e 132 – Sítio Arqueológico na entrada do igarapé do Testa, à margem direita do Rio Negro, cerâmica em superfície e pacote de terra preta de índio (Figura 316), erodida pelas terras caídas. Estima-se que o pacote tenha entre 1m a 90 cm. Não houve medição, pois, devido ao banzeiro, a área poderia desbarrancar. Assim, limitou-se a registros fotográficos. Foram realizados três pontos de coordenadas geográficas, sendo: a primeira na parte leste, a segunda próxima a ilha e a terceira próxima a casa. As coordenadas geográficas são: S03º08'12.4'' W 60º08'47.2''; S 03º08'07.4'' W 60º09'34.4''; S 03º07'47.0'' W 60º08'47.1''.

Figura 316 - Terra preta de índio sendo desbarranda pelo bazeiro do Rio Negro.

Lote 137 – Não vistoriado devido à cobertura vegetal densa (Figura 317), com potencial arqueológico.

Figura 317 - Margem direito do Rio Negro, próximo à Igreja Petencostal do Brasil.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Lote 131 – Sítio Arqueológico à direita do Rio Negro. No momento da vistoria, pelo fato de área ser de atividades sociais, não havia ninguém no local. Assim, limitou-se realizar uma caminhada ao entorno do templo. Por trás de um cilindro, possivelmente, para a criação de peixe, identificou-se fragmentos cerâmicos decorados (Figura 318), porém sendo lavado pelas águas pluviais. As coordenadas geográficas são: S 03º07'47.2'' W 60º09'21.3''.

Figura 318 - Cerâmica decorada.

Lotes 130, 129 e 128 – Não vistoriado devido à vegetação densa (Figura 319). Área de potencial arqueológico. As coordenadas geográficas são: S 03º07'42.9'' W 60º10'00.7''.

Figura 319 - Topo de colina, área de potencial arqueológico.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Lote 45 – Devido às folhas de plantações na área onde se realizou a vistoria não interventiva, não se identificou vestígio arqueológico. Porém, pela posição geográfica (à esquerda do igarapé do Chico Preto) - é de grande potencial arqueológico (Figura 320). As coordenadas geográficas são: S 03º09'23.0'' W 60º09'15.6''.

Figura 320 - Placa enuniado a propriedade.

Lotes 24 a 40 – Devido à vegetação densa (Figura 321 a 324), ou áreas de pasto de gado – não se evidenciou vestígios arqueológicos. Alguns moradores com cerca de 20 anos de atividades de manejo de solo, têm informações de vestígios arqueológicos no local.

Pelo fato dos lotes fazerem fundo ao lago do Chico Preto ou do igarapé do Testa, classifica-se de área de potencial arqueológico. As coordenadas geográficas são: S 03º10'07.6'' W 60º10'30.4''; S 03º10'01.0'' W 60º10'22.1''; S 03º10'00.6'' W 60º10'17.1''; S 03º10'58.2'' W 60º10'08.7''; S 03º09'51.7'' W 60º09'48.9''; S 03º09'53.4'' W 60º09'40.6''; S 03º09'43.1'' W 60º10'32.7''; S 03º09'34.1'' W 60º09'28.0''.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 321 - Área propícia para identificar vestígios arqueológicos.

Figura 322 - Área propícia para identificar vestígios arqueológicos.

Figura 323 - Área propícia para identificar vestígios arqueológicos.

Figura 324 - Área propícia para identificar vestígios arqueológicos.

Lotes 15, 14A, 14, 13, 12 e 12A – Áreas de potenciais arqueológicos, porém, devido o pasto de gado e outras atividades agrícolas - não se evidenciou vestígios arqueológicos (Figura 325 a 327).

As coordenadas geográficas são: a) S 03º08'42.2'' W 60º11'02.6''; b) S 03º09'00.3'' W 60º10'35.9''; c) S 03º09'04.6'' W 60º10'44.0''; d) S 03º09'29.4'' W 60º10'59.6''; e) S 03º09'32.6'' W 60º11'01.0''; f) S 03º09'37.9'' W 60º11'01.4''; g) S 03º09'38.4'' W 60º10'34.1''.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 325 - Área de pontencial arqueológico.

Figura 326 - Área de pontencial arqueológico.

Figura 327 - Área de pontencial arqueológico.

Lotes 41 e 42 – Sítio Arqueológico identificado no ramal de acesso ao Hotel Amazonfish. Os vestígios cerâmicos foram expostos pelo processo de terraplenagem. Em uma das curvas do ramal, se identificou vários fragmentos em superfície, alguns decorados (Figura 328).

Apresenta solo argiloso, onde verificou-se que os fragmentos estão acerca de 1,7 km do portão de acesso e, a 500m do igarapé do Chico Preto. As coordenadas geográficas do lote são: S03º08'50.7'' W 60º08'29.9''.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

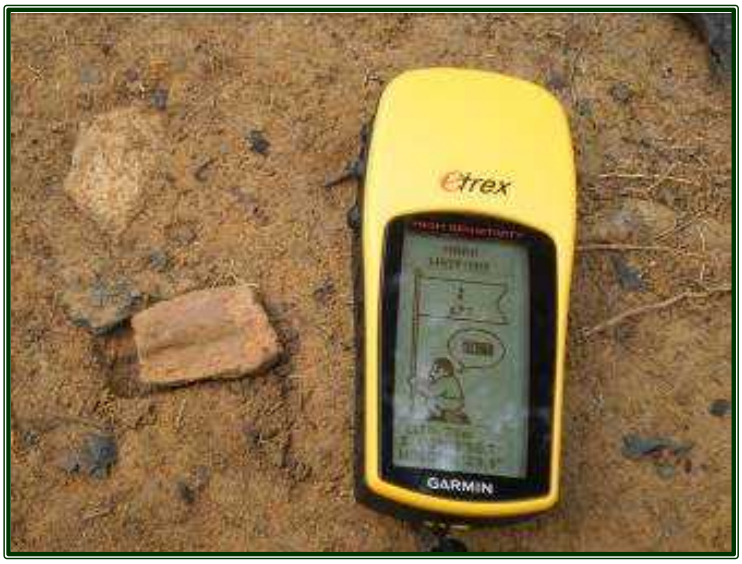


Figura 328 - Fragmentos decorados.

Lotes 43 e 44 – Sítio Arqueológico associado à terra preta de índio. Sítio a céu aberto, com muitos fragmentos aflorando (Figura 329). Observou-se que no solo arenoso, há intensa atividade de movimento de máquinas, realizando corte para acesso ao Hotel Amazonfish. As coordenadas geográficas são: S 03º08'21.2'' W 60º09'14.3''.

Figura 329 - Vestígios pertubados pelos serviços de terraplenagem.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

8.7. Considerações

A vistoria *Não Interventiva* de levantamento arqueológico na área dos igarapés do Testa, Chico Preto e ramais de acesso à comunidade de Nosso Senhora de Nazaré e o hotel Amazonfish, onde será construída a Cidade Universitária, teve uma importância primordial tendo em vista a identificação e salvaguarda dos materiais arqueológicos que ajudam a reconstruir a história pré-colonial das populações indígenas do lugar.

Adjacentes à área do empreendimento tem sido estudada pelo projeto *Levantamento Arqueológico da área de confluência dos rios Negro e Solimões* (Neves, 2000), que salienta a presença de grande quantidade de sítios arqueológicos de pequeno, médio e grande porte. As datações radiocarbônicas adquiridas no sítio Dona Stela, por exemplo, remontam que há 9.000 anos (Costa 2009) havia interações humanas na região. Portanto, a prospecção de subsuperfícies e levantamento arqueológico durante as obras de edificação da Cidade Universitária poderá resultar na identificação de novos sítios e, com isso, a compreensão da antiguidade cultural da Amazônia.

Deste modo, acredita-se que esse é o momento propício para o entendimento e reconstrução do passado do Amazonas e, consequentemente, da socialização das informações adquiridas nesse trabalho, por meio de fundamentos de pesquisas acadêmicas a partir dos materiais oriundos de campo e da educação patrimonial (cursos, palestras, oficinas e exposições nas comunidades nas escolas dos municípios, Iranduba, Manacapuru, Novo Airão e Manaus) e sítios escolas envolvendo os discentes da UEA e outras instituições de ensino. A figura 330, mostra as áreas de valor histórico, turístico, cultural e paisagístico identificados na área de influência direta da Cidade Universitária.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SEINFRA - Secretaria de Estado de Infraestrutura - Estado do Amazonas

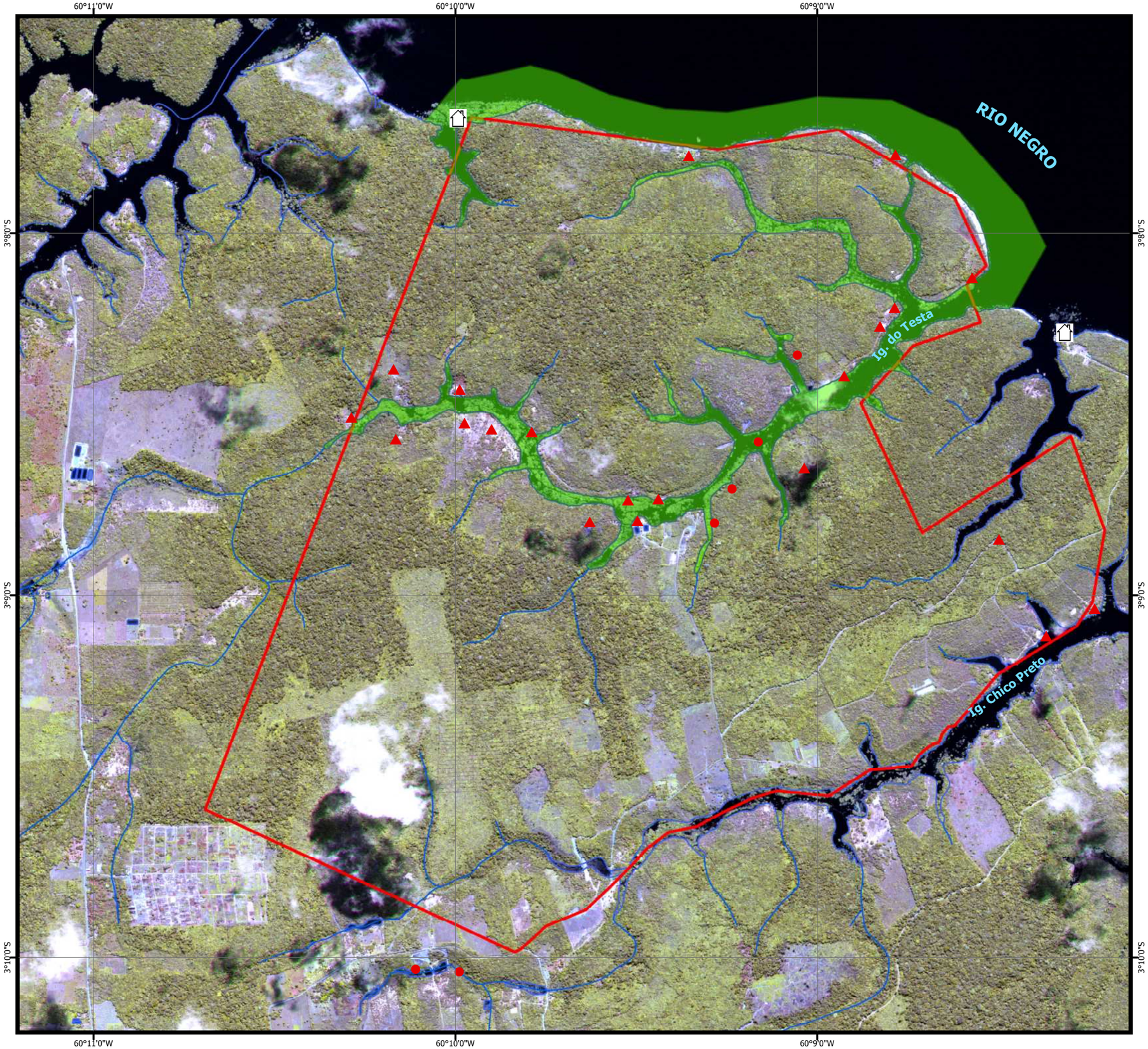


Figura 330

MAPA DAS ÁREAS DE VALOR HISTÓRICO, CULTURAL, TURÍSTICO E PAISAGÍSTICO

Áreas de Valor Histórico e Cultural

- Sítio Arqueológico [1]
- Outros Sítios Arqueológicos [2]

Áreas de Valor Paisagístico e Turístico

- Áreas de Valor Paisagístico e Turístico
- Turismo - Hotel
- Drenagem [1]
- Limite da Cidade Universitária [3]

Imagem de Fundo: Worldview-2 0,50m
(07/06/2012 14:43 GMT)

Fonte de Dados:
1. Equipe do EIA/RIMA
2. Relatórios do Projeto Amazônia Central, Neves (1999-2000); Lima (2003); Costa & Silva (2005).
3. SEINFRA/AM - 2012

0 100 200 400 600 800 m

Escala 1:20.000
Projeção Geográfica
Datum Horizontal SAD69

Responsável Técnico:
Pedro M. de Oliveira CREA-PA 4022-D

EIA/RIMA da Cidade Universitária UEA
Iranduba, AM
Agosto 2012

Elaborador:
Universidade do Estado do Amazonas
Fundação Muraki
Termo de Contrato N. 017/2012 SEINFRA

8.8. Equipe Técnica do Diagnóstico Arqueológico

Área de Atuação	Nome do Profissional	Formação
Arqueologia/Educação Patrimonial	Carlos Augusto da Silva	Sociólogo/Arqueólogo/MSc/doutorando
	Helena Borges da Silva	Psicóloga/Pedagoga/Especialista
	Michele Andreza Pedroza da Silva	Bióloga/especialista/MSc
	Daniel da Silva Borges	Acadêmico do curso de administração

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

8.9. Referências Bibliográficas

Ab'saber, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

Albuquerque, *et.al*. (Orgs.). Povos e Paisagens: etnobiologia, etnoecologia e biodiversidade no Brasil. Recife, PE: NUPEEA/UFRPE, 2007.

Balée, W. **Transformação da Paisagem e Mudanças da Língua**: Um Estudo de Caso em Ecologia História Amazônico. *In:* Sociedades Caboclas Amazônicas: Modernidade e Invisibilidade. São Paulo: Annabllme, 2006.

BRASIL, **Constituição da República Federativa**. 1988.

D'antona, R. J. Gato et al. **Projeto Materiais de Construção na área Manacapuru –Iranduba – Manaus – careiro (domínio baixo Solimões).** Série Rochas e Minerais Industriais. Superintendência Regional de Manaus, 2007.

Carlos, A. F. A. **Espaço-tempo na metrópole**: fragmentação da vida cotidiana. São Paulo: Contexto, 2001.

Costa, Fernando. Arqueologia das Campinaranas. Tese (doutorado em Arqueologia). São Paulo: Museu de Arqueologia e Etnologia da USP, 2009.

Cury, Isabelle (org.). Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Brasil). **Cartas Patrimoniais**. 3ª ed. ver. aum.- Rio d Janeiro: Iphan. 2004

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Manual de métodos e Analises químicas do solo, plantas e fertilizantes**. Brasília, 1999.

Evans, C. e Meggers, B. **Archaeological Investigations on the Rio Napo, Eastern Ecuador. Smithsonian Contributions to Anthropology**, vol. 6. Washington: Smithsonian Institution Press, 1968.

Falcão, N.P.S.; Carvalho, E.J.M.; Comerford, N. 2001. **Avaliação da fertilidade de solos antropogênicos da Amazônia Central**. In: Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira, XI.Grupo de trabalho: Terras Pretas Arqueológicas na Amazônia: Estado da Arte. Rio de Janeiro. 2 páginas.

Heckenberger, M; neves, E. G; petersen, J. De onde vêm os modelos?: A arqueologia da origem dos Tupi e Guarani, Revista de Antropologia / USP, 1998.

Hilbert, P. **Archäologische Untersuchungen am Mittlern Amazonas**. Berlin: Dietrich Reimer Verlag, 1968.

Fritz, S. **O Diário do Padre**. PINTO, Renan Freitas. (org.). Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas e Faculdade Salesiana Dom Bosco, 2006.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

IPHAN, Ministério da Cultura. Cartas Patrimoniais. CURY, Isabelle. (org.). Brasília: 3ª ed. Revista e Aumenta, 2003.

Kern, D.C & KAMPF, N. Antigos assentamentos indígenas na Formação de Solos com Terra Preta Arqueológica, na região de Oriximiná, Pará. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 1989.

Lima, et al. **Características Química e Mineralógica e a Distribuição de Fontes de Fósforo em Terra Preta de índio da Amazônia**: *In* As Terras Pretas de Índio da Amazônia: Sua Caracterização e uso deste Conhecimento na Criação de Novas Áreas. Teixeira et al. (orgs.). Manaus: Editora da Universidade Federal do Amazonas & Embrapa Amazônia Ocidental, 2010.

Lima, L. F. E. **Levantamento arqueológico da área de interflúvio na área de confluência dos rios Negro e Solimões, AM**. Relatório de mestrado enviado à FAPESP, 2003.

Lima, Helena. **História das Caretas: a tradição Borda Incisa na Amazônia central**. Tese (doutorado em Arqueologia). São Paulo: Museu de Arqueologia e Etnologia da USP, 2008.

Lima, Helena Pinto. **A "longue durée" e uma antiga história**. *In* Arqueologia Amazônia 2. PEREIRA, Edithe; GUAPINDAIA, Vera. Belém: MPEG; Iphan; SECULT, 2010. 1112 p. 2 v.: il.

Moran. Emilio F. Nós e a natureza: **Uma introdução às relações homem-ambiente**. Senac, São Paulo, 2008.

Neves, Eduardo Góes. **Levantamento arqueológico da área de confluência dos rios Negro e Solimões**. Relatório de auxílio à Pesquisa enviado à FAPESP, 2001.

Neves, Eduardo Góes. **Levantamento Arqueológico da área de Confluência dos Rios Negro e Solimõe**s, Estado do Amazonas. Relatório de Atividades Junho 1999 – Agosto 2000.

Neves. E.G. *Diagnóstico* **Arqueológico da Área Diretamente afetada pela Implantação do Gasoduto Coari-Manaus. Manaus-Amazonas**. Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, 2003.

Neves, E. G. **Arqueologia Amazônica**. São Paulo: editora Jorge Zahar, 2006.

Porro, A. **O povo das Águas**: **ensaio de etno-história amazônica**. RJ: Vozes, 1996.

Prous, A. **O Brasil antes dos brasileiros: a pré-história de nosso país**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2006.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Santos, Boaventura de Sousa. A Gramática do tempo: para uma nova cultura política, São Paulo: Cortez, 2006.

Silva, Carlos Augusto da. **Notas de campo de visita a Comunidade Livramento**, 2002.

Silva, Carlos Augusto da. **Notas de campo do gasoduto Coari** - Manaus, 2007.

Silva. M. V. da. **Sociedade e sustentabilidade: o solo de terra preta de indio no municipio de Iranduba-am.** Dissertação de Mestrado. Manaus: Universidade Federal do Amazonas, 2009.

Simões, M. & Araújo-Costa, F. **Áreas da Amazônia Legal Brasileira para pesquisa e cadastro de sítios arqueológicos**. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi. 160 p.76-79. Revista de Arqueologia 4(1): 83-116. 1978.

Simões, M. & Kalkmann, A. **Pesquisas arqueológicas no Médio Rio Negro Amazonas**. Revista de Arqueologia 4(1): 83-116. 1987.

Somões, M. **Contribuição à arqueologia dos arredores do baixo rio Negro**. *In*: *Programa Nacional de Pesquisas Arqueológicas* 5. Publicações Avulsas do Museu Paraense Emilio Goeldi 26. pp. 165-200, 1974.

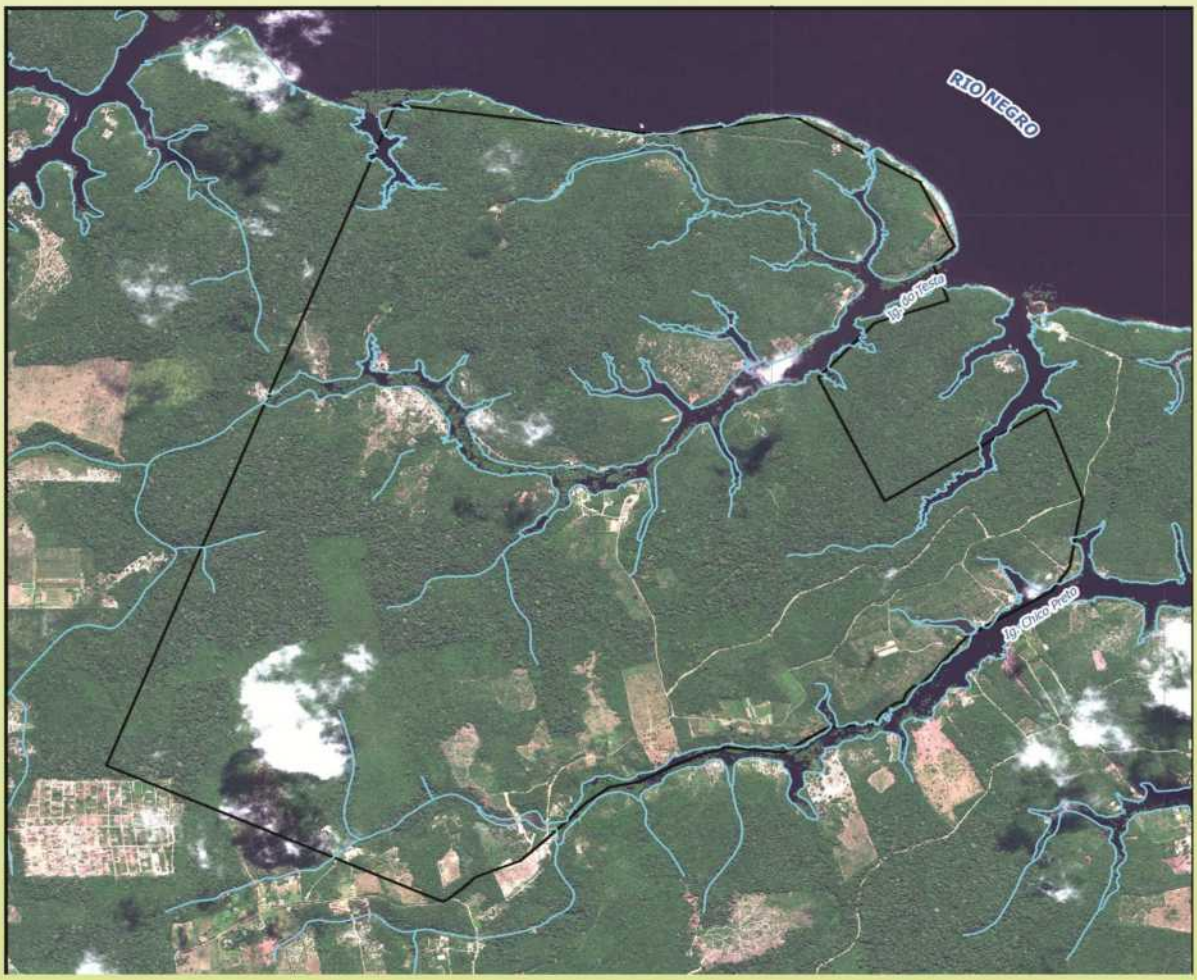
Souza, M. **História da Amazônia**. Manaus: Editora Valer, 2009.

Teixeira, W. G. & Martins, G. C. Estabilidade de agregados como indicador da qualidade física do solo em Terra Preta de Índio. In: XXIX Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 2003; Ribeirão Preto. Viçosa. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2003.

Ugart, A. S. **Sertões de Bárbaros: O mundo natural e as sociedades indígenas da Amazônia na visão dos cronistas ibéricos (séculos XVI-XVII)**. Manaus-Am.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Estudo Prévio de Impacto Ambiental



ARCABOUÇO LEGAL

Manaus - 2012

9. ARCABOUÇO LEGAL

9.1. Licenciamento Ambiental

Nos anos da década de cinquenta, seguiu-se uma tendência mundial de preservação dos recursos naturais, que resultou nas exigências para aprovação de projetos de empreendimentos potencialmente poluidores.

A proposta pioneira dessa questão surgiu na década de 60 através do "Relatório do Clube de Roma", redigido com a participação de representantes dos países industrializados com a proposta de "crescimento zero" (Fogliatti, *et al*; 2004). Obviamente, tal solução não agradou aos países menos desenvolvidos que pleiteavam sua própria industrialização para que seu desenvolvimento se equiparasse ao dos países mais industrializados, causando dessa maneira, uma bipolaridade no que se refere à questão ambiental.

Os Estados Unidos da América foi o primeiro país a institucionalizar a fiscalização dos impactos ambientais através da criação do National Environment Policy, em 1970. Na cidade de Fourneux na Suíça várias reuniões preparatórias produziram, em 1971, o documento "O Painel de Peritos em Desenvolvimento e Meio Ambiente", que teve como objetivo discutir as divergências entre países desenvolvidos e os de industrialização tardia. Esse foi um passo importante para a realização, no ano seguinte, da Primeira Conferência Geral das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente Humano, em Estocolmo na Suécia.

Na Conferência de Estocolmo foi celebrada a "Declaração Sobre o Meio Ambiente Humano", marco fundamental para as cobranças de minimização dos impactos ambientais negativos de obras e atividade causadora de degradação ambiental, buscando-se também no crescimento econômico um equilíbrio com justiça social e preservação ambiental. Enfim, uma relação positiva entre desenvolvimento e meio ambiente.

Foi a partir da Conferência de Estocolmo, que surgiram diversas disposições legais, organizações e programas ambientais como, por exemplo, o PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente) e o Earthwatch (Programa

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Observação da Terra). Paralelamente, para a liberação de recursos dos órgãos de financiamento, nos projetos de desenvolvimento, passou a ser exigidos estudos de impactos ambientais.

Pouco tempo após a Conferência de Estocolmo, o governo brasileiro cria a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), através do Decreto nº 73.030 de 30 de outubro de 1973. Em seguida, em dezembro de 1975, surge o Sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras (SLAP), que permite solicitar, quando julgar necessário, Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para instalação e operação de atividades potencialmente poluidoras.

Em 31 de agosto de 1981 é promulgada a Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA (Lei n° 6.938), que criou o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), e dá proporções federais a avaliação de impactos ambientais.

A Resolução CONAMA nº 001/86 institui os critérios básicos para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental, no licenciamento de projetos de atividades poluidoras de origem pública ou privada. A partir disso, os projetos de empreendimentos, com potencial impacto ao meio ambiente, são obrigados a elaborar o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) como parte do licenciamento para sua implantação e operação.

A Constituição Federal de 1988 fixou no artigo 225, inciso IV, a obrigatoriedade do Poder Público de exigir o Estudo Prévio de Impacto Ambiental para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação ambiental, despontando entre os países como a primeira Carta Magna a prescrever a obrigatoriedade do estudo de impacto no âmbito constitucional.

De acordo ainda com a Constituição Federal, artigo 23, a proteção ao meio ambiente, o combate à poluição em qualquer de suas formas, a preservação das florestas bem como da fauna e da flora, é de competência comum entre os entes federados. Portanto cabe ao poder público estadual criar políticas públicas ambientais que possam ser efetivamente realizadas, pensando na qualidade de vida da população em geral e não somente em uma minoria. O ar, a água, o solo, o clima

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

assim como a biodiversidade, são ao mesmo tempo, bens de uso comum e sustentáculo do processo econômico.

A Resolução CONAMA 009/90 passa a exigir o Estudo Prévio de Impacto Ambiental – EPIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, para a concessão de Licença de Instalação – LI de atividades de extração mineral de todas as classes previstas no Decreto-Lei 227/67. Atualmente o EIA/RIMA está sendo exigido para o licenciamento de outros tipos de atividade que podem causar impactos ambientais a flora e fauna e meio socioeconômico.

O Estado do Amazonas, seguindo os passos da conscientização sobre o Meio Ambiente no Brasil, aprova com a Lei 1.532/82 a Política Ambiental do Estado. Essa lei foi regulamentada pelo Decreto Estadual Nº 10.028/87, que trata do Sistema Estadual de Licenciamento de Atividades com Potencial de Impacto ao Meio Ambiente, sobre aplicação de penalidades e dá outras providências.

No ano de 2007, por mei da Lei n° 3.219 de 31 de dezembro desse ano, o licenciamento ambiental no estado do Amazonas foi reformulado. Recentemente, essa lei foi revogada pela Lei nº 3.785, de 24 de julho de 2012, que passa a dispor sobre o licenciamento ambiental no Estado do Amazonas.

9.2. Legislação de Urbanismo

Com a aprovação da Lei nº 10.257 de 10 de julho de 2001, conhecida como Estatuto das Cidades, houve regulamentação dos artigos de política urbana que constam da Constituição de 1988. O estatuto fornece as principais diretrizes a serem aplicadas no município. Tem como premissa estabelecer normas de ordem pública e de interesse social com o objetivo de regular o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental como preconiza o artigo 2°, a saber:

Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

I - garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

II - gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;

III - cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social;

IV - planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;

V - oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais;

VI - ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:

a) a utilização inadequada dos imóveis urbanos;

b) a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes;

c) o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana;

d) a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como polos geradores de tráfego, sem a previsão da infraestrutura correspondente;

e) a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização;

f) a deterioração das áreas urbanizadas;

g) a poluição e a degradação ambiental;

...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

XII - proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico;

...

XV - simplificação da legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo e das normas edilícias, com vistas a permitir a redução dos custos

9.3. Legislação Aplicável ao Empreendimento

O arcabouço legal aplicável ao objeto nesse EPIA/RIMA, serão as diretrizes da Lei nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, a Lei nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, e revoga a Lei nº 4.771/65, a Medida Provisória nº 571, de 25 de maio de 2012, que altera a Lei nº 12.651, referente ao Novo Código Florestal, a Lei 1.532/82, que estabelece a Política Ambiental do Estado da Amazonas, seu regulamento Decreto nº 10.028/87, que trata do Sistema Estadual de Licenciamento de Atividades com Potencial de Impacto ao Meio Ambiente e a Lei n° 3.785/2012, que dispõe sobre o licenciamento ambiental no Estado do Amazonas.

Aplicam-se, também, as resoluções do CONAMA: Resolução 01/86, que dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA; Resolução 11/86, que dispõe sobre alterações na Resolução 01/86; e Resolução 237/97, que regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente. E, ainda a Lei nº 12.651/2012 que define em seu artigo 4º as áreas de preservação permanente (APP), em zonas rurais ou urbanas.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Estudo Prévio de Impacto Ambiental

PROGNÓSTICO AMBIENTAL

Novembro/2013

10. PROGNÓSTICO AMBIENTAL DA ÁREA DE INFLUÊNCIA

10.1. Identificação dos Impactos Ambientais

A implantação de um empreendimento como a Cidade Universitária do Amazonas, implica em alterações sobre o meio ambiente, e deve ser analisada de maneira tal que os prognósticos das ações impactantes e o monitoramento dos fatores envolvidos subsidiem o estudo inerente à viabilidade do empreendimento.

Na identificação dos impactos ambientais apresentados a seguir, foram considerados as causas e efeitos das ações provenientes das atividades a serem desenvolvidas nas etapas de implantação e operação do empreendimento, que afetarão os diversos componentes ambientais estudados: o meio físico, meio biológico e meio antrópico (socioeconômico).

10.1.1. Componentes ambientais afetados

10.1.1.1. Meio Físico

10.1.1.1.1. Geologia

Os principais efeitos sobre este componente são os decorrentes da fase de instalação da cidade universitária que poderão acarretar os seguintes impactos:

1. Extração mineral de argila e laterita existente na área do empreendimento, pois a mesma apresenta grande potencial de extração de material de base e sub-base;
2. Extração mineral de arenito existente na área de impacto direto e indireto (AID e AII) do empreendimento, pois a mesma apresenta potencial de extração de material de base e sub-base;
3. Aumento de interferência no aspecto da infraestrutura de saneamento, relacionado ao abastecimento de água, que utilizará o sistema de poços e a captação de água pluvial, sendo esses dois sistemas de interferência na geologia, e especialmente na geotecnia.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Na fase de operação da Cidade Universitária destaca-se baixo impacto, esse relacionado apenas as fundações das edificações.

10.1.1.1.2. Geomorfologia

Os principais efeitos sobre estes componentes são os decorrentes da fase de implantação da cidade universitária, os quais destacam-se:

1. Aumento do desmatamento necessário para início da obra, com a construção e operação do canteiro de obra;
2. Aumento da vibração com a terraplenagem para construção da cidade universitária;
3. Aumento do impacto referente a abertura de estradas e vicinais de acesso e o arruamento na área do empreendimento;
4. Aumento do escoamento superficial e necessidade de um sistema de drenagem de águas pluviais para evitar processos erosivos.
5. Aumento na movimentação de máquinas, veículos e equipamentos com geração de ruídos.

Na fase de operação da Cidade Universitária é identificado baixo impacto, destacando-se apenas a alteração da paisagem produzida no momento da fase de instalação o que pode ser minimizado.

10.1.1.1.3. Solos

Os principais efeitos sobre este componente são os decorrentes da implantação do canteiro de obras, terraplenagem e drenagem de águas pluviais, que poderão acarretar os seguintes impactos:

- Alteração das características físicas, químicas e orgânicas do solo;
- Contaminação do solo por substâncias tóxicas como óleo, graxa e combustíveis e seus derivados;
- Erosão e exposição do solo a precipitações diretas, ocasionando aumento da velocidade da velocidade de escoamento superficial nas áreas acima mencionadas;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- Assoreamento e carreamento de solo para talvegues e cursos d'águas próximos;
- Empobrecimento do solo pela retirada de material orgânico
- Remoção de material para abertura das galerias que abrigarão as redes de esgoto e drenagem pluvial, bem como, os dutos de passagem da rede de gás, água e energia elétrica.

10.1.1.1.4. Ar

- Não deverá apresentar mudanças significativas

10.1.1.2. Meio Biológico

10.1.1.2.1. Flora

Os principais impactos negativos sobre este componente são os decorrentes do processo de desapropriação, Levantamento topográfico, desmatamento, destocamento e Limpeza para implantação das obras de infraestrutura da Cidade Universitária, que poderão acarretar os seguintes impactos:

- Redução diversidade, riqueza e cobertura vegetal e biomassa devido a supressão de áreas situadas nas diferentes tipologias necessária a instalação infraestrutura.

10.1.1.2.2. Fauna

Os possíveis impactos sobre a fauna são os decorrentes do processo de desapropriação, Levantamento topográfico, desmatamento, destocamento e Limpeza, Terraplenagem e pavimentação para implantação das obras de infraestrutura da Cidade Universitária, que poderão acarretar os seguintes impactos:

- Os moradores atuais podem intensificar a caça e a pesca de subsistência para obter o máximo dos recursos, em resposta às expectativas criadas, antes de deixar a área;
- A supressão da vegetação vai causar a perda de habitats, diminuição da oferta de alimentos, perturbação e afugentamento da fauna, além da destruição de abrigos e áreas para reprodução, que vão resultar na alteração da composição e estrutura da comunidade de animais silvestres, e possível isolamento reprodutivo;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- O barulho, movimentação, coleta, caça ou pesca furtiva próximo ou no próprio canteiro de obras, podem resultar em animais mortos, feridos e atordoados, e outras perturbações;
- As atvidades (terraplanagem, pavimentação e construção) também vão causar um aumento na carga de sedimentos e assoreamento dos cursos dágua; com efeito cumulativo de alterar a composição e estrutura da comunidade de animais aquáticos;
- Aumento de Espécies de interesse médico e veterinário, com as transformações ambientais previstas, os criadouros das principais espécies de interesse médico e veterinário serão afetados diminuindo sensivelmente as possibilidades de manutenção ou implementação dos ciclos epidemiológicos;
- O aumento do número de pessoas (vindas de diferentes lugares e situações econômicas) na fase de construções concomitante com a fase de alteração ambiental poderá possibilitar, momentaneamente, um aumento de fontes alimentares (pessoas) em uma situação onde os vetores estejam sendo desalojados de seus ambientes naturais, este conjunto de atividades eleva para um estado de alerta para uma pequena fase com possibilidades negativas, mas isto não inclui, necessariamente, o aumento de espécies, mas sim uma maior a interação de elementos de cadeias epidemiológicas.

10.1.1.3. Meio Antrópico (Socioeconômico)

Os principais efeitos sobre o meio socioeconômico que decorrem das atividades de implantação e operação da Cidade Universitária, que poderão acarretar os seguintes impactos:

- Associação/Cooperação: aumento no número de associações de moradores e de cooperativas cuja finalidade será a de fornecer serviços à Cidade Universitária;
- Migração: aumento no número de migração para o entorno da Cidade Universitária ocasionando um a ocupação descontrolada e irregular;
- Formação, capacitação e educação: Necessidade de estabelecer medidas de formação e capacitação de mão de obra e de serviços de moda a fornecer um serviço de melhor qualidade para a Cidade Universitária;
- Doenças endêmicas e ocupacionais: aumento no número de doenças provenientes da grande área de desmatamento que ocorrerá por conta da implantação da Cidade Universitária;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- Patrimônio histórico, cultural e arqueológico: poderá ocorrer a descaracterização do patrimônio arqueológico, devido as atividades de serviços de topografia; supressão da vegetação; abertura de ramal; edificação de canteiro de obra e terraplenagem. Entretanto deverá ocorrer o resgate arqueológico de objetos e urnas de povos indígenas que ocuparam aquela área em tempos remotos.
- Produção de bens e serviços: com o aumento do número de possíveis consumidores, a tendência e de que haja o aumento de produção de bens e de serviços a fim de atender tal público;
- Novas opções econômicas: surgimento de novos tipos de serviços e economia informal, para o atendimento ao novo público;
- Empregos: aumento no número de empregos na região;
- Rendas: aumento da renda da população local pelo aumento da demanda por conta da implantação da Cidade Universitária;
- Taxas e impostos: aumento das taxas e impostos arrecadadas pelo poder público advindos do aumento das vendas e serviços prestados por conta da implantação da Cidade Universitária.

10.1.2. Impactos Ambientais nas Etapas do Empreendimento

10.1.2.1. Fase de Implantação

10.1.2.1.1. Desapropriação

Possíveis Impactos	Atividades/Causas
• Desagregação da comunidade da área desapropriada; • Êxodo rural; • Perda da produção na agricultura; • Perda do vínculo com a terra onde vive; • Separação dos núcleos familiares; • Perda das manifestações culturais e religiosas.	• Processonde Desapropriação realizado de forma incorreta.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

10.1.2.1.2. Levantamento Topográfico

Possíveis Impactos	Atividades/Causas
• Aumento da turbidez e de sedimentos na água; • Aumento dos teores orgânicos e nutrientes na água; • Assoreamento dos igarapés devido à deposição de sedimentos; • Alteração na paisagem devido as aberturas de picadas. Desmatamento manual para implantação do eixo das vias urbanas e rodovias; • Desmatamento de árvores com Ø ≥ 0,30 m. • Insegurança da população pela presença de pessoas estranhas; • Aumento de prováveis furtos; • Perda da liberdade.	• Abertura de "picadas" nas áreas de florestas; • Remoção e disposição inadequada da camada fértil e da cobertura vegetal; • Destocamento de árvores com Ø ≥ 0,30 m; • Risco de acidentes fatais com o uso da motosserra. • Presença de pessoas estranhas na área; • . Falta de interlocução com os responsáveis pelo serviço.

10.1.2.1.3. Desmatamento, destocamento e limpeza da área

Possíveis Impactos	Atividades/Causas
• Alteração das características físicas e químicas da água; • Aumento da turbidez e de sedimentos na água; • Aumento dos teores orgânicos e nutrientes na água; • Aumento no teor de óleos e graxas na água; • Assoreamento dos igarapés devido à deposição de sedimentos; • Mudança na paisagem natural; • Alteração geomorfológica no seu aspecto morfoescultural; • Aumento dos processos erosivos; • Fragilidade das camadas do solo; • Exposição do solo a precipitações diretas com o aumento da velocidade do escoamento superficial nas regiões onduladas; • Erosão nas áreas desprovidas de vegetação; • Escorregamento de taludes; • Corte e supressão da vegetação ocasionando Redução na riqueza de espécies e na biodiversidade local	• Remoção e disposição inadequada da camada fértil e da cobertura vegetal; • desmatamento, destocamento e limpeza dos terrenos para construções de obras de infra-estrutura provocam nível elevado de danos permanentes à vegetação.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

10.1.2.1.4. Terraplenagem, pavimentação e construção de vias

Possíveis Impactos	Atividades/Causas
• Alteração das características físicas e químicas da água; • Aumento da turbidez e de sedimentos na água; • Aumento no teor de óleos e graxas na água; • Assoreamento dos igarapés devido à deposição de sedimentos; • Mudança na paisagem natural; • Alteração geomorfológica no seu aspecto morfoescultural; • Aumento dos processos erosivos; • Fragilidade das camadas do solo; • Exposição do solo; • Aumento de doenças endêmicas e infecto contagiosas; • Aumento da temperatura; • Descontextualizarão patrimônio arqueológico.	• Falta de controle dos dispositivos de coleta, transporte e disposição de resíduos sólidos e líquidos; • Limpeza deficiente do terreno; • Superpopulação no canteiro; • Uso de máquinas, equipamentos e ferramentas inadequadas na execução dos serviços; • Áreas de empréstimos de material; • Áreas de bota-fora; • Atividades realizadas antes de salvamento dos sítios arqueológicos.

10.1.2.1.5. Edificações e Pontes

Possíveis Impactos	Atividades/Causas
• Alteração das características físicas e químicas da água; • Aumento da turbidez e de sedimentos na água; • Aumento no teor de óleos e graxas na água; • Assoreamento dos igarapés devido à deposição de sedimentos; • Mudança na paisagem natural; • Alteração geomorfológica no seu aspecto morfoescultural; • Aumento dos processos erosivos; • Fragilidade das camadas do solo; • Geração de ruídos e vibrações pela operação das máquinas e veículos necessários para a execução dos serviços; • Congestionamentos e transtornos no trânsito local se as obras em questão forem implantadas após a inauguração do Campus da UEA, poderão causar; • Modificações nas taxas de absorção, padrões de drenagem e escoamento superficial natural. • Descaracterização do Patrimônio arqueológico; • Abertura supressão da vegetação	• Ausência de pessoal técnico especializado na ação de exploração; • Descumprimento dos métodos adequados de recuperação; • Utilização de Maquinário pesados e falta de manutenção de equipamentos; • Exposição excessiva da área às ações da natureza; • Construção de edificações e pontes • Ausência de pessoal técnico especializado nos serviços de construção; • Descumprimento dos métodos adequados de recuperação; • Utilização de Equipamentos pesados e falta de manutenção de equipamentos; • Exposição excessiva da área às ações da natureza; • Escavações descontrolada.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

10.1.2.2. Fase de Operação

10.1.2.2.1. Consumo de Recursos Naturais e Degradação Ambiental

Possíveis Impactos	Atividades/Causas
• Alteração das características físicas e químicas da água; • Aumento da turbidez e de sedimentos na água; • Aumento dos teores orgânicos e nutrientes na água; • Aumento no teor de óleos e graxas na água; • Aumento na concentração de agroquímicos na água; • Assoreamento dos igarapés devido à deposição de sedimentos; • Eutrofização da água dos igarapés devido a aumento de nutrientes; • Disposição de resíduos sólidos e líquidos no local da obra; • Risco de contaminação superficial e subterrânea das águas; • Risco de contaminação de poços artesianos; • Desmatamento para fornecimento de madeira para movelaria e abertura de áreas para implantação de atividades agropastoris.	• Tráfego intenso de veículos; • Falta de manutenção e proteção dos sistemas de drenagem; • Carreamento de substâncias tóxicas e rejeitos para os cursos d´água; • Mudança na qualidade da água; • Falta de manutenção nas redes coletoras de esgoto e de Estações de Tratamento de Efluentes (ETES); • Disposição dos resíduos de forma inadequada; • Falta de um sistema de drenagem e saneamento.

10.1.2.2.2. Transporte de pessoas e cargas

Possíveis Impactos	Atividades/Causas
• Alteração das características físicas e químicas da água; • Aumento no teor de óleos e graxas na água; • Risco do aumento do processo erosivo. • Produção de poeira, ruídos e vibrações; • Poluição e contaminação dos cursos d'água por derramamento de produtos combustíveis e seus derivados; • Riscos de acidente envolvendo animais silvestres e domésticos; • Risco de introdução de endemias externas a área; • Compactação do solo; • Riscos de acidentes humanos.	• Utilização de maquinaria e veículos pesados; • Motores desregulados; • Utilização intensa das vias de acesso; • Utilização de equipamentos e veículos pesados; • Utilização de veículos inadequados ao tipo de carga transportada; • Motores desregulados; • Utilização intensa das vias de acesso; • Sinalização viária e rodoviária insuficiente e inadequada ao meio ambiente; • Pessoas provenientes de outras áreas com positividade para diferentes endemias.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

10.1.2.2.3. Manutenção de Vias e edificações

Possíveis Impactos	Atividades/Causas
• Alteração das características físicas e químicas da água; • Aumento da turbidez e de sedimentos na água; • Aumento dos teores orgânicos e nutrientes na água; • Aumento no teor de óleos e graxas na água; • Assoreamento dos igarapés devido à deposição de sedimentos; • Risco do aumento de processos erosivos; • Exposição do material à precipitações possibilitando o aumento da erosão; • Carreamento de materiais para talvegues e cursos d'águas; • Assoreamento de cursos d'águas; • Abertura de fissuras na via; • Impermeabilização da via por camada de asfalto ou cimento	• Disposição e estocagem de materiais resultantes da construção do empreendimento de forma inadequada; • Falta de controle dos dispositivos de coleta, transporte e disposição de resíduos sólidos e líquidos; • Limpeza deficiente do terreno; • Uso de máquinas, equipamentos e ferramentas; • Falta de manutenção preventiva de vias e edificações. • Abandono das sobras de materiais utilizados nos serviços de manutenção; • Escavações; • Transportes de máquinas pesadas na área

10.1.2.2.4. Geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos

Possíveis Impactos	Atividades/Causas
• Alteração das características físicas e químicas da água; • Aumento da turbidez e de sedimentos na água; • Aumento dos teores orgânicos e nutrientes na água; • Aumento no teor de óleos e graxas na água; • Aumento na concentração de agroquímicos na água; • Assoreamento dos igarapés devido à deposição de sedimentos; • Eutrofização da água dos igarapés devido a aumento de nutrientes; • Mudança na paisagem natural; • Erosão das ruas e terrenos vizinhos; • Assoreamento de obras e terrenos vizinhos; • Congestionamentos gerados pela obra; • Disposição de resíduos sólidos e líquidos no local da obra; • Contaminação superficial e subterrânea das águas.	• Sistemas de drenagem inadequados; • Construção de obras civis; • Falta de áreas de triagem de resíduos sólidos. • Disposição dos resíduos de forma inadequada.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

10.1.2.2.5. Vinculação socioeconômica e territorial com o entorno

Possíveis Impactos	Atividades/Causas
• Aumento populacional na área do empreendimento e seu entorno; • Ocupação irregular do entorno; • A exploração desordenada dos recursos de origem vegetal na região podem acarretar na redução da cobertura vegetal e de sua biodiversidade; • Expansão Urbana; • Aumento da populacional fixa; • Aumento da demanda por habitação Aumento da demanda por serviços Intensificação do Deslocamento Pendular; • Crescimento de residências adjacentes; • Aumento de veículos na área; • Criação de bolsões endêmicos laterais as áreas trabalhadas • Aumento da ocupação das áreas do entorno.	• Construção da cidade universitária; • Construção de empreendimentos imobiliários na área de impacto indireto; • Incremento da atividade comercial; • Aparecimento de atividades estranhas nas proximidades; • Na fase de funcionamento da Cidade Universitária a demanda de recursos naturais de origem vegetal deverá aumentar em razão do desenvolvimento socioeconômico regional; • Edificações residências; • Criação de aglomerados humanos para prestação de serviços diversos. • Novos ramais ou vias pública ou privadas; • Rede hidráulica; • Rede de energia.

10.1.2.2.6. Consumo de Energia

Possíveis Impactos	Atividades/Causas
• Remoção de grande volume de solo; • Redução e eliminação de resíduos contaminantes do solo, ar e água; • supressão de áreas extensas de vegetação nativa com redução da riqueza, biodiversidade e biomassa vegetal • Fomento à formação de Núcleos de Pesquisa, bem como, de Formação e Capacitação de RH; • Produção de bens e serviços, Novas opções econômicas, Empregos, Rendas, Taxas e Impostos; • . Melhoria na qualidade de vida; • Acesso a informações; • Acesso a novas tecnologias.	• Abertura das galerias que abrigarão as os dutos de passagem da rede de gás, água e energia elétrica; • Geração de energia com base em uma Matriz de Fontes Limpas e de Usinas de Gaseificação a Plasma usando resíduos sólidos (lixo) e, ainda, pelo processo de reciclagem de efluentes sanitários, resíduos alimentares (óleo de cozinha e sobras de alimentos); • A construção de linhas de transmissão e de subestações de energia elétrica para abastecer a Cidade Universitária; • Instalação do sistema de energia elétrica; • Aquisição de aparelhos de comunicação.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

10.2. Avaliação dos Impactos Ambientais

A análise realizada com o auxílio da Matriz de Leopold *et all* correlacionou as atividades a serem desenvolvidas no empreendimento com os componentes ambientais sujeitos à impactos ambientais. Foram levados em consideração os seguintes Tipos de Atividades e Componentes Ambientais:

10.2.1. Tipos de Atividades

Fase de implantação: 1) Desapropriação; 2) Levantamento topográfico; 3) Desmatamento, destocamento e limpeza; 4) Terraplenagem, pavimentação e construção de vias; e 5) Edificações e Pontes.

Fase de operação: 1) Consumo de recursos naturais e degradação ambiental; 2) Transporte de pessoas e cargas; 3) Manutenção de vias e edificações; 4) Geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos; 5) Vinculação socioeconômica e territorial com o entorno; e 6) Consumo de Energia.

10.2.2. Componentes Ambientais

Meio Físico: AR (Temperatura, Precipitação e Qualidade do ar), ÁGUA (Qualidade da água, Drenagem superficial, Nascentes e cursos d'água, Águas subterrâneas) e SOLO (Estrutura física, química e orgânica, Permeabilidade, Erosão e Estabilidade de encosta).

Meio Biológico: FLORA (Diversidade vegetal, Cobertura florestal, Biomassa, Riqueza de espécies e Espécies raras ou ameaçadas de extinção) e FAUNA (Fauna terrestre, Fauna aquática, Avifauna, Riqueza de espécies, Espécies de interesse médico e veterinário e Espécies raras ou ameaçadas de extinção).

Meio Antrópico: SÓCIO CULTURAL (Associação / Cooperação, Migração, Formação, capacitação e educação, Pesquisas e extensão, Doenças endêmicas e ocupacionais e Patrimônio histórico, cultural e arqueológico) e ECONÔMICO (Produção de bens e serviços, Novas opções econômicas, Empregos, Rendas e Taxas e impostos).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

10.2.3. Valoração das Correlações entre Atividades e Componentes Ambientais

As correlações entre os diferentes Tipos de Atividades e os Componentes Ambientais são feitas, na Matriz de Leopold, por intermédio de uma célula composta de cinco campos: 1) Natureza do Impacto: Positivo ou Negativo (P/N); 2) Magnitude (grandeza): pequeno (Pq), médio (Md) e grande (Gr); 3) Amplitude (abrangência): local (Lo), regional (Rg) e estratégico (Es); 4) Prazo de efeito (duração do impacto): curto prazo (Cp) até final de 2014, médio prazo (Mp) de 2015 a 2018 e longo prazo (Lp) após 2018 e 5) Horizonte de tempo (tempo de duração): temporário (Te), ciclico (Ci) e permanente (Pe).

Primeiramente, as avaliações foram qualitativas sendo efetuada por equipe multidisciplinar, composta por 14 pesquisadores sêniores de diversas áreas de conhecimento técnico. Posteriormente, foram relacionadas diretamente a valores numéricos gerando as matrizes de avaliação quantitativa. Cada valor qualitativo foi substituído pelos seguintes pesos:

a) **Peso 1**: Magnitude - pequeno (Pq); Amplitude - local (Lo), Prazo de efeito - curto prazo (Cp) e Horizonte de tempo - temporário (Te).
b) **Peso 2**: Magnitude - médio (Md); Amplitude - regional (Rg), Prazo de efeito - médio prazo (Mp) e Horizonte de tempo - cíclico (Ci).
c) **Peso 3**: Magnitude - grande (Gr); Amplitude - estratégico (Es), Prazo de efeito - longo prazo (Lp) e Horizonte de tempo - permanente (Pe).

10.2.4. Resultados da Análise da Matriz Ambiental

10.2.4.1. Avaliação dos Impactos nas Atividades e Fases de Implantação

As avaliações qualitativas (Tabelas 64A, 64B e 64C) conforme mencionado anteriormente, são transformadas nas avaliações quantitativas, as quais faremos detalhadamente as observações pertinentes quanto aos resultados de sua análise.

As avaliações quantitativas no Meio Físico, conforme a Tabela 65A, demonstraram que os maiores impactos ambientais negativos, se concentram na

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

atividade de “Terraplenagem, pavimentação e construção de vias” (Fase de implantação) e na “Vinculação socioeconômica e territorial com o entorno” e “Geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos” (Fase de operação).

Por outro lado, as avaliações quantitativas no Meio Sócio-Econômico, conforme a Tabela 65C, demonstraram a existência de impactos ambientais negativos e positivos. Os impactos negativos se concentram na Fase de operação, nas atividades de “Desapropriação”, “Transporte de pessoas e cargas” e “Vinculação socioeconômica e territorial com o entorno”. Enquanto que os impactos positivos, se concentram em todas as atividades da Fase de operação, em especial na “Geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos”, “Vinculação socioeconômica e territorial com o entorno” e “Consumo de Energia”.

Computando como ganhos e perdas para os impactos ambientais positivos e negativos, respectivamente, as maiores perdas são “Desmatamento, destocamento e limpeza”, “Terraplenagem, pavimentação e construção de vias” e “Vinculação socioeconômica e territorial com o entorno”. Enquanto isso, na Fase de Operação, a atividade “Manutenção de vias e edificações” apresentou somente ganho ambiental, isso se deve ao fato que os impactos negativos já foram computados nas atividades de “Terraplenagem, pavimentação e construção de vias” e “Edificações e Pontes” e a ausência de manutenção representa em perda de qualidade ambiental.

Na análise de maneira global na Matriz de Valoração (Tabelas 66 e 67), foi verificado que em consequência das obras de manutenção, os ganhos ambientais se concentram nos meios Físico com 7,8% (56/722) e Antrópico, com cerca de 92,2% (666/722), resultantes dos componentes Econômico e Sócio-Cultural, com 56,8% (410/722) e 35,5% (256/722), respectivamente.

No que diz respeito às perdas ambientais, os meios Biológico, Físico e Antrópico concentrarão 46,4% (585/1260), 40,6% (512/1260) e 12,9% (163/1260), respectivamente. No Meio Biológico as perdas ambientais da Fauna e Flora são 25,0% (315/1260) e 21,4% (270/1260), respectivamente (Tabelas 66 e 67).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 64A – Matriz de Avaliação Qualitativa dos Impactos Ambientais das Atividades a serem Desenvolvidas no Meio Físico.

TIPOS DE ATIVIDADES		AR						ÁGUA								SOLO							
		Temperatura		Precipitação		Qualidade do ar		Qualidade da água		Drenagem superficial		Nascentes e cursos d'água		Águas subterraneas		Estrutura física, química e orgânica		Permeabilidade		Erosão		Estabilidade de encosta	
Fase de implantação	Desapropriação																						
	Levantamento topográfico							N		N		N				N		N		N		N	
								Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo			Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo
								Cp	Te	Cp	Te	Cp	Te			Cp	Te	Cp	Te	Cp	Te	Cp	Te
	Desmatamento, destocamento e limpeza	N		N		N		N		N		N		N		N		N		N		N	
		Md	Lo	Pq	Lo	Md	Rg	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo
		Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Te	Cp	Ci	Cp	Te	Cp	Te	Cp	Te	Cp	Te	Cp	Te	Cp	Te	Cp	Te
	Terraplenagem, pavimentação e construção de vias	N		N		N		N		N		N		N		N		N		N		N	
		Md	Lo	Pq	Lo	Md	Rg	Gr	Lo	Pq	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Pq	Lo	Gr	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo
		Lp	Pe	Lp	Pe	Cp	Te	Mp	Pe	Cp	Pe	Lp	Pe	Lp	Pe	Lp	Pe	Lp	Pe	Lp	Pe	Lp	Pe
	Edificações e Pontes	N								N		N		N		N		N		P		P	
		Md	Lo							Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo
		Lp	Pe							Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Lp	Pe	Lp	Pe	Cp	Te	Cp	Te
Fase de operação	Consumo de recursos naturais e degradação ambiental	N				N		N				N		N		N				N		N	
		Pq	Lo			Pq	Lo	Pq	Lo			Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo			Pq	Lo	Pq	Lo
		Mp	Pe			Mp	Pe	Mp	Pe			Mp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe			Mp	Pe	Mp	Pe
	Transporte de pessoas e cargas					N		N															
						Md	Es	Pq	Es														
						Cp	Pe	Cp	Pe														
	Manutenção de vias e edificações							P		P		P		P						P		P	
								Pq	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo					Md	Lo	Gr	Lo
								Mp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe					Mp	Pe	Mp	Pe
	Geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos					N		N		N		N		N		N		N		N		N	
						Pq	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo
						Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe
	Vinculação socioeconômica e territorial com o entorno	N		N		N		N		N		N		N		N		N		N		N	
		Gr	Rg	Pq	Rg	Pq	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Md	Rg	Md	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg
		Lp	Pe	Lp	Pe	Lp	Pe	Lp	Pe	Lp	Pe	Lp	Pe	Lp	Pe	Lp	Pe	Lp	Pe	Lp	Pe	Lp	Pe
	Consumo de Energia	N		N		N																	
		Gr	Es	Pq	Es	Md	Es																
		Lp	Pe	Lp	Pe	Lp	Pe																

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 64B – Matriz de Avaliação Qualitativa dos Impactos Ambientais das Atividades a serem Desenvolvidas Biológico.

TIPOS DE ATIVIDADES		FLORA										FAUNA											
		Diversidade vegetal		Cobertura florestal		Biomassa		Riqueza de espécies		Espécies raras ou ameaçadas de extinção		Fauna terrestre		Fauna aquática		Avifauna		Riqueza de espécies		Aumento de Espécies de interesse médico e veterinário		Espécies raras ou ameaçadas de extinção	
Fase de implantação	Desapropriação	N		N		N		N		N													
		Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo												
		Cp	Te	Cp	Te	Cp	Te	Cp	Te	Cp	Te												
	Levantamento topográfico	N		N		N		N		N		N				N		N					
		Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Pq	Lo			Pq	Lo	Pq	Lo				
		Cp	Te	Cp	Te	Cp	Te	Cp	Te	Cp	Te	Cp	Te			Cp	Te	Cp	Te				
	Desmatamento, destocamento e limpeza	N		N		N		N		N		N		N		N		N		N		N	
		Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Es
		Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Lp	Te	Lp	Pe	Lp	Te	Lp	Te	Lp	Te	Lp	Pe
	Terraplenagem, pavimentação e construção de vias											N		N		N		N		N		N	
												Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Rg	Pq	Es
												Lp	Pe	Lp	Pe	Lp	Pe	Lp	Pe	Lp	Pe	Lp	Pe
	Edificações e Pontes																			N			
																				Pq	Rg		
																				Lp	Pe		
Fase de operação	Consumo de recursos naturais e degradação ambiental	N		N		N		N		N		N		N		N		N		N		N	
		Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Rg	Pq	Es
		Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe
	Transporte de pessoas e cargas											N		N		N		N		N		N	
												Gr	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Rg	Pq	Es
												Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe
	Manutenção de vias e edificações																						
	Geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos	N		N		N		N		N		N		N		N		N		N		N	
		Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Gr	Rg	Pq	Es
		Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe
	Vinculação socioeconômica e territorial com o entorno	N		N		N		N		N		N		N		N		N		N		N	
		Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Es
		Mp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe
	Consumo de Energia	N		N		N		N		N		N		N		N							
		Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es						
		Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe						

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 64C – Matriz de Avaliação Qualitativa dos Impactos Ambientais das Atividades a serem Desenvolvidas Sócio-Econômico.

TIPOS DE ATIVIDADES		SÓCIO – CULTURAL												ECONÔMICO									
		Associação / Cooperação		Migração		Formação, capacitação e educação		Pesquisas e extensão		Doenças endêmicas e ocupacionais		Patrimônio histórico, cultural e arqueológico		Produção de bens / serviços		Novas opções econômicas		Empregos		Rendas		Taxas e impostos	
Fase de implantação	Desapropriação	N		N		N		N		N		N		N		P				P			
		Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Pq	Rg			Pq	Rg		
		Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Te	Cp	Te	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Te	Cp	Te			Cp	Te		
	Levantamento topográfico									N		N		P				P		P			
										Pq	Lo	Md	Lo	Pq	Es			Pq	Es	Pq	Es		
										Cp	Te	Cp	Pe	Cp	Te			Cp	Te	Cp	Te		
	Desmatamento, destocamento e limpeza			P						N		N		P				P		P		P	
				Pq	Lo					Pq	Lo	Gr	Lo	Pq	Es			Pq	Es	Pq	Es	Pq	Es
				Cp	Te					Cp	Te	Cp	Pe	Cp	Te			Cp	Te	Cp	Te	Cp	Te
	Terraplenagem, pavimentação e construção de vias			P						N		N		P				P		P		P	
				Pq	Lo					Pq	Lo	Gr	Lo	Pq	Es			Pq	Es	Pq	Es	Pq	Es
				Cp	Te					Cp	Te	Cp	Pe	Cp	Te			Cp	Te	Cp	Te	Cp	Te
	Edificações e Pontes			P						N		N		P				P		P		P	
				Pq	Lo					Pq	Lo	Gr	Lo	Pq	Es			Pq	Es	Pq	Es	Pq	Es
				Cp	Te					Cp	Te	Cp	Pe	Cp	Te			Cp	Te	Cp	Te	Cp	Te
Fase de operação	Consumo de recursos naturais e degradação ambiental			P		P		P		N		N		P		P		P		P		P	
				Pq	Lo	Gr	Es	Gr	Es	Pq	Lo	Gr	Lo	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es
				Cp	Te	Mp	Pe	Mp	Pe	Cp	Te	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe
	Transporte de pessoas e cargas	P		P		P		P		N		N		P		P		P		P		P	
		Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es
		Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe
	Manutenção de vias e edificações	P		P		P		P				P		P		P		P		P		P	
		Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es			Gr	Es	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo
		Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe			Cp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe	Md	Pe
	Geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos	P		P		P		P		N		N		P		P		P		P		P	
		Md	Rg	Pq	Es	Pq	Es	Pq	Es	Pq	Es	Pq	Lo	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es
		Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe
	Vinculação socioeconômica e territorial com o entorno	P		P		P		P		N		N		P		P		P		P		P	
		Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es
		Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Cp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe
	Consumo de Energia	P		P		P		P		P		P		P		P		P		P		P	
		Md	Lo	Md	Es	Gr	Es	Gr	Es	Pq	Es	Pq	Lo	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es
		Mp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe	Mp	Pe

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 65A – Matriz de Avaliação Quantitativa dos Impactos Ambientais das Atividades a serem Desenvolvidas no Meio Físico.

	TIPOS DE ATIVIDADES	AR						ÁGUA								SOLO							
		Temperatura		Precipitação		Qualidade do ar		Qualidade da água		Drenagem superficial		Nascentes e cursos d'água		Águas subterraneas		Estrutura física, química e orgânica		Permeabili-dade		Erosão		Estabilidade de encosta	
Fase de implantação	Desapropriação																						
	Levantamento topográfico							-4		-4		-4				-4		-4		-4		-4	
								1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1
								1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1
	Desmatamento, destocamento e limpeza	-7		-6		-6				-6		-6		-5		-5		-5		-6		-6	
		2	1	1	1	2	2	3	1	3	1	3	1	2	1	2	1	2	1	3	1	3	1
		1	3	1	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Terraplenagem, pavimentação e construção de vias	-9		-8		-6		-9		-6		-10		-10		-8		-10		-8		-8	
		2	1	1	1	2	2	3	1	1	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	1
		3	3	3	3	1	1	2	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Edificações e Pontes	-9								-6		-6		-6		-8		-8		4		4	
		2	1							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		3	3							1	3	1	3	1	3	3	3	3	3	1	1	1	1
Fase de operação	Consumo de recursos naturais e degradação ambiental	-7				-7		-7				-7		-7		-7				-7		-7	
		1	1			1	1	1	1			1	1	1	1	1	1			1	1	1	1
		2	3			2	3	2	3			2	3	2	3	2	3			2	3	2	3
	Transporte de pessoas e cargas					-9		-8															
						2	3	1	3														
						1	3	1	3														
	Manutenção de vias e edificações							7		8		8		8						8		9	
								1	1	2	1	2	1	2	1					2	1	3	1
								2	3	2	3	2	3	2	3					2	3	2	3
	Geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos					-6		-8		-8		-8		-8		-8		-8		-8		-8	
						1	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
						1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
	Vinculação socioeconômica e territorial com o entorno	-11		-9		-9		-11		-11		-11		-11		-10		-10		-11		-11	
		3	2	1	2	1	2	3	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	3	2	3	2
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Consumo de Energia	-12		-10		-11																	
		3	3	1	3	2	3																
		3	3	3	3	3	3																

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 65B – Matriz de Avaliação Quantitativa dos Impactos Ambientais das Atividades a serem Desenvolvidas no Meio Biológico.

	TIPOS DE ATIVIDADES	FLORA										FAUNA											
		Diversidade vegetal		Cobertura florestal		Biomassa		Riqueza de espécies		Espécies raras ou ameaçadas de extinção		Fauna terrestre		Fauna aquática		Avifauna		Riqueza de espécies		Espécies de interesse médico e veterinário		Espécies raras ou ameaçadas de extinção	
Fase de implantação	Desapropriação	-4		-4		-4		-4		-4													
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
	Levantamento topográfico	-5		-5		-5		-5		-5		-4				-4		-4					
		2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1			1	1	1	1				
		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1				
	Desmatamento, destocamento e limpeza	-8		-8		-8		-8		-8		-9		-11		-9		-9		-9		-12	
		3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3
		1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	3	1	3	3	3	1	3	1	3	1	3	3
	Terraplenagem, pavimentação e construção de vias											-8		-8		-8		-8		-9		-10	
												1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3
												3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	Edificações e Pontes																			-9			
																				1	2		
																				3	3		
Fase de operação	Consumo de recursos naturais e degradação ambiental	-10		-10		-10		-10		-10		-6		-6		-6		-6		-7		-8	
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3
		1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
	Transporte de pessoas e cargas											-8		-6		-6				-7			
												3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	3
												1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
	Manutenção de vias e edificações																						
	Geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos	-9		-9		-9		-9		-9		-6		-6		-6		-6		-9			
		3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	3
		1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
	Vinculação socioeconômica e territorial com o entorno	-10		-10				-10		-10		-9		-9		-9		-9		-9		-10	
		3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3
		2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
	Consumo de Energia	-10		-10		-10		-10		-10		-10		-10		-10							
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3						
		1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3						

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 65C – Matriz de Avaliação Quantitativa dos Impactos Ambientais das Atividades a serem Desenvolvidas no Meio Sócio-Econômico.

TIPOS DE ATIVIDADES		SÓCIO – CULTURAL												ECONÔMICO											
		Associação / Cooperação		Migração		Formação, capacitação e educação		Pesquisas e extensão		Doenças endêmicas e ocupacionais		Patrimônio histórico, cultural e arqueológico		Produção de bens e serviços		Novas opções econômicas		Empregos		Rendas		Taxas e impostos	
Fase de implantação	Desapropriação	-8		-8		-6		-6		-8		-8		-6		5				5			
		3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	1	2			1	2		
		1	3	1	3	1	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1			1	1		
	Levantamento topográfico									-4		-7		6				6		6			
										1	1	2	1	1	3			1	3	1	3		
										1	1	1	3	1	1			1	1	1	1		
	Desmatamento, destocamento e limpeza			4						-4		-8		6				6		6		6	
				1	1					1	1	3	1	1	3			1	3	1	3	1	3
				1	1					1	1	1	3	1	1			1	1	1	1	1	1
	Terraplenagem, pavimentação e construção de vias			4						-4		-8		6				6		6		6	
				1	1					1	1	3	1	1	3			1	3	1	3	1	3
				1	1					1	1	1	3	1	1			1	1	1	1	1	1
	Edificações e Pontes			4						-4		-8		6				6		6		6	
				1	1					1	1	3	1	1	3			1	3	1	3	1	3
				1	1					1	1	1	3	1	1			1	1	1	1	1	1
Fase de operação	Consumo de recursos naturais e degradação ambiental			4		11		11		-4		-8		10		10		10		10		10	
				1	1	3	3	3	3	1	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
				1	1	2	3	2	3	1	1	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
	Transporte de pessoas e cargas	10		10		10		10		-10		-10		10		10		10		10		10	
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
	Manutenção de vias e edificações	10		10		10		10				10		9		9		9		9		9	
		3	3	3	3	3	3	3	3			3	3	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
		1	3	1	3	1	3	1	3			1	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
	Geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos	8		8		8		8		-8		-6		11		11		11		11		11	
		2	2	1	3	1	3	1	3	1	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
	Vinculação socioeconômica e territorial com o entorno	10		10		10		10		-10		-10		11		11		11		11		11	
		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
	Consumo de Energia	8		10		11		11		9		7		11		11		11		11		11	
		2	1	2	3	3	3	3	3	1	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 66 – Matriz de Valoração dos Impactos Ambientais das Atividades a serem Desenvolvidas na Cidade Universitária.

TIPOS DE ATIVIDADES		Meio Físico					Meio Biológico					Meio Sócio Econômico					VALORAÇÃO				
		Ganho		Perda		Sub total	Ganho		Perda		Sub total	Ganho		Perda		Sub total	Ganho		Perda		Total
		Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)		Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)		Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)		Abs	Rel (%)	Abs.	Rel (%)	
Fase de implantação	Desapropriação								20	3,4	-20	10	1,5	50	30,7	-40	10	1,4	70	5,6	**-60**
	Levantamento topográfico			28	5,5	-28			37	6,3	-37	18	2,7	11	6,7	7	18	2,5	76	6,0	**-58**
	Desmatamento, destocamento e limpeza			58	11,3	-58			99	16,9	-99	28	4,2	12	7,4	16	28	3,9	169	13,4	**-141**
	Terraplenagem, pavimentação e construção de vias			92	18,0	-92			51	8,7	-51	28	4,2	12	7,4	16	28	3,9	155	12,3	**-127**
	Edificações e Pontes	8	14,3	43	8,4	-35			9	1,5	-9	28	4,2	12	7,4	16	36	5,0	64	5,1	**-28**
	Sub-total	**8**	**14,3**	**221**	**43,2**	**-213**			**216**	**36,9**	**-216**	**112**	**16,8**	**97**	**59,5**	**15**	**120**	**16,6**	**534**	**42,4**	**-414**
Fase de Operação	Consumo de recursos naturais e degradação ambiental			56	10,9	-56			89	15,2	-89	76	11,4	12	7,4	64	76	10,5	157	12,5	**-81**
	Transporte de pessoas e cargas			17	3,3	-17			27	4,6	-27	90	13,5	20	12,3	70	90	12,5	64	5,1	**26**
	Manutenção de vias e edificações	48	85,7			48						95	14,3			95	143	19,8			**143**
	Geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos			70	13,7	-70			78	13,3	-78	87	13,1	14	8,6	73	87	12,0	162	12,9	**-75**
	Vinculação socioeconômica e territorial com o entorno			115	22,5	-115			95	16,2	-95	95	14,3	20	12,3	75	95	13,2	230	18,3	**-135**
	Consumo de Energia			33	6,4	-33			80	13,7	-80	111	16,7			111	111	15,4	113	9,0	**-2**
	Sub-total	**48**	**85,7**	**291**	**56,8**	**-243**			**369**	**63,1**	**-369**	**554**	**83,2**	**66**	**40,5**	**488**	**602**	**83,4**	**726**	**57,6**	**-124**
TOTAL		**56**	**100,0**	**512**	**100,0**	**-456**			**585**	**100,0**	**-585**	**666**	**100,0**	**163**	**100,0**	**503**	**722**	**100,0**	**1260**	**100,0**	**-538**

Tabela 67 – Matriz de Valoração dos Impactos Ambientais nos Meios Físico, Biológico e Sócio Econômico.

COMPONENTES AMBIENTAIS		Ganho ambiental		Perda ambiental		Valoração
		Abs	Rel (%)	Abs	Rel (%)	
AR	Temperatura			55	4,4	-55
	Precipitação			33	2,6	-33
	Qualidade do ar			54	4,3	-54
	Subtotal			**142**	**11,3**	**-142**
ÁGUA	Qualidade da água	7	1,0	47	3,7	-40
	Drenagem superficial	8	1,1	41	3,3	-33
	Nascentes e cursos d'água	8	1,1	52	4,1	-44
	Águas subterraneas	8	1,1	47	3,7	-39
	Subtotal	**31**	**4,3**	**187**	**14,8**	**-156**
SOLO	Estrutura física, química e orgânica			50	4,0	-50
	Permeabilidade			45	3,6	-45
	Erosão	12	1,7	44	3,5	-32
	Estabilidade de encosta	13	1,8	44	3,5	-31
	Subtotal	**25**	**3,5**	**183**	**14,5**	**-158**
MEIO FÍSICO		**56**	**7,8**	**512**	**40,6**	**-456**
FLORA	Diversidade vegetal			56	4,4	-56
	Cobertura florestal			56	4,4	-56
	Biomassa			46	3,7	-46
	Riqueza de espécies			56	4,4	-56
	Espécies raras ou ameaçadas de extinção			56	4,4	-56
	Subtotal			**270**	**21,4**	**-270**
FAUNA	Fauna terrestre			60	4,8	-60
	Fauna aquática			56	4,4	-56
	Avifauna			58	4,6	-58
	Riqueza de espécies			42	3,3	-42
	Espécies de interesse médico e veterinário			59	4,7	-59
	Espécies raras ou ameaçadas de extinção			40	3,2	-40
	Subtotal			**315**	**25,0**	**-315**
MEIO BIOLÓGICO				**585**	**46,4**	**-585**
SÓCIO CULTURAL	Associação / Cooperação	46	6,4	8	0,6	38
	Migração	64	8,9	8	0,6	56
	Formação, capacitação e educação	60	8,3	6	0,5	54
	Pesquisas e extensão	60	8,3	6	0,5	54
	Doenças endêmicas e ocupacionais	9	1,2	56	4,4	-47
	Patrimônio histórico, cultural e arqueológico	17	2,4	73	5,8	-56
	Subtotal	**256**	**35,5**	**157**	**12,5**	**99**
ECONÔMICO	Produção de bens e serviços	86	11,9	6	0,5	80
	Novas opções econômicas	67	9,3			67
	Empregos	86	11,9			86
	Rendas	91	12,6			91
	Taxas e impostos	80	11,1			80
	Subtotal	**410**	**56,8**	**6**	**0,5**	**404**
MEIO ANTRÓPICO		**666**	**92,2**	**163**	**12,9**	**503**
TOTAL		**722**	**100,0**	**1260**	**100,0**	**-538**

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

10.2.4.2. Avaliação dos Impactos nos Programas Ambientais

Uma vez avaliados os impactos ambientais das atividades nos componentes ambientais, para mitigar, prevenir ou compensar tais impactos, foram propostos 19 Programas: 1) Plano Ambiental da Construção; 2) Programa de Supressão Controlada da Vegetação Florestal; 3) Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico na Cidade Universitária; 4) Programa de Prevenção e Controle de Endemias; 5) Programa de Monitoramento de Fauna da Cidade Universitária; 6) Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas – PRAD; 7) Programa de Prevenção e Controle dos Processos Erosivos na Cidade Universitária; 8) Programa de Criação do Parque Estadual (Rio Cênico) da Cidade Universitária; 9) Programa de Uso Sustentável da Água; 10) Programa de Suprimento/Uso Sustentável e Eficiente de Energia na Cidade Universitária; 11) Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos; 12) Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e do Clima; 13) Programa de Revitalização e Arborização Urbana; 14) Programa de Comunicação Social para as populações afetadas pelo empreendimento - Cidade Universitária; 15) Programa de Transporte e Mobilidade Urbana da Cidade Universitária; 16) Programa de Gestão do Processo de Desapropriação, Indenização, Remoção e Reassentamento da População Residente na Área Cidade Universitária; 17) Programa Estratégico de Expansão Urbana e Plano Diretor da Cidade Universitária; 18) Programa de Turismo Sustentável da Cidade Universitária; 19) Programa de Monitoramento Demográfico na Área de Influência da Cidade Universitária. Vale ressaltar que a Educação Ambiental foi tratada nessa avaliação como um Programa Transversal, onde as inerentes a educação ambiental deverão estar previstas nos demais programas propostos.

De modo similar, com o auxílio da Matriz de Leopold *et all,* a análise foi realizada correlacionando os programas a serem desenvolvidos no empreendimento e seus impactos nos componentes ambientais.

As correlações entre os diferentes Programas e os Componentes Ambientais são feitas, igualmente, por intermédio de uma célula composta de cinco campos: 1) Natureza do Impacto: Sempre é positivo; 2) Magnitude (grandeza): pequeno (Pq),

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

médio (Md) ou grande (Gr); 3) Amplitude (abrangência): local (Lo), regional (Rg) ou estratégico (Es); 4) Prazo de efeito (duração do impacto): curto prazo (Cp) até final de 2014, médio prazo (Mp) de 2015 a 2018 ou longo prazo (Lp) após 2018 e 5) Tipo de programas: compensatório (Co), corretivo (Cr) ou preventivo (Pr).

Primeiramente são computadas as avaliações qualitativas conforme Tabelas 68A, 68B, 68C, 68D, 68E e 68F. Posteriormente, cada valor qualitativo é substituído por seus respectivos pesos:

Peso 1: Magnitude - pequeno (Pq); Amplitude - local (Lo), Prazo de efeito - curto prazo (Cp) e Tipo de programas - compensatório (Co).

Peso 2: Magnitude - médio (Md); Amplitude - regional (Rg), Prazo de efeito - médio prazo (Mp) e Tipo de programas - corretivo (Cr).

Peso 3: Magnitude - grande (Gr); Amplitude - estratégico (Es), Prazo de efeito - longo prazo (Lp) e Tipo de programas - preventivo (Pr).

As avaliações quantitativas no, conforme as Tabelas 69A, 69B, 69C, 69D, 69E e 69F, demonstram que os Programas mais impactantes foram "Programa Estratégico de Expansão Urbana e Plano Diretor da Cidade Universitária", "Programa de Monitoramento Demográfico na Área de Influência da Cidade Universitária" e "Programa de Transporte e Mobilidade Urbana da Cidade Universitária". Esse resultado, de certa forma, era esperado porque a possível conturbação ou ocupação desordenada do entorno poderá ser evitada com a aplicação dos dois primeiros. Quanto ao terceiro programa, ele é de fundamental importância na manutenção da qualidade do ensino oferecida pela UEA, o deslocamento da comunidade universitária de Manaus até o município de Iranduba.

Um aspecto interessante é o equilíbrio apresentado pelos Programas nos meios Antrópico 34,5% (1357/3938), Biológico 34,4% (1354/3938) e Físico 31,2% (1227/3938) (Tabela 70). Por outro lado, os Componentes ambientais mais favorecidos pelos Programas foram a Fauna 18,9% (744/3938), Sócio-Cultural 18,3% (720/3938) e Econômico 16,2% (637/3938) (Tabela 71). O resultado indica que a aplicação dos Programas propostos irão minimizar os Impactos Ambientais apresentados na Cidade Universitária.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 68A – Matriz de Avaliação Qualitativa dos Programas e Medidas Mitigadoras no Meio Físico.

PROGRAMAS E MEDIDAS MITIGADORAS	AR						ÁGUA								SOLO							
	Temperatura		Precipitação		Qualidade do ar		Qualidade da água		Drenagem superficial		Nascentes e cursos d'água		Águas subterraneas		Estrutura física, química e orgânica		Permeabili-dade		Erosão		Estabilidade de encosta	
Plano Ambiental da Construção							Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo
							Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr
Programa de Supressão Controlada da Vegetação Florestal																						
	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo
	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr
Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico na Cidade Universitária																						
							Gr	Es	Pq	Es	Md	Es			Gr	Es			Md	Es	Md	Es
							Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr			Cp	Pr			Cp	Pr	Cp	Pr
Programa de Prevenção e Controle de Endemias																						
	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg			Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg
	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr			Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr
Programa de Monitoramento de Fauna da Cidade Universitária																						
Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas – PRAD																						
	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg
	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co
Programa de Prevenção e Controle dos Processos Erosivos na Cidade Universitária																						
							Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg
							Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co
Programa de Criação do Parque Estadual (Rio Cênico) da Cidade Universitária																						
	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es
	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co
Programa de Uso Sustentável da Água																						
							Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg
							Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr
Programa de Suprimento/Uso Sustentável e Eficiente de Energia na Cidade Universitária																						
					Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Md	Lo						
					Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr						

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 68B – Matriz de Avaliação Qualitativa dos Programas e Medidas Mitigadoras no Meio Físico.

PROGRAMAS E MEDIDAS MITIGADORAS	AR						ÁGUA								SOLO							
	Temperatura		Precipitação		Qualidade do ar		Qualidade da água		Drenagem superficial		Nascentes e cursos d'água		Águas subterraneas		Estrutura física, química e orgânica		Permeabili-dade		Erosão		Estabilidade de encosta	
Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos							Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo		
							Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr		
Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e do Clima																						
	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg				
	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr				
Programa de Revitalização e Arborização Urbana																						
	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo
	Mp	Cr	Mp	Cr	Mp	Cr	Mp	Cr	Mp	Cr	Mp	Cr	Mp	Cr	Mp	Cr	Mp	Cr	Mp	Cr	Mp	Cr
Programa de Comunicação Social para as populações afetadas pelo empreendimento																						
Programa de Transporte e Mobilidade Urbana da Cidade Universitária																						
	Md	Es	Md	Es	Md	Es	Md	Es	Md	Es	Md	Es	Md	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es
	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr
Programa de Gestão do Processo de Desapropriação, Indenização, Remoção e Reassentamento da População Residente na Área Cidade Universitária																						
Programa Estratégico de Expansão Urbana e Plano Diretor da Cidade Universitária																						
	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es
	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr
Programa de Turismo Sustentável na Cidade Universitária																						
							Md	Lo			Md	Lo			Gr	Lo	Pq	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo
							Mp	Pr			Mp	Pr			Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr
Programa de Monitoramento Demográfico na Área de Influência da Cidade Universitária																						
	Md	Es	Md	Es	Md	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es
	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr

Tabela 68C – Matriz de Avaliação Qualitativa dos Programas e Medidas Mitigadoras no Meio Biológico.

PROGRAMAS E MEDIDAS MITIGADORAS	FLORA										FAUNA											
	Diversidade vegetal		Cobertura florestal		Biomassa		Riqueza de espécies		Espécies raras ou ameaçadas de extinção		Fauna terrestre		Fauna aquática		Avifauna		Riqueza de espécies		Aumento de Espécies de interesse médico e veterinário		Espécies raras ou ameaçadas de extinção	
Plano Ambiental da Construção	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Es	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Es	Gr	Es
	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr
Programa de Supressão Controlada da Vegetação Florestal	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Es	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Es
	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr
Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico na Cidade Universitária	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo												
	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr												
Programa de Prevenção e Controle de Endemias											Md	Rg	Md	Rg	Md	Rg	Md	Lo	Gr	Lo	Md	Rg
											Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr
Programa de Monitoramento de Fauna da Cidade Universitária	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Pq	Lo
	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Pr	Cp	Co
Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas – PRAD	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo
	Cp	Cr	Cp	Cr	Cp	Cr	Cp	Cr	Cp	Cr	Mp	Cr	Mp	Cr	Mp	Cr	Mp	Cr	Mp	Cr	Mp	Pr
Programa de Prevenção e Controle dos Processos Erosivos na Cidade Universitária	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo			Md	Lo								
	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr			Cp	Pr								
Programa de Criação do Parque Estadual (Rio Cênico) da Cidade Universitária	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg
	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr
Programa de Uso Sustentável da Água	Pq	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Pr	Pq	Lo	Pq	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Pq	Lo	Mp	Lo	Gr	Lo
	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr
Programa de Suprimento/Uso Sustentável e Eficiente de Energia na Cidade Universitária											Pq	Es	Pq	Es	Pq	Es						
											Lp	Pr	Lp	Pr	Lp	Pr						

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 68D – Matriz de Avaliação Qualitativa dos Programas e Medidas Mitigadoras no Meio Biológico.

PROGRAMAS E MEDIDAS MITIGADORAS	FLORA										FAUNA											
	Diversidade vegetal		Cobertura florestal		Biomassa		Riqueza de espécies		Espécies raras ou ameaçadas de extinção		Fauna terrestre		Fauna aquática		Avifauna		Riqueza de espécies		Aumento de Espécies de interesse médico e veterinário		Espécies raras ou ameaçadas de extinção	
Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos	Md	Rg	Md	Rg	Md	Rg	Md	Rg			Md	Rg			Md	Rg	Md	Rg				
	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr			Cp	Pr			Cp	Pr	Cp	Pr				
Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e do Clima	Md	Rg	Md	Rg	Md	Rg	Md	Rg	Md	Rg	Md	Rg	Md	Rg	Md	Rg	Md	Rg	Md	Rg	Md	Rg
	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr
Programa de Revitalização e Arborização Urbana	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo	Gr	Lo
	Cp	Cr	Cp	Cr	Cp	Cr	Cp	Cr	Cp	Cr	Cp	Cr	Cp	Cr	Cp	Cr	Cp	Cr	Cp	Cr	Cp	Cr
Programa de Comunicação Social para as populações afetadas pelo empreendimento	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo
	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co
Programa de Transporte e Mobilidade Urbana da Cidade Universitária	Pq	Es	Pq	Es	Pq	Es	Pq	Es	Pq	Es	Pq	Es	Pq	Es	Pq	Es	Pq	Es	Pq	Es	Pq	Es
	Md	Pr	Md	Pr	Md	Pr	Md	Pr	Md	Pr	Md	Pr	Md	Pr	Md	Pr	Md	Pr	Md	Pr	Md	Pr
Programa de Gestão do Processo de Desapropriação, Indenização, Remoção e Reassentamento da População Residente na Área Cidade Universitária	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo
	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co
Programa Estratégico de Expansão Urbana e Plano Diretor da Cidade Universitária	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es
	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr
Programa de Turismo Sustentável na Cidade Universitária	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo	Md	Lo
	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr
Programa de Monitoramento Demográfico na Área de Influência da Cidade Universitária	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg
	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr

Tabela 68E – Matriz de Avaliação Qualitativa dos Programas e Medidas Mitigadoras no Meio Sócio-Econômico.

PROGRAMAS E MEDIDAS MITIGADORAS	SÓCIO – CULTURAL												ECONÔMICO									
	Associação / Cooperação		Migração		Formação, capacitação e educação		Pesquisas e extensão		Doenças endêmicas e ocupacionais		Patrimônio histórico, cultural e arqueológico		Produção de bens / serviços		Novas opções econômicas		Empregos		Rendas		Taxas e impostos	
Plano Ambiental da Construção	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Pq	Es	Gr	Es	Md	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Pq	Es
	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr
Programa de Supressão Controlada da Vegetação Florestal																						
					Pq	Lo	Pq	Lo	Gr	Rg	Gr	Lo	Pq	Lo			Pq	Lo	Pq	Lo		
					Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Cr			Cp	Cr	Cp	Cr		
Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico na Cidade Universitária																						
	Gr	Es			Gr	Es	Gr	Es			Gr	Es	Md	Rg	Mp	Lo	Gr	Lo	Md	Lo	Pq	Es
	Cp	Pr			Cp	Pr	Cp	Pr			Cp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Cp	Pr	Mp	Pr	Lp	Pr
Programa de Prevenção e Controle de Endemias																						
	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Md	Es	Gr	Es			Gr	Es			Md	Es	Md	Es		
	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr			Cp	Pr			Cp	Pr	Cp	Pr		
Programa de Monitoramento de Fauna da Cidade Universitária																						
	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Es	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo
	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr
Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas – PRAD																						
	Pq	Rg			Pq	Rg	Pq	Rg	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo
	Cp	Pr			Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr
Programa de Prevenção e Controle dos Processos Erosivos na Cidade Universitária																						
	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo			Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo
	Cp	Cr	Cp	Cr	Cp	Cr			Cp	Cr	Cp	Cr	Cp	Cr	Cp	Cr	Cp	Cr	Cp	Cr	Cp	Cr
Programa de Criação do Parque Estadual (Rio Cênico) da Cidade Universitária																						
	Pq	Es			Pq	Es	Pq	Es	Pq	Lo	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Md	Es	Pq	Es
	Cp	Pr			Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr
Programa de Uso Sustentável da Água																						
	Pq	Lo	Pq	Lo	Md	Es	Md	Lo	Md	Lo			Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo
	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co			Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co
Programa de Suprimento/Uso Sustentável e Eficiente de Energia na Cidade Universitária																						
	Pq	Lo	Pq	Lo	Gr	Es	Gr	Es			Gr	Lo	Gr	Es	Md	Rg	Gr	Rg	Md	Rg	Pq	Lo
	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr			Mp	Pr	Cp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Cp	Pr

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 68F – Matriz de Avaliação Qualitativa dos Programas e Medidas Mitigadoras no Meio Sócio-Econômico.

PROGRAMAS E MEDIDAS MITIGADORAS	SÓCIO – CULTURAL												ECONÔMICO									
	Associação / Cooperação		Migração		Formação, capacitação e educação		Pesquisas e extensão		Doenças endêmicas e ocupacionais		Patrimônio histórico, cultural e arqueológico		Produção de bens / serviços		Novas opções econômicas		Empregos		Rendas		Taxas e impostos	
Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Lo	Gr	Es	Gr	Lo	Gr	Es	Gr	Lo	Gr	Es
	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Lp	Pr	Cp	Pr	Lp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr
Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e do Clima					Pq	Rg	Md	Rg	Pq	Rg	Pq	Rg										
					Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr										
Programa de Revitalização e Arborização Urbana	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo			Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo
	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co	Cp	Co			Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr
Programa de Comunicação Social para as populações afetadas pelo empreendimento	Gr	Es	Gr	Es					Pq	Lo	Gr	Rg	Gr	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo
	Cp	Pr	Cp	Pr					Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr
Programa de Transporte e Mobilidade Urbana da Cidade Universitária	Pq	Es	Md	Es									Pq	Es	Pq	Es	Pq	Es	Pq	Es	Pq	Es
	Mp	Pr	Mp	Pr									Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr	Mp	Pr
Programa de Gestão do Processo de Desapropriação, Indenização, Remoção e Reassentamento da População Residente na Área Cidade Universitária	Gr	Rg	Gr	Rg					Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Pq	Rg	Pq	Rg
	Cp	Co	Cp	Co					Cp	Pr	Mp	Pr	Mp	Co	Mp	Co	Mp	Co	Mp	Co	Mp	Co
Programa Estratégico de Expansão Urbana e Plano Diretor da Cidade Universitária	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg	Gr	Rg		
	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr		
Programa de Turismo Sustentável na Cidade Universitária	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es			Pq	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es	Gr	Es
	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr			Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr
Programa de Monitoramento Demográfico na Área de Influência da Cidade Universitária	Pq	Rg	Pq	Rg	Pq	Rg	Pq	Rg	Gr	Rg	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo	Pq	Lo
	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr	Cp	Pr

Tabela 69A – Matriz de Avaliação Quantitativa dos Programas e Medidas Mitigadoras no Meio Físico.

PROGRAMAS E MEDIDAS MITIGADORAS	AR						ÁGUA								SOLO							
	Temperatura		Precipitação		Qualidade do ar		Qualidade da água		Drenagem superficial		Nascentes e cursos d'água		Águas subterraneas		Estrutura física, química e orgânica		Permeabili-dade		Erosão		Estabilidade de encosta	
Plano Ambiental da Construção							6		6		6		6		6		6		6		6	
							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
							1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Programa de Supressão Controlada da Vegetação Florestal	8		8		8		8		8		8		8		8		8		8		8	
	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico na Cidade Universitária							10		8		9				10				9		9	
							3	3	1	3	2	3			3	3			2	3	2	3
							1	3	1	3	1	3			1	3			1	3	1	3
Programa de Prevenção e Controle de Endemias	9		9		9		9		9		9				9		9		9		9	
	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2			3	2	3	2	3	2	3	2
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3			1	3	1	3	1	3	1	3
Programa de Monitoramento de Fauna da Cidade Universitária																						
Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas – PRAD	7		7		7		7		7		7		7		7		7		7		7	
	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Programa de Prevenção e Controle dos Processos Erosivos na Cidade Universitária							7		7		7		7		7		7		7		7	
							3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
							1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Programa de Criação do Parque Estadual (Rio Cênico) da Cidade Universitária	8		8		8		8		8		8		8		8		8		8		8	
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Programa de Uso Sustentável da Água							9		9		9		9		9		9		9		9	
							3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
							1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Programa de Suprimento/Uso Sustentável e Eficiente de Energia na Cidade Universitária					8		8		8		8		8		7							
					3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	2	1						
					1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3						

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 69B – Matriz de Avaliação Quantitativa dos Programas e Medidas Mitigadoras no Meio Físico.

PROGRAMAS E MEDIDAS MITIGADORAS	AR						ÁGUA								SOLO									
	Temperatura		Precipitação		Qualidade do ar		Qualidade da água		Drenagem superficial		Nascentes e cursos d'água		Águas subterraneas		Estrutura física, química e orgânica		Permeabili-dade		Erosão		Estabilidade de encosta	
Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos							8		8		8		8		8		8		8			
							3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1		
							1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3		
Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e do Clima	9		9		9		9		9		9		9		9		9					
	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2				
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3				
Programa de Revitalização e Arborização Urbana	7		7		7		7		7		7		7		7		7		7		7	
	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Programa de Comunicação Social para as populações afetadas pelo empreendimento																						
Programa de Transporte e Mobilidade Urbana da Cidade Universitária	10		10		10		10		10		10		10		11		11		11		11	
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
Programa de Gestão do Processo de Desapropriação, Indenização, Remoção e Reassentamento da População Residente na Área Cidade Universitária																						
Programa Estratégico de Expansão Urbana e Plano Diretor da Cidade Universitária	10		10		10		10		10		10		10		10		10		10		10	
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Programa de Turismo Sustentável na Cidade Universitária							8				8				9		7		9		9	
							2	1			2	1			3	1	1	1	3	1	3	1
							2	3			2	3			2	3	2	3	2	3	2	3
Programa de Monitoramento Demográfico na Área de Influência da Cidade Universitária	10		10		10		11		11		11		11		11		11		11		11	
	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 69C – Matriz de Avaliação Quantitativa dos Programas e Medidas Mitigadoras no Meio Biológico.

PROGRAMAS E MEDIDAS MITIGADORAS	FLORA										FAUNA											
	Diversidade vegetal		Cobertura florestal		Biomassa		Riqueza de espécies		Espécies raras ou ameaçadas de extinção		Fauna terrestre		Fauna aquática		Avifauna		Riqueza de espécies		Espécies de interesse médico e veterinário		Espécies raras ou ameaçadas de extinção	
Plano Ambiental da Construção	8		8		8		8		10		8		8		8		8		10		10	
	3	1	3	1	3	1	3	1	3	3	3	1	3	1	3	1	3	1	3	3	3	3
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Programa de Supressão Controlada da Vegetação Florestal	8		8		8		8		10		9		9		9		9		9		10	
	3	1	3	1	3	1	3	1	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico na Cidade Universitária	6		6		6		6		6													
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1												
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3												
Programa de Prevenção e Controle de Endemias											8		8		8		7		8		8	
											2	2	2	2	2	2	2	1	3	1	2	2
											1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Programa de Monitoramento de Fauna da Cidade Universitária	5		5		5		5		5		5		5		5		5		7		4	
	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1
Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas – PRAD	7		7		7		7		7		8		8		8		8		8		9	
	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Programa de Prevenção e Controle dos Processos Erosivos na Cidade Universitária	6		6		6		6		6				7									
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			2	1								
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3			1	3								
Programa de Criação do Parque Estadual (Rio Cênico) da Cidade Universitária	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9	
	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Programa de Uso Sustentável da Água	6		8		8		10		7		7		8		8		7		8		9	
	1	1	3	1	3	1	3	3	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	1	3	1
	1	3	1	3	1	3	1	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
Programa de Suprimento/Uso Sustentável e Eficiente de Energia na Cidade Universitária											10		10		10							
											1	3	1	3	1	3						
											3	3	3	3	3	3						

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 69D – Matriz de Avaliação Quantitativa dos Programas e Medidas Mitigadoras no Meio Biológico.

PROGRAMAS E MEDIDAS MITIGADORAS	FLORA										FAUNA											
	Diversidade vegetal		Cobertura florestal		Biomassa		Riqueza de espécies		Espécies raras ou ameaçadas de extinção		Fauna terrestre		Fauna aquática		Avifauna		Riqueza de espécies		Espécies de interesse médico e veterinário		Espécies raras ou ameaçadas de extinção	
Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos	8		8		8		8				8				8		8					
	2	2	2	2	2	2	2	2			2	2			2	2	2	2				
	1	3	1	3	1	3	1	3			1	3			1	3	1	3				
Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e do Clima	8		8		8		8		8		8		8		8		8		8		8	
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Programa de Revitalização e Arborização Urbana	7		7		7		7		7		7		7		7		7		7		7	
	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Programa de Comunicação Social para as populações afetadas pelo empreendimento	4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4	
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Programa de Transporte e Mobilidade Urbana da Cidade Universitária	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9	
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
Programa de Gestão do Processo de Desapropriação, Indenização, Remoção e Reassentamento da População Residente na Área Cidade Universitária	4		4		4		4		4		4		4		4		4		4		4	
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Programa Estratégico de Expansão Urbana e Plano Diretor da Cidade Universitária	10		10		10		10		10		10		10		10		10		10		10	
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Programa de Turismo Sustentável na Cidade Universitária	7		7		7		7		7		7		7		7		7		7		7	
	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Programa de Monitoramento Demográfico na Área de Influência da Cidade Universitária	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9		9	
	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 69E – Matriz de Avaliação Quantitativa dos Programas e Medidas Mitigadoras no Meio Sócio-Econômico.

PROGRAMAS E MEDIDAS MITIGADORAS	SÓCIO – CULTURAL												ECONÔMICO									
	Associação / Cooperação		Migração		Formação, capacitação e educação		Pesquisas e extensão		Doenças endêmicas e ocupacionais		Patrimônio histórico, cultural e arqueológico		Produção de bens e serviços		Novas opções econômicas		Empregos		Rendas		Taxas e impostos	
Plano Ambiental da Construção	10		10		10		8		10		9		10		10		10		10		8	
	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Programa de Supressão Vegetacional Controlada					6		6		9		8		5				5		5			
					1	1	1	1	3	2	3	1	1	1			1	1	1	1		
					1	3	1	3	1	3	1	3	1	2			1	2	1	2		
Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico	10				10		10				10		9		8		8		8		10	
	3	3			3	3	3	3			3	3	2	2	2	1	3	1	2	1	1	3
	1	3			1	3	1	3			1	3	2	3	2	3	1	3	2	3	3	3
Programa de Prevenção e Controle de Endemias	10		10		10		9		10				10				9		9			
	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3			3	3			2	3	2	3		
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3			1	3			1	3	1	3		
Programa de Monitoramento e Realocação de Fauna	6		6		6		6		6		8		6		6		6		6		6	
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Programa de Reabilitação de Áreas Degradada – PRAD	7				7		7		6		6		6		6		6		6		6	
	1	2			1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	3			1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Programa de Prevenção e Controle dos Processos Erosivos e Manutenção da Rede de Drenagem	5		5		5				5		5		5		5		5		5		5	
	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	2	1	2	1	2			1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Programa de Criação do Parque Estadual (Rio Cênico) da Cidade Universitária	8				8		8		6		10		10		10		10		9		8	
	1	3			1	3	1	3	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	1	3
	1	3			1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Programa de Uso Sustentável da Água	4		4		7		5		5				4		4		4		4		4	
	1	1	1	1	2	3	2	1	2	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Programa de Suprimento/Uso Sustentável e Eficiente de Energia	6		6		10		10				9		10		9		10		9		6	
	1	1	1	1	3	3	3	3			3	1	3	3	2	2	3	2	2	2	1	1
	1	3	1	3	1	3	1	3			2	3	1	3	2	3	2	3	2	3	1	3

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 69F – Matriz de Avaliação Quantitativa dos Programas e Medidas Mitigadoras no Meio Sócio-Econômico.

PROGRAMAS E MEDIDAS MITIGADORAS	SÓCIO – CULTURAL												ECONÔMICO									
	Associação / Cooperação		Migração		Formação, capacitação e educação		Pesquisas e extensão		Doenças endêmicas e ocupacionais		Patrimônio histórico, cultural e arqueológico		Produção de bens e serviços		Novas opções econômicas		Empregos		Rendas		Taxas e impostos	
Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos	10		10		10		10		10		10		10		10		10		8		10	
	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	1	3	3	3	1	3	3
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	3	3	1	3	3	3	1	3	1	3	1	3
Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e do Clima					7		8		7		7											
					1	2	2	2	1	2	1	2										
					1	3	1	3	1	3	1	3										
Programa de Revitalização e Arborização Urbana	4		4		4		4				6		6		6		6		6		6	
	1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1			1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Programa de Comunicação Social para as populações afetadas pelo empreendimento	10		10						6		9		8		6		6		6		6	
	3	3	3	3					1	1	3	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	3	1	3					1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Programa de Transporte e Mobilidade Urbana da Cidade Universitária	9		10										9		9		9		9		9	
	1	3	2	3									1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
	2	3	2	3									2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
Programa de Gestão do Processo de Desapropriação, Indenização, Remoção e Reassentamento da População Residente na Área Cidade Universitária	7		7						9		10		8		8		8		6		6	
	3	2	3	2					3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	1	2	1	2
	1	1	1	1					1	3	2	3	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
Programa Estratégico de Expansão Urbana e Plano Diretor da Cidade Universitária	9		9		9		9		9		9		9		9		9		9			
	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2		
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3		
Programa de Turismo Sustentável na Cidade Universitária	10		10		10				8		10		10		10		10		10		10	
	3	3	3	3	3	3			1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	1	3	1	3	1	3			1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3
Programa de Monitoramento Demográfico na Área de Influência da Cidade Universitária	7		7		7		7		9		6		6		6		6		6		6	
	1	2	1	2	1	2	1	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3

Tabela 70 – Matriz de Valoração dos Programas e Medidas Mitigadoras na Cidade Universitária.

PROGRAMAS E MEDIDAS MITIGADORAS	Meio Físico		Meio Biológico		Meio Antrópico		VALORAÇÃO	
	Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)	Abs.	Rel (%)
Plano Ambiental da Construção	48	3,9	94	6,9	105	7,7	247	6,3
Programa de Supressão Controlada da Vegetação Florestal	88	7,2	97	7,2	44	3,2	229	5,8
Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico na Cidade Universitária	55	4,5	30	2,2	83	6,1	168	4,3
Programa de Prevenção e Controle de Endemias	90	7,3	47	3,5	77	5,7	214	5,4
Programa de Monitoramento de Fauna da Cidade Universitária			56	4,1	68	5,0	124	3,1
Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas – PRAD	77	6,3	84	6,2	63	4,6	224	5,7
Programa de Prevenção e Controle dos Processos Erosivos na Cidade Universitária	56	4,6	37	2,7	50	3,7	143	3,6
Programa de Criação do Parque Estadual (Rio Cênico) da Cidade Universitária	88	7,2	99	7,3	87	6,4	274	7,0
Programa de Uso Sustentável da Água	72	5,9	86	6,4	45	3,3	203	5,2
Programa de Suprimento/Uso Sustentável e Eficiente de Energia na Cidade Universitária	47	3,8	30	2,2	85	6,3	162	4,1
Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos	56	4,6	56	4,1	108	8,0	220	5,6
Programa de Monitoramento da Qualidade da Água e do Clima	81	6,6	88	6,5	29	2,1	198	5,0
Programa de Revitalização e Arborização Urbana	77	6,3	77	5,7	52	3,8	206	5,2
Programa de Comunicação Social para as populações afetadas pelo empreendimento - Cidade Universitária			44	3,2	67	4,9	111	2,8
Programa de Transporte e Mobilidade Urbana da Cidade Universitária	114	9,3	99	7,3	64	4,7	277	7,0
Programa de Gestão do Processo de Desapropriação, Indenização, Remoção e Reassentamento da População Residente na Área Cidade Universitária			44	3,2	69	5,1	113	2,9
Programa Estratégico de Expansão Urbana e Plano Diretor da Cidade Universitária	110	9,0	110	8,1	90	6,6	310	7,9
Programa de Turismo Sustentável da Cidade Universitária	50	4,1	77	5,7	98	7,2	225	5,7
Programa de Monitoramento Demográfico na Área de Influência da Cidade Universitária	118	9,6	99	7,3	73	5,4	290	7,4
Total Absoluto	**1227**	**100,0**	**1354**	**100,0**	**1357**	**100,0**	**3938**	**100,0**
Total Relativo (%)	**31,2**		**34,4**		**34,5**		**100,0**	

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Tabela 71 – Matriz de Valoração dos Programas e Medidas Mitigadoras nos Meios Físico, Biológico e Sócio-Econômico.

COMPONENTES AMBIENTAIS		Ganho ambiental		Perda ambiental		Programas & Medidas		Valoração	
		Abs	Rel (%)	Abs	Rel (%)	Abs	Rel (%)	Abs	Rel (%)
AR	Temperatura			55	4,4	78	2,0	23	0,7
	Precipitação			33	2,6	78	2,0	45	1,3
	Qualidade do ar			54	4,3	86	2,2	32	0,9
	Subtotal			**142**	**11,3**	**242**	**6,1**	**100**	**2,9**
ÁGUA	Qualidade da água	7	1,0	47	3,7	135	3,4	95	2,8
	Drenagem superficial	8	1,1	41	3,3	125	3,2	92	2,7
	Nascentes e cursos d'água	8	1,1	52	4,1	134	3,4	90	2,6
	Águas subterraneas	8	1,1	47	3,7	108	2,7	69	2,0
	Subtotal	**31**	**4,3**	**187**	**14,8**	**502**	**12,7**	**346**	**10,2**
SOLO	Estrutura física, química e orgânica			50	4,0	136	3,5	86	2,5
	Permeabilidade			45	3,6	117	3,0	72	2,1
	Erosão	12	1,7	44	3,5	119	3,0	87	2,6
	Estabilidade de encosta	13	1,8	44	3,5	111	2,8	80	2,4
	Subtotal	**25**	**3,5**	**183**	**14,5**	**483**	**12,3**	**325**	**9,6**
MEIO FÍSICO		**56**	**7,8**	**512**	**40,6**	**1227**	**31,2**	**771**	**22,7**
FLORA	Diversidade vegetal			56	4,4	121	3,1	65	1,9
	Cobertura florestal			56	4,4	123	3,1	67	2,0
	Biomassa			46	3,7	123	3,1	77	2,3
	Riqueza de espécies			56	4,4	125	3,2	69	2,0
	Espécies raras ou ameaçadas de extinção			56	4,4	118	3,0	62	1,8
	Subtotal			**270**	**21,4**	**610**	**15,5**	**340**	**10,0**
FAUNA	Fauna terrestre			60	4,8	130	3,3	70	2,1
	Fauna aquática			56	4,4	130	3,3	74	2,2
	Avifauna			58	4,6	131	3,3	73	2,1
	Riqueza de espécies			42	3,3	119	3,0	77	2,3
	Espécies de interesse médico e veterinário			59	4,7	117	3,0	58	1,7
	Espécies raras ou ameaçadas de extinção			40	3,2	117	3,0	77	2,3
	Subtotal			**315**	**25,0**	**744**	**18,9**	**429**	**12,6**
MEIO BIOLÓGICO				**585**	**46,4**	**1354**	**34,4**	**769**	**22,6**
SÓCIO CULTURAL	Associação / Cooperação	46	6,4	8	0,6	132	3,4	170	5,0
	Migração	64	8,9	8	0,6	108	2,7	164	4,8
	Formação, capacitação e educação	60	8,3	6	0,5	126	3,2	180	5,3
	Pesquisas e extensão	60	8,3	6	0,5	107	2,7	161	4,7
	Doenças endêmicas e ocupacionais	9	1,2	56	4,4	115	2,9	68	2,0
	Patrimônio histórico, cultural e arqueológico	17	2,4	73	5,8	132	3,4	76	2,2
	Subtotal	**256**	**35,5**	**157**	**12,5**	**720**	**18,3**	**819**	**24,1**
ECONÔMICO	Produção de bens e serviços	86	11,9	6	0,5	141	3,6	221	6,5
	Novas opções econômicas	67	9,3			122	3,1	189	5,6
	Empregos	86	11,9			137	3,5	223	6,6
	Rendas	91	12,6			131	3,3	222	6,5
	Taxas e impostos	80	11,1			106	2,7	186	5,5
	Subtotal	**410**	**56,8**	**6**	**0,5**	**637**	**16,2**	**1041**	**30,6**
MEIO ANTRÓPICO		**666**	**92,2**	**163**	**12,9**	**1357**	**34,5**	**1860**	**54,7**
TOTAL		**722**	**100,0**	**1260**	**100,0**	**3938**	**100,0**	**3400**	**100,0**

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Estudo Prévio de Impacto Ambiental

MEDIDAS MITIGADORAS

Novembro/2013

11. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

Para minimizar ou compensar os impactos negativos, deverão ser adotadas medidas mitigadoras e/ou compensatórias, as quais no decorrer do tempo eliminarão ou reduzirão de forma significativa os efeitos causados pela implantação da Cidade Universitária. Estas medidas deverão abranger os meios físico, biológico e antrópico (socioeconômico). A seguir, estão relacionadas algumas das possíveis medidas mitigadoras e/ou compensatórias que visam minimizar os impactos ambientais nos meios afetados, considerando também as fases de implantação e operação da obra.

11.1. Mitigação/ Compensação dos Impactos Ambientais nos Meios Físico, Biológico e Antrópico (Socioeconômico)

11.1.1. Meio Físico

11.1.1.1. Geologia

- Recuperação de áreas com reposição de material e cobertura vegetal para locais que foram extraídos material argiloso, laterítico e arenito utilizados na instalação da cidade universitária;
- Monitoramento das áreas destinadas a bota fora de materiais utilizados na construção do empreendimento;
- Controle e monitoramento geotécnico das águas subterrâneas;
- Construção de infraestrutura de saneamento e captação de águas pluviais.

11.1.1.2. Geomorfologia

- A locação das vias de circulação principal e secundária deve estar nos topos dos platôs;
- Adequar as construções às diferentes situações do relevo local;
- Deve-se evitar, ao máximo, o remanejamento de material argiloso, laterítico e arenoso.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

11.1.1.3. Solo

- Abertura de estradas secundárias, ramais ou vias de acesso até a área do empreendimento, instalação de canteiros de obra, terraplanagem e cortes de taludes, são atividades indutoras do processo erosivo, logo constituem pontos de deflagração e instalação de formas erosivas que devem ser evitados. As técnicas de recobrimento com gramas, hidrossemeadura, mantas de jutas ou plástico, devem ser executadas concomitante à fase de construção. A intenção desta forma de recomendação é impedir a exposição do solo e das encostas por um longo tempo a ação erosiva da água, ou seja, ao procedimento comum de realizar-se a recuperação da área somente no fim da obra;
- A construção de canaletas nas faixas laterais da estrada para diminuir o fluxo por erosão minimizando o aparecimento das voçorocas;
- Diminuir o volume de solo movimentado, restringindo-se somente à remoção necessária para implantação do projeto;
- Proibir a queimada da área, preservando o material original para posterior disposição dentro do corte, que deverá servir de abrigo à fauna, principalmente à micro e mesofauna durante a recomposição do solo. Portanto, deve-se procurar evitar a contaminação superficial desse material antes mesmo da sua remoção;
- Ter bastante cautela na remoção da camada fértil (local onde se concentra os teores mais altos de matéria orgânica, micro e mesofauna do solo e nutrientes minerais) que compreende aproximadamente 30 cm de espessura. Para um melhor aproveitamento desse material, esse procedimento deverá ser realizado por um operador de máquinas experiente e supervisionado por técnico habilitado;
- Fazer o acondicionamento dos resíduos no local de origem conforme legislação vigente;
- Proibir a queimada de resíduos ou a deposição dos resíduos na área;
- Realizar a disposição final de resíduos de forma adequada.

11.1.1.4. Água

- O potencial de poluição hídrica é atenuado pela aplicação de medidas de controle adequadas, como a implantação de sistema para coleta, tratamento do esgoto doméstico e específico para os laboratórios de química, bem como a adequada coleta e disposição dos resíduos sólidos;
- Na fase de implantação, o processo de carreamento de sedimentos pode ser mitigado com a concepção e implantação de sistemas de drenagem

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

adequadamente dimensionados de forma a limitar a vazão e a velocidade do escoamento superficial em função das condições do solo, e com a revegetação das áreas degradadas;

- O lançamento de óleos lubrificantes, graxas e combustíveis pode ser controlado com a implantação de bacias de contenção, planos de contingência e o monitoramento periódico deste parâmetro a jusante;
- A contaminação das águas com agrotóxicos tende a não ser significativa devido a próprio regime hídrico da região, tendo épocas onde a cheia modificará a velocidade das águas, modificando o tempo de residência nos igarapés, resultando numa diminuição na deposição, a deposição tende a não ser significativa. Tal impacto pode ainda ser minimizado com a redução da utilização de agroquímicos, bem como, com a manutenção da faixa de proteção ciliar nas áreas marginais em todo o empreendimento;
- A deposição de lixo em locais inadequados pode também causar contaminação dos córregos d'água e alterar sensivelmente o aspecto estético da região. Com o maior uso da terra para produção de alimentos, há maior chance de concentração de nutrientes na água, principalmente no igarapé do Chico Preto, uma vez que a área que será reservada para agricultura fica às margens deste corpo d'água. Isso poderia facilitar o surgimento de florações de cianobactérias e explosões populacionais de macrófitas aquáticas, o que é prejudicial para a biota local, para a saúde da população e para o próprio empreendimento. Apesar disso, o tempo de residência d'água em ambos os igarapés é pequeno em determinada época do ano, o que faz o acúmulo de nutrientes ser relativamente pequeno e, assim, ser muito baixo o risco real de eutrofização;
- Reposição, aos aquíferos superficiais e subterrâneos, de água tratada e isenta de contaminantes, através do processo de biodigestão usado para retirar biogás de efluentes sanitários e empregá-los na geração de energia elétrica. O processo é completado com o uso da eletroflotação que garante a completa limpeza da massa liquida vinda do biodigestor e liberação para um lago de estabilização e infiltração;
- A geração de energia a partir de resíduos sólidos, em usinas de gaseificação a plasma, evitará que estes resíduos se tornem elementos contaminadores das águas de rios, córregos ou lençóis freáticos por deposição direta ou pela formação de chorumes em lixões ou aterros sanitários;
- Pelo processo de reciclagem dos óleos de cozinha, com recolhimento e processamento para obtenção de biodiesel a ser usado na geração de energia

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

elétrica, é uma medida importante a evitar a contaminação das águas de rios, córregos ou lençóis freáticos, através da destinação inadequada deste material.

11.1.2. Meio Físico

11.1.2.1. Flora

- As árvores derrubadas deverão ser seccionadas nas extremidades, eliminando copas e raízes. Como a galhada e folhas armazenam a maior parte de nutrientes da árvore estas deverão ser picadas mecanicamente em frações reduzidas e utilizadas por espalhamento manual na fertilização das áreas de florestas remanescentes e em áreas degradadas a serem restauradas;
- Os troncos deverão ser transportados para áreas degradadas previamente identificadas e georreferenciadas, observando a redução dos custos do transporte para servir como pátios de armazenamento. (Este material poderá ser utilizado nas construções de apoio ao desenvolvimento da obra (tapumes, alojamentos, móveis rústicos, pontes provisórias, etc.), geração de energia no canteiro de obra);
- Deverá ocorrer a criação de um horto com a finalidade de reintroduzir espécimes nativas na área em questão;
- Deverá, ainda, ocorrer a criação de local específico para a identificação e classificação da fauna regional capturadas durante o processo de implantação da Cidade Universitária;
- Para mitigar a redução na diversidade, riqueza e cobertura vegetal e biomassa devido à supressão de áreas situadas nas diferentes tipologias necessária a instalação infraestrutura, sugere-se a efetivação do Programa de Supressão Vegetacional Controlada e o Programa de Restauração de Áreas Degradas – PRAD;
- Implantação de uma área protegida de floresta representativa das áreas de platô no interior da área da Cidade Universitária, servindo não só como reservatório biológico, mas também como área de estudo de campo para as áreas biológicas e afins;
- Fomentar a atividade silvicultural na região utilizando as áreas degradadas em propriedades particulares para o plantio de espécies amazônicas de rápido crescimento, como por exemplo: Paricá, Angelim, Parkia, Pará-pará, Mogno, Cedro, Cupiúba, etc. mitigando a liberação de carbono das áreas de florestas que foram suprimidas;
- Recomenda-se o uso do processo de biodigestão para retirada de biogás de efluentes sanitários e resíduos alimentares de restaurantes para empregá-los na

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

geração de energia elétrica permitirá a produção de biomassa, ou seja, fertilizantes a serem utilizados nos canteiros das vias para arborização ou mesmo para produção de alimentos.

11.1.2.2. Fauna

- Recomenda-se a orientação das equipes de técnicos de topografia e pessoal de apoio para que evitem intereferências com a fauna;
- Recomenda-se a manutenção da conectividade; o apoio a criação de unidades de conservação; o reflorestamento compensatório (incluindo a conservação, remoção, estocagem e reuso da camada superficial do solo); o monitoramento da fauna; a orientação aos trabalhadores sobre como proceder; e o treinamento de equipes para captura e translocação de animais selvagens em situação de risco;
- Recomenda-se adoção do Programa de Monitoramento de Fauna; a construção de obras de arte, desvios e traçados alternativos; a orientação aos trabalhadores sobre como proceder; e o treinamento de equipes para captura e translocação de animais selvagens em situação de risco;
- Recomenda-se obras de drenagem, revegetação de taludes, bacias de decantação; e monitoramento da fauna de folhiço como bioindicadores;
- Recomenda-se a criação de local específico para a identificação e classificação e triagem da fauna capturada durante o processo de implantação da Cidade Universitária.

11.1.3. Meio Socioeconômico

- Procurar realizar processo participativo durante a elaboração do plano diretor da Cidade Universitária;
- Estabelecer políticas participativas de cooperação entre os moradores da região e a Universidade;
- Realizar o treinamento dos operadores de máquinas e equipamentos. Treinamento este que consistirá na capacitação para retirada da vegetação, com o objetivo de minimizar a perda do solo superficial;
- Capacitar as associações e cooperativas que atuam na área de resíduos;
- Promover a participação dessas cooperativas na gestão de resíduos da Cidade Universitária;
- Diminuir sensivelmente os impactos aos bens materiais, tendo em vista, que a perda dos vestígios arqueológicos são irreversíveis. Assim será necessário que

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

as áreas sejam previamente liberadas pelo IPHAN antes dos procedimentos de resgates arqueológicos e acompanhamento em todas as etapas de intervenção ao solo;

- Ampliar o sistema de abastecimento de água e energia do município;
- Planejar adequadamente o entorno da cidade universitária, a fim de que esta não prejudique a qualidade de vida da população do município;
- Criar novos espaços urbanos para comportar a procura que deve ser crescente por habitação.

11.2. Mitigação/ Compensação dos Impactos Ambientais nas Fases de Implantação e Operação do Empreendimento

11.2.1. Fase de Implantação

11.2.1.1. Desapropriação

- Procurar realizar processo participativo durante a elaboração do plano diretor da Cidade Universitária;
- Estabelecer políticas participativas de cooperação entre os moradores da região e a Universidade;
- Para mitigar os danos sobre a vegetação na fase de desapropriação seria recomendável aumentar a fiscalização por parte dos órgãos competentes.
-

11.2.1.2. Levantamento Topográfico

- É necessário recomendar as equipes de topografia que os danos sobre a vegetação sejam minimizados durantes os trabalhos de abertura eliminando-se a vegetação somente nos casos estritamente necessários;
- Construção de espaço para o acondicionamento das coleções arqueológicas

11.2.1.3. Desmatamento, destocamento e limpeza

- O Programa de Supressão Vegetacional Controlada deve ser aplicado em sua totalidade, evitando-se assim o desmatamento desnecessário em algumas áreas. Além disso, a aplicação do Programa de restauração de áreas degradadas – PRAD

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

pode garantir o aumento da cobertura vegetal e da biodiversidade em áreas degradadas na Cidade Universitária;

- Diminuir o volume de solo movimentado, restringindo-se somente à remoção necessária para implantação do projeto;
- Proibir a queimada da área, preservando o material original para posterior disposição dentro do corte, que deverá servir de abrigo à fauna, principalmente à micro e mesofauna durante a recomposição do solo. Portanto, deve-se procurar evitar a contaminação superficial desse material antes mesmo da sua remoção.

11.2.1.4. Terraplenagem, pavimentação e construção de vias

- Ter bastante cautela na remoção da camada fértil (local onde se concentra os teores mais altos de matéria orgânica, micro e mesofauna do solo e nutrientes minerais) que compreende aproximadamente 30 cm de espessura. Para um melhor aproveitamento desse material, esse procedimento deverá ser realizado por um operador de máquinas experiente e supervisionado por técnico habilitado.

11.2.1.5. Edificações e pontes

- Ter bastante cautela na remoção da camada fértil (local onde se concentra os teores mais altos de matéria orgânica, micro e mesofauna do solo e nutrientes minerais) que compreende aproximadamente 30 cm de espessura. Para um melhor aproveitamento desse material, esse procedimento deverá ser realizado por um operador de máquinas experiente e supervisionado por técnico habilitado.

11.2.2. Fase de Operação

11.2.1.1. Consumo de Recursos Naturais e Degradação Ambiental

- Recomenda-se adotar normas que regulamentem o consumo de produtos vegetais produzidos de forma sustentável;
- Sensibilizar os colaboradores na preservação do patrimônio arqueológico local.

11.2.1.2. Transporte de pessoas e cargas

- Orientar e efetuar a correta sinalização do empreendimento;
- Estabelecer horário e local adequado para execução de carga e descarga de mercadorias;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- Proporcionar programas de prevenção de acidentes;
- Proporcionar atividades preventivas quanto ao nível de risco e exposição a enfermidades (introduzidas e/ou existentes na área);
- Informa áreas previamente onde estão localizados os sítios arqueológicos;

11.2.1.3. Manutenção de Vias e edificações

- Construir sistemas de drenagem das águas das chuvas;
- Proceder com manutenção constante das instalações;
- Regular periodicamente máquinas e equipamentos.

11.2.1.4. Geração de resíduos sólidos, líquidos e gasosos

- Adotar o Programa de Supressão Vegetacional Controlada que estabelece medidas de aproveitamento dos troncos abatidos em construções locais ou na geração de energia e o uso de galhos finos e folhagens picados na adubação orgânica de áreas de vegetação natural ou em recuperação;
- A mitigação dos impactos nas fases de implantação e operação do empreendimento dar-se-á por meio da gestão adequada dos resíduos, seguindo as diretrizes da legislação vigente, com separação de resíduos, acondicionamento e disposição final adequada, proposta no Programa de Gestão de Resíduos.

11.2.1.5. Vinculação socioeconômica e territorial com o entorno

- É necessário implantar um ordenamento do uso do solo e da fiscalização ambiental dos órgãos competentes aliados ao estímulo de consumo de produto sustentáveis pela população local;
- Consolidação da Vigilância Epidemiológica;
- Realizar mapeamento contínuo do estado de saúde do pessoal envolvido direta e indiretamente com o empreendimento, possibilitando permanência de bons padrões de qualidade sanitária operacional;
- Recomenda-se que os moradores das áreas rurais sejam inscritos em programas governamentais de transferência de renda e nas atividades para monitorar os efeitos da mudança sobre polinizadores, predadores de cultivos e criação, peixes, carapanãs e outros. Recomenda-se o Programa de Monitoramento de Fauna, PRAD; Programa de Supressão Controlada da Vegetação, e outros programas e suas interfaces com as populações locais atual e futura;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- É necessária a divulgação de cartilhas, relatórios, artigos e livros.

11.2.1.6. Consumo de Energia

- A implementação e execução do Programa de Suprimento/Uso Sustentável e Eficiente de Energia na Cidade Universitária viabilizará a geração de empregos e renda que oportunizará a produção de bens e serviços, os quais darão surgimento de novas opções econômicas que farão nascer novos postos de trabalho gerando empregos, renda e impostos para o Estado;
- Para evitar os impactos do consumo de energia elétrica (incluem mortalidade de aves e outros organismos afetados por choques elétricos próximo a postes e linhas de transmissão de alte tensão), recomenda-se que toda a fiação seja feita com cabos enterrados;
- Recomenda-se a substituição das fontes energéticas, por fontes mais limpas e sustentáveis.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Estudo Prévio de Impacto Ambiental

PROGRAMAS AMBIENTAIS

12. PROGRAMAS DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Os Programas de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos proposto neste EPIA/RIMA têm o objetivo de garantir a eficiência nas ações a serem executadas nas fases de implantação e operação da Cidade Universitária. A seguir, estão descritos de forma detalhadas todos os programas que devem ser implementados como forma de mitigar e/ou minimizar os impactos ambientais oriundos da implantação do empreendimento – Cidade Universitária.

12.1. PLANO AMBIENTAL DA CONSTRUÇÃO

1. Objetivos

O Plano Ambiental da Construção (PAC) tem por objetivo apresentar as diretrizes para que as intervenções no meio ambiente durante a execução dos Serviços de Construção e Montagem com fornecimento de materiais e equipamentos para a Cidade Universitária do Município de Iranduba, no Estado do Amazonas, possam ser minimizadas quanto aos seus potenciais danos, estabelecendo ações, medidas mitigadoras e de controle para prevenir e/ou minimizar os impactos ambientais identificados e quantificados na matriz de impactos ambientais. Serão considerados os aspectos ambientais e seus impactos relacionados aos meios físico, biótico e antrópico, levando-se em consideração aqueles de média a alta significância e que se relacionem com a obra.

Complementarmente, o Plano conta com os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Estabelecer diretrizes norteadoras para a instalação e manutenção da Cidade Universitária e seu entorno imediato.
- ✓ Facilitar o processo de gerenciamento ambiental das obras mediante a consolidação das ações de controle ambiental nas frentes e/ou área de intervenção;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- ✓ Fornecer elementos técnicos visando à execução das obras com o menor impacto ambiental possível e, após o encerramento, garantir a plena recuperação das áreas afetadas, mediante a inclusão de procedimentos abrangentes de desativação e recuperação das áreas degradadas;
- ✓ Instaurar as condições ideais para revitalização / regeneração natural continuada das áreas atingidas;
- ✓ Dar força contratual a todas as exigências relativas ao controle e mitigação do impacto ambiental das obras e/ou à sua remediação nos casos de impactos que ocorram apesar da mitigação;
- ✓ Assegurar que a forma de aplicação das ações em cada frente de obra, seja previamente estudada e discutida por todos os envolvidos, limitando as situações ou aspectos imprevistos ao mínimo possível;
- ✓ Assegurar a atualização constante das ações de controle ambiental, cada vez que as situações verificadas na obra exijam a inclusão de novas medidas e/ou o aprimoramento das medidas inicialmente propostas.

2. Aplicação

Aplica-se às instalações do canteiro e frentes de serviços das obras da Cidade Universitária, localizado no Município de Iranduba, no Estado do Amazonas. De maneira similar, o presente plano abrange ainda as atividades de desativação de frentes de obra e recuperação de áreas degradadas, às quais constituem parte integrante deste Plano Ambiental da Construção - PAC.

3. Esclarecimentos / Definições

Canteiro de obras: Incluem as áreas de escritórios, refeitórios, banheiros, oficinas, área industrial e infraestrutura.

Escritório: Local destinado as atividades técnicas e administrativas.

Refeitório: Local destinado a realização das refeições e seu fornecimento as equipes ligadas a obra.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Banheiro: Local destinado à coleta do efluente sanitário composto por fossa séptica com retirada periódica do efluente por empresa especializada e devidamente licenciada e/ou composto por banheiro químico.

Oficina: Local destinado à instalação de equipamentos e sua manutenção preventiva e de reparos.

Área Industrial: Instalações industriais necessárias à obra tais como: central de concreto, depósito de materiais de origem industrial, etc.

Infra-estrutura: Rede de distribuição de energia, grupos de geradores, instalações hidráulicas e sanitárias, captação e rede de distribuição de água e esgoto.

Implantação do canteiro de obras: Envolvem todas as atividades de limpeza de terreno e supressão de vegetação, terraplenagem, escavação, construção de rede elétrica, água e esgoto, construção de edificações, sistema de drenagem de águas pluviais.

Operação do canteiro de obras: Envolvem todas as atividades de suporte necessário ao pleno funcionamento das obras de construção.

Estão envolvidas as ações de administração, técnica, gestão de materiais de consumo duráveis e não duráveis, gerenciamento de resíduos, manutenção e suporte das ações do dia a dia da obra.

Remoção do canteiro de obras: Retirada de todos os materiais e instalações colocadas no terreno, deixando a área livre de quaisquer situações que propiciem a ocorrência e desenvolvimento de não conformidades ambientais.

Impacto Ambiental: Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente, afetem:

(I) a saúde, a segurança e o bem estar da população; (II) as atividades sociais e econômicas; (III) a biota; (IV) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; (V) a qualidade dos recursos ambientais. (Resolução CONAMA 001 de 23/01/86).

Coleta Seletiva: Coleta Seletiva é o processo de separação e recolhimento dos resíduos conforme sua constituição: orgânico, reciclável e rejeito.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

PGR: Programa de Gestão de Resíduos.

4. Responsabilidades

4.1. Coordenação da empresa contratada para a obra

- Prover os recursos necessários para a aplicação deste procedimento;

- Promover a educação ambiental no ambiente de trabalho do seu contrato/departamento Participar das inspeções planejadas nas frentes de trabalho para identificar desvios no atendimento dos procedimentos de Meio Ambiente, e reorientar os colaboradores;

- Participar dos treinamentos, quando aplicável à sua área de atuação;

- Cumprir e fazer cumprir os procedimentos de Meio Ambiente.

4.2. Coordenação da equipe técnica especializada

- Padronizar a orientação e apoiar o contrato nos assuntos relacionados com Meio Ambiente;

- Avaliar e propor melhorias para adequação dos locais de trabalho da corporação;

- Acompanhar o resultado da corporação em relação ao atendimento as normas de meio ambiente, interagindo com órgãos e instituições externas, caso necessário.

4.3. Técnico especializado

- Propor, realizar e/ou participar de programas e treinamentos educação ambiental;

- Realizar inspeções planejadas nas frentes de trabalho para identificar desvios no atendimento a procedimentos de Meio Ambiente, e reorientar os colaboradores;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- Fiscalizar que os procedimentos adotados sigam as orientações dos programas específicos desenvolvidos;

- Revisar este procedimento sempre que necessário.

4.4. Colaboradores

- Participar dos treinamentos previstos no plano estabelecido;

- Cumprir os procedimentos ambientais e as orientações previstas nos programas desenvolvidos;

- Propor sugestões que contribuam para o processo de Educação Ambiental dos colaboradores.

5. Natureza do Programa

O programa é de natureza prevetiva e sua eficácia será garantida

6. Metodologia

A elaboração do PAC obedece à seguinte ordem de atividade:

- Definição de relevância dos aspectos estudados - As relevâncias dos aspectos que merecem atenção especial no PAC vieram da observação das características do meio ambiente, contrapostas às obras que serão realizadas. Dessa forma, a observação do Projeto Básico propiciou a determinação da extensão (significância ambiental) das intervenções que o empreendimento será alvo.

- Visita á área onde será instalado o projeto - Após visita à área com o intuito de vistoriar in loco o quadro atual e todas aquelas que sofrerão as intervenções durante e após a obra.

6.1. Aspectos Identificados

Estabilidade do terreno quanto à existência e/ou propagação de fenômenos de origem geológico/geotécnico atuais, potencialmente criado ou acentuado durante a obra e após seu término;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Verificação da existência ou não de supressão de vegetação durante a obra e na área que será edificada;

Adequação ambiental (sustentabilidade) do local temporariamente indicado para recebimento da empresa que será contratada;

Verificação de local adequado para a destinação à disposição dos materiais de construção e demais resíduos provenientes do canteiro de obras;

Existência e/ou adequação dos locais destinados a corte/aterro, bem como bota-fora e empréstimo;

Condições de drenagem superficial e rede de escoamento existente.

Levantamento prévio da existência de sítios arqueológicos na área;

6.2. Gerenciamento Ambiental

A identificação dos impactos ambientais se dará através de uma avaliação, que englobe pelo menos os regulamentos e normas técnicas mencionadas no programa específico. As informações coletadas foram compiladas e devem propiciar a inserção do "trato ambiental" ao Projeto Executivo de Engenharia. A avaliação ambiental obtida no diagnóstico ambiental do Projeto da Cidade Universitária propiciou a elaboração do quadro ambiental, ao qual associam as principais atividades aos possíveis impactos e as medidas necessárias para seu controle e/ou mitigação durante a construção. Para fins de reduzir os impactos ambientais que possam ser gerados pelo desenvolvimento de suas atividades, através deste PEIA/RIMA procurou-se utilizar como metodologia do gerenciamento ambiental:

A Identificação das atividades, produtos e serviços que pudesse interagir com o meio ambiente;

Estabelecer procedimentos para identificar os impactos ambientais de suas atividades, produtos ou serviços, que possam ser controlados;

Estabelecer procedimentos sobre os impactos ambientais que presumivelmente possam influenciar;

Determinar maneiras de que sejam cumpridos os procedimentos de controle de aspectos e impactos ambientais do empreendedor.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Todos os empregados responsáveis pela construção serão orientados a realizarem as melhores práticas de proteção ambiental e os seguintes requisitos na utilização e destinação de recursos e observação do ambiente laboral, e reportarem apontamento de desvios relativos à má utilização dos recursos e destinação inadequada dos resíduos:

Energia – Utilização racional dos equipamentos e sistemas, mantendo-os desligados quando não houver necessidade de utilização;

Água – Utilização racional de água, potável ou não, desligando registros e informando sobre vazamentos existentes;

Ar – Realização da manutenção periódica mensal de veículos/equipamentos ou conforme as especificações do fabricante (Manual do Veículo; Manual do Equipamento);

Solo – Instalar proteção do solo em pontos de trabalho que possam resultar em vazamentos ou deposição de resíduos inadequados. Eliminar ou conter vazamento de equipamentos onde esteja executando atividades e informar sobre vazamentos de outros componentes, para que seja minimizado o risco.

6.3. Atividades a Serem Desenvolvidas na Instalação das Obras

6.3.1. Preparo do Terreno

A camada superior do solo (horizonte A), após a remoção da vegetação e limpeza do terreno será removida e estocada em área próxima, em terreno plano com controle de drenagem, conforme o programa específico. Essa camada de solo rica em matéria orgânica deverá ser usada na recomposição da área após a desmobilização do canteiro de obras.

6.3.2. Locação das Instalações

Sempre que possível, deverão ser evitadas áreas florestadas e aquelas que necessitem movimentação de terra (corte/aterro). Esse procedimento, caso ocorra, será em quantidade pequena, pois a área escolhida para instalação da Cidade

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Universitária é antropizada. Deverá ser observada também a susceptibilidade a ocorrência e propagação de fenômenos de origem geológico-geotécnica.

6.3.3. Infraestrutura

Os sistemas de abastecimento de água e a captação (caso não haja oferta de água potável) serão implantados de forma a garantir a não contaminação e perdas durante o transporte. A qualidade da água poderá variar de acordo com o seu fim, devendo atender a resolução do CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005. O sistema de abastecimento poderá ser proveniente da própria rede existente ou através de caminhão-pipa devidamente credenciado e licenciado para o respectivo fornecimento.

6.3.4. Efluentes Líquidos

Os efluentes líquidos gerados são normalmente pertencentes ao canteiro de obra e área industrial e podem ser classificados em: efluentes sanitários (aqueles gerados nos escritórios e áreas afins), efluentes domésticos (gerados pela cozinha industrial e refeitórios), efluentes industriais (gerados nas oficinas, na manutenção de máquinas e motores e demais áreas industriais).

A implantação das redes de coleta e/ou armazenamento de efluentes líquidos deve ser executada de forma a não misturá-los em função da sua natureza distinta e tratamento diferenciado. Não poderá haver interligação de sistemas, principalmente entre sanitário e pluvial. Os efluentes domésticos e sanitários poderão ser ligados a uma rede já existente, desde que própria para esse fim. Os demais deverão ser armazenados e destinados de acordo com o sistema de tratamento de resíduos previsto no programa específico da Cidade Universitária.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.3.5. Resíduos Sólidos

A disposição temporária de resíduos sólidos deverá ocorrer em locais adequados, coberto caso necessário e sem contato com o solo. Sua destinação final atenderá programa específico.

Deverão ainda ser consideradas as seguintes situações:

Todo resíduo sólido compatível com a disposição final em bota-fora deverá ter seu terreno com compactação ou impermeabilização que garanta a não migração de substância oriundas deste, para o lençol freático ou níveis inferiores do perfil do solo.

6.3.6. Higiene e Saúde

Visando garantir a integridade física dos trabalhadores envolvidos na operação, deverão ser seguidos todos os procedimentos previstos no programa específico, sendo adotadas também as seguintes providências:

Caso haja a opção pela elaboração de refeições no local da obra, deverão se atendidas as normas da ANVISA e demais órgãos públicos correlatos das esferas estaduais e municipais;

O local destinado à refeição deverá ser ventilado e protegido por tela;

Deverão ser mantidos no canteiro de obras os equipamentos de primeiros socorros e pessoal habilitado para prestar pronto atendimento em caso de emergências.

Tendo em vista sua origem, destino final e potencial poluidor. O lixo orgânico deverá ter especial atenção para que se evite a proliferação de vetores de doenças no local da obra. Todo o resíduo inerte e que possa ser reciclado, deverá ser destinado para sistema de coleta e reciclagem no local da obra conforme o programa próprio. Os resíduos de origem na construção civil (aparas de madeira, concreto, tubos de PVC, etc.) de origem mineral (pedrisco, areia, argila e brita) deverão seguir os procedimentos previstos no programa específico e em último caso, poderão ser

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

lançados em bota-foras especiais. As orientações estarão previstas no Programa de Gestão de Resíduos– PGR.

6.3.7. Sinalização de Segurança

Será implantado um sistema de sinalização tendo em vista as condições e restrições de operação de cada local, principalmente nas áreas de risco a integridade física do trabalhador e do meio ambiente.

Toda área de apoio deverá contar com placas de identificação, indicando a obra, nome da empresa e dados referentes às autorizações pertinentes. Os limites do canteiro de obras e de qualquer instalação industrial devem dispor de placas de advertência quanto à proibição da permanência de pessoas estranhas à obra.

As áreas nativas a serem preservadas deverão ser identificadas e isoladas evitando assim desmatamentos desnecessários

6.3.8. Oficinas e Áreas Industriais

Todas as atividades auxiliares (depósito de produtos, combustível, lubrificantes, etc.) terão que atender a legislação específica e, quando for o caso, obter as licenças ambientais cabíveis. Todas as áreas terão que operar de acordo com as normasregulamentadoras (NR) estabelecidas pelo Ministério do Trabalho, atentando em especial para a geração de ruídos e emissões atmosféricas.

6.3. Atendimentos a Emergências Durante a Construção

No caso de obras de ampliação e/ou reformas de empreendimentos existentes, empresa contratada seguirá a orientação prevista no Plano de Emergência Local a ser desenvolvido, devendo-se conduzir de acordo com os mesmo em casos de acidentes. Em se tratando de acidente ambiental a ocorrência deverá ser evidenciada através do formulário especifico, ROA – Relatório de Ocorrência Ambiental. Para prestação de serviços de controle de impactos ambientais a obra/canteiro deve possuir o kit de emergência, (o kit de emergência para impactos

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

ambientais pode ser um balde identificado, contendo areia ou serragem acompanhado de uma pá), para ser utilizado em caso de derrame de tintas, solventes, óleo e etc.

6.4. Procedimentos de Desativação e Recuperação de Áreas Degradas

Toda a infraestrutura construída para dar suporte à obra será removida e o terreno deverá ser recuperado atendendo ao máximo suas características iniciais, salvo se houver alguma destinação futura para a área e seus equipamentos implantados.

Os procedimentos complementares de recuperação ambiental em canteiro de obra estão previstos em programa específico devendo ser atendidos as seguintes premissas:

Recuperação geral da área ocupada provisoriamente, com a demolição e remoção de pisos, áreas concretadas, entulhos em geral, regularização da topografia e drenagem superficial. (É admissível a permanência de instalações desde que conste acordo com o dono da área;

Reconstituição de todo horizonte orgânico do solo e execução de forração vegetal nas áreas a serem revegetadas;

Verificação da execução integral dos plantios compensatórios que tenham sido exigidos durante a fase de licenciamento ou autorização;

Descompactação de solos nas áreas a revegetar que foram utilizadas como pátios de armazenamento ou áreas de circulação de veículos e equipamentos;

Retiradas de cercas, portões, cartazes e demais sinalizações;

Remoção de toda a infraestrutura tendo em vista sua possível reutilização direta ou como fonte de recicláveis;

As fossas sépticas que vierem a ser construídas deverão ser lacradas ou preenchidas em camadas, até seu aterro final;

Atentar para as áreas com potencial de acúmulo de águas paradas, evitando assim proliferação de vetores;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

As obras de drenagem superficial deverão sofrer avaliação sobre sua continuação ou não após a desmobilização das edificações;

Dar início à atividade de recomposição do entorno da área, objetivando retornar as características anteriores à instalação do canteiro;

Inspeção das áreas de lavagem de máquinas e equipamentos, e de estocagem ou manipulação de combustíveis, óleos e graxas, visando identificar eventuais problemas de contaminação do solo, incluindo raspagem e remoção para local ou empresa autorizada de eventuais solos contaminados. (Em casos considerados mais graves, poderá ser necessária investigação de contaminação com base em programa de amostragem e análise de solos e água subterrânea);

A camada orgânica do solo e a serrapilheira, ricas em nutrientes e com propriedades físicas adequadas para plantio, devem ser armazenadas em uma área determinada para utilização posterior no recobrimento de áreas de terraplanagem ou áreas utilizadas como empréstimo e bota-fora;

Caso houver material excedente, este poderá ser disponibilizado para a empresa responsável pela execução antecipada de plantios compensatórios, ou para proprietários lindeiros com áreas degradadas a recuperar.

6.5. Procedimentos para Controle da Poluição

Todos os resíduos gerados pela obra seguirão os procedimentos previstos no programa específico podendo ainda serem coletados, acondicionados e colocados em recipientes adequados, e serão recolhidos periodicamente pelo serviço de limpeza pública ou particular contratada para este fim, devidamente licenciado pelo órgão ambiental do estado onde serão realizadas as atividades da obra. Os efluentes líquidos e gases serão monitorados de forma a atender os padrões estabelecidos pela legislação aplicável, onde couber.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6.5.1. Monitoramento e Avaliação

a) Inspeção de Campo

As inspeções de campo terão o objetivo de detectar as condições ou atos inseguros existentes e tomar as providências necessárias para controlá-los.

b) Inspeção de Veículos e Equipamentos

São as inspeções, realizadas pelos encarregados de transportes e equipamentos, onde são inspecionados itens de atendimentos as normas de segurança, legislação e controle de emissões – medição de fumaça preta para veículos e/ou equipamentos movidos a óleo diesel. Os veículos e equipamentos são diariamente inspecionados visualmente pelo próprio condutor e/ou operador.

Os registros das inspeções realizadas mensalmente deverão ser registrados em formulários especifico.

c) Não Conformidades

As não conformidades identificadas durante as supervisões diárias, inspeções de campo serão registradas e notificadas para análise pela coordenação de SMS e daObra, bem como pela Fiscalização do contrato, de forma a corrigir os problemas.

d) Controle da Poluição do Solo e da Água

Desde o início da obra deverá ser seguido os procedimentos previstos nos programas específicos além de serem implantadas instalações sanitárias compatível com a quantidade de colaboradores. Essas instalações deverão ser interligadas à rede de coleta de esgoto do entorno do empreendimento.

Nos procedimentos complementares de controle deverão ser atendidas as seguintes premissas:

Somente se admitirá a utilização de banheiros químicos durante a fase de mobilização de obra (antes da conclusão das instalações sanitárias da obra) e em

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

locais distantes das instalações sanitárias principais, onde uma instalação mais próxima se justifique. Tais situações deverão ser autorizadas pela fiscalização em todos os casos;

Será obrigatória (quando aplicável), instalação de caixa de gordura para passagem dos efluentes do refeitório;

A estocagem de combustíveis e lubrificantes será feita de acordo com as normas NBR 98/1966 e NBR 7505 de 1995, devendo esses materiais estarem sempre contidos em diques impermeabilizados com capacidade sempre superior ao volume estocado;

A estocagem de outros produtos considerados perigosos, incluindo aditivos, tintas e solventes, também obedecerá às mesmas normas técnicas, utilizando-se área coberta e bem ventilada em todos os casos;

A aplicação de qualquer produto químico sobre áreas pavimentadas externas não poderá ser realizada em tempos de clima instável com probabilidade de chuva;

Todo problema de contaminação do solo por produto químico ou outra

substância perigosa será imediatamente resolvido mediante encapsulamento provisório do material;

A lavagem total ou parcial de caminhões betoneira, bombas de concreto ou outros equipamentos, somente poderão ser realizados de maneira controlada dentro dos limites do terreno e em local devidamente habilitado segundo pertinente;

Toda atividade de concretagem será sempre conduzida de maneira controlada, impedindo o escoamento das águas residuais e/ou nata de cimento fora dos limites do terreno.

Qualquer atividade de manutenção de veículos ou equipamentos será realizada em oficina adequada, sobre o solo impermeável com gralha perimétrica conduzindo eventuais vazamentos ou líquidos oleosos para caixas sinfonadas de separação água e óleo;

A lavagem de embalagens de tintas, solventes ou aditivos, será sempre realizada em áreas controladas. As águas residuais resultantes dessa lavagem serão consideradas efluentes industriais, sendo encaminhadas as empresas especializadas

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

e sendo terminantemente vetado o seu lançamento, junto com outros efluentes, na rede pública de coleta de esgotos.

e) Controle da Poluição Atmosférica

Os procedimentos complementares aos programas específicos de controle deverão ser atendidos através das seguintes premissas:

Em épocas secas, a suspensão de poeira nas áreas em solo exposto será controlada mediante a umectação periódica das mesmas;

Todo transporte de solos de escavação para fora do terreno será realizado em caminhões basculante cobertos com lona para evitar pó fugitivo durante o transporte;

Durante todo o período da obra, áreas empoeiradas sujeitas à ação dos ventos serão controladas, seja mediante o controle da ventilação ou mediante a sua varrição periódica;

Manter veículos e equipamentos em condições adequadas de funcionamento;

No caso de instalação de central de concreto na obra, serão oportunamente obtidas as necessárias licenças ambientais. Durante a operação, se controlarão continuamente os filtros e demais dispositivos de controle de pó fugitivo;

A equipe de técnicos especializados verificará periodicamente o padrão de emissão de veículos e equipamentos a serviço da obra, mediante a utilização do método de Ringelmann. Essa verificação será realizada com periodicidade mínima mensal;

Qualquer equipamento que apresente problema ostensivo de emissão de fumaça preta será imediatamente retirado da obra. Equipamentos em condições limítrofes terão prazo para se enquadrar.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

f) Controles da Poluição Sonora e Vibração

A exposição ao ruído é nociva à saúde, à segurança e ao conforto. Sendo assim, a empresa responsável pela construção da Cidade universitária contempla no seu PPRA e no PCMSO o gerenciamento deste agente de risco físico.

Os procedimentos complementares de controle deverão ser atendidos as seguintes premissas:

Todos os equipamentos industriais deverão ser mantidos em perfeitas condições operacionais e de regulagem;

Suspensão do uso de qualquer equipamento que apresente problemas de ruído excessivo;

Na medida do necessário serão adotados dispositivos de atenuação de ruídos, de forma a garantir atendimento às normas de segurança do trabalho aplicáveis e às restrições especificadas na resolução do CONAMA nº 01/90;

Os níveis de geração de ruído deverão ser controlados, atendendo ao disposto na resolução do CONAMA nº 01/90. Para tanto, serão realizadas pela equipe de SMS da obra campanhas de monitoramento conforme previsto no Programa de Prevenção de Risco Ambiental – PPRA;

Todos os casos de ultrapassagem dos níveis de LAeq estipulados na resolução do CONAMA nº 01/90 e que comprovadamente decorram do ruído gerado pelas obras, motivarão solicitações de ajuste de procedimento construtivo pela equipe de monitoramento ambiental;

Em conformidade com o PPRA a empresa será obrigada a monitorar o ruído ambiental nas frentes de trabalho, especificamente nos locais que ultrapassaram os níveis de LAeq, identificados no monitoramento anual;

Atividades geradoras de ruído intenso serão executadas de maneira controlada, evitando-se os horários de maior incômodo para a população;

As atividades críticas em termos de geração de ruído serão segundo possível, aceleradas de forma a minimizar os períodos de incômodo;

A cravação de estacas (se prevista em projeto) será executada em horários restritos, sendo prevista a realização de campanhas de medição de vibração em caso de reclamações da população e/ou proprietários de áreas lindeiras;

g) Ações de Comunicação Social

Ações de comunicação social serão desenvolvidas junto à população do entorno, se for o caso, visando minimizar o incômodo causado pela obras. Se julgado necessário, essa comunicação poderá se apoiar na distribuição de materiais impressos, mas poderão também ser previstas reuniões explicativas junto a grupos alvo específico;

Complementarmente, as ações de comunicação social incluirão a operacionalização de um canal de comunicação para encaminhamento de queixas e reclamações.

6.6. Segurança

Durante e após a execução dos serviços, todos os resíduos gerados nas atividades devem ser recolhidos e dispostos para local pré-definido conforme procedimento da planta obedecendo à coleta seo programa específico e manter sempre a sua área de trabalho limpa e organizada.

7. Controles Operacionais

7.1. Recomendações de Segurança

Obedecer e respeitar as sinalizações e indicações de segurança na obra;

Os EPIs mínimos que devem utilizados por todas nas áreas da obra: luva de raspa ou vaqueta, bota de segurança, protetor auricular, capacete, óculos, etc;

Não transitar pela obra sem EPIs apropriados;

Utilizar os EPIs apenas para a finalidade a que se destinam, mantendo-os sob sua guarda e conservação;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Não serão aceitos ferramentas e métodos de trabalho improvisados;

Observar atentamente o meio ambiente do trabalho ao circular na obra, e solicitar as correções necessárias, junto às pessoas competentes, das condições inseguras encontradas, imediatamente;

Não ultrapassar seus limites físicos, ou seja, se não está habilitado para desempenhar qualquer atividade, não a faça;

No início da jornada de trabalho efetuar o DDSMS com os colaboradores,

abordando os aspectos e impactos ambientais, perigos e riscos envolvidos e as recomendações de meio ambiente e segurança aplicáveis;

Não iniciar serviços sem que a área tenha sido previamente liberada.

Devem ser utilizadas luvas em PVC para o manuseio de todos os resíduos;

Para o transporte de resíduos estocados em tonéis utiliza a luva em malha pigmentada ou PVC;

Para manuseio de resíduos perigosos voláteis que liberem vapores orgânicos, como latas de tintas e solventes, deve ser utilizados respiradores SF PFF2 para fumos/gases e vapores;

No transporte de coletores pesados, observar a prática de apoio do corpo sobre pernas para evitar traumas lombares.

8. Público-Alvo

Publico alvo será composto pelo pessoal envolvido na obra e usuários do campus

9. Responsabilidade pela Implementação do Programa

A implementação do PAC é de responsabilidade da empresa executora da obra.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

10. Responsáveis Técnicos

Nome	Formação	Registro-Ipaam	Conselho de Classe
Rubelmar Filho	Eng. Civil	76	CREA
Edmar de O. Andrade	Arquiteto/Urbanista	81	CAL

11. Referências Bibliográficas e Citações

Norma ABNT NBR ISO 14001 – Sistema de Gestão Ambiental;

Norma ABNT N-11174 – Armazenamento de Resíduos - Classes;

Norma ABNT NBR-12235 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos;

NBR 12284 – Área de vivência em canteiro de obras;

NBR 107703 – Degradação do solo;

NBR 15113 – Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação;

NBR 15112 – Resíduos na construção civil e resíduos volumosos;

NBR 99061, NB 942/ABNT – Segurança de escavação a céu aberto;

TB 143 ABNT – Poluição sonora;

NBR 12649 ABNT – Poluição do ar;

Resolução do CONAMA nº 11, de 06/12/1990 – Definição das áreas de florestas nativas;

Portaria IBAMA nº 6N, de 15/01/1992 – Estabelece a lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção.

Portaria IBAMA nº 149, de 30/12/1992 – Normatiza o uso de moto-serra;

Resolução CONAMA 09/03 – Referente à destinação e tratamento de resíduos de óleos de lubrificação e outros;

Lei Federal nº 4.771, de 15/12/1965 – Que institui o novo Código Florestal;

Lei Federal nº 7511, de 07/08/1986 – Altera dispositivos da Lei no 4.771, de 15/12/1965 (Alínea “a” do art. 2o e o art. 19);

Lei Federal nº 9985, de 18/07/2000 – Altera dispositivos da Lei nº 4.771 (Art. 5 e 6 foram revogados);

Medida Provisória no 2.166-67, de 24/08/2001 – Altera os art. 1º, 4º, 14º, 16º e 44º, e acresce dispositivos à Lei 4771, de 15/12/1965;

Programas previstos no EPIA/RIMA da Cidade Universitária de Iranduba.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

12.1.1 Subprograma de Saúde, Qualidade, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho – SQMAST

1. Justificativa

Outra linha de ação do **Programa de Capacitação para o Pessoal Envolvido na fase de implantação** é Saúde, Qualidade, Meio Ambiente e Segurança no Trabalho (SQMAST), direcionado especificamente para o público interno (prestadores de serviços contratados ou subcontratados e fornecedores).

2. Objetivos

O objetivo principal é a divulgação de informações corretas, contribuindo assim para obter um maior comprometimento dos trabalhadores para com os objetivos do empreendimento.

Como procedimento padrão, essa linha de ação adotará o DDSSM - Diálogo Diário de Segurança Saúde e Meio Ambiente.

3. Atividades

As atividades que previstas para o SQMAST são:

- ✓ Palestras de integração, obrigatórias para todos os que ingressam nas obras, onde cada trabalhador é informado dos principais aspectos do projeto, de sua estrutura de gestão, de seu código de ética relativo ao relacionamento com residentes nas áreas de influência do empreendimento, de suas obrigações quanto aos aspectos de saúde e segurança no trabalho, incluindo o uso de EPIs;
- ✓ Palestras sobre segurança, ministradas com o objetivo de conscientizar a todos dos procedimentos adequados à preservação da integridade física de cada um;
- ✓ Diálogos diários com a liderança imediata, capacitada e disponível para orientar o trabalhador sobre a conduta que deverá ser adotada frente aos

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

principais temas das obras, quais sejam: produção e produtividade, saúde e segurança no trabalho e meio ambiente;

- ✓ Intercâmbio entre as gerências de obra e a coordenação do Programa de Comunicação Social e Educação Ambiental sobre a responsabilidade do empreendedor para normalização das informações e procedimentos nos momentos chave da instalação das obras, como fechamento de tráfego, interrupção temporária de redes de infra-estrutura, canal de recebimento de dúvidas e eventuais sensibilização;
- ✓ Monitoramento do cumprimento do Código de Ética.

4. Eixos Geradores

São eixos gerados do SQMAST:

- ✓ Código de Ética;
- ✓ Comissão Interna de Prevenção de Acidentes – CIPA;
- ✓ Funções profissionais;
- ✓ Direitos trabalhistas;
- ✓ Aspectos de saúde, qualidade, segurança e meio ambiente;
- ✓ Conduta frente à sociedade local, padrão de relacionamento com as pessoas residentes nas áreas de influência do empreendimento.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

12.2. PROGRAMA DE SUPRESSÃO VEGETACIONAL CONTROLADA DA VEGETAÇÃO FLORESTAL

1. Justificativa

Um fato comum que se observa nas grandes obras civis na região se refere à ação inicial de suprimir totalmente a vegetação arbórea da área do empreendimento, mesmo naqueles locais destinados a serem ocupadas por parques, jardins e áreas verdes após a conclusão das obras. Essas ações refletem-se negativamente sobre aspectos econômicos, exigindo a reposição da vegetação por plantio de mudas e, ambientais, pois pode aumentar os processos erosivos e reduzir a diversidade da vegetação arbórea nativa com reflexos diretos sobre a fauna, privando-a de abrigo e alimentação local (VALERI e SENÔ; 2005; BARBOSA e FEARNSIDE, 2000), sem considerar a eliminação do efeito positivo de sua manutenção no clima local (DACANAL, 2011). Assim, o planejamento antecipado da supressão da vegetação na área da Cidade Universitária, com os devidos cuidados para manejar através de podas e corte seletivo a vegetação remanescente, evitando quedas acidentais de árvores inteiras ou de partes daquelas danificadas ou sob ataque de pragas. O pressuposto que forma o pano de fundo deste programa é que áreas de floresta nativa localizadas em áreas verdes de grandes dimensões devem ser mantidas em sua forma natural ou bosqueadas para fins de paisagismo. Entre os exemplos de onde essa vegetação pode ser preservada estão as reservas naturais, áreas de preservação permanentes (APP), corredores ecológicos e parques a serem instalados na Cidade Universitária e nos amplos canteiros centrais projetados nas vias de acesso a ela.

Neste contexto, este programa contêm orientações de como prevenir e mitigar impactos ambientais negativos resultantes da supressão da vegetação natural estabelecida na área.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

2. Objetivos

2.1. Geral

O presente programa terá como objetivo principal propor métodos de baixo impacto na redução de áreas de vegetação natural a serem suprimidas na implantação da Cidade Universitária.

2.2. Específicos

Restringir as áreas a serem desmatadas àquelas estritamente necessárias a implantação das obras civis.

Garantir a existência de áreas de refúgio para abrigo e reprodução da fauna local

Possibilitar o programa de prospecção e resgate arqueológico.

Atender os requisitos necessários a execução do programa de prevenção e controle de endemias

Garantir a coleta, conservação e uso da camada superficial do solo florestal, a ser usado na restauração de áreas degradadas e programas de paisagismo.

Garantir o uso racional do material vegetal resultante da supressão da vegetação

Manutenção da cobertura florestal nativa nas áreas com finalidades paisagísticas.

3. Natureza do Programa

.O programa é de natureza preventiva e sua eficácia será garantida por palestras, cursos e treinamento dos operadores e pessoal de apoio de campo, aliado ao desempenho do pessoal responsável pela orientação, fiscalização e medição das atividades desenvolvidas.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

4. Metas

Controle do desmatamento;

Armazenamento do “topsoil”;

Apoiar o programa de identificação dos sítios arqueológicos nas áreas suprimidas e adjacentes;

Fortalecer o programa de controle de doenças endêmicas mantendo sua ocorrência em padrões aceitáveis de endemicidade;

Fornecer subsídios e material para a recuperação de áreas degradadas.

5. Indicadores de Implementação das Metas

Os indicadores serão apresentados em relatórios periódicos e devem refletir o cumprimento das metas diante de sua observação contínua durante o andamento do projeto. Apresentamos a seguir (Quadro 1) os indicadores de implementação das metas para este programa de monitoramento.

Quadro 1 – Indicadores de implementação das metas

Indicadores de implementação das metas	Metas
Aferição por georreferenciamento das áreas desmatadas em conformidade com o projeto original	Controle do desmatamento
Medir o volume de solo superficial retirado e estimar a porcentagem em relação ao volume potencial	Retirada e armazenamento da camada superficial do solo até 30 cm de profundidade (”Topsoil”)
Georreferenciar os sítios arqueológicos identificados no campo	Identificar os sítios arqueológicos nas áreas de vegetação suprimida e adjacentes
Monitorar a densidade de vetores nas áreas de vegetação suprimida e no seu entorno após a aplicação dos meios de controle	Manter controlada a incidência de doenças endêmicas em padrões aceitáveis de endemicidade.
Avaliação anual de desenvolvimento em altura da vegetação restaurada	Recuperação de áreas degradadas

6. Público-Alvo

Publico alvo será composto pelo pessoal envolvido na obra, usuários da Cidade Universitária e a população do entorno.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

7. Procedimentos Metodológicos

As áreas de vegetação florestal nativa a serem suprimidas deverão ser identificadas previamente nos projetos construtivos da infraestrutura física. A remoção da vegetação deverá ser realizada seguindo procedimentos conservadores e planejados. A liberação das áreas a serem desmatadas será dada pelas equipes técnicas de arqueologia em conjunto com a equipe técnica florestal. A equipe de arqueologia será responsável pela prospecção prévia e resgate de artefatos encontrados nos sítios arqueológicos nas áreas a serem desmatadas e a equipe de técnicos florestal deverá delimitar com piquetes distanciados por dez metros os limites a serem respeitados pelo operador dos equipamentos utilizados na remoção da vegetação.

Em consonância com o programa transversal de capacitação para o pessoal envolvido na fase de implantação da cidade universidade, serão realizadas palestras e campanhas educativas sobre atitudes preventivas de saúde, preservação ambiental e do patrimônio artístico, cultural e histórico. Envolvendo todo o pessoal vinculado diretamente a obra e os moradores do entorno.

O treinamento dos operadores de máquinas e equipamentos será de responsabilidade da equipe técnica ligada às operações de supressão de vegetação. O treinamento consistirá na capacitação para retirada da vegetação, com o objetivo de minimizar a perda do solo superficial. As árvores derrubadas serão seccionadas nas extremidades, eliminando copas e raízes. Como a galhada e folhas armazenam a maior parte de nutrientes da árvore estas deverão ser picadas mecanicamente em frações reduzidas e utilizadas por espalhamento manual na fertilização das áreas de florestas remanescentes e em áreas degradadas a serem restauradas.

Os troncos deverão ser transportados para áreas degradadas previamente identificadas e georreferenciadas, observando a redução dos custos do transporte para servir como pátios de armazenamento. Este material poderá ser utilizado nas construções de apoio ao desenvolvimento da obra (tapumes, alojamentos, móveis rústicos, pontes provisórias, etc), geração de energia no canteiro de obra,

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Após a derrubada e empilhamento da madeira deverá ser recolhido o solo vegetal superficial, camada entre 30 e 40 cm de espessura. A raspagem com a lâmina do trator deverá ser feita sob supervisão dos técnicos florestais com angulação da lâmina para enleirar o solo superficial. O volume do solo superficial amontoado será estimado para calculo da eficiência da operação (volume potencial\volume obtido). Este material será transportado e armazenado nas áreas a serem restauradas e nas áreas a serem ocupadas por projetos de jardinagem. Recomenda-se armazenar parte deste material para uso na restauração de áreas remotas, devendo ser armazenado em área plana e recoberto com lona plástica e com solo mineral (barro) sobreposto para evitar remoção da lona e permitir a redução da temperatura (PARROTTA, 1997; PARROTTA et al, 2001).

É de fundamental importância que a definição da localização e o mapeamento com a delimitação georreferenciada das áreas de APP, reservas e parques seja realizado antes do início dos trabalhos de supressão da vegetação, evitando assim danos irreversíveis sobre a vegetação e garantindo a preservação de áreas de refúgio e reprodução da fauna. O estabelecimento de áreas verdes deve facilitar a movimentação entre as áreas de proteção permanente (APP), principalmente aquelas localizadas nas margens dos cursos d´água, que terão a função de corredores ecológicos e que devem incluir as cabeceiras dos igarapés que cortam a área da Cidade Universitária. Sugere-se que a conecção entre as bacias dos igarapé do Teste e Igarapé Chico Preto seja feita por um corredor de floresta que cruze o divisor das bacias. Ele pode ser localizado no lado leste da área da Cidade Universitária, paralelo ao condomínio de casas projetado e cortando a parte do lado leste do parque a ser implantado na Cidade Universitária.

8. Acompanhamento e Avaliação

A avaliação dar-se-á através da análise e acompanhamento por equipe técnica especializada a ser contratada pela empresa responsável pela construção.

O programa será acompanhado através do grupo de técnicos contratado para executar os levantamentos arqueológicos, demarcação e fiscalização da

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

atividade de desmatamento e técnicos de saúde, que deverão se reportar a um responsável técnico, preferencialmente um Engenheiro ambiental.

9. Resultados Esperados

Espera-se que, através das ações de treinamento, coordenação e monitoramento executadas pela equipe técnica haja a adoção das metodologias e análise dos parâmetros e indicadores propostos acima. Resultando na manutenção de áreas de florestas nativas que poderiam ser perdidas caso não houvesse os procedimentos recomendados. Espera-se ainda que o programa tenha reflexos positivos sobre a proteção da fauna, sobre o resgate do patrimônio arqueológico e na redução dos índices de endemias.

10. Fases de Implementação

No início da obra os funcionários envolvidos receberam treinamento, qualificação e informações sobre conservação da natureza, principalmente sobre a importância da manutenção da vegetação e suas interações com a fauna, saúde e clima local. Estas ações deverão ser desenvolvidas pelo grupo técnico contratado e coordenado por Engenheiro Ambiental durante todo o transcorrer das obras de implantação da Cidade Universitária.

11. Interface com outros Programas

O programa de supressão controlada da vegetação florestal está relacionado diretamente com os programas de prevenção e controle de endemias, de reabilitação de áreas degradadas (PRAD), de capacitação para o pessoal envolvido na fase de implantação, de criação dos parques lineares nos igarapés Teste e Chico Preto., de prospecção e resgate arqueológico, de arborização urbana, gestão de resíduos e programa de turismo sustentável da cidade universitária.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

12. Atendimento aos Requisitos Legais e/ ou outros Requisitos

No Programa de Supressão Controlada da Vegetação Florestal deverão ser observados os seguintes requisitos legais:

- ✓ Lei n. 6.938, de 31.08.81: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, com redação alterada pelas Leis ns. 7. 804/89 e 8.028/90;
- ✓ Lei n. 7.347, de 24.07.85: Disciplina a Ação Civil de Responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, com redação alterada pelas Leis ns. 8.078/90, 8.884/94 e 9.494/97;
- ✓ Resolução CONAMA Nº 237, de 19.12.97: Dispõe sobre o licenciamentoambiental;
- ✓ Lei n. 9.605, de 12.02.98: Dispõe sobre as sanções penais e administrativasdecorrentes das condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- ✓ Portaria IPAAM nº. 118, de 28.10.11: Dispõe sobre o Cadastro Estadual de Prestadores de Serviços na Área Ambiental;
- ✓ Resolução CONAMA n. 357, de 17 de março de 2005: Estabelece aclassificação das águas doces, salobras e salinas no território nacional.
- ✓ Código Florestal (Lei nº 12.651/2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, e revoga a Lei nº 4.771/65;
- ✓ Medida Provisória nº 571, de 25 de maio de 2012.

13. Cronograma Físico do programa de supressão da vegetação Florestal

Abaixo está representado o cronograma físico das atividades relativas a supressão controlada da vegetação florestal da áreas durante a fase de implantação do projeto da Cidade Universitária da UEA.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Atividades de controle da supressão	Prazo (Ano)							
	Implantação da UEA				Demais Obras de Infraestrutura			
	1º	2º	3º	4º	5º	6º	.....	10º
Treinamento dos operadores								
Cursos de educação ambiental								
Prospecção de sítios arqueológicos								
Estimativas de parâmetro de endemias								
Demarcação das áreas de supressão								
Supressão da vegetação arbórea								
Separação e armazenamento do material vegetal								
Separação e armazenamento do “topsoil”								
Acompanhamento e avaliação								

13.1. Recursos Necessários

Segue abaixo a estimativa de recursos humanos, financeiros e físicosnecessários para execução do Projeto de Monitoramento Ambiental:

Humanos	Equipe técnica terceirizada de especialista coordenada por engenheiro ambiental
Financeiros	1 milhão de reais.ano^{-1}
Físicos	Alojamentos, veículos, área para estocagem de “topsoil”, pátio de estocagem de madeira, pátio de estocagem de material vegetal picado, picador móvel para resíduos vegetais.

14. Responsabilidade pela Implementação do Programa

A responsável pela implementação do Programa de supressão da vegetação é a empresa ganhadora da licitação para construção da obra.

O suporte técnico para avaliação será efetuado pela UEA ou outros órgãos competentes, ou ainda uma consultoria externa contratada pela SEINFRA.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

15. Responsáveis Técnicos

Quadro 4 - Responsáveis Técnicos.

Nome	Formação	Registro-Ipaam	Conselho de Classe
Niwton Leal Filho	**Eng. Florestal**	**2200/06**	**CREA-AM Nº2118-D**

16. - Referências Bibliográficas e Citações

Barbosa, R. I.; Fearnside, P. M. 2000. Erosão do solo na Amazônia :estudo de caso na região do Apiaú, Roraima, Brasil. **Acta Amazônica** 30 (4): 601 -613

Dacanal. C. 2011. Fragmentos florestais urbanos e interações climáticas em diferentes escalas: estudos em Campinas, SP. Resumo da Tese de Doutorado do programa em Eng. Civíl da Unicamp. WWW.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?cod=000837289 Acesso de 26/07/12.

PARROTTA, J. A.; KNOWLES, O. H.; WUNDERLE JR. J. M. Development of floristic diversity in 10-years-old restoration forests on bauxite mined site in Amazonia. *Forest Ecology and Management* 99: 21-42, 2001.

PARROTTA, J. A.; TURNBULL, J. W.; JONES, N. Catalyzing native forest regeneration on degraded tropical lands. Forest Ecologyand Management 99 (1-2): 1-7, 1997.

Valeri, S. V; Senô, M. A . A. F. 2005. Importância dos corredores ecológicos para a fauna e a sustentabilidade de remanescentes florestais. **Revista Juridica do curso de direito da Faculdade de Educação São Luis**, Jaboticabal, SP. WWW.saoluis.br/revistajuridica/arquivos005.pdf. Acesso em 27/07/12.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

12.3. PROGRAMA DE PROSPECÇÃO E RESGATE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO NA CIDADE UNIVERSITÁRIA

1. Introdução

O programa de prospecção e resgate arqueológico, proposto para a área direta e indiretamente afetada pela implantação da Cidade Universitária, foi elaborado utilizando os procedimentos estabelecidos na Portaria IPHAN nº 07/1988 e Portaria IPHAN nº 230/2002, que dispõe sobre os pedidos de autorização para a efetivação de pesquisas arqueológicas. Ampara-se ainda no Artigo 216 da Constituição Federal de 1988, que visa à proteção de monumentos arqueológicos de sociedades indígenas pré-colombina, entre outros, servindo de parâmetro, no sentido de solicitar através de projeto de prospecção, salvamento e resgate arqueológico.

O programa tomou como base o diagnóstico arqueológico realizado e que será parte integrante do Estudo de Impacto Ambiental para a área.

É consenso internacional que os bens arqueológicos constituem o legado das gerações passadas às gerações futuras, não se tendo hoje o direito de interromper sua trajetória natural, subtraindo a herança aos seus legítimos herdeiros.

2. Justificativa

O desenvolvimento deste Programa propõe amparar o **Estudo de Impacto Ambiental e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental – EIA/RIMA**, exigido de acordo com o parágrafo único do Art. 22 do Decreto Estadual nº. 10.028, de 04 de fevereiro de 1987, para implantação da Cidade Universitária, no Município de Iranduba - AM. Atende ainda, o disposto na Lei nº 3.924/1961, que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos, enquanto orienta sobre as ações necessárias que dizem respeito às etapas posteriores relativas à contextualização arqueológica e etnohistórica da área de influencia do empreendimento de acordo com os parâmetros determinados pelas Portarias números 07/1988 e 230/2002 do IPHAN.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

O Estado do Amazonas, devido a sua grande área territorial, apresenta um dos maiores patrimônios arqueológicos do Brasil, Neves (2003). A área do Município de Iranduba, nos últimos 15 (quinze) anos vem sendo diagnosticada, por meio de intensas pesquisas arqueológicas realizadas por meio do Projeto Amazônia Central, no qual já foram identificados inúmeros sítios arqueológicos com datas aproximadas de 10 mil anos, cujas áreas próximas aos Rios Solimões-Amazonas, os pequenos igarapés ou de floresta de campinaranas, podendo-se afirmar que foram habitadas por grandes populações indígenas pré-coloniais, que tinham ampla habilidade de lidar com os ecossistemas de várzea, Porro (1996), em aldeias que concentravam centenas de indivíduos. No entanto, dada a não observação das leis patrimoniais e ambientais brasileiras, Sirvinskas (2009), os vestígios acabam sem visibilidades que deveriam ter aos contextos sociais. Então, é nesse sentido que se faz necessário que um trabalho detalhado de levantamentos prospectivo de subsuperfície, com salvamento, escavações arqueológicas e de prática de educação patrimonial/ambiental seja realizado concomitantemente e posteriormente à obra, para que os monumentos pretéritos tenham a proteção, Cury (2004).

3. Objetivos

3.1 Geral:

Promover o desenvolvimento e fortalecimento da Ciência Arqueológica na Amazônia Central.

3.2 Específicos:

1. Formar recursos humanos na área da Ciência Arqueológica na UEA em nível de Bacharelado e Pós-Graduação;
2. Construir o Museu Arqueológico *"Prof. José Alberto Neves"* da Cidade Universitária para acondicionamento e exposição do acervo arqueológico;
3. Realizar prospecção arqueológica de superfície e subsuperfície, visando o resgate de vestígio arqueológico existente na área da "Cidade

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Universitária" durante a fase de implantação e construção da obra, de forma a prevenir danos ao Patrimônio Arqueológico Regional, protegido pela Constituição Federal e pela Lei nº 3.924/1961;

4. Promover sitio-escola, local de pesquisa e formação arqueológica;
5. Construir reserva técnica para o acondicionamento de contextos arqueológicos na área diretamente e indiretamente afetada da cidade universitária;
6. Identificar e avaliar a existência de sítios arqueológicos nas áreas de empréstimo, bota-fora e armazenamento provisório de resíduos sólidos, durante a fase de construção do empreendimento;
7. Realizar atividades de educação patrimonial e ambiental, para o pessoal envolvido na obra da Cidade Universitária;
8. Promover eventos de divulgação do acervo arqueológico (por meio de fotos, coleções, banners, filmes, etc.) em escolas e centros comunitários dos municípios de Iranduba, Manacapuru, Novo Airão e Manaus;
9. Realizar publicação de cartilha, guias temáticos, artigos, livros sobre o patrimônio arqueológico da Cidade Universitária;
10. Promover oficinas de cerâmicas que envolva alunos de redes pública, privada e superior da Área de Influência e adjacentes à Cidade Universitária.

4. Natureza do Programa

O Programa é de natureza preventiva uma vez que suas ações contribuirão para assegurar o resgate e a conservação dos acervos arqueológicos; e compensatória no sentido de que serão construídos espaços adequados à visitação pública, pesquisa e formação de especialistas.

5. Metas

Para alcançar os objetivos propostos, as seguintes metas deverão ser viabilizadas:

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

1. Mapear os sítios existentes nas áreas diretas e indiretamente afetadas pelo empreendimento;

2. Identificar e acondicionar o acervo resgatado durante as prospecções de superfície e subsuperfície;

3. Realizar a análise de coleções arqueológicas em campo e laboratório para restauração, medição, triagem, pesagem, higienização e catalogação do acervo;

4. Promover a prática de Educação Patrimonial envolvendo os atores sociais;

5. Fazer ampla divulgação dos bens culturais da área da Cidade Universitária.

6. Indicadores de Implementação das Metas

O quadro 1 apresenta os indicadores de implementação das metas definidas no item 5.

Quadro 1 – Indicadores das metas propostas.

METAS	INDICADORES
Formação e qualificação de recursos humanos na área de Ciências Arqueológicas.	Implantação dos cursos técnicos e superiores na Cidade Universitária.
Construção do Museu Arqueológico e reserva técnica.	Instalação do Museu.
Identificação e georreferenciamento dos sítios encontrados nas áreas diretas e indiretamente afetadas pelo empreendimento.	Relatório mensal com o nº de sítios arqueológicos mapeados.
Identificação e acondicionamento do acervo resgatado na fase prévia de construção.	Relatório com o nº sítios escavados e volume de coleções encontradas.
Análise preliminar de coleções arqueológicas em campo e posterior medição, triagem, pesagem, higienização, restauração e catalogação do acervo em laboratório.	Relatório semestral com o nº de coleções catalogadas.
Realização de atividades de Educação Patrimonial envolvendo os atores sociais.	Material didático elaborado e distribuído, palestras e exposições realizadas.
Realizar ampla divulgação dos bens culturais da área da Cidade Universitária.	Nº de cartilhas, guias temáticos elaborados e nº de artigos e livros publicados.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

7. Público-Alvo

Este programa tem como público alvo os atores sociais envolvidos na fase de implantação da cidade universitária, a população que residirá no local, incluindo os que permanecerão temporariamente, bem como as comunidades escolares em nível de educação básica, nível médio e superior dos municípios de Iranduba, Manacapuru, Novo Airão e Manaus.

8. Procedimentos Metodológicos

A escavação de sítios arqueológicos na Amazônia Central é uma atividade complexa, pois os vestígios enterrados podem ser encontrados em profundidades de até 2,50m (LIMA, 2010).

Na etapa de diagnóstico foram identificados 19 sítios arqueológicos, neste sentido será necessário que o empreendedor avalie as áreas que apresentam potencial de prospecção, para que os trabalhos de resgate sejam realizados previamente nesses setores com a anuência do IPHAN.

Assim, propõem-se a seguinte metodologia:

1) Na fase que antecede a instalação da obra, haverá a prospecção de superfície e subsuperfície que consistem: tradagens (furo aberto com boca de lobo de 0,20cm x 1m de profundidade), poços-teste (com dimensão de 0,50cm x 1m de profundidade), escavações de unidades de 1m x 1m, ou até o final de estratos arqueológicos);

2) De posse dos resultados da primeira atividade, será realizado o processo de resgate/salvamento dos vestígios arqueológicos com mapeamento dos sítios arqueológicos;

3) Avaliar as possíveis áreas de empréstimos, bota-fora e armazenamento provisório de resíduos sólidos como: areia, solo, rocha e outros, visando a integridade dos sítios arqueológicos;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

4) Em todas as intervenções no solo, tais como aberturas de valas, escavações para estruturas, terraplenagem, entre outras, haverá o acompanhamento da equipe de arqueologia;

5) Esse programa de monitoramento será realizado durante toda a obra, além de práticas de educação patrimonial e ambiental, por especialistas na área ambiental; e

6) Análise das coleções arqueológicas.

9. Acompanhamento e Avaliação

Na área de confluência dos rios Negro e Solimões-Amazonas há uma importante complexidade sistêmica de ações humanas pré-colonial, assim esse programa deve ser acompanhado por profissionais capacitados em pesquisas arqueológicas, garantindo o cumprimento da legislação que protege os monumentos arqueológicos, permitindo que os sítios arqueológicos sejam protegidos.

10. Resultados Esperados

Espera-se, que neste programa, as metas e indicadores propostos sejam implementados pelo empreendedor, no que tange aos impactos sobre o patrimônio arqueológico.

11. Fases de Implementação

O programa deverá ser implementado nas seguintes fases:

Fase 1 – antes do inicio das obras de construção da Cidade Universitária, com o treinamento de pessoal diretamente envolvido na obra;

Fase 2 – Início da prospecção e resgate nos sítios arqueológicos, com o armazenamento temporário e adequado das coleções, sob a guarda do curso de Arqueologia da UEA, durante o período das obras da Cidade Universitária;

Fase 3 – Instalação do Museu e organização das coleções arqueológicas, pós- obras.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

12. Interface com outros Programas

O Programa de salvamento e resgate arqueológico estará diretamente correlacionado ao Programa de Supressão Vegetal, Programa de Turismo Sustentável, Capacitação do Pessoal envolvido na obra e Programa de Comunicação Social.

13. Atendimento aos Requisitos Legais e/ou outros Requisitos

O Programa de Salvamento e Resgate do Patrimônio Arqueológico deverá observar os seguintes requisitos legais:

Como prevê a Legislação Brasileira através da Lei n.º 3.924, de 26 de julho de 1961, na qual todos os tipos de vestígios arqueológicos "sítios, restos da cultura material, estruturas de alteração da paisagem, que representem testemunhos de culturas passadas do Brasil" - são considerados patrimônio, e, portanto, passíveis de tombamento, de acordo com a lei supracitada, onde: os monumentos arqueológicos ou pré-históricos de qualquer natureza existentes no território nacional e todos os elementos que neles se encontram ficam sob a guarda e proteção do Poder Público.

E em conformidade com a legislação - são considerados monumentos arqueológicos: os sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios, tais como grutas, lapas e abrigos sob rocha; (...) os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeamento "estações" e "cerâmicos", nos quais se encontram vestígios humanos de interesse arqueológico ou paleoetnográfico; (...) as inscrições rupestres ou locais como sulcos de polimentos de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoameríndios, artigo 2 (Lei 3924/1961). A efetivação desta lei foi, na verdade, à primeira alternativa de ação efetiva do Estado brasileiro, no sentido de recuperar o modo de vida de populações que habitaram o território brasileiro antes das caravelas de Cabral, Prous (2006).

No Estado Brasileiro o processo de avaliação ambiental foi introduzido por meio da Lei 6.938 de 31/08/1981, no qual dispõe sobre a Política Nacional do Meio

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Ambiente e que criou o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Este órgão surgiu com o objetivo de criar parâmetros, no sentido de licenciamento de atividades efetivas ou potencialmente impactantes. Assim, ela determina estudos e alternativas ao ambiente habitado por populações humanas pré-coloniais, visando à preservação ambiental e patrimonial. Deste modo, o profissional, o arqueólogo, inicia o processo de avaliação ambiental para fazer face à Resolução N. 001 do CONAMA, sancionada em 23/02/1986. Esta lei determina que os sítios arqueológicos devam passar por avaliação e posterior indicação de medidas mitigadoras e/ou compensatórias dos impactos negativos sobre o patrimônio arqueológico, isto porque, a destruição dos sítios arqueológicos é irreversível.

Em 1988, a constituição, em seu bojo, cria reforço no que tange as definições ao patrimônio cultural1, além de igualdade entre os cidadãos e também o direito de cada um questionar judicialmente, no sentido de embargar qualquer ação destrutiva ao patrimônio. Além disso, ela atribui às obrigações de cada unidade federativa, na preservação do meio ambiente e do patrimônio cultural.

14. Cronogramas Físicos

No cronograma (Quadro 2) abaixo estão relacionadas as atividades relativas às fases de implementação das metas propostas. Sendo que as equipes deverão estar em campo, logo que for publicada a portaria de autorização de resgate no Diário Oficial da União (DOU).

[1] - "Constatando que o patrimônio cultural e o patrimônio natural são cada vez mais ameaçados de destruição, não somente pelas causas tradicionais de degradação, mas também pelas mudanças da vida social e econômica, que as molestam com fenômenos de alterações ou de destruição inda mais temíveis". (CURY, 2004. p, 177).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Quadro 2 – Cronograma de execução para as atividades.

ATIVIDADES	PERÍODO (ANO)											
	1° ano				2° ano				3° ano			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Elaboração do Programa de Estudos Arqueológicos e solicitação de pesquisa junto ao IPHAN.												
Capacitação do Pessoal envolvido na obra.												
Prospecções de superfície e de sub-superfícies.												
Salvamento dos sítios arqueológicos nas áreas diretamente afetada pelo empreendimento e de empréstimos.												
Acondicionamento das coleções arqueológicas, tiragens, higienização e a análise das coleções em laboratório.												
Prática de Educação Patrimonial e Ambiental juntos aos operários, comunidades escolares dos municípios adjacentes e universidades.												
Monitoramentos arqueológicos em toda a área do empreendimento e adjacentes.												
Instalação do Museu.												
Formação de recursos humanos (técnico e superior).												

14.1. Recursos Necessários

Segue abaixo uma estimativa de recursos humanos, financeiros e físicos necessários para execução do Programa de Resgates do Patrimônio Arqueológico (Quadro 3).

Quadro 3 - Recursos Humanos.

Ordem	Recursos Humanos	Quantidade
1	Arqueólogos	01
2	Engenheiros de agrimensuras	01
3	Desenhistas científicos	01
4	Museólogos	03
5	Assistentes de Campo	06
6	Mateiros	03
7	Barqueiros	02
8	Motoristas	02
9	Técnicos de Laboratórios	04
10	Fotógrafo	01

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

15. Responsabilidade pela Implementação do Programa

A implementação e avaliação do Programa de Prospecção Salvamento e Resgate Arqueológico é de responsabilidade do empreendedor e da empresa responsável pela execução das obras

O suporte técnico será efetuado pela a equipe de consultores que será contratada na fase anterior aos trabalhos de canteiros de obras.

16. Responsáveis Técnicos

Nome	Formação	Registro-Ipaam	Conselho de Classe
Carlos Augusto da Silva	Sociólogo/Arqueólogo/MSc/ Doutorando	037/2009	*

* Conselho de Classe não regulamentado no Brasil.

17. Referências Bibliográficas

CARNEIRO, Carla Gibertoni; NEVES, E.G; CAROMANO, Caroline Fernandes. Curso de Difusão Cultural: A Arqueologia Amazônia no Contexto Educacional. 2006.

CURY, Isabelle (org.). Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Brasil). Cartas Patrimoniais. 3ª ed. ver. aum.- Rio d Janeiro: IPHAN. 2004.

ESTUDO PRÉVIO DE IMPACTO AMBIENTAL: Universidade Federal do Amazonas, Centro de Ciências do (UFAM-CCA), 2004.

LIMA, Helena Pinto. A "longue durée" e uma antiga história. In Arqueologia Amazônia 2. PEREIRA, Edithe; GUAPINDAIA, Vera. Belém: MPEG; IPHAN; SECULT, 2010. 1112 p. 2 v.: il.

NEVES. E.G. (2003) "Programa de Levantamento e Salvamento Arqueológico no Âmbito do Gasoduto Coari Manaus".

NEVES. E.G. (2006). Relatório Preliminar de março a junho de 2005 das etapas de abertura de faixas e clareiras do Gasoduto Coari-Manaus.

PORRO, Antonio. O Povo das águas: ensaio de etno-história amazônica. JR: Vozes, 1996.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

SILVA, A.C. & SILVA, ERMENEGILDO, Gomes da Silva (2006). Nota de campo, sobre a identificação do Sítio Arqueológico, Jacuruxi, próximo ao igarapé do Veado e Palhal, em Manacapuru-AM.

SILVA. A.C. & CRUZ. Jane Clotilde Cony. (2001). Apontamentos de Campo do Sítio Arqueológico "Nova Cidade".

SIRVINSKAS, Luís Paulo. Manual de Direito Ambiental. 7ª Ed. ver., atual. e ampl.São Paulo: Saraiva, 2009.

SOARES, Guido Fernando Silva. A proteção internacional do meio ambiente. Barueri, SP: Monoel, 2003.

12.4. PROGRAMA DE PREVENÇÃO E CONTROLE DE ENDEMI AS

1. Justificativa

A área do projeto, de acordo com a série histórica de malária (ver caracterização) está classificada como de ALTO RISCO, Incidência Parasitária Anual ≥ 50 casos para cada grupo de 1.000 hab. (IPA ≥ 50‰), apresentando as localidades da área do projeto (Boa Esperança, Igarapé do Testa e Igarapé do Chico Preto) entre as de maior incidência de casos de malária. Sendo considerada uma doença tradicionalmente endêmica da região, é natural a existência de "potencial malarígeno", evidenciado pela grande receptividade da área que apresenta a presença do vetor, extensa bacia hidrográfica capitaneada, principalmente pelo Igarapé do Chico Preto e Igarapé do Testa, onde estão reunidos os principais condicionantes para a livre reprodução da população dos mosquitos vetores do gênero ***Anopheles***, isto é, cursos d'água com baixa correnteza e adequadamente sombreadas. Por sua vez, a área terá sua vulnerabilidade à transmissão em larga escala aumentada na medida em que forem chegando às pessoas que irão trabalhar na fase de instalação da Cidade Universitária da UEA, estando incluídas neste grupo, tanto pessoas sadias, como potencialmente infectadas pelo parasita da malária.

A Leishmaniose, com a fuga natural dos animais silvestres em decorrência da derrubada de árvores na fase de instalação, fará com que os insetos vetores passem a ter o homem como principal e até única fonte de alimentação sanguínea. A Leishmanose é considerada uma antropozoonose, isto é, tradicionalmente ocorre em animais e, eventualmente em seres humanos, por conta disso, poderão contribuir efetivamente para ocorrência de casos novos de Leishmaniose Tegumentar Americana [LTA].

A Dengue é uma doença emergente na região, tendo sido introduzida no final dos anos 90 com a chegada do mosquito transmissor [***Aedes aegypti***] em 1996 no bairro Praça 14 de Janeiro, em Manaus. A primeira epidemia de dengue no Amazonas ocorreu em Manaus em 1998, com pouco mais de 18.000 casos. É considerada uma doença de difícil controle, uma vez que depende

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

fundamentalmente do envolvimento direto da população na eliminação de depósitos de água que possam ser criadouros do mosquito vetor da doença.

2. Objetivos

2.1 Geral

O presente programa terá como objetivo principal propor medidas preventivas e de controle sobre as doenças endêmicas da área de influência da Cidade Universitária da UEA, durante sua fase de instalação e operação.

2.2 Específicos

- ✓ Propor medidas de vigilância epidemiológica que garantam o adequado monitoramento dos fatores de risco para ocorrência de doenças endêmicas, principalmente as de transmissão vetorial.
- ✓ Dar o suporte necessário ao Programa de Supressão Vegetacional Controlada para que, em função das características das atividades ali propostas, não venha a ocorrer surtos epidêmicos das principais doenças endêmicas da área;
- ✓ Propor medidas de controle vetorial para redução dos fatores de risco que possam potencializar a transmissão de malária, dengue e leishmaniose na área do projeto desde a fase de instalação até a fase de operação;
- ✓ Realizar monitoramento da rotina de vacinação para garantir a prevenção de doenças endêmicas imunopreveníveis;

3. Natureza do Programa

O Programa de Prevenção e Controle de Endemias ora proposto é de natureza eminentemente preventiva, tendo sua eficácia medida ao reduzir e/ou neutralizar os fatores de risco que venham a potencializar sua ocorrência e disseminação.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

4. Indicadores de Implementação das Metas

Os indicadores devem refletir o cumprimento das metas, e diante de sua observação contínua, o andamento do projeto.

Apresentamos a seguir (Quadro os indicadores de implementação das metas para este programa de monitoramento.

Quadro 1 – Indicadores de Metas

METAS	INDICADORES DE IMPLEMENTAÇÃO DAS METAS
- Realizar o controle de exame de malária em todos os trabalhadores;	- Checagem quinzenal de exames por meio da vistoria nas carteiras de controle de malária, seguindo protocolo de triagem;
- Dar suporte ao Programa de Supressão Vegetacional Controlada;	- Relatório de monitoramento e controle de endemias nas áreas a serem suprimidas;
- Implantar a metodologia de monitoramento vetorial e epidemiológico em todas as fases do projeto;	- Percentual de exames de plasmodium realizados nos trabalhadores, conforme protocolo de triagem; - Relatório das atividades de controle vetorial (pesquisa larvária, captura de alados, aplicação de inseticidas) implantada conforme indicação do monitoramento;
- Realizar monitoramento da rotina de vacinação para garantir a prevenção de doenças endêmicas imunopreveníveis;	- Checagem da Carteira de Vacinação de uso OBRIGATÓRIO por todos os trabalhadores do projeto.

5. Público-Alvo

Este programa tem como público alvo todas as pessoas direta e/ou indiretamente expostas às doenças endêmicas da região em função da instalação e operação da Cidade Universitária da UEA.

Vale salientar que a população indiretamente exposta é potencialmente constituída por pessoas que estejam a um raio de 5 km da área do projeto.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6. Procedimentos Metodológicos

6.1. Medidas de Combate ao vetor de doenças de transmissão vetorial

O combate aos mosquitos vetores de doenças está apoiado, fundamentalmente na redução e/ou eliminação do potencial reprodutivo dos criadouros, que são constituídos por ambientes aquáticos que reúnam as condições necessárias para que os mosquitos cumpram seu ciclo primário de reprodução [fase aquática ou larvária].

Aliada ao controle na fase aquática está o controle na fase aérea [fase adulta] dos mosquitos vetores. Nesta fase, os mosquitos buscam preferencialmente o sangue humano, cuja hemoglobina é utilizada para a maturação dos ovos.

Dentre as medidas de controle na fase larvária do ***Aedes aegypti*** e do ***Anopheles spp***, destaca-se o monitoramento dos criadouros potenciais que é feita pela pesquisa larvária em pontos estratégicos às margens dos igarapés, tanques de piscicultura e depósitos de água.

a) Estratégias de Prevenção, Vigilância e Controle da Malária.

I. **Educação em Saúde e Mobilização Social** – Para informar a população sobre a doença, medidas de controle e envolve-las nas ações de prevenção como: evitar frequentar os locais de transmissão ativa ao amanhecer e anoitecer; usar mosquiteiros simples ou impregnados com inseticidas; usar roupas que protejam braços e pernas, incluindo luvas de algodão e usar telas em portas e janelas; usar repelentes de mosquitos;

II. **Diagnóstico e Tratamento Adequado e Oportuno** – Através da Busca Ativa de indivíduos sintomáticos ou assintomáticos; pessoas que convivem com os casos já identificados residentes de 1 a 2 km ao redor do(s) caso(s), com a coleta de sangue (gota espessa) para pesquisa do Plasmodium (parasita), visando interromper a cadeia de transmissão; Para efeito neste projeto, deverá ser adotada a rotina prevista em Nota Técnica da FVS que define as normas técnicas sobre a

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

triagem de malária para vigilância epidemiológica em áreas de projetos desenvolvimentistas em áreas de risco de transmissão de malária;

III. **Informação para direcionamento de ações** – A agilidade do registro nos Sistemas de Informação específicos e a análise oportuna dos dados permitem a avaliação da magnitude e dispersão da doença, a identificação de tendências, grupos e fatores de risco, bem como a detecção precoce de surtos e epidemias. Além disso, auxiliam na definição das estratégias para garantir a mobilização de ações de prevenção, vigilância e controle do parasito e também do mosquito transmissor; Durante a execução deste programa, todas as lâminas coletadas deverão gerar uma NOTIFICAÇÃO DE CASO [Positivo ou Negativo] no sistema Sivep Malária;

IV. **Vigilância Epidemiológica** – Realizada através do acompanhamento do levantamento estatístico da ocorrência de casos, gerando informações para orientar as medidas de prevenção e controle, visando: reduzir mortalidade por malária; as formas graves; a incidência; eliminar a transmissão em áreas urbanas e manter a ausência da transmissão da doença nos locais onde ela tiver sido interrompida. Neste projeto será assegurada a OBRIGATORIEDADE do afastamento imediato da área de todo trabalhador que apresentar resultado positivo (+) para malária, independente da espécie parasitária;

V. **Vigilância Entomológica** – é feita através do monitoramento da população do vetor de interesse. Ela leva em consideração a avaliação de informações sobre a biologia e comportamento dos vetores (mosquitos), relacionando-os ao meio ambiente e ao ser humano. O monitoramento de parâmetros entomológicos permitirá a equipe de campo gerar informações que direcionarão as ações de controle;

VI. **Controle Vetorial** – Reúne *atividades complementares* ao diagnóstico e tratamento. Tem como objetivo principal reduzir o risco de transmissão, através do controle da densidade vetorial, de forma preventiva definidos como:

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

1. **Controle Químico de vetores adultos** – Atualmente baseado em borrifação intradomiciliar, utilização de mosquiteiros impregnados de longo duração [MILD] e termonebulização [fumacê] com inseticidas;

2. **Controle Larvário** – Priorizando-se o ordenamento do meio, ou manejo ambiental por drenagem, aterro e modificação do fluxo de água. Alternativamente, podem-se tratar criadouros artificiais de pequeno porte por meio de biolarvicidas, fazendo, paralelamente o controle de vegetação aquática e limpeza das margens destas coleções de água.

b) Estratégias de Prevenção, Vigilância e Controle da Dengue.

I. **A prevenção é a única arma contra a Dengue** – A melhor forma de evitar a doença é combater os focos de acúmulo de água, locais propícios para a criação do mosquito transmissor da doença. Para isso é importante não acumular água em latas, embalagens, copos plásticos, tampinhas de refrigerantes, pneus velhos, vasinhos de plantas, jarros de flores, garrafas, caixas d'água, tambores, latões, cisternas, sacos plásticos e lixeiras, entre outros; Neste projeto, deverá ser garantidas ações de educação em saúde para assegurar padrões de comportamento individual que efetivamente ajudem na garantia de padrões de baixa vulnerabilidade da área a transmissão de dengue;

II. **Sinais de alerta da Dengue Hemorrágica**:

1. Dor abdominal intensa e contínua;
2. Vômitos persistentes;
3. Hepatomegalia dolorosa;
4. Derrames Cavitários (pleural e/ou abdominal);
5. Prova do Laço positiva, Petéquias, Púrpura, Hematoma;
6. Gengivorragia, epistaxe ou metorragias;
7. Sangramentos importantes;
8. Hipotensão Arterial;
9. Hipotensão Postural;
10. Diminuição de Diurese;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

11. Agitação ou Letargia;
12. Diminuição brusca de temperatura corpórea, associada à sudorese;
13. Taquicardia intensa e lipotimia;
14. Pacientes que apresentarem um ou mais dos sinais de alerta, acompanhados de evidências de hemoconcentração (quadro 2 abaixo) e plaquetopenia, devem ser reidratados e permanecer sob observação médica até melhora do quadro.

PROVA DO LAÇO – Colocar o tensiômetro no braço do paciente e insufla o manguito, mantendo-o entre a Tensão Arterial Média (corresponde à média aritmética da TA sistólica e TA diastólica) durante 3 minutos. Verificar se aparecem petéquias abaixo do manguito. A prova do laço é positiva se aparecerem 20 ou mais petéquias no braço em área correspondente a polpa digital (± 2,3 cm^2).

Quadro 2 - Diagnóstico de Hemoconcentração

Valores de referência, antes de o paciente ser submetido a reidratação venosa	
HEMATÓCRITO:	Índice Hematócrito/Hemoglobina > 3,5 (indicador de hemoconcentração simples e prático. Obtém-se dividindo o valor de hematócrito pela hemoglobina.
✓ **Crianças até 12 anos – Hto > 38%** ✓ **Mulheres – Hto > 40%** ✓ **Homens – Hto > 45%**	
PLAQUETOPENIA: Plaquetas < 100.000 mm^3	

c) Estratégias de Prevenção e Controle da Febre Amarela

A Febre Amarela se constitui em doença de prevenção vacinal. Portanto, atenção especial deve ser dada para a vacinação de 100% da população em área rural e urbana. Nesta (área urbana), a vacinação contra a Febre Amarela deve ter prioridade máxima, quando da presença (infestação) do **Aedes aegypti**.

Nas localidades onde o doente esteve no período citado, deve-se buscar com todas as ferramentas de combate ao vetor, à eliminação total dos mesmos**.** As atividades de controle vetorial da Febre Amarela acompanham as operações estabelecidas para a Dengue em áreas urbanas, tendo em vista o **Aedes aegypti** ser o transmissor urbano dessas viroses. O estabelecimento de circulação viral se faz

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

extremamente importantes nas duas viroses. A eliminação de depósitos inservíveis que possam vir a ser criadouros de mosquitos e/ou o tratamento químico focal de depósitos fixos e ou permanentes com água imprópria para o consumo humano, além do saneamento domiciliar, são as únicas formas de combater a Dengue e previnem a introdução da Febre Amarela urbana.

CONTROLE VETORIAL - A aspersão espacial de inseticidas a Ultra Baixo Volume (UBV), é indicada somente quando da existência de circulação viral em uma localidade, ou seja, presença de doentes e do vetor infectado na localidade, devendo ser objeto de ciclos semanais regulares, três ciclos consecutivos no mínimo, dando cobertura integral da localidade infestada. A UBV é realizada a partir do ambiente externo das residências e atingindo os quarteirões das localidades com circulação viral. A UBV pode ser realizada quando as condições de temperatura e condições atmosféricas são satisfatórios, sendo estas condições encontradas comumente entre 05:30h às 06:30h e 18:30h às 19:30h. A UBV nunca deve ser realizada em quintais e interior de residências.

Neste projeto, será realizado apenas o monitoramento das vacinas, de modo a garantir 100% de cobertura vacinal entre os trabalhadores da obra.

d) Leishmaniose Tegumentar Americana – LTA

A leishmaniose tegumentar constitui um problema de saúde pública em 88 países, distribuídos em quatro continentes (Américas, Europa, África e Ásia), com registro anual de 1 a 1,5 milhões de casos. É considerada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), como uma das seis mais importantes doenças infecciosas, pelo seu alto coeficiente de detecção e capacidade de produzir deformidades.

No Brasil, a Leishmaniose Tegumentar Americana(LTA) é uma das afecções dermatológicas que merece mais atenção, devido à sua magnitude, assim como pelo risco de ocorrência de deformidades que pode produzir no ser humano, e também pelo envolvimento psicológico, com reflexos no campo social e econômico, uma vez que, na maioria dos casos, pode ser considerada uma doença ocupacional. Apresenta ampla distribuição com registro de casos em todas as regiões brasileiras.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Em 2011 a maior incidência de Leishmaniose Tegumentar Americana foi registrada nos municípios de Rio Preto da Eva e Presidente Figueiredo nas localidades ao longo da vicinal ZF-4 que interliga a BR-174 à rodovia AM-010 (Figura 331). Nestas áreas existe concentração de áreas recém-desmatadas, o que serve de alerta durante a fase de instalação da Cidade Universitária, pois, conforme os quadros 3 e 4 foram constatados a presença de vetores de LTA na área do projeto.

Quadro 3 - Principais Vetores de Doenças Endêmicas.

Grupo	Genero/ Espécie
Culicidae	Anopheles darlingi (1) (5)
Culicidae	Anopheles nunestovari (1) (5)
Culicidae	Aedes aegypti (3)
Simuliidae	Cerqueirellum argentis cutum (1)
Psychodidae	Lutzomyia anduzei (1) (2)
Psychodidae	Lutzomyia aragaoi (1) (2)
Psychodidae	Lutzomya chagasi (1)
Psychodidae	Lutzomya davisi (1)
Triatominae	NÃO COLETADO, MAS EVIDENCIADO
Psychodidae	Lutzsomyia ubiquitalis

Quadro 4 - Principais Doenças Endêmicas, Vetores e Parasitas.

Vetores	
Doenças	Parasitas
Malária	Plasmodium spp
Filária	Mnsonella ozzardi
Leishmania	L. gui anensis
Leishmania	L. naiffi
Leishmania	L.brasiliensis
Leishmania	L.lainsonii
Chagas	T. cruzi
Dengue	Vírus

O monitoramento de casos dar-se-á por meio de vigilância epidemiológica através de exames dermatológicos feitos pela equipe de saúde que deverá atuar diretamente junto aos trabalhadores do projeto.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 331 – Distribuição Espacial LTA [2011].

8. Acompanhamento e Avaliação

O Programa de Prevenção e Controle de Endemias será acompanhado através de relatórios técnicos e operacionais que informarão o andamento do mesmo tanto nas atividades preventivas como curativas, no caso de haver ocorrência de doenças endêmicas por conta da execução da obra.

A avaliação dar-se-á através da análise pela equipe de consultoria a ser contratada.

9. Resultados Esperados

Espera-se, através do monitoramento do Programa de Prevenção e Controle de Endemias, da adoção das metodologias, da análise dos parâmetros e indicadores propostos durante as atividades de instalação do empreendimento, obter-se o perfeito domínio dos fatores de risco para ocorrência de doenças endêmicas associados ao empreendimento, garantindo a ocorrência das mesmas em padrões aceitáveis de endemicidade.

O complexo de saúde, composto do Hospital Universitário da UEA previsto na Cidade Universitária, deverá ser inserido na estrutura de saúde do município de

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Iranduba, configurando-se como uma efetiva medida mitigadora dos riscos ambientais decorrentes deste projeto.

10. Fases de Implementação

Durante a execução da obra, sobretudo na fase de instalação, deverá ser sistematizado uma série de atividades educativas com objetivo de orientar as pessoas quanto as medidas de prevenção de doenças endêmicas.

11. Interface com outros Programas

O Programa de Prevenção e Controle de Endemias estará relacionado diretamente com o Programa de Supressão Vegetacional Controlada através de medidas de controle vetorial e com o Programa de Comunicação Social para as populações afetadas pelo empreendimento por meio de ações educativas em saúde.

12. Atendimento aos Requisitos Legais e/ ou outros Requisitos

No Programa de Prevenção e Controle de Endemias deverão ser observados os seguintes requisitos legais:

- ✓ Lei n. 6.938, de 31.08.81: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, com redação alterada pelas Leis ns. 7. 804/89 e 8.028/90;
- ✓ Resolução CONAMA Nº 286, de 30.08.2001: Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos nas regiões endêmicas de malária.
- ✓ Lei n. 7.347, de 24.07.85: Disciplina a Ação Civil de Responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, com redação alterada pelas Leis ns. 8.078/90, 8.884/94 e 9.494/97;
- ✓ Resolução CONAMA Nº 237, de 19.12.97: Dispõe sobre o licenciamento ambiental.
- ✓ Lei n. 9.605, de 12.02.98: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas decorrentes das condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- ✓ Portaria IPAAM nº. 118, de 28.10.11: Dispõe sobre o Cadastro Estadual de Prestadores de Serviços na Área Ambiental;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

13. Cronograma Físico

Abaixo está representado o cronograma físico (Quadro 5) das atividades relativas à durante a fase de implantação.ou operação do empreendimento.

Quadro 5 – Cronograma de execução para as atividades.

ATIVIDADES	PERÍODO (TRIMESTRE/ ANO)											
	2012				2013				2014			
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°
Monitoramento de exames de malária entre os trabalhadores mediante a estratégia de triagem, utilizando a Carteira de Controle de Exames.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Implantação de rotina sistematizada de controle vetorial por meio de termonebulização (Fumacê)			X	X			X	X			X	X
Monitoramento de rotina de vacinação contra doença imunopreveníveis, conforme esquema de vacinação preconizado pelo Ministério da Saúde.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Monitoramento de criadouros potenciais de mosquitos vetores por meio de pesquisa larvária em pontos estratégicos às margens dos igarapés, tanques de piscicultura e canais de drenagem.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

12.11. PROGRAMA DE GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

1. Introdução

Os efeitos das mudanças ambientais que influem sobre a saúde humana geram graves consequências para a qualidade de vida e para o desenvolvimento dos países, OPAS (1999). Esta é uma preocupação que se justifica pelo fato de que as cidades vêm sofrendo uma acelerada urbanização, que se configura como um desafio ambiental e em resultado, têm-se um aumento significativo na produção de resíduos.

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2002), o Brasil é um País caracteristicamente urbano e é exatamente a população destes centros a responsável pela maior quantidade de resíduos sólidos produzidos. A produção diária de lixo é estimada em aproximadamente 241.614 toneladas, da qual apenas 23,3% recebem tratamento adequado. A falta de soluções adequadas às condições financeiras dos municípios torna-se expressivas por indicarem que o País, em relação aos procedimentos adotados para seus resíduos, encontra-se atualmente no mesmo nível que vários países da América Latina, porém, muito inferior aos patamares alcançados pelos países desenvolvidos.

Para Schalch et al. (2002) o manejo inadequado de resíduos sólidos de qualquer origem gera desperdícios, contribui de forma importante à manutenção das desigualdades sociais, constitui ameaça constante à saúde púbica e agrava a degradação ambiental, comprometendo a qualidade de vida das populações, essencialmente nos centros urbanos de médio e grande portes.

Ressalta-se ainda que nos grandes centros urbanos a construção civil emerge em ritmo acelerado, e os resíduos provenientes da atividade são, muitas vezes, depositados em locais impróprios e de maneira inadequada.

Segundo Pinto (2005), a construção civil ainda comporta-se como grande geradora de impactos ambientais, quer seja pelo consumo de recursos naturais, pela

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

modificação da paisagem ou pela geração de resíduos, mesmo sendo reconhecida como uma das atividades mais importantes para o desenvolvimento econômico e social do país.

Neste sentido, a Gestão de Resíduos Sólidos, insere-se como ferramenta indispensável ao gerenciamento adequado dos resíduos, pois se constitui em um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar aos resíduos gerados um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente (GONZÁLEZ & PETRIS, 2007).

2. Justificativa

O presente Programa de Gestão de Resíduos Sólidos foi elaborado visando o atendimento ao Termo de Referência Nº 02/012 – GEPE/IPAAM, baseado nas técnicas descritas na literatura proveniente de levantamento bibliográfico, bem como em experiências bem sucedidas que foram implementadas em várias cidades no Brasil e no Exterior.

3. Objetivos

3.1. Geral

Propor alternativas locais, considerando as particularidades fisiográficas da região, para o gerenciamento de resíduos sólidos da Cidade Universitária nas fases de implantação e operação, que visem à prevenção da poluição, diminuição da geração e a disposição final adequada dos resíduos sólidos, propiciando a geração de emprego e renda.

3.2. Específicos

- Caracterizar e classificar os resíduos gerados;
- Separar e quantificar os resíduos gerados;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- Acondicionar e identificar os resíduos gerados;
- Armazenar e encaminhar os resíduos para o destino final adequado.

4. Natureza do Programa

O Programa de Gestão de Resíduos Sólidos é de natureza preventiva na medida em que se propõe minimizar ou eliminar os efeitos adversos desde as fases de implantação e operação da Cidade Universitária; e ainda, possui a natureza compensatória, pois a metodologia proposta para a gestão de resíduos será expandida ao município de Iranduba.

5. Metas

- Estabelecer mecanismos para levantamento e análise do resíduo gerado.
- Implantar coleta seletiva com a separação dos resíduos no momento e local de sua geração obedecendo a sua classificação de acordo com:

A. A NBR 10.004/2004, norma que classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública;

B. As normatizações estabelecidas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (Resolução N. 307 de 05 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil. Vale ressaltar que esta resolução foi alterada pelas Resoluções N. 348 de 16 de agosto de 2004 e N. 448 de 18 de janeiro de 2012; Resolução N. 358 de 29 de abril de 2005);

C. A normatização estabelecida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA através da Resolução da Diretoria Colegiada – RDC N. 306 de 07 de dezembro de 2004.

✓ - Realizar vistoria a cada seis meses para o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes de coleta atendendo aos parâmetros referenciados na norma NBR 7.500/2009.

✓ - Destinação final adequada dos resíduos para um Centro de Tratamento de Resíduos com as seguintes fases de operação:

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

A. Recepção: para aferição do peso ou volume e armazenamento em silos ou depósitos adequados com capacidade para processamento de, pelo menos, um dia;

B. Alimentação: carregamento na linha de processamento por meio de máquinas;

C. Triagem: separação de recicláveis por tipo.

6. Indicadores de Implementação das Metas

Para a implementação das metas descritas no item anterior, propõe-se alguns indicadores descritos a seguir:

Quadro 1 - Indicadores de Implementação das Metas.

Metas	Indicadores de Implementação das Metas
Estabelecer mecanismos para levantamento e análise do resíduo gerado.	Elaborar um inventário de resíduos.
Implantar coleta seletiva com a separação dos resíduos no momento e local de sua geração obedecendo a sua classificação.	Relatório mensal com o percentual de resíduo separado por tipo.
Realizar vistoria a cada seis meses para o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes de coleta atendendo aos parâmetros referenciados na norma NBR 7.500/2009.	Relatório diagnóstico semestral indicando o percentual de reconhecimento dos resíduos armazenados nos locais de origem.
Destinação final adequada dos resíduos.	Construção de um Centro de Tratamento de Resíduos.

7. Público-Alvo

Este programa tem como público alvo todos os atores sociais envolvidos na fase de implantação da cidade universitária, bem como a população que residirá no local, incluindo os que permanecerão temporariamente.

8. Procedimentos Metodológicos

O Programa de Gestão dos Resíduos Sólidos ocorrerá nas fases de implantação e operação da Cidade Universitária, descritos a seguir:

Fase de Implantação:

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Na fase de implantação todos resíduos gerados no canteiro de obras deverão obedecer as metas estabelecidas no item 4, deste programa, no que diz respeito a elaboração de um inventário de resíduos, bem como a separação e classificação destes.

A literatura técnica afirma que a obra inicia-se com a terraplanagem do terreno, sendo este termo definido como o conjunto de operações de escavação, carga, transporte, descarga, compactação e acabamento executados a fim de passar de um terreno em seu estado natural para uma nova conformação topográfica desejada. A preparação do terreno é composta por algumas etapas genéricas, que obviamente, podem ser desnecessárias conforme as características específicas do terreno encontrado. As etapas são: desmatamento, destocamento, limpeza, remoção da camada vegetal.

No caso do empreendimento em questão os resíduos provenientes da remoção da camada vegetal serão reaproveitados, parte como fertilizante natural de áreas degradadas que corresponde às copas das árvores, parte como madeira para construção. A descrição mais detalhada desta etapa encontra-se no Programa de Supressão Vegetal Controlada.

Os resíduos oriundos da construção deverão ser reaproveitados na operação de corte e aterro na medida do possível, visto que não são resíduos perigosos, classificados como resíduos II B – Inertes, de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT na NBR 10.004/2004 e I Classe A, conforme Resolução CONAMA N. 307.

Os resíduos que não são reaproveitados pertencentes às Classes B, C e D (conforme Resolução CONAMA N. 307) e ainda os resíduos de serviços de saúde deverão ser segregados no canteiro de obras e retirados por empresa especializada em gerenciamento de resíduos para o destino final adequado, emitindo certificado de destinação final do resíduo. Este procedimento também deverá ser adotado para os resíduos orgânicos gerados nesta fase, acondicionados em sacos plásticos e coletados diariamente.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

A classificação atual dos resíduos de construção civil em quatro grupos principais, conforme Resolução CONAMA N. 307, se estabelece da seguinte forma:

I Classe A – Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

a. De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem.

b. De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.), argamassa e concreto.

c. De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras.

- ✓ II Classe B – Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.

- ✓ III Classe C – Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso.

- ✓ IV Classe D – Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Fase de Operação:

Na fase de operação os resíduos deverão ser previamente separados nos locais de origem com a implantação da coleta seletiva. Após a coleta (resíduos recicláveis e não recicláveis) serão encaminhados ao Centro de Tratamento de Resíduos Sólidos passando pelas seguintes etapas:

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- Resíduos recicláveis

1. Recepção: aferição de peso ou volume
2. Triagem: separação de recicláveis por tipo
3. Armazenagem: após a separação os resíduos com valor comercial (metal, vidro, papel, papelão, plástico) serão armazenados em locais próprios gerenciados com auxílio de cooperativas/associações locais.

- Resíduos orgânicos / resíduos derivados de poda e varrição

1. Recepção: aferição de peso ou volume
2. Usina de plasma - gaseificador: após a pesagem os resíduos deverão ser enviados para o processo de gaseificação da matéria por plasma, transformando o lixo em energia, sem combustão. Com a alta temperatura, o material passa de sólido a gasoso sem ser queimado, gerando um gás sintético que pode será utilizado como combustível e sem poluir o meio ambiente. O que sobra é chamado de slag e pode ser usado para fabricar materiais de construção. O procedimento de funcionamento da Usina de plasma com o gaseificador será descrito detalhadamente no Programa de Suprimento/Uso Sustentável e Eficiente de Energia.
3. Área para fertilizantes: O material resultante do processo de gaseificação dos resíduos será enviado para a área de fertilizantes, ou seja, área destinada à formação de adubos e fertilizantes naturais a serem utilizados na formação de mudas e ainda nos canteiros centrais e praças para adubação.

- Resíduos oriundos de serviços de saúde

1. Recepção: aferição de peso ou volume
2. Usina de plasma - gaseificador: Após a pesagem os resíduos deverão ser enviados ao processo de gaseificação a plasma.

Vale ressaltar que a tecnologia de plasma, possui uma tocha que chega a 10.000 graus centígrados dentro de um reator fechado, sendo comprovadamente o meio mais eficiente de eliminar o potencial de contaminação de todos os tipos de resíduos. Sistemas convencionais de tratamento, como a incineração, não eliminam metais pesados (que retornam ao lençol freático) e liberam dioxina, produto de alto

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

poder cancerígeno. A usina de plasma, por sua vez, gaseifica compostos orgânicos que geram energia para sistemas de aquecimento, com emissão zero de poluentes, e oferece outros dois produtos facilmente separáveis e totalmente inertes: material ferroso, que pode ser reaproveitado em metalúrgicas, e material cerâmico, que até o momento não tem aplicação direcionada, servindo apenas para aumentar o volume do asfalto ou de matérias-primas da construção civil.

Com o slag e a geração de energia, que é excedente ao próprio consumo da planta, e a geração de créditos de carbono, é possível garantir uma fonte de renda para abater rapidamente os custos de implementação.

Este Programa de Gestão de Resíduos será ampliado de modo a gerenciar os resíduos do município de Iranduba, que até os dias atuais não possui um local e uma metodologia adequada para o tratamento dos resíduos.

Reiteramos que tanto na fase de implantação quanto na fase de operação a coleta seletiva é fundamental para o modelo de tratamento de resíduos adotado por este programa, sendo o Programa de Educação Ambiental a base para a mudança de hábitos e para a formação de multiplicadores que auxiliarão no processo, trabalhando diretamente ou indiretamente, pois o ciclo infinito da reciclagem (Figura 1) além de minimizar os resíduos, possibilita a geração de emprego e renda para os atores sociais envolvidos no processo.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Figura 368 - Ciclo infinito da reciclagem. Fonte: arquivo pessoal. (2012).

9. Acompanhamento e Avaliação

O Programa de Gestão de Resíduos deverá ser acompanhado por uma equipe de especialistas que farão a orientação necessária e o monitoramento das ações nas fases de implantação e operação.

Faz-se necessário a adoção de um Plano Diretor que estabelecerá as diretrizes para o desenvolvimento da Cidade Universitária e à gestão dessa área, uma vez que nele estarão contidas as ações norteadoras para o início das atividades.

A avaliação do Programa dar-se-á através de análise qualitativa e quantitativa, observando também os indicadores de metas descritos acima.

10. Resultados Esperados

Espera-se com este Programa, através das metas e da metodologia proposta, promover a gestão adequada dos resíduos gerados, de modo a minimizar o impacto destes no ambiente, transformando-o em energia, em composto orgânico e em material inerte, ou seja, não poluente.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

11. Fases de Implementação

Os funcionários contratados para dar início às obras receberão treinamento que abordará, dentre outros assuntos, a coleta seletiva e o manejo adequado dos resíduos. Outro assunto complementar a este é o correto uso dos Equipamentos de Proteção Individual – EPI's e a preocupação com saúde e segurança ocupacional.

12. Interface com outros Programas

O Programa de Gestão de Resíduos está vinculado ao Programa de Suprimento/Uso Sustentável e Eficiente de Energia, que utilizará parte do resíduo para a geração de energia, bem como ao Programa de Educação Ambiental tendo em vista que será trabalhado no EIA/Rima como um programa de caráter transversal que possibilitará a participação dos diferentes atores sociais, cujas atividades estão descritas no cronograma de atividades. Outro programa que apresenta interface com o Programa de Gestão de Resíduos é o Programa de Supressão Vegetal Controlada que descreve o que será feito com os resíduos resultantes da retirada da camada vegetal. Por fim, o Programa Estratégico de Expansão Urbana e Plano Diretor da Cidade Universitária serão os norteadores das ações para o desenvolvimento da Cidade Universitária.

13. Atendimento aos Requisitos Legais e/ou outros Requisitos

No Programa de Gestão de Resíduos deverão ser observados os seguintes requisitos legais:

a) Legislações Federais

- ✓ Lei N. 6.938 de 31 de agosto de 1981 – Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- ✓ Lei N. 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 – Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- ✓ Lei N. 12.305 de 02 de agosto de 2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei N. 9.605 de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- ✓ Lei N. 7.347 de 24 de julho de 1985 – Disciplina a Ação de Responsabilidade por danos ao Meio Ambiente.
- ✓ Lei N. 9.782 de 26 de janeiro de 1999 – Define o sistema Nacional de Vigilância Sanitária, cria a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA, e dá outras providências.
- ✓ Lei N. 11.376 de 18 de abril de 2000 – Estabelece a obrigatoriedade da adoção de plano de gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde nos casos que menciona.
- ✓ Portaria Ministerial N. 53 de 1º de março de 1979 – Cria normas para acumulação do lixo e dá outras providências.
- ✓ Portaria N. 3.120 de 1º de julho de 1998 – Aprova a Instrução Normativa de Vigilância em Saúde do trabalhador no SUS.
- ✓ Portaria N. 2.616 de 12 de maio de 1998 – Normas para prevenção e controle das infecções hospitalares.
- ✓ Portaria N. 344 de 12 de maio de 1998 – Regulamento técnico sobre substâncias e medicamentos sujeitos a controle especial.
- ✓ Portaria N. 2.914 de 12 de dezembro de 2011 – Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.

b) Resoluções do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

- ✓ Resolução N. 275 de 25 de abril de 2001 – Estabelece o código de cores para os variados tipos de resíduos.
- ✓ Resolução N. 307 de 05 de julho de 2002 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos sólidos da construção civil.
- ✓ Resolução N. 348 de 16 de agosto de 2004 – Altera a Resolução N. 307 de 05 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

✓ Resolução N. 448 de 18 de janeiro de 2012 – Altera os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução N. 307 de 05 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

✓ Resolução N. 237 de 19 de dezembro de 1997 – Dispõe sobre a regulamentação de aspectos do licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional de Meio Ambiente.

✓ Resolução N. 257 de 30 de junho de 1999 – Gerenciamento e descarte de pilhas e baterias.

✓ Resolução N. 275 de 25 de abril de 2001 – Estabelece o código de cores para os variados tipos de resíduos.

✓ Resolução N. 316 de 29 de outubro de 2002 – Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.

✓ Resolução N. 357 de 17 de março de 2005 – Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

✓ Resolução N. 358 de 29 de abril de 2005 – Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde, e dá outras providências.

c) Legislações Estaduais

✓ Lei N. 1.532 de 06 de julho de 1982 – Disciplina a Política Estadual de Prevenção e Controle da Poluição, Melhoria e Recuperação do Meio Ambiente e da Proteção aos Recursos Naturais e dá outras providências.

d) Resoluções da ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

✓ RDC N. 50 de 21 de fevereiro de 2002 – Dispõe sobre o regulamento técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

✓ RDC N. 307 de 14 de novembro de 2002 – Altera a RDC N. 50 de 21 de fevereiro de 2002 que dispõe sobre o regulamento técnico para planejamento,

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

✓ RDC N. 306 de 07 de dezembro de 2004 – Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

e) Normas Técnicas – ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

✓ NBR 10.004 de setembro de 2004 – Classificação de resíduos perigosos.

✓ NBR 12.235 de abril de 1992 – Armazenamento de resíduos sólidos perigosos.

✓ NBR 9.050 de junho de 2004 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

✓ NBR 15.112 de 30 de julho de 2004 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

✓ NBR 15.113 de 30 de julho de 2004 – Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação.

✓ NBR 15.114 de 30 de julho de 2004 – Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação.

✓ NBR 15.115 de 30 de julho de 2004 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos.

✓ NBR 15.116 de 30 de setembro de 2004 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural.

f) Normas Regulamentadoras

✓ NR 4 – Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho – SESMT.

✓ NR 5 – Comissão interna de Prevenção de Acidentes – CIPA.

✓ NR 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- ✓ NR 7 – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO.
- ✓ NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais – PPRA.
- ✓ NR 23 – Proteção contra incêndios.
- ✓ NR 24 – Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho.
- ✓ NR 26 – Sinalização de segurança.
- ✓ NR 18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

14. Cronograma Físico

O cronograma físico das atividades relacionadas às fases de implantação e operação da Cidade Universitária está descrito no quadro abaixo.

Quadro 2 - cronograma físico das atividades de implantação e operação da Cidade Universitária.

ATIVIDADES	2013												2014											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2
Realizar treinamentos com o pessoal encarregado dos resíduos na fase de implantação da cidade universitária, para o correto manuseio e manejo dos resíduos, bem como a correta utilização de equipamentos de proteção individual _ EPI's.																								
Realizar treinamentos com o pessoal encarregado dos resíduos na fase de operação da cidade universitária, para o correto manuseio e manejo dos resíduos, bem como a correta utilização de equipamentos de proteção individual _ EPI's.																								
Elaboração de um inventário de resíduos.																								
Implantação e operação do programa de coleta seletiva.																								
Construção do centro de tratamento de resíduos – CTR																								
Instalação da Usina de plasma – gaseificador.																								
Operação do centro de tratamento de resíduos.																								
Monitoramento e acompanhamento do funcionamento do CTR.																								

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

14.1. Recursos Necessários

Segue abaixo uma estimativa de recursos humanos, financeiros e físicos necessários para execução do Projeto de Monitoramento Ambiental:

Quadro 3 - Recursos

RECURSOS	DETALHAMENTO
Humanos	Trabalhadores treinados para o correto manejo dos resíduos nas fases de implantação e operação do empreendimento. Equipe técnica especializada para o monitoramento e avaliação (em torno de 30 profissionais, equipe multidisciplinar)
Financeiros	Custos com treinamento para os trabalhadores que atuarão no gerenciamento dos resíduos. Projeção e construção do Centro de Tratamento de Resíduos – CTR. Implantação do programa de coleta seletiva. Implantação da tecnologia de plasma – Gaseificador.
Físicos	Material permanente para a gestão dos resíduos.

15. Responsabilidade pela Implementação do Programa

A instituição responsável pela implementação e avaliação do Programa de Gestão de Resíduos é o Governo do Estado do Amazonas por meio da Secretaria Estadual de Infraestrutura – SEINFRA.

16. Responsáveis Técnicos

Quadro 4 – Responsáveis Técnicos

Nome	Formação	Registro - Ipaam	Conselho de Classe
Raquel Paiva de Oliveira	**Engenheira Ambiental**	**0689/10**	**CREA-AM 9195-D**

17. Referências Bibliográficas e Citações

GONZÁLEZ, Alberto Durán; PETRIS, Airton José. Revisão sobre resíduos de serviços de saúde: Proposta de um plano de gerenciamento para farmácia. **Revista Espaço para a Saúde [online]**. Vol. 8, n.2, pp01-10. 2007.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico: 2000**. Departamento de Populações e Indicadores Sociais, Rio de Janeiro, 2002.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. **Atenção primária ambiental (APA)**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, Divisão de Saúde e Ambiente, Programa de Qualidade Ambiental, 1999.

SCHALCH, Valdir; LEITE, Wellington Cyro de Almeida; FERNANDES JÚNIOR, José Leomar; CASTRO, Marcus Cesar Avezum Alves de. **Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos**. São Carlos: Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos, Departamento de Hidráulica e Saneamento, 2002.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

12.12. - PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ÁGUA NA CIDADE UNIVERSITÁRIA

1. INTRODUÇÃO

Parte integrante do Relatório de Impacto ao Meio Ambiente – RIMA do Projeto da Cidade Universitária da UEA, o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água foi elaborado de modo a atender às condicionantes do **Termo de Referência N.º 02/12 – GEPE** emitido pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – **IPAAM**, e pela Secretaria de Infra-Estrutura do Estado do Amazonas – **SEINFRA,** com a finalidade de acompanhar as peculiaridades concernentes aos ambientes aquáticos dos principais Igarapés que estão localizados na região onde será implantado o projeto em questão.

A área de atuação do Programa abrange os Igarapés do Chico Preto (3° 9'7.29"S e 60° 7'43.29"O) e Testa (3° 8'10.68"S e 60° 8'33.34"O) ilustrados na Figura 1 abaixo.

Figura 369 – Localização dos igarapés do Chico Preto e do Testa.

Os igarapés que serão monitorados deverão sofrer alterações em sua qualidade de água, devido à implantação da cidade universitária, muito possivelmente de maneira danosa, uma vez que os efluentes gerados pelas

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

instalações da Universidade do Estado do Amazonas, bem como as instalações residenciais serão emitidos basicamente nestes dois igarapés.

Como subsídio para a programação proposta foi elaborado um estudo preliminar da qualidade da água baseado no Índice de Qualidade de Água – IQA criado em 1970, nos Estados Unidos, pela *National Sanitation Foundation*, e a partir de 1975 começou a ser utilizado pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo), sendo que hoje é o principal índice de qualidade da água utilizado no país.

2. JUSTIFICATIVA

Toda atividade antrópica que possui potencial para provocar alterações ambientais deve ser monitorada para acompanhamento e avaliação dos impactos gerados em determinada atividade. Associados a esses efeitos negativos gerados pelas atividades antrópicas, interferem também, na qualidade das águas, as condicionantes físicas e climatológicas da região amazônica, representadas tanto pelos aspectos geomorfológicos e de formação dos solos, como pelo regime de distribuição da pluviosidade, que acarretam em duas épocas distintas durante o ano: seca e cheia.

A Resolução CONAMA n° 357 de 2005, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento dos corpos d'água superficiais, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes (Art.1), descreve que "a água integra as preocupações do desenvolvimento sustentável, baseado nos princípios da função ecológica da propriedade, da prevenção, da precaução, do poluidor-pagador, do usuário-pagador e da integração, bem como no reconhecimento de valor intrínseco à natureza"; e considera:

- ✓ "que a saúde e o bem-estar humano, bem como o equilíbrio ecológico aquático, não devem ser afetados pela deterioração da qualidade das águas";
- ✓ "que o controle da poluição está diretamente relacionado com a proteção da saúde, garantia do meio ambiente ecologicamente equilibrado e a

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

melhoria da qualidade de vida, levando em conta os usos prioritários e classes de qualidade ambiental exigidos para um determinado corpo de água".

Sendo assim, considerando a importância da qualidade das águas superficiais este programa busca identificar eventuais processos de contaminação e deterioração da qualidade da água, relacionados especificamente com a implantação e/ou operação da Cidade Universitária da UEA. Permite aferir a qualidade atual das águas e obter dados relevantes para o estabelecimento de medidas de controle ambiental, de modo a minimizar os impactos decorrentes das obras.

Como exemplo dos impactos causados pelas obras pode-se citar o uso de maquinaria pesada como caçambas e retro escavadeiras, utilizadas durante a construção da estrutura da Cidade Universitária, vazamentos de óleo e/ou graxas dos equipamentos que podem vir a causar alteração na qualidade da água do entorno do local de implantação.

Embora o volume de óleo que possa vazar destas máquinas seja pequeno, eventualmente poderá ocasionar a presença de filmes de óleo superficiais e iridescências na área na qual será construída a estrutura.

Também poderá haver aumento dos níveis de material suspenso e turbidez nas águas na área adjacente ao local das obras. Deste modo, se faz necessário monitorar a qualidade da água, nos aspectos físicos, químicos e biológicos, no entorno do local da obra e acompanhar as fases relativas à implantação e operação do empreendimento.

Outro fator que provocará alteração no que tange a qualidade das águas superficiais será o despejo de efluentes provenientes das instalações que compõem a Cidade Universitária, não só as estruturas que farão parte do Campus Universitário, mas o entorno do mesmo.

O monitoramento sistemático, através da análise de parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos da água, e da comunidade biótica, assim como o acompanhamento das cargas poluidoras nos Igarapés, poderá indicar as modificações negativas da qualidade de água e apontar as medidas mitigadoras necessárias para minimizar esses impactos.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Ressalta-se ainda a importância científica de um monitoramento continuado, que irá, em longo prazo, agregar dados mais específicos e robustos sobre a qualidade da água na região.

Pelas razões expostas, justifica-se a realização do Programa de Monitoramento de Qualidade da Água, conforme aqui apresentado.

3. OBJETIVOS DO PROGRAMA

O Programa de Monitoramento de Qualidade da Água tem os seguintes objetivos:

- ✓ Aprofundar os conhecimentos sobre a qualidade da água dos principais igarapés que estão na área onde será localizada a Cidade Universitária da UEA nas condições atuais, anteriores ao início das obras de implantação.
- ✓ Acompanhar a evolução da qualidade da água nesses igarapés, inclusive para efeito de indicador das alterações na cobertura vegetal, uso e ocupação do solo na micro bacia de implantação do projeto.
- ✓ Evidenciar as situações onde houver risco para a saúde humana e dos animais, viabilizando ações de correção sempre que os padrões de qualidade estabelecidos na legislação estejam ameaçados.

4. METAS

Para facilitar o entendimento das metas propostas cabe apresentar a malha amostral do Programa, que é formada por uma rede de monitoramento primário composta por 26 pontos fixos, sendo 12 pontos no Igarapé do Chico Preto e 14 pontos no Igarapé do Testa todos georreferenciados, e que serão apresentados no item 7 (Metodologia e Descrição do Programa).

Com base nos objetivos do Programa foram propostas as seguintes metas:

- ✓ Realizar, pelo menos, quatro campanhas para avaliar a qualidade da água, duas em período chuvoso e duas no período seco, em todos os pontos de monitoramento, **imediatamente antes e durante as obras da Cidade Universitária**, caracterizando-se o período pré operacional do Projeto;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- ✓ Selecionar o conjunto de modelos mais adequados que auxiliem no gerenciamento da qualidade da água dos Igarapés do Chico Preto e Testa, antes do início de operação do Projeto da Cidade Universitária;
- ✓ Realizar, pelo menos, quatro campanhas para avaliar a qualidade da água, duas em período chuvoso e duas no período seco, em todos os pontos da rede primária de monitoramento, **durante os dois primeiros anos de operação do Projeto da Cidade Universitária**, ou outro período, baseado nos resultados obtidos pelo Programa;
- ✓ Estabelecer a modelagem prognosticada de qualidade de água dos igarapés, ao final dos dois primeiros anos de operação do Projeto da Cidade Universitária.
- ✓ Realizar monitoramento constante, na rede primária, das variáveis definidas em função dos resultados obtidos no Programa, auxiliados pela modelagem, **durante todo o restante do período de operação do Projeto da Cidade Universitária**;
- ✓ Atualizar, pelo menos a cada três ou cinco anos, em função dos resultados obtidos no Programa, auxiliados pela modelagem, o mapeamento do uso e ocupação do solo do entorno dos igarapés monitorados estimando as principais cargas de poluição, **durante todo o restante do período de operação do Projeto da Cidade Universitária**;
- ✓ Criar um banco de dados a respeito da qualidade de água dos igarapés que farão parte do Projeto da Cidade Universitária.

5. INDICADORES AMBIENTAIS

Os padrões para a alteração da qualidade da água serão estabelecidos com base nas normas vigentes, a saber: indicadores padrões adotados pela Resolução CONAMA 357/05, em função da classe de uso do corpo hídrico.

O enquadramento dos cursos d'água dos igarapés em estudo foi estabelecido pela referida Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente sendo que estes se enquadram na Classe 2.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Assim, os padrões de águas doces Classe 2 da Resolução CONAMA 357/05 serão adotados para todos os pontos de monitoramento da qualidade da água.

6. PÚBLICO ALVO

O público alvo do presente Programa de Monitoramento será, indiretamente, toda a população da área de influência do Projeto da Cidade Universitária da UEA, pelo maior conhecimento sobre as condições de qualidade das águas da região.

De forma mais direta, o público alvo do Programa são as equipes técnicas das entidades federais, estaduais e municipais relacionadas com o meio ambiente e a gestão dos recursos hídricos.

Ao Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas - IPAAM serão encaminhados os resultados do monitoramento, em forma de relatórios anuais de acompanhamento. Além disto, a qualquer momento, todos os resultados parciais das campanhas estarão disponíveis para consulta dos interessados, no escritório da coordenação do Programa.

À Agência Nacional de Águas - ANA serão encaminhados, anualmente, os resultados do monitoramento dos parâmetros físico-químicos, de modo que possam ser incorporados ao banco de dados do órgão, e disponibilizados para consulta à comunidade técnica e científica em geral.

Além do IPAAM, outros órgãos estaduais responsáveis pela preservação do meio ambiente, gestão de recursos hídricos, saneamento básico e manejo agrícola poderão, caso solicitem, receber os relatórios de acompanhamento.

7. METODOLOGIA E DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

O Programa de monitoramento da qualidade da água a ser desenvolvido no âmbito do Projeto da Cidade Universitária – UEA foi elaborado a atender às condicionantes, relacionadas com o tema, apresentadas no **Termo de Referência N.º 02/12 – GEPE** emitido pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – **IPAAM**, e pela Secretaria de Infra-Estrutura do Estado do Amazonas – **SEINFRA.**

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

O programa de monitoramento aqui apresentado é destinado a identificar a qualidade da água, por meio de parâmetros físicos, químicos e biológicos, de maneira a gerar informações complementares para montagem e aperfeiçoamento de um modelo prognóstico sobre a qualidade da água e, principalmente, para permitir o acompanhamento dos parâmetros qualitativos nos corpos d'água do Projeto da Cidade Universitária, de modo a viabilizar medidas de controle e correção, que são relevantes para a saúde da população e dos animais.

Considerando que esses igarapés poderão sofrer pressões antrópicas, eventualmente estimuladas pelo próprio Projeto de Implantação, montou-se uma estratégia de monitoramento que inclui o controle das fontes de poluição situadas nesses igarapés. Dessa forma, o gerenciamento da qualidade das águas dos corpos hídricos se fundamentará no acompanhamento sistemático de suas características físico-químicas e bacteriológicas e, ao mesmo tempo, no acompanhamento do processo de ocupação e uso do solo do entorno.

O modelo prognóstico da qualidade da água será composto, basicamente, de um Sistema de Informações Georreferenciadas e de um Sistema de Modelos Matemáticos incluindo: (1) modelos simplificados de simulação hidrológica e qualidade da água; (2) modelos ecológicos de risco de eutrofização; e (3) ferramentas de tratamento de dados, análise estatística e produção gráfica.

Este sistema, que será incorporado à gestão da qualidade da água, é uma ferramenta de apoio à decisão baseada no estabelecimento de relações causais entre o uso do solo na bacia e a qualidade da água dos igarapés. Deverá orientar as ações preventivas e corretivas necessárias ao controle ambiental dos corpos hídricos que estão diretamente ligados ao Projeto da Cidade Universitária.

Para alimentar o programa com dados suficientes são propostas duas redes de monitoramento: uma rede primária composta por pontos fixos de monitoramento constante; e uma rede secundária móvel, espacialmente concentrada por um determinado período em um mesmo local, para levantamentos com medições intensivas de variáveis selecionadas.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

O fornecimento sistemático dos resultados da rede primária, como dados de entrada dos modelos simplificados de qualidade de água e eutrofização, permitirá a realização de prognósticos e o direcionamento da rede secundária para as áreas mais vulneráveis.

Com isso, nos levantamentos concentrados, podem ser adicionadas outras variáveis, como, por exemplo, o estado dos nutrientes nos sedimentos do fundo dos igarapés. Quando concluído o período de medições intensivas, os recursos (pessoal e equipamentos) podem ser deslocados para outro local, retornando a uma mesma área após um, três ou, no máximo, cinco anos, em função dos riscos envolvidos indicados pela modelagem.

A experiência prática de diversos especialistas tem demonstrado que modelos simples, que agrupam dados do monitoramento colhidos em diversas condições sazonais são, em sua maioria, bastante eficientes para os propósitos de gerenciamento de reservatórios.

Para execução do monitoramento propriamente dito, serão apresentados a seguir alguns aspectos a serem atendidos.

7.1. Rede de Monitoramento

As redes de monitoramento propostas abrangem os dois principais igarapés que estão na área do empreendimento. Estas redes primárias são compostas por 26 pontos, sendo que o número de pontos poderá ser alterado a partir dos resultados obtidos durante o processo de monitoramento da qualidade da água aqui proposto.

A Tabela 1, a seguir, apresenta a lista de pontos de monitoramento de qualidade da água, com as seguintes informações sobre cada local:

- ✓ Número do ponto;
- ✓ Nome do Ponto;
- ✓ Igarapé em que está localizado, e
- ✓ Coordenadas de localização do ponto.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Quadro 1 - Pontos de Monitoramento de Qualidade da Água.

Ponto	Identificação do Ponto	Igarapé	Coordenadas
1	CP-1	**Chico Preto**	03º09'08.6" S 060º07'33.9" W
2	CP-2	**Chico Preto**	03º09'07.5" S 060º07'43.3" W
3	CP-3	**Chico Preto**	03º09'05.0" S 060º07'50.7" W
4	CP-4	**Chico Preto**	03º09'05.9" S 060º07'59.6" W
5	CP-5	**Chico Preto**	03º09'05.1" S 060º08'07.6" W
6	CP-6	**Chico Preto**	03º09'06.3" S 060º08'16.9" W
7	CP-7	**Chico Preto**	03º09'10.5" S 060º08'23.3" W
8	CP-8	**Chico Preto**	03º09'16.2" S 060º08'29.1" W
9	CP-9	**Chico Preto**	03º09'22.4" S 060º08'35.0" W
10	CP-10	**Chico Preto**	03º09'28.3" S 060º08'42.1" W
11	CP-11	**Chico Preto**	03º09'32.4" S 060º08'53.0" W
12	CP-12	**Chico Preto**	03º09'34.6" S 060º08'57.5" W
13	CP-13	**Chico Preto**	03º09'34.3" S 060º09'08.1" W
14	CP-14	**Chico Preto**	03º09'35.8" S 060º09'14.6" W
15	TS-1	**Testa**	03º08'10.0" S 060º08'31.8" W
16	TS-2	**Testa**	03º08'13.9" S 060º08'41.4" W
17	TS-3	**Testa**	03º08'22.5" S 060º08'51.3" W
18	TS-4	**Testa**	03º08'30.8" S 060º09'05.4" W
19	TS-5	**Testa**	03º08'40.1" S 060º09'16.2" W
20	TS-6	**Testa**	03º08'44.7" S 060º09'20.6" W
21	TS-7	**Testa**	03º08'46.3" S 060º09'28.6" W
22	TS-8	**Testa**	03º08'44.0" S 060º09'40.9" W
23	TS-9	**Testa**	03º08'37.2" S 060º09'48.9" W
24	TS-10	**Testa**	03º08'29.1" S 060º09'54.5" W
25	TS-11	**Testa**	03º08'29.9" S 060º10'07.1" W
26	TS-12	**Testa**	03º08'32.5" S 060º10'16.4" W

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

7.2. Coleta de Amostras

Durante a fase de implantação do projeto, a coleta de amostra deverá ser realizada de maneira mais intensiva. Sugere-se que a coleta nesta etapa do empreendimento seja realizada em intervalos de três em três meses, sendo que após sua implantação o período de amostragem poderá ser realizado no intervalo de seis em seis meses.

Em cada local de monitoramento serão definidos, durante a fase inicial do Programa, quantos pontos de coleta serão necessários para caracterizar cada variável a ser amostrada.

Todos os pontos de coleta de água para as análises físico-químicas, biológicas e de determinação de poluentes (metais pesados, defensivos agrícolas e hidrocarbonetos) serão georreferenciados. As amostras serão armazenadas e preservadas adequadamente até seu envio ao laboratório devidamente credenciado para realização das análises.

As amostras destinadas à mensuração de metais pesados serão armazenadas em frascos de vidro âmbar, a fim de evitar qualquer processo de fotólise dos elementos a serem investigados, e fixadas, em campo, com ácido nítrico. As amostras destinadas à determinação de coliformes serão coletadas em frascos de vidro autoclavados e enviadas ao laboratório dentro do limite de tempo hábil à preservação das mesmas.

7.3. Variáveis Físicas e Químicas

As variáveis físico-químicas a serem monitoradas serão redefinidas no decorrer do monitoramento em função dos resultados das campanhas e da modelagem. As profundidades de coleta das amostras também serão detalhadas posteriormente. Nos igarapés as variáveis associadas ao estado trófico (oxigênio dissolvido, fósforo e nitrogênio) deverão sempre ser analisadas para diversas profundidades, de modo a abranger o hipolimnio (camada profunda) e o epilimnio (camada superficial).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Para realização das campanhas iniciais, deverão ser desenvolvidas as análises quantitativas listadas a seguir:

- ✓ **Alcalinidade** - titulação (VOGEL *et al.,* 1992).
- ✓ **Alumínio** - método colorimétrico (Standard Methods - APHA, 1995).
- ✓ **Amônio** - método colorimétrico (MACKERETH *et al.,* 1978).
- ✓ **Cádmio** - método colorimétrico (Standard Methods - APHA, 1995).
- ✓ **Cálcio** - titulação (Standard Methods - APHA, 1995).
- ✓ **Chumbo** - método colorimétrico (Standard Methods - APHA, 1995).
- ✓ **Cloretos** - titulação (Standard Methods - APHA, 1995).
- ✓ **Clorofila-a e feofitina** – método colorimétrico (GOLTERMAN *et al.*, 1978).
- ✓ **Cobre** - método colorimétrico (Standard Methods - APHA, 1995).
- ✓ **Condutividade elétrica** – medido no local (condutivímetro portátil).
- ✓ **DQO** - método colorimétrico (Standard Methods - APHA, 1995).
- ✓ **Dureza** - titulação (VOGEL *et al.,* 1992).
- ✓ **Ferro** - método colorimétrico (Standard Methods - APHA, 1995).
- ✓ **Fósforo** total - método colorimétrico (Standard Methods - APHA, 1995).
- ✓ **Fósforo Reativo Solúvel** - (Standard Methods - APHA, 1995).
- ✓ **Magnésio** - titulação (Standard Methods - APHA, 1995).
- ✓ **Níquel** - método colorimétrico (Standard Methods - APHA, 1995).
- ✓ **Nitrato** - método colorimétrico (RODIER, 1975).
- ✓ **Nitrito** – método colorimétrico (VOGEL *et al.,* 1992).
- ✓ **Nitrogênio Total** – método Kjehdal(Standard Methods - APHA, 1995).
- ✓ **Óleos e Graxas** – cromatografia (Standard Methods - APHA, 1995).
- ✓ **Oxigênio dissolvido** – idas feitas com oxímetro portátil.
- ✓ **pH** - medidor de pH digital, portátil, marca Horiba, mod.B-213.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- ✓ **Potássio** - método fotométrico de chama (Standard Methods - APHA, 1995).
- ✓ **Salinidade** – método da condutividade.
- ✓ **Sílica** - método colorimétrico (Standard Methods - APHA, 1995).
- ✓ **Sódio** - método fotométrico de chama (Standard Methods - APHA, 1995).
- ✓ **Sólidos em Suspensão** - gravimetria (Standard Methods - APHA, 1995).
- ✓ **Sulfato** - método turbidimétrico (GOLTERMAN *et al.*, 1978).
- ✓ **Temperatura da água** - termômetro de mercúrio de 1,0ºC de resolução.
- ✓ **Transparência** – medido no local com disco de Secchi (equipamento portátil).
- ✓ **Turbidez** - será processado pelo turbidímetro.
- ✓ **Zinco** - método colorimétrico (Standard Methods - APHA, 1995).

7.4. Colimetria

A detecção de coliformes totais e fecais será feita utilizando o teste Colilet (IDEXX), da American Public Health Association (APHA) para a análise de águas.

A quantificação de coliformes totais e fecais será feita através de quanti-Tray/2000 (IDEXX). Este método foi aceito pela American Public Health Association (APHA) em 1996.

7.5. Análise de Sedimentos

A análise granulométrica será efetuada nas amostras de sedimento previamente secas em laboratório a temperatura ambiente. A seguir, o material será peneirado (Peneira de malha de 3 mm) para a retirada da parte grosseira (detritos raízes, pedregulhos, etc.). O método da "pipeta" (descrito em KENITIRO, 1973) será usado para a determinação do percentual de silte (fração 0,05 - 0,005 mm) e de argila (fração < 0,005 mm) em subamostra (10 g), previamente seca em estufa a

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

105ºC por 12 horas. As diferentes frações de areia serão determinadas através de peneiramento diferencial.

A matéria orgânica do sedimento será determinada através da perda por ignição a seco. Cinco gramas da amostra, anteriormente seca em estufa a 105ºC, durante 12 horas, serão queimadas em mufla, a 600ºC, durante duas horas. O teor de matéria orgânica será obtido a partir da diferença entre o peso anterior e posterior à queima, sendo convertida no final em percentuais.

8. INTERRELAÇÃO COM OUTROS PROGRAMAS

Entre os programas ambientais do Projeto da Cidade Universitária da UEA, o Programa de Monitoramento de Qualidade da Água terá relação com os listados a seguir.

- ✓ Plano de Gestão Ambiental, pelo fornecimento de dados que subsidiem a tomada de decisões.
- ✓ Programa de Uso Sustentável da Água, através do controle da qualidade da água que será fornecida.
- ✓ Programa de Monitoramento da Fauna, considerando que as informações obtidas sobre qualidade da água serão importantes na compreensão de eventuais perturbações na vida aquática. As comunidades aqui monitoradas figuram-se como importantes fontes de alimento para diversas espécies de peixes.
- ✓ Programa de Monitoramento de Prevenção e Controle dos Processos Erosivos e Manutenção da Rede de Drenagem, tendo em vista que os resultados de diversos parâmetros de qualidade da água poderão ser utilizados como elementos de acompanhamento dos processos erosivos.
- ✓ Programa de Supressão Vegetal Controlada, tendo em vista que as alterações na cobertura vegetal e no uso e ocupação do solo geram alterações nas características da qualidade das águas e na produção de sedimentos que guardam forte relação entre si, de modo que a superposição dos resultados dos dois programas facilitará o acompanhamento das modificações nas bacias.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

✓ Programa de Comunicação Social para as Populações afetadas pelo empreendimento, através da divulgação da qualidade das águas do Projeto da Cidade Universitária da UEA, com base nos resultados consolidados do monitoramento.

✓ Programas de Criação de parque Linear nos Igarapés Testa e Chico Preto e de Implementação da APA da MD do Rio Negro, através da orientação da população quanto aos cuidados para preservação dos mananciais, visando à manutenção e melhoria da qualidade da água. Além disto, apresenta relação muito estreita com a qualidade de água, de modo que a conservação e uso do entorno interferem diretamente na qualidade da água, que por sua vez condiciona como será o uso do recurso hídrico disponível.

✓ Programa de Prevenção e Controle de Endemias, através do compartilhamento de informações.

9. INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS

No desenvolvimento do Programa de Monitoramento de Qualidade da Água deverão ser envolvidas instituições de órgãos federais, cujas funções e atribuições estão relacionadas com o monitoramento de qualidade das águas.

✓ ANA – Agência Nacional de Águas - Deverá atuar no compartilhamento de informações sobre parâmetros físico-químicos da água e registros pluviométricos, incorporando os resultados do monitoramento ao banco de dados do órgão e disponibilizando-os para consulta à comunidade técnica e científica em geral.

✓ Órgãos Estaduais responsáveis pela preservação do meio ambiente e gestão dos recursos hídricos do Estado do Amazonas, no compartilhamento de informações sobre parâmetros físico-químicos da água e registros pluviométricos, assim como no fornecimento dos prognósticos sobre a evolução da qualidade da água.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

✓ Órgãos Estaduais e Municipais responsáveis pelo abastecimento público e saneamento básico - No fornecimento das informações sobre a qualidade da água nos pontos de monitoramento e dos prognósticos sobre sua evolução.

A articulação com as outras instituições envolvidas será realizada pela empresa gestora do projeto.

11. ATENDIMENTO A REQUISITOS LEGAIS

Os resultados do monitoramento deverão ser avaliados conforme os limites e condições das águas apresentados na Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, que dispõe sobre a classificação das águas doces, salobras e salinas do Território nacional.

12. RECURSOS NECESSÁRIOS

Na realização dos serviços relacionados com o Programa serão necessárias duas equipes para os trabalhos de campo, sendo uma para a rede fixa e outra para a rede móvel, além de laboratórios credenciados para análise e emissão dos laudos sobre o material coletado.

Os equipamentos para os trabalhos de campo e laboratório deverão ser compatíveis com os métodos indicados anteriormente.

Para realização do Programa, será necessária a instalação de duas estações telemétricas de qualidade de água, equipadas com multisensor, para acompanhamento de eventuais alterações das características da água em tempo real.

Para correlação com as características da água, será necessária a instalação de duas estações pluviométricas registradoras, localizadas nos igarapés selecionados.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

13. CRONOGRAMA FÍSICO

Quadro - Cronograma Físico.

	METAS	ANO menos 1				ANO1				ANO 2				ANO3				ANO4				ANO 5			
		1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T	1T	2T	3T	4T
1	Realizar, pelo menos, duas campanhas para avaliar a qualidade da água, uma em período chuvoso e uma no período seco, em todos os pontos de monitoramento, imediatamente antes e durante as obras, caracterizando-se o período pré operacional do Projeto da Cidade universitária.																								
2	Selecionar o conjunto de modelos mais adequados que auxiliem no gerenciamento da qualidade da água dos Igarapés do Chico Preto e Testa, antes do início de operação do Projeto da Cidade Universitária.																								
3	Realizar, pelo menos, quatro campanhas para avaliar a qualidade da água, duas em período chuvoso e duas no período seco, em todos os pontos da rede primária de monitoramento, durante os dois primeiros anos de operação do Projeto, ou outro período, baseado nos resultados obtidos pelo Programa.																								
4	Estabelecer a modelagem prognosticada de qualidade de água dos igarapés, ao final dos dois primeiros anos de operação do Projeto da Cidade Universitária.																								
5	Realizar monitoramento constante, na rede primária, das variáveis definidas em função dos resultados obtidos no Programa, auxiliados pela modelagem, durante todo o restante do período de operação do Projeto da Cidade Universitária.																								
6	Atualizar, pelo menos a cada três ou cinco anos, em função dos resultados obtidos no Programa, auxiliados pela modelagem, o mapeamento do uso e ocupação do solo do entorno dos igarapés monitorados estimando as principais cargas de poluição, durante todo o restante do período de operação do Projeto.																								
7	Criar um banco de dados a respeito da qualidade de água dos Igarapés que farão parte do Projeto da Cidade Universitária.																								

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

14. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Quadro - Responsável Técnico.

Nome	Formação	Registro – Ipaam	Conselho de Classe
Joecila Santos da Silva	**Engenheira Civil**	**1910/03**	**CREA**

15. BIBLIOGRAFIA

APHA (1992). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, American Water Works Association. Water Pollution Control Federation. Washington, USA.

GEFFERY, H.; VOGEL, A. I. Análise Química Qualitativa. 2.ed. São Paulo, Guanabara Dois, 1992.

VOGEL, A. Análise Quantitativa; incluindo análise instrumental elementar. 4. ed. - Rio de Janeiro Guanabara Dois, 1981.

MACKERETH, J. F. H.; Heron, J. & Talling, J. F. Water analys i s : some revised methods for limnologists. Freshwater Biological Association, n. 36, 121 p., 1978.

GOLTERMAN, H. L., Clymo, R. & Ohnstad, M. Methods for physical and chemical analysis of fresh waters. Oxford, Blackwell, 213p. 1978.

RODIER, J, Analysis of Water, 944p. 1975.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA, RESOLUÇÃO Nº 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005 Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, págs. 58-63.

UNITED STATES OFFICE OF RESEARCH AND EPA/600/R-95/178 Environmental Protection Development - ICR Microbial Laboratory Manual, April 1996.

KENITIRO S., Introdução à Sedimentologia, Editora E. Blücher, 317 p. 1973.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

12.13. - PROGRAMA DE REVITALIZAÇÃO E ARBORIZAÇÃO URBANA

1. Justificativa

Na elaboração do Plano Diretor da Cidade Universitária, devemos considerar, antes de tudo, o fato de que a propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas nos planos diretores. Assim, assegura o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, respeitadas as diretrizes previstas em Lei.

Desta forma, visando o atendimento ao Termo de Referência Nº 02/12 - GEPE/IPAAM foi elaborado o presente Programa Estratégico de Expansão Urbana e Plano Diretor da Cidade Universitária, baseado em especificações técnicas da Lei Federal Nº 10.257, de 10 de julho de 2001; bem como nas Leis Municipais N.º 129 de 10 de Novembro 2006, Lei Nº 144, de 29 de Dezembro de 2008 e Lei Complementar Nº 212 de 10 de Maio de 2112 do Município de Iranduba, através da metodologia prevista na referida Lei Federal e descrita no corpo deste documento. Além de análises comparativas entre os planos diretores existentes nos municípios próximos, que são experiências bem sucedidas implementadas na região.

2. Objetivos

2.1. Geral

Propor **diretrizes básicas** com a finalidade de elaborar o tal instrumento, bem como prever possíveis estratégias de expansão urbana para a mesma e revisões periódicas.

2.2. Específicos

Obedecer ao que preconiza a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, a saber:

Art. 41. **O plano diretor é obrigatório** para cidades:

I - **com mais de vinte mil habitantes**;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

II - **integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas**;

III - onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no 4º do art. 182 da Constituição Federal;

IV - **integrantes de áreas de especial interesse turístico**;

V - inseridas na **área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional** ou nacional.

§ 1º No caso da realização de empreendimentos ou atividades enquadrados no inciso V do caput , os recursos técnicos e financeiros para a elaboração do plano diretor estarão inseridos entre as medidas de compensação adotadas.

§ 2º No caso de cidades com mais de quinhentos mil habitantes, deverá ser elaborado um plano de transporte urbano integrado, compatível com o plano diretor ou nele inserido.

Elaboração das diretrizes básicas que deverão ser seguidas quando da elaboração do plano diretor da Cidade Universitária.

3. Natureza do Programa

O presente programa possui duas características distintas: é de natureza preventiva e, ao mesmo tempo, de natureza compensatória uma vez que tem como objetivo principal propor diretrizes básicas que auxiliarão na elaboração do Plano Diretor da Cidade Universitária conforme a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, bem como prever possíveis estratégias de expansão urbana para a mesma.

Tal proposta tem como premissa estabelece normas de ordem pública e de interesse social com o objetivo de regular o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental como preconiza o Estatuto das Cidades, a saber:

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

I - garantia do **direito a cidades sustentáveis**, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

II - **gestão democrática** por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;

III - **cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social**;

IV - **planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente**;

V - oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais;

VI - **ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar**:

a) **a utilização inadequada dos imóveis urbanos**;

b) **a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes**;

c) **o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana;**

d) **a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como polos geradores de tráfego, sem a previsão da infraestrutura correspondente;**

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

e) a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização;

f) **a deterioração das áreas urbanizadas**;

g) **a poluição e a degradação ambiental**;

XII - **proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico**;

XV - simplificação da legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo e das normas edilícias, com vistas a permitir a redução dos custos e o aumento da.

4. Metas

Levantar informações sobre os possíveis planos diretores com influência sobre a área de intervenção;

Elaborar propostas de alteração de legislações municipais que tenham influência direta sobre a área de intervenção;

Compatibilizar as propostas de ações mitigadoras e o MASTERPLAN proposto a fim de elaborar um Plano Diretor para a Cidade Universitária levando em conta a sua área de influência direta;

Elaboração das diretrizes básicas que deverão ser seguidas quando da elaboração do plano diretor da Cidade Universitária

Propor a criação de um grupo de Trabalho para a elaboração do Plano diretor para a Cidade Universitária;

5. Indicadores de Implementação das Metas

Os indicadores devem refletir o cumprimento das metas, e diante de sua observação contínua, o andamento do projeto.

Apresentamos a seguir os indicadores de implementação das metas para este programa de monitoramento.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Quadro 1 - Indicadores de Implementação das Metas.

METAS	INDICADORES DE IMPLEMENTAÇÕES DAS METAS
Levantar informações sobre os possíveis planos diretores com influência sobre a área de intervenção	Efetuar o levantamento da(s) Legislação(ões) Municipal(ais) existentes que deverão fazer parte deste programa no prazo de um mês
Elaborar propostas de alteração de legislações municipais que tenham influência direta sobre a área de intervenção	Elaborar e apresentar, no prazo de um mês, ao órgão municipal, proposta de Lei alterando a legislação vigente de forma a atender as necessidade previstas no plano diretor da Cidade Universitária.
Compatibilizar as propostas de ações mitigadores e o masterplan proposto afim de elaborar um Plano Diretor para a Cidade Universitária levando em conta a sua área de influência direta e a elaboração das diretrizes básicas do plano diretor da Cidade Universitária	Estabelecer, em um período de 4 meses, as diretrizes básicas, orientadoras, para a elaboração do plano diretor da Cidade Universitária.
Propor a criação de um grupo de Trabalho para a elaboração do Plano diretor da Cidade Universitária.	Nomeação/Indicação no prazo de 2 meses de um grupo de trabalho composto de profissionais especialistas de natureza multidisciplinar.

6. Público-Alvo

Este programa tem como público alvo os futuros moradores, alunos e servidores, bem como os moradores das áreas próximas a Cidade Universitária, bem como a gestão pública e privada; uma vez que estabelece as diretrizes para a elaboração do Plano Diretor como instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana levando em conta que a propriedade urbana deverá cumprir sua função social atendendo as exigências fundamentais de ordenação da cidade.

7. Procedimentos Metodológicos

Os planos diretores são importantes documentos que devem contém as bases para a propositura da legislação aqui elencada. As propostas de desenvolvimento municipal se concretizam através das ações dos administradores com base nas leis e nas Diretrizes de Planejamento. As Leis Propostas visam dar suporte para a ação, necessitando, no entanto, para o pleno desenvolvimento municipal, muito mais que Leis. Necessitam de vontade política, e no caso de Iranduba, uma total união entre as administrações municipal, estadual e federal em

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

face de seu território privilegiado o qual se caracteriza por especial interesse ambiental e turístico quer seja de caráter regional, nacional e até mesmo internacional.

Com base no conjunto de Leis que regem o Brasil, em especial a nossa Constituição Federal, que sugere a plena necessidade em primeiro lugar da atuação concorrente entre Estado e Municípios no disciplinamento do uso e da ocupação do solo em Áreas Especiais de Interesse Turístico e Ambiental e em segundo lugar a necessidade de garantir um meio ambiente equilibrado para esta e para as gerações futuras, as propostas escritas em forma de legislação neste documento serão encaminhadas para a aprovação dos órgãos nos seus limites de competências.

Assim sendo, o Plano Diretor da Cidade Universitária, enquanto instrumento essencial para a política urbano-rural, deverá visa alcançar seus objetivos, mediante as seguintes diretrizes gerais:

I. Gestão democrática com a participação da representatividade dos vários segmentos da sociedade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos do desenvolvimento municipal;

II. Firmação de cooperação com os governos federal e estadual, governos e organismos internacionais, iniciativa privada e demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse público;

III. Zoneamento das áreas urbana e rural;

IV. Regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda;

V. Ordenação e controle do uso do solo.

VI. Preservação ambiental e do patrimônio histórico.

Desta forma o Plano Diretor em questão deverá ter como objetivos:

I. Definir o potencial de uso e ocupação do solo a partir da sustentabilidade do ambiente;

II. Otimizar a ocupação dos espaços e o uso dos equipamentos públicos aplicados no local;

III. Impedir a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

IV. Impedir o uso, edificação e o parcelamento excessivos ou inadequados do solo em relação à infraestrutura urbana;

V. Valorização da flora e fauna da região através de criação de áreas de proteção;

VI. Combater a poluição e a degradação ambiental;

VII. Preservação dos recursos naturais e da proteção do patrimônio histórico, artístico, cultural, urbanístico, arqueológico e paisagístico;

VIII. Garantir a justa distribuição dos benefícios decorrentes das obras e serviços de infraestrutura urbana e rural;

IX. Permitir a participação da iniciativa privada em ações relativas ao desenvolvimento territorial, quando for de interesse público;

X. Promoção ou cooperação nas políticas públicas voltadas às populações tradicionais e do respeito aos limites demarcatórios de suas terras, e, desta forma, valorizar a diversidade étnica presente no Município;

XI. Criar medidas preventivas minimizar a ocupação irregular de áreas no entorno da cidade universitária.

O Plano Diretor da Cidade Universitária deverá ser desenvolvido no período de 06 meses do ano de 2013, período este que estará sendo implantada a primeira etapa do Masterplan, a saber: Campus Universitário da Universidade do Estado do Amazonas -UEA.

No processo de elaboração do plano diretor e na fiscalização de sua implementação cabe aos Poderes Legislativo e Executivo municipais garantir:

I. A promoção de audiências públicas e debates com a participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade;

II. A publicidade quanto aos documentos e informações produzidos;

III. O acesso de qualquer interessado aos documentos e informações produzidos.

Posteriormente as normas irão ser separadas quanto a sua abrangência geográfica em local, regional e estratégica.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

O trabalho final do Plano Diretor deverá ser composto pelos seguintes documentos técnicos:

1. Diagnósticos socioeconômicos;
2. Diagnósticos físicos territoriais;
3. Diagnóstico do parcelamento do solo urbano;
4. Gestão Ambiental Urbana
   - 4.1. Propostas, Consulta Pública e Participação Popular;
   - 4.2. Legislação;
   - 4.3. Zoneamentos;
   - 4.4. Mapeamento;
   - 4.5. Gestão Ambiental
5. Outros documentos que se fizerem necessários.

Tais Documentos deverão contemplar a íntegra do Plano Diretor da Cidade Universitária, transmitindo à sociedade irandubense, bem como toda a amazonense, um quadro analítico da realidade da área em questão, propostas de desenvolvimento e disciplinamento territorial, buscando crescimento econômico e proteção ambiental.

8. Acompanhamento e Avaliação

O Programa será acompanhado através de audiências públicas que registrarão o andamento do mesmo.

A avaliação dar-se-á através da análise pela equipe de consultoria a ser contratada.

9. Resultados Esperados

Espera-se, através do monitoramento do Programa Estratégico de Expansão Urbana e Plano Diretor da Cidade Universitária, a adoção das metodologias, da análise dos parâmetros e indicadores propostos durante as atividades de instalação do empreendimento, disciplinar o uso e ocupação da área da futura Cidade Universitária e de seu entorno imediato.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

10. Fases de Implementação

Os estudos iniciais servirão para a criação de uma proposta de lei alterando os limites das áreas de expansão da sede de Iranduba e do distrito de Paricatuba, bem como a criação do Distrito da Cidade Universitária e sua área de expansão.

Para isto, deverá ser observado todos os programas complementares criados para o monitoramento da área e os projetos urbanos e arquitetônicos previstos no MASTERPLAN.

11. Interface com outros Programas

O Programa Estratégico de Expansão Urbana e Plano Diretor da Cidade Universitária estarão relacionados diretamente com os todos os estudos realizados quando da elaboração do EIA/RIMA da referida área. Além disso, todos os dados levantados serão também utilizados com a finalidade de subsidiar as conclusões deste Programa.

12. Atendimento aos Requisitos Legais e/ou outros Requisitos

No Programa Estratégico de Expansão Urbana e Plano Diretor da Cidade Universitária deverão ser observados os seguintes requisitos legais:

- ✓ LEI Nº 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001: Regulamenta os arts.182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências
- ✓ LEI MUNICIPAL N.º 129 DE 10 DE NOVEMBRO 2006, Institui o Plano Diretor do Município de Iranduba
- ✓ LEI Nº 144, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2008, Altera a redação do artigo 114, acrescenta a alínea "c" ao artigo 115 da Lei N°129, de 10.11.06 que Institui o Plano Diretor do Município de Iranduba
- ✓ LEI COMPLEMENTAR Nº 212 DE 10 DE MAIO DE 2112 DO MUNICÍPIO DE IRANDUBA: Define a área de expansão urbana e rural dos Distritos

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

de Ariaú, Lago do Limão e Paricatuba, criados através da Lei N°129, de 10.11.06 que Institui o Plano Diretor do Município de Iranduba

- ✓ LEI N. 6.938, DE 31.08.81: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, com redação alterada pelas Leis ns. 7. 804/89 e 8.028/90;

LEI N. 7.347, DE 24.07.85: Disciplina a Ação Civil de Responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, com redação alterada pelas Leis ns. 8.078/90, 8.884/94 e 9.494/97;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

13. Cronograma Físico

Abaixo está representado o cronograma físico das atividades relativas a fase de implantação do Programa Estratégico de Expansão Urbana e Plano Diretor da Cidade Universitária bem como a operação do empreendimento.

Quadro 2 – Cronograma de execução para as atividades.

ATIVIDADES	PERÍODO (MESES)											
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°
Levantamento dos planos diretores municipais existentes e que possam vir a influenciar a área de intervenção.	■											
Compatibilização entre as propostas de ações mitigadores e o MASTERPLAN proposto.		■	■	■								
Elaboração de proposta(s) de alteração dos planos diretores municipais para atender as necessidades básicas do projeto proposto.		■										
Elaboração das diretrizes básicas que deverão ser seguidas quando da elaboração do plano diretor da Cidade Universitária.	■	■	■	■								
Elaboração do Plano Diretor da Cidade Universitária.			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Audiências Públicas.											■	
Encaminhamento para os órgãos competentes.												■

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

13.1. Recursos Necessários

Segue abaixo uma estimativa de recursos humanos, financeiros e físicos necessários para execução do Projeto de Monitoramento Ambiental:

Quadro 3 - Recursos.

Humano	**Equipe de Técnicos Especialistas Multidisciplinares dos órgãos municipais, UEA e possíveis prestadores de serviços na área ambiental onde se estima que a participação de aproximadamente 30 profissionais diferentes esteja envolvida diretamente na elaboração do plano diretor.**
Financeiros	São estimados recursos da ordem de R$ 500.000 para as audiências públicas necessárias durante a fase de elaboração e para a elaboração do projeto em questão.
Físicos	Equipamentos de informática Aluguel de espaços para audiências públicas.

14. Responsabilidade pela Implementação do Programa

A instituição responsável pela implementação e avaliação do Programa de uma comissão formada pelo estado e o Município.

O suporte técnico será efetuado pela equipe técnica contratada/indicada para a elaboração do plano diretor da cidade universitária.

15. Responsáveis Técnicos

Quadro 4 - Responsáveis Técnicos.

Nome	Formação	Registro-Ipaam	Conselho de Classe
Edmar De O. Andrade	**Arquiteto e Urbanista**	**81**	**Registro CREA/CAU 7609-D**
Luiz Antonio N. de Souza	**Sociólogo**	**79**	**Não existe**

16 - Referências Bibliográficas e Citações

✓ LEI Nº 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001:Regulamenta os arts.182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências

✓ LEI MUNICIPAL N.º 129 DE 10 DE NOVEMBRO 2006, Institui o Plano Diretor do Município de Iranduba

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- ✓ LEI MUNICIPAL Nº 144, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2008, Altera a redação do artigo 114, acrescenta a alínea "c" ao artigo 115 da Lei N°129, de 10.11.06 que Institui o Plano Diretor do Município de Iranduba
- ✓ LEI COMPLEMENTAR Nº 212 DE 10 DE MAIO DE 2112 DO MUNICÍPIO DE IRANDUBA: Define a área de expansão urbana e rural dos Distritos de Ariaú, Lago do Limão e Paricatuba, criados através da Lei N°129, de 10.11.06 que Institui o Plano Diretor do Município de Iranduba
- ✓ LEI N. 6.938, DE 31.08.81: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, com redação alterada pelas Leis ns. 7. 804/89 e 8.028/90;
- ✓ LEI N. 7.347, DE 24.07.85: Disciplina a Ação Civil de Responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, com redação alterada pelas Leis ns. 8.078/90, 8.884/94 e 9.494/97;
- ✓ LEI N° 671, DE 04 DE NOVEMBRO DE 2002: Regulamenta o Plano Diretor Urbano e Ambiental, estabelece diretrizes para o desenvolvimento da Cidade de Manaus e dá outras providências relativas ao planejamento e à gestão do território do Município.
- ✓ LEI N.º 605, DE 24 DE JULHO DE 2001: Institui *o Código Ambiental do Município de Manaus e dá outras providências.*
- ✓ LEI 4771/65: Código Florestal.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

12.14. PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL PARA AS POPULAÇÕES AFETADAS PELO EMPREENDIMENTO

1. Justificativa

O Programa de Comunicação Social é o responsável pela divulgação clara e precisa das informações dos Programas do EIA/RIMA. Para que não haja equívocos e conflitos em relação ao Projeto Cidade Universitária em todas as suas etapas de implementação, minimizando os possíveis problemas causados à população da área, através de um monitoramento efetivo e popular.

Assim, justifica-se a criação de um panorama que garanta a manutenção e/ou a maximização da qualidade de vida da população impactada pelo Projeto Cidade Universitária e dos trabalhadores do empreendimento, incorporando o processo ambiental ao processo econômico. Nesse sentido, a relação entre todos os envolvidos, focando-se na capacitação do grupo constituído na comunidade e em regras de boas condutas, é primordial para contribuir na correção dos impactos negativos identificados.

O caráter participativo da população em relação à temática ambiental encontra respaldo na Declaração Universal dos Direitos Humanos, art.19 que diz: "todo indivíduo tem direito à liberdade de expressão, o que implica no direito de não ser inquietado pelas suas opiniões e o de procurar receber e difundir informações e idéias por qualquer meio de expressão"; na Lei nº 8.389/81 que institui o Conselho de Comunicação Social na forma do Art. 224 da Constituição Federal de 1988, bem como encontra respaldo na Declaração do Rio (Eco-92 e Agenda 21), em que inúmeros países assinaram acordo global de estabelecer uma Ordem Mundial e assegurar o Equilíbrio Ecológico, Econômico, entre outros.

É importante registrar que este Programa deve se desenvolver no período do EIA/RIMA, em todas as fases da execução da obra e durante o funcionamento da Cidade Universitária.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

2. Objetivos

2.1. Geral

O objetivo geral do Programa de Comunicação Social é difundir para a comunidade informações precisas, fidedignas e transparentes a respeito dos Programas de Estudos dos Impactos Ambientais. No intuito de garantir o cumprimento de suas decisões ao longo de todo o Projeto Cidade Universitária, bem como as possibilidades de interação, participação e confiança mútua entre todos os entes envolvidos, podendo assim prevenir os problemas que possam vir a acontecer.

2.2. Objetivos Específicos

- ✓ Elaborar o Programa de Comunicação Social antes do início da abordagem à população a ser desapropriada e do entorno, para implementar a sua realização antes e durante todo o período de execução da obra e da existência da Cidade Universitária, com enfoque na mitigação dos impactos negativos e na maximização dos impactos positivos;
- ✓ Criar o Grupo de Assessoramento Popular, com pessoas da comunidade desapropriada e do entorno do Projeto, através do qual os Programas do EIA/RIMA se tornarão visíveis à comunidade e sociedade civil, como um todo;
- ✓ Estabelecer interação com as organizações sociais do município, para atuar de acordo com o seu grau de abrangência, representatividade e tipo de atuação (sindicatos, associações de moradores, órgãos fiscalizadores, conselhos de direitos, entre outros). Isto, a fim de que se estabelecer o cumprimento de todas as decisões contidas nos Programas do EIA/RIMA do Projeto Cidade Universitária;
- ✓ Elaborar um plano de ação participativo e democrático com os membros do Grupo de Assessoramento Popular, para execução de todas as etapas do Programa, contribuindo em sua preparação para interagir com a comunidade e ao mesmo tempo com o Projeto Cidade Universitária, a fim de que todos possam atuar em prol da coletividade;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- ✓ Contribuir com os demais Programas do EIA/RIMA na sua efetivação, com enfoque na transversalidade da educação ambiental e no diálogo com os diferentes interlocutores da sociedade;
- ✓ Comandar o processo de informação do cronograma da execução do Projeto à população do município, por todos os meios de comunicação possíveis;
- ✓ Contribuir para diminuir a interferência negativa do Projeto na rotina da população, orientando-a a respeito dos procedimentos e medidas mitigadoras que devem ser adotadas sempre que se fizer necessário;
- ✓ Participar das atividades promovidas pela comunidade, principalmente, em ações de educação ambiental, preservação da cultura do lugar, da arte e do lazer, dentre outros;
- ✓ Divulgar para as comunidades do local os benefícios que serão proporcionados pelo Projeto Cidade Universitária à população como um todo. Além da necessidade da instituição do seu Plano Diretor, o qual lhe dará um ordenamento administrativo, inclusive, para toda a área de influência;
- ✓ Divulgar para as comunidades conhecimentos importantes sobre meio ambiente e hábitos saudáveis, de acordo com suas atividades produtivas e com o ambiente onde vivem;
- ✓ Propor a formalização de compromisso cívico-público-privado de ações integradas, para avaliar de forma sistemática a execução dos Programas determinados pelo EIA/RIMA;
- ✓ Recomendar ações para o fortalecimento da base produtiva local e regional, para a dinamização econômica e estratégias de atração de oportunidades de negócios e de investimentos, por meio do empreendedorismo, redes de cooperação e incubadoras de negócios.

3. Natureza do Programa

O Programa de Comunicação Social é de natureza preventiva, pois necessita prever e se antecipar aos problemas para evitá-los; de natureza corretiva, para retificar o que não puder ser evitado; e compensatória, para ressarcir a população

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

impactada pela implementação do Projeto, em perdas materiais, emocionais e sociais.

4. Metas

- ✓ Garantir que a concepção deste Programa seja integrada e sua estratégia de implementação considere as ações previstas nos demais Programas;
- ✓ Definir os agentes sociais que receberão as informações e preparar o material de divulgação adequado para cada público alvo;
- ✓ Produzir e implementar o Programa no momento adequado a cada ação específica;
- ✓ Programar e realizar campanhas de esclarecimento e eventos de caráter educativo à comunidade da área de abrangência do Projeto Cidade Universitária;
- ✓ Ter como premissa a incorporação das demandas locais ao planejamento e a superação dos possíveis conflitos existentes, apresentando estratégias e instrumentos bem definidos, acordados e legitimados pelos atores sociais envolvidos.

As METAS do Programa de Comunicação Social são variadas e contém uma vasta gama de elementos socialmente imprevisíveis, que vão se formando através das ações do cotidiano, das percepções, sensações, expectativas e anseios de todos os envolvidos.

5. Indicadores

Os Indicadores para a avaliação das metas do Programa são quantitativos e qualitativos, englobam o cumprimento do planejamento das ações propostas, o índice de atendimento das reclamações recebidas. Com o propósito de medir o nível de satisfação da comunidade pela execução dos Programas do EIA/RIMA e a efetiva centralização das informações de todo o processo do Projeto.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6. Indicadores de implementação de metas

Os indicadores devem refletir o cumprimento das metas e, diante de sua observação contínua, o andamento do Programa.

Quadro 1 - Indicadores de Implementação de Metas.

METAS	INDICADORES
Elaborar Plano de Ação e de capacitação	Número de reuniões com o grupo de assessoramento popular
Cumprir calendário de reuniões pré-estabelecido.	Número de reuniões com comunidade da área desapropriada e do entorno
Medir o nível de satisfação da comunidade com a implementação dos Programas	Número de atendimentos de reclamações da comunidade pelo Plantão Social instalado na comunidade pelo Programa
Interagir com a comunidade para entender o Projeto Cidade Universitária	Número de atividades com a comunidade
Realizar devolutivas com a comunidade para compartilhar o resultado final dos estudos ambientais, considerando as questões levantadas pelos Diagnósticos Rápidos Participativos (DRP). Algo que possibilita compartilhar e analisar suas percepções sobre as questões que lhe afeta.	Número de abordagens e pesquisas interativas com a comunidade.
Participar dos eventos da comunidade	Número de eventos realizados pela comunidade
Informar a todos sobre a importância do Programa de Comunicação Social	Número de visitas às famílias da comunidade da área desapropriada e do entorno

7. Público-alvo

Este Programa tem como público-alvo a comunidade residente na área desapropriada e no seu entorno, instituições públicas existentes na comunidade, comerciantes locais e executores do Projeto Cidade Universitária.

8. Procedimentos metodológicos

O Programa de Comunicação Social tem como metodologia a atuação junto às pessoas impactadas pelo Projeto Cidade Universitária.

O foco principal do Programa de Comunicação Social é a mobilização social das comunidades atingidas pelo impacto do Projeto Cidade Universitária, a propagação do conhecimento do conceito de comunidade sustentável e a busca por uma melhor qualidade de vida. Esses pressupostos norteiam a ação metodológica,

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

orientada pela interação salutar com as comunidades atingidas direta e/ou indiretamente pelo Projeto.

Proceder-se-á a identificação dos agentes agregadores da comunidade, que são indivíduos capazes de mobilizar outros indivíduos em torno da adesão ou rejeição a determinado fato social.

As ações desenvolvidas serão implementadas consoantes aos impactos positivos e negativos identificados nos Programas do EIA/RIMA e remetendo-se às peculiaridades locais.

9. Acompanhamento e avaliação

O Programa será acompanhado e avaliado através de relatórios mensais, do monitoramento das ações *in loco*, da adoção das metodologias, da análise dos parâmetros e de indicadores propostos, que informarão o seu desempenho para as decisões cabíveis.

10. Resultados esperados

O resultado de maior relevância esperado do Programa de Comunicação Social é transmitir a toda coletividade envolvida no impacto do Projeto Cidade Universitária, o domínio do conhecimento do conteúdo dos Programas do EIA/RIMA, onde estão contidos os impactos negativos e positivos, ambientais e socioeconômicos, e propostas de natureza preventiva, corretiva e compensatória.

Outro resultado corolário e também relevante é a coletividade realizar monitoramento e avaliação sistemáticos dos Programas acima referenciados e cobrar do poder público toda a sua implementação na Cidade Universitária.

Esperar, também, que a Universidade Estadual do Amazonas- UEA contemple com eficiência, eficácia e efetividade os objetivos propostos desde a sua criação.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

11. Fases de implementação

1º – Ao se iniciar a abordagem pelo poder público estadual aos moradores da área a ser desapropriada para o Projeto Cidade Universitária, executar Programa de Comunicação Social;

2º – A Equipe do EIA/RIMA, numa estratégia para mitigar os impactos negativos, executará suas atividades envolvendo a comunidade da área desapropriada em suas ações, a partir de suas lideranças, de acordo com o previsto no Programa de Comunicação Social pré-estabelecido;

3º - Após a conclusão do EIA/RIMA, o poder público estadual deverá continuar a implementação do Programa com a criação de um conselho onde estarão contemplados todos os atores envolvidos no Projeto Cidade Universitária, nele referenciados.

12. Interface com outros programas

O Programa de Comunicação Social estará relacionado diretamente com os Programas de Gestão do Processo de Desapropriação e Reassentamento da População, de Prospecção e Resgate Arqueológico, Prevenção de Controle de Endemias, de Gestão de Resíduos Sólidos, de Turismo Sustentável, de Expansão Urbana e Plano Diretor da Cidade Universitária e, indiretamente, com os demais Programas com a finalidade de subsidiar os objetivos deste Programa.

13. Atendimentos aos requisitos legais e/ou outros requisitos

No Programa de Comunicação Social deverão ser observados os seguintes requisitos legais:

- Portaria IPPAM nº 118, de 28.10.11: Dispõe sobre Cadastro Estadual de Prestadores de Serviços na Área Ambiental.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

14. Cronograma de atividades

O cronograma de execução do Programa de Comunicação Social engloba a realização de atividades antes, durante e após a conclusão das obras do Projeto, orientado pelas suas diretrizes teóricas-metodológicas. Assim apresenta-se o quadro síntese temporal das ações:

Cronograma de execução de atividades por semana

AÇÕES	PREVISÃO POR SEMANA															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Implementação do Programa de Comunicação Social	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Criação do Grupo de Assessoramento Popular do Programa de Comunicação Social					x											
Reuniões com o Grupo de Assessoramento					x			x	x		x		x		X	X
Plantão Social com a finalidade de informar a comunidade sobre os Programas do EIA/RIMA	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X	X
Oficinas temáticas, palestras e encontros			x			x		x		x		x		x		X
Reuniões com a comunidade	x			x			x				x		x			X
Elaboração de um Plano de Mídia para informações gerais					x											
Elaboração e/ou distribuição de cartilhas, folders, cartazes, mapas, etc.					x	x	x		x	x						
Visitas domiciliares e aos comerciantes da área para divulgar as ações do Programa	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
Pesquisas periódicas com a comunidade para avaliar o impacto a implementação do Projeto Cidade Universitária					x						x					
Participação nos eventos de capacitação dos outros Programas do EIA/RIMA	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Realizar outras atividades que julgar pertinentes de serem executadas	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		

14.1. Recursos Necessários

Segue abaixo uma estimativa de recursos humanos, financeiros e físicos necessários apara a execução do Programa de Comunicação Social:

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

RECURSOS	DESCRIÇÃO DOS RECURSOS
Humanos	Equipe de técnicos especialistas (assistente social, socióloga e administradora) e pessoas da comunidade. Estima-se que aproximadamente trinta pessoas estarão envolvidas na execução do Programa.
Financeiros	São estimados recursos da ordem de R$ .500.000 (referentes à contratação de serviços, material didático e veículo) para execução do Programa e monitoramento.
Físicos	- Veículo para a locomoção do grupo de trabalho; - Material didático para as capacitações; - Alimentação

15. Responsabilidade pela implementação do programa

A instituição responsável pela implementação e avaliação do Programa de Comunicação Social é a Equipe do EIA/RIMA.

16. Responsáveis técnicos

Quadro 4 - Responsáveis Técnicos.

Nome	Formação	Registro-IPAAM	Conselho de Classe
Mª das Graças Soares Feitoza	**Assistente Social**	**Em fase de aprovação**	**Registro 147**
Paula Francineth Fróes Azevedo	**Socióloga**		
Lucila Arrojave Viana	**Administradora Escolar**		

17. Referências Bibliográficas e citações

- Resolução CONAMA Nº 001/86;

- Declaração Universal dos Direitos Humanos;

- Lei nº 8.389/81 que institui o Conselho de Comunicação Social ma forma do art. 224 da Constituição Federal;

- Declaração do Rio (ECO 92 e Agenda 21);

- Plano Básico Ambiental – PBA – do Programa Urbano Ambiental

- Macambira Anicuns – PUAMA – Goiânia – Goiás;

- SAMARCO Mineração S/A. Programa de Comunicação Social e Relacionamento com Comunidades. Mariana/2010;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- Comunicarte Agência de Responsabilidade Social – RJ;
- Projeto Nova Luz – Estudo de Impacto Ambiental – São Paulo.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

12.15. - PROGRAMA DE INFRAESTRUTURA VIÁRIA E MOBILIDADE URBANA DA CIDADE UNIVERSITÁRIA

1. Introdução

Segundo a Resolução CONAMA 01/1986, Impacto Ambiental é:

> ...qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e V - a qualidade dos recursos ambientais.

Neste sentido o presente estudo visa prover de informações técnicas e ambientais os serviços de infraestrutura viária, desde os serviços topográficos até a conclusão final dos trabalhos de pavimentação, incluindo as obras de drenagem urbana e as obras de proteção aos animais silvestres.

As estradas ou vias urbanas são extremamente necessárias para as civilizações atuais, aliás, seria impossível imaginar as organizações sociais ou aglomerados urbanos sem a implantação de vias urbanas. As vias pavimentadas, ou mesmo as assentes sobre solo natural, tem como principal objetivo o transporte de cargas e passageiros. As faixas lindeiras das vias urbanas também são utilizadas para serviços de transporte e distribuição de energia, água, esgoto, gás, telefone e rede de lógica. Nota-se, portanto, que as vias urbanas ou rodovias são de extrema importância para a vida cidadã das populações humanas.

Embora sendo de grande utilidade para o homem a abertura, implantação, operação e restauração de sistemas viários causam grandes impactos sobre o ambiente natural.

Segundo (Gallardo & Sánchez, 2004), a implantação de rodovias é uma atividade que gera impactos ambientais significativos, mas há exemplos no Brasil de rodovias construídas com grande grau de observância da legislação e das condicionantes das licenças ambientais.

Nota-se, dessa forma, que quando existe o interesse político de se fazer o ambientalmente correto em obras de infraestruturas os impactos gerados por essas,

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

podem e devem ser minorados consideravelmente. (Sánchez, 2008), avalia que o uso integrado de ferramentas de planejamento e gestão ambiental - como a avaliação de impactos, a auditoria e a avaliação de desempenho ambiental - tem contribuído para garantir a eficácia das medidas de proteção dos recursos ambientais.

A adoção de medidas e métodos de boas práticas ambientais nas construções de obras viárias e rodoviárias é de grande valia, inclusive, ao adotarem-se procedimentos mínimos orientadores, para que se originem o menor impacto possível sobre o meio ambiente, preservando a integridade dos meios físico e biótico assim como de toda uma cadeia de vida que deles necessitem.

Medidas de controle ambientais se fazem necessárias para que se possam prever todos os impactos gerados no meio ambiente e através da escolha das melhores técnicas, inclusive o cumprimento da legislação pertinente, possa haver um controle mitigatório destas.

Portanto as informações contidas neste trabalho, que servirá de base para a elaboração de um manual de serviços ambientais, deverão ser utilizadas desde os cursos para operadores de máquinas e equipamentos até a implantação final do sistema viário da Cidade Universitária.

Serviços Preliminares

São atividades e intervenções que antecedem a execução da obra propriamente dita e compõem-se de serviços e obras necessárias para dar suporte e apoio a todas as obras e serviços de implantação do projeto e resume-se à instalação do canteiro de obras projetado em função das dimensões da obra e do prazo de execução, dotado de instalações físicas compostas de: escritórios; almoxarifados; oficinas; laboratório; refeitório; serviço médico e alojamento.

Outro item importante na fase preliminar é a disponibilidade de recursos, tais como: energia elétrica; comunicação; mídia; água; esgoto; mão de obra; etc.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Construção de Vias Urbanas e Estradas

Implantação das Poligonais das Vias Urbanas e Rodovias

Os serviços topográficos para a implantação das vias urbanas e rodovias de acesso à Cidade Universitária, quando do lançamento do eixo das poligonais, deverão ser precedidos por uma equipe de arqueólogos e técnicos, munidos de Radares de Penetração no Solo – GPR, equipamentos estes eficientes e eficazes na identificação de sítios arqueológicos, ver figura 01.

Figura 370 - GPR com antena de 400 MHz para grandes áreas, específico para localização de estruturas de interesse arqueológico e paleontológicos.

Os serviços arqueológicos deverão ser desenvolvidos a partir do eixo para os bordos a cada 10 m transversalmente, distribuídos longitudinalmente a cada estaca rodoviária de 20 m, conforme figura 02.

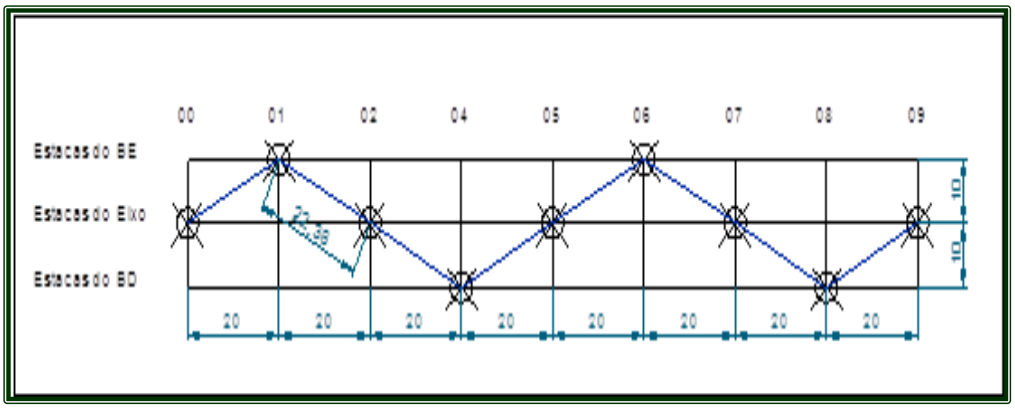


Figura 371 - Distribuição dos furos arqueológicos nas poligonais viárias.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Desmatamento e destocamento.

Objetivo: deixar o terreno natural desobstruído de vegetação para a implantação da malha viária.

Procedimentos e métodos para a execução do serviço:

Os serviços de desmatamento e destocamento, por serem os de maiores impactos, serão executados simultaneamente com o auxílio de tratores de esteiras equipados com lâmina angular e proteção de cabine para desmatamento conforme figura 03;

Figura 372 - Trator de esteiras equipado com cabine de proteção para atividades de desmatamento e lâmina angular.

O operador deverá cortar as raízes tangenciais das arvores com o canto da lâmina, após este procedimento será executado o tombamento com o auxílio da lâmina que será posicionada no tronco da árvore a mais de 2,00 m acima do nível do solo, ou no limite em que a lâmina possa alcançar. Ser for utilizado o *"tripush"*, acessório para trator de esteiras desenvolvido especificamente para serviços de desmatamento, a altura deverá ser no mínimo de 3,50 m, dessa forma o esforço trator é significativamente menor em função do momento de tombamento, havendo também, menor esforço motor e consequentemente menor emissão de carbonos para a execução do serviço;

Após o tombamento da árvore, será executado, com auxilio de motosserra, o corte das raízes e da copa, estas poderão ser inseridas em trituradores para

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

produção de briquetes ou diretamente em caldeiras para produção de energia elétrica e calor. O tronco será transportado por tratores tipo *"skidders",* figura 04, até área específica de estocagem;

Figura 373 - Trator de pneus *"Skidder",* na atividade de transporte de toras de madeiras.

Retirada, transporte e estocagem da camada vegetal.

Objetivo: retirar a camada vegetal conservando todas as suas características químicas, físicas e biológicas, deixando a área liberada para os serviços de terraplenagem propriamente dito.

Procedimentos e métodos para a execução do serviço:

Nos estudos geológicos foi identificada uma camada com espessura média de 0,30 m, ver figura 05.

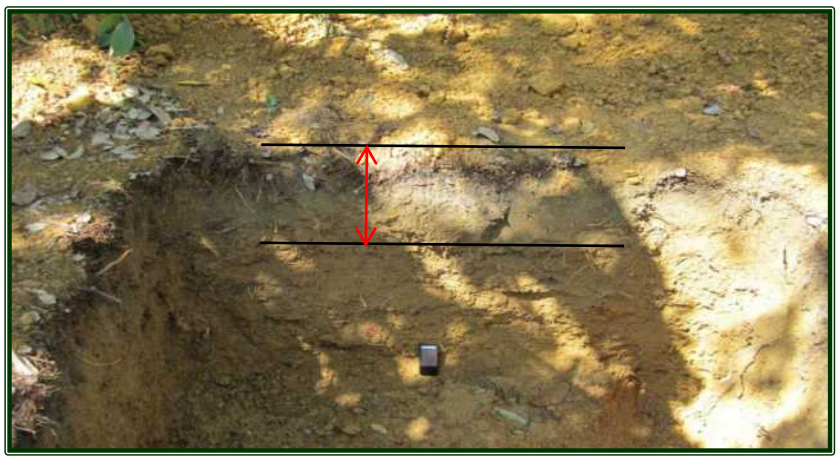


Figura 374 - Trincheira de inspeção geológica.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

A retirada da camada vegetal dar-se-á com o auxílio do trator de esteiras com baixa pressão no solo, com lâmina posicionada de forma esconsa com o eixo da máquina e no sentido longitudinal a partir do eixo da poligonal da via, formando leiras de solos no sentido longitudinal;

A etapa seguinte constitui-se na coleta da camada vegetal, dispostas em leiras, recolhidas com pá carregadeiras de rodas e transportada por caminhões basculantes até área específica de depósito;

Figura 375 - Uma das inúmeras áreas antropizadas na gleba da Cidade Universitária.

Serão utilizados como área temporária de depósito da camada vegetal, os inúmeros sítios existentes dentro da gleba da cidade universitária, que já se encontram antropizadas, conforme se pode constatar na figura 06. Deverão ser priorizadas as áreas que estiverem mais próximas das obras a serem implantadas.

Medidas de controle ambiental

- ✓ Evitar iniciar as frentes de limpeza durante o período chuvoso;
- ✓ Manter frente de limpeza com no máximo 2 km, em relação aos demais serviços de terraplenagem, evitando a permanência por período prolongado de solo exposto;
- ✓ O desmatamento, destocamento e limpeza deverão ser restritos ao necessário para execução da obra, não sendo permitidas aberturas indiscriminadas;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

✓ O tráfego de máquinas e veículos deverá ser disciplinado de forma a evitar a abertura indiscriminada de vias, o que acarretaria desmatamento desnecessário;

✓ Durante o processo de licenciamento das vias que compõem a Cidade Universitária será realizado o trabalho de levantamento e resgate de prováveis sítios arqueológicos ao longo das mesmas. Caso seja identificado algum sítio arqueológico estes serão demarcados e durante a execução da obra a empresa construtora juntamente com a fiscalização deverá comunicar com antecedência a direção do IPAAM para que sejam promovidos os trabalhos de acompanhamento e resgate de possíveis materiais que por ventura não tenham sido removidos durante os serviços de levantamento e resgate dos sítios arqueológicos realizados inicialmente;

✓ Implantar sinalização indicativa nos trechos em obra, visando orientar os funcionários e usuários da via;

✓ A supressão da vegetação deverá ser planejada, de forma a evitar que as árvores removidas caiam sobre a vegetação remanescente no entorno do off-set, evitando abertura de clareiras nestas áreas;

✓ Nas margens de cursos d'água a vegetação deverá ser suprimida manualmente com auxílio de motosserras e/ou de machados, promovendo o corte de forma que as árvores sejam derrubadas no sentido longitudinal à rodovia, porém na direção contrário do curso d'água, evitando, com isso, que o material lenhoso obstrua o canal de drenagem do manancial hídrico;

✓ A limpeza nas margens dos cursos d'água deverá ser realizada com critérios, de modo a evitar o lançamento de material (solo, raízes, restos de material lenhoso e outros) no leito do manancial hídrico;

✓ O material proveniente do desmatamento com valor comercial deverá ser disponibilizado para o IPAAM que destinará adequadamente seu aproveitamento e uso, seja como doação para os proprietários das terras interceptadas pela rodovia, uso na obra ou outras destinações que sejam legalmente possíveis;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

✓ O transporte de madeira só será permitido com a autorização dos órgãos competentes (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA ou IPAAM);

✓ Os restos mais finos provenientes do material do desmatamento, destocamento e limpeza, como galhadas e raízes que não tem aproveitamento comercial, deverão ser espalhados uniformemente no interior das áreas degradadas a serem recuperadas dentro do perímetro de implantação da Cidade Universitária ou mesmo ao longo das vias e rodovias de acesso à mesma. Este material deverá ser tratado, de modo a facilitar a sua decomposição e evitar interferências na recuperação das áreas degradadas;

✓ É terminantemente proibida à utilização de fogo, explosivos ou produto químico para limpeza da área e/ou queima do material proveniente dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza;

✓ Estocar a camada de solo superficial para que possam ser utilizadas na recuperação das áreas degradadas ao longo da rodovia. Este material deverá ser estocado em local plano e afastado de cursos d'água. Evitar tempo prolongado de estocagem;

✓ Não depositar nenhum material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza em terrenos de propriedade privada sem a prévia autorização do proprietário e somente após aprovado pela fiscalização da obra;

✓ Manter no local das obras juntamente com a Licença de Instalação – LI, a autorização emitida pelo IPAAM para o desmatamento, ou qualquer outro documento, tipo: Autorização de Exploração Florestal – AEF.

Terraplenagem

2. Objetivo

O serviço de terraplenagem tem como meta a conformação do relevo terrestre para implantação de obras de engenharia, das quais se pode destacar como principais as rodovias, ferrovias, aeroportos, barragens e diques.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Terraplenagem mecanizado

É a técnica de engenharia de escavação e movimentação de solos e desmonte de rochas.

As atividades de implantação das vias urbanas e rodovias deverão ser feito à luz dos condicionantes técnicos de engenharia viária, mas com o pensamento voltado para os inúmeros impactos ambientais que poderão ocorrer, uma vez que depois do desmatamento esta é a atividade da engenharia de infraestrutura de transportes que mais requer e exige cuidados especiais no seu planejamento e na sua execução, por necessitar e permitir a movimentação de grandes volumes de terra em curto espaço de tempo.

Operações básicas:

- ✓ Escavação;
- ✓ Carregamento;
- ✓ Transporte;
- ✓ Espalhamento.

Existem autores que desmembram a etapa de transportes da etapa de descarga. Considera-se neste trabalho que todo equipamento de transporte provém à descarga do material, portanto, não havendo nenhuma necessidade que haja distinção entre as mesmas. Desta forma, serão citadas duas grandes justificativas que reforçam as conceitos acima:

- ✓ todo serviço de terraplenagem sempre contém as quatro etapas citadas acima;
- ✓ nem todo material escavado em terraplenagem é destinado à construção de aterro, podendo ser descartado como bota-fora ou como material para enchimento de voçorocas.

Estudos dos materiais da superfície:

Os estudos geotécnicos, dentro da gleba da Cidade Universitária e entorno, localizaram jazidas de solos lateríticos com excelentes características para construção rodoviária. A predominância, porém, é de lato solo amarelo, ou seja, argila arenosa com presença de silte.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Como este tipo solo desagrega mais facilmente na presença das águas pluviais, recomendam-se cuidados especiais quando das construções de encabeçamento de ponte ou aterros em situações críticas, observar sentido da seta na figura 07, como poderão acontecer nas vias sentido SE – NW, principal eixo viário da cidade em estudo.

Figura 376 - Sentido crítico para os serviços de terraplenagem na gleba da Cidade Universitária da UEA.

Os materiais existentes foram classificados como Materiais de 1ª categoria, figura 08, que consiste em materiais com facilidade de escavação utilizando-se apenas tratores de esteiras com lâmina ou escavadeiras hidráulicas de esteiras, figura 09.

Figura 377 - Jazida de Material de 1ª categoria com grande incidência de lateríta miúda.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Como definido por diversas especificações de serviços que estão normatizadas, dentre elas a NORMA DNIT 106/2009 – ES, que define materiais de 1ª Categoria como aquele que:

> "Compreende os solos em geral, residuais ou sedimentares, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 m, qualquer que seja o teor de umidade apresentado. O processo de extração é compatível com a utilização de *"Dozer"* ou *"Scraper"* rebocado ou motorizado".

Figura 378 Escavadeira Hidráulica de esteiras no serviço de corte de material em jazida.

As obras de implantação do sistema viário e rodoviária da Cidade Universitária demandarão, como citado anteriormente, de movimentação de grandes quantidades de Materiais de 1ª categoria, tanto para os serviços de terraplenagem quanto para os de pavimentação, este último praticamente executado com material importado de jazida.

Estão nesta categoria os solos normais, de predominância argilosa, arenosa, siltosa, pedregulhos e pedras, que possam ser facilmente escavados, carregados e transportados.

Para a execução da terraplenagem, orienta-se os projetistas que trabalhem observando-se, sempre que possível, as compensações entre os volumes de corte e aterro (Diagrama de Bruckner), preferencialmente que haja excedentes de materiais de corte, pois o inverso acarretaria em importação de material de jazida para a construção dos aterros.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Em função da necessidade de utilização de material de jazida, tais como: solos; areias e rochas tornam-se necessário que se faça considerações sobre riscos ambientais da utilização dessas áreas e como se daria a sua recuperação.

Cortes

Cortes são segmentos das vias ou rodovias, cuja implantação requer escavação do material constituinte do terreno natural, ao longo do eixo e no interior dos limites das seções do projeto (off-sets), que definem o corpo estradal.

As operações de corte compreendem:

- ✓ Escavação dos materiais constituintes do terreno natural até o greide da terraplenagem indicado no projeto;
- ✓ Escavação, em alguns casos, dos materiais constituintes do terreno natural, em espessuras abaixo do greide da terraplenagem iguais a 40 cm, quando ocorrer rocha ou rocha em decomposição, ou a 60 cm, quando se tratar de solos de elevada expansão, baixa capacidade de suporte ou solos orgânicos, conforme indicações de projeto, complementadas por observações da Fiscalização durante a execução dos serviços;
- ✓ Transporte dos materiais escavados para aterros ou bota-foras;
- ✓ Retiradas dos materiais de má qualidade visando ao preparo das fundações de aterro. O volume a ser retirado constará do projeto. Esses materiais serão transportados para locais previamente indicados, de modo que não causem transtorno à obra, em caráter temporário ou definitivo.

Medidas de controle ambiental

- ✓ Os cortes deverão ser executados com inclinação dos taludes adequada, de modo a evitar quedas de bloco, desmoronamentos e erosões, provocando assim carreamento de solos para o leito dos cursos d'água e áreas de cotas mais baixas, assoreando-as. A definição da inclinação deverá considerar as indicações provenientes das investigações geológicas e geotécnicas;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

✓ Harmonizar os taludes de corte com a topografia local e modelar as cristas com o objetivo de evitar terminações angulares;

✓ Os cortes devem ser executados de modo que haja, sempre que possível compensação com os aterros;

✓ Não será permitida nos taludes de corte a presença de blocos de rocha que possam colocar em risco a segurança dos usuários da via;

✓ Quando houver excesso de material de cortes e for impossível incorporá-los ao corpo dos aterros, devem ser constituídos bota-foras, devidamente compactados. Preferencialmente, as áreas a eles destinadas, devem ser localizadas a jusante da via ou rodovia;

✓ A utilização de explosivos para execução de cortes em rocha deverá ser devidamente planejada, atendendo com máximo cuidado as recomendações técnicas para armazenamento e manejo deste tipo de material, tais como:

1. o paiol deverá situar-se em área isolada e dispor de vigilância 24 horas por dia;

2. a escolha do terreno para a implantação do depósito deve recair, sempre que possível, em locais de aclives, pois recomenda-se que o paiol situe-se em uma caixa obtida através de cortes no terreno natural, ficando exposta somente sua parte frontal;

3. o explosivo nunca deverá ser estocado no mesmo local com acessórios (cordel detonante, retardos e estopim), devendo ser construídos paióis com usos distintos;

4. na impossibilidade de se utilizar veículos projetados para este fim, o material deve ser transportado somente em condições adaptadas, com forração apropriada, nunca de metal;

5. devem ser escolhidos horários de pouco movimentos e trajetos pouco ocupados para levar a efeito as operações de transporte;

6. por envolver o manejo de explosivos, estes serviços devem ser executados por equipe experiente, que atenda todas as normas de segurança previstas, como p. ex.: proibição de fumar, evitar que o explosivo sofra impactos

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

fortes, não deixar material explosivo abandonado (mesmo que por poucos instantes), executar uma vistoria no local após o término das atividades evitando 'esquecimento' de material;

7. observar normas de segurança;

8. antes da detonação, vistoriar a área limítrofe;

9. adotar medidas de segurança especiais quando a detonação ocorrer muito próximo a construções ou aglomerados humanos;

10. interditar tráfego em vias próximas;

11. acionar sirene momentos antes da detonação;

12. iniciar detonação por meios elétricos;

13. após a detonação, executar vistoria, buscando minas não detonadas;

14. não proceder a detonações em horários noturnos.

✓ Implantar sinalização indicativa nos trechos em obra, visando orientar os funcionários e usuários da via;

✓ Nos cortes em solo deve ser realizada a proteção vegetal utilizando-se da técnica mais apropriada à situação, cujo objetivo é proteger os locais com solo exposto contra erosões e promover um bom aspecto visual para integrar estas áreas e o corpo estradal ao ambiente de entorno. O revestimento vegetal deverá utilizar espécies herbáceas através do plantio da consorciação de sementes ou mudas de gramíneas e leguminosas mais adequadas a cada caso. Antes do plantio deverá ser realizada análise do solo para que possa ser promovida a correção e adubação corretamente do solo;

✓ Os serviços de revestimento vegetal deverão ser realizados no primeiro período de chuva após a execução dos cortes;

✓ Nas áreas de alargamento de corte deverão ser executados serviços visando à contenção de processos erosivos com aterramento, bacias de acumulação e outras que se julgar mais adequadas e, posteriormente, efetuar a proteção vegetal da área;

✓ Devem ser executadas, valetas de proteção de cortes a fim de evitar erosões nos taludes dos mesmos;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

✓ No pé dos cortes deverá ser executadas valetas de proteção com o objetivo de evitar o desencadeamento de processos erosivos;

✓ Implantar, caso necessário, sistema de drenagem provisório e de controle de processos erosivos;

✓ O trânsito das máquinas e veículos de serviço fora das áreas de trabalho deve ser evitado tanto quanto possível, principalmente onde há alguma área com relevante interesse paisagístico ou ecológico.

Bota-fora

Materiais oriundos de escavações (solo e rocha) e que não serão utilizados na execução da obra, sendo assim descartados em locais no entorno Cidade Universitária.

A prática comum de execução de bota-foras tem sido a de transportar os excessos de material até a boca dos cortes, ou pouco além, depositando-o muitas vezes sobre talvegues, sem qualquer compactação. A erosão do material depositado é naturalmente rápida, levando ao assoreamento da rede de drenagem, perdendo a capacidade de vazão, reduzindo o potencial do uso de várzeas assoreadas por solo mineral, matando a vegetação existente, assoreando mananciais e até impedindo a sobrevivência de algumas espécies aquáticas, ao mesmo tempo em que pode criar condições para a proliferação de espécies indesejáveis (mosquitos, principalmente).

Medidas de controle ambiental

✓ Havendo excesso de material proveniente dos cortes, recomenda-se projetar alargamentos de aterros (reduzindo a inclinação dos taludes, por exemplo) e até construindo plataformas contínuas à estrada, que sirvam como áreas de estacionamento e descanso para os usuários. No caso de bota-fora com materiais de terceira categoria (rochosos) seu uso é possível e desejável como dissipadores de energia nas áreas de descarga dos sistemas de drenagem;

✓ Os bota-foras em alargamento de aterro devem ser compactados com a mesma energia utilizada no aterro;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

✓ Sempre que possível, utilizar o material de bota-fora para preenchimento das caixas de empréstimos utilizadas na obra;

✓ Os bota-foras não deverão, em hipótese alguma, serem depositados nas margens e leitos de cursos d'água e em talvegues;

✓ Os bota-foras devem ser executados e compactados de forma a evitar que o escoamento das águas pluviais possa carrear o material depositado causando erosões e assoreamentos;

✓ Os materiais que comporão os bota-foras deverão ser espalhados uniformemente dentro da área destinada a recebê-los, de forma a reincorporá-lo a topografia local.

✓ Os taludes dos bota-foras devem ter inclinação suficiente para evitar escorregamentos;

✓ Implantar sistema de drenagem superficial, de modo a evitar escoamento concentrado da água pluvial sobre o talude do bota-fora e consequentemente a formação de erosões e carreamento de solo;

✓ Deve ser feito revestimento vegetal dos bota-foras dos materiais de 1ª categoria após conformação final, a fim de promover a proteção do solo contra erosões e de incorporá-los à paisagem local. Para a proteção vegetal deverá ser realizada o plantio de gramíneas consorciadas com espécies de leguminosas.

Empréstimos

Empréstimos são depósitos de material cuja escavação é destinada a prover ou complementar o volume necessário à constituição dos aterros, por insuficiência do volume dos cortes, por motivos de ordem tecnológica relacionados com a seleção de materiais ou razões de ordem econômica, em função de distâncias de transporte.

Medidas de controle ambiental

✓ As caixas de empréstimos devem ter suas bordas afastadas do off-set, evitando que se somem as alturas dos taludes;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

✓ Os empréstimos devem ser localizados de preferência em terrenos que possuam declividade suave. Não devem ser obtidos materiais de empréstimo em talvegues, prejudicando o escoamento natural;

✓ Procurar evitar a obtenção de empréstimos próximos a zonas urbanizadas, que terminam sendo usadas como depósitos de lixo, retendo a drenagem e causando a proliferação de insetos, roedores e répteis, além de contribuir com mau cheiro e afetar o aspecto visual de toda a área;

✓ As atividades de desmatamento, destocamento e limpeza será feito dentro dos limites da área que será escavada e deverão ser executadas obedecendo às especificações da atividade "Serviços Preliminares";

✓ As caixas de empréstimos não poderão estar localizadas em Áreas de Preservação Permanente - APP, Unidades de Conservação de Proteção Integral, Reservas legais, Terras indígenas e Áreas de relevante interesse histórico, artístico e cultural, ou mesmo nas proximidades, quando houver perigo de danos a estas áreas;

✓ A execução das caixas de empréstimos laterais deve ser planejada, de modo que não sejam abertas caixas extensas e que durante os serviços de abertura deverão ser mantidos camalhões transversais com distâncias entre eles variando conforme a inclinação do terreno e/ou seccionar as caixas construindo, assim, sistema de contenções de erosões;

✓ Disciplinar o trânsito de máquinas e veículos de serviço para evitar a formação de trilhas desnecessárias e que acarretam a destruição da vegetação;

✓ Promover a aspersão de água regularmente nos trechos poeirentos e cobertura das caçambas com lona (especialmente para seções do trecho que passam em áreas urbanas ou no seu entorno);

✓ Ao transportar o material das caixas de empréstimo para a pista, os caminhões devem obrigatoriamente trafegar em baixa velocidade (máximo de 50 Km/h) e com luzes acesas;

✓ Após a escavação, as áreas de empréstimos deverão ser reconformadas com abrandamento de taludes, de modo a suavizar seus contornos e

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

reincorporá-la a topografia natural. Esta operação deve ser realizada antes do espalhamento do solo orgânico;

✓ Visando recuperar a área deverá ser executadas no interior das caixas de empréstimos serviços de descompactação do solo, aração, correção e adubação adequada e revestimento vegetal, com plantio de gramíneas consorciadas com espécies de leguminosas.

Aterros

✓ Aterros são segmentos de rodovia, cuja construção requer o depósito e a estabilização de materiais no interior dos limites das seções de projeto (off-sets), que definem o corpo estradal.

✓ Os materiais são escavados em cortes e/ou caixas de empréstimo e transportados para a área onde será construído o aterro.

✓ As operações de aterros compreendem:

✓ Descarga, espalhamento, convenientes umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo do aterro, até 0,60 m abaixo da cota correspondente ao greide da terraplenagem;

✓ Descarga, espalhamento, homogeneização, conveniente umedecimento ou aeração, e compactação dos materiais selecionados oriundos de cortes ou empréstimos, para a construção das camadas finais do aterro até a cota correspondente ao greide da terraplenagem;

✓ Descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração e compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos, destinados a substituir, eventualmente, os materiais inadequados, previamente retirados de fundações de aterros ou abaixo do greide de terraplenagem, nos cortes.

Medidas de controle ambiental

✓ Os aterros devem ser construídos com inclinação de seus taludes suficiente para manter a sua estabilização;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- ✓ Durante o espalhamento do solo para composição dos aterros, deve-se evitar a deposição do material nos pontos de travessias de cursos d'água;
- ✓ Disciplinar o trânsito de máquinas e veículos de serviço para evitar a formação de trilhas desnecessárias e que acarretam a destruição da vegetação;
- ✓ Efetuar a aspersão de água regularmente nos trechos durante o período seco e cobertura das caçambas com lona (especialmente para seções do trecho que passam em áreas urbanas ou no seu entorno);
- ✓ Executar dispositivos de drenagem, com intuito de evitar erosões e carreamento de solo;
- ✓ Promover a proteção vegetal dos taludes de aterros através do plantio de gramíneas consorciadas com espécies de leguminosas.
- ✓ Implantar sinalização indicativa nos trechos em obra, visando orientar os funcionários e usuários da via.

Remoção de Solos Moles

Compreende a ação de extração de camada de solo encontrado geralmente em áreas úmidas que possam comprometer a estabilidade do leito estradal.

Medidas de controle ambiental

- ✓ Os materiais turfosos resultantes das escavações dos terrenos para implantação dos aterros devem ser depositados em áreas apropriadas de bota-foras, sendo que estes deverão ser dispostos e executados de acordo com as especificações para a atividade de "Bota-fora";
- ✓ Durante a escavação evitar a interrupção do fluxo de água.

Serviços e Projetos de Drenagem Urbana

Constam da concepção e especificações técnicas dos dispositivos de drenagem superficial (meios-fios, sarjetas, valetas, valetões, corta-rios, saídas e descidas d'água, dissipadores de energia, bueiros de greide e caixas coletoras),

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

drenagem profunda (drenos, camadas drenantes e valetões) e obras de arte correntes (bueiros de seção circular).

Sarjetas e Valetas de drenagem

As Sarjetas são dispositivos de drenagem superficial, que podem ser ou não revestidas de concreto. Estes dispositivos são aplicados aos segmentos em corte, na drenagem simultânea da pista de rolamento do talude do corte. O deságüe dos fluxos d'água captados dá-se a jusante dos segmentos drenados, na conexão com as saídas d'água de corte.

As sarjetas são previstas ainda na drenagem das banquetas construídas nos taludes de corte ou de aterros. Além disso, as sarjetas se prestam também na drenagem de canteiros centrais e bordos de interseção.

Eventualmente, quando aplicados em trechos de aterros são denominados sarjetas de aterro ou ainda sarjetas conjugadas com meios-fios.

As Valetas também são dispositivos de drenagem superficial, podendo ou não ser revestidas de concreto.

As valetas executam a função de resguardar o corpo estradal, interceptam possíveis fluxos d'água que, através do terreno natural, se encaminhem para os taludes de corte ou os pés dos aterros, na linha dos off-sets. Conforme o caso denominam-se valetas de proteção de corte ou valetas de proteção do aterro.

Além disso, estes dispositivos são aplicados na drenagem interna dos canteiros das interseções.

Medidas de controle ambiental

- ✓ O material proveniente das escavações deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, depositados afastados de cursos d'água e espalhado uniformemente para posteriormente ser efetuada a proteção vegetal, de modo a evitar carreamento do material e conseguinte assoreamento de cursos d'água e/ou áreas a jusante;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

✓ Os locais utilizados para produção do concreto utilizado na execução das sarjetas e valetas deverão ser afastados de cursos d'água, de instituições de ensino e/ou de saúde e fora de APP. Após a execução a área deverá ser limpa, com destinação adequada dos resíduos sólidos e eliminação de possíveis pontos de acúmulo de água;

✓ O lixo gerado durante a execução das sarjetas e valetas como embalagens de cimento e outras deverão ser coletados, dispostos em contêineres e destinados adequadamente, seja para local utilizado pela prefeitura municipal para destinação final dos resíduos sólidos da sede municipal mais próxima ou para possível aterro instalado para suprir as necessidades da obra, conforme as especificações da atividade "Canteiro de obras". Em hipótese alguma deverá ser realizada a queima deste material;

✓ Os restos de materiais utilizados na construção como madeira, areia, brita e outros devem ser removidos do entorno da obra e reaproveitados em outras obras. Os restos de madeira que não puderem ser reutilizados deverão ser doados a moradores locais para ser aproveitados como lenha ou para produção de carvão;

✓ As valetas deverão ter suas descargas localizadas sobre terreno natural e deverá ser evitando descargas em taludes nos pontos de passagem corte/aterro;

✓ Promover o revestimento das sarjetas, de forma a evitar desencadeamento de processos erosivos;

✓ As descargas das valetas e sarjetas deverão ser planejadas, evitando acumulação indevida de água pluvial que possam provocar interferências em benfeitorias e/ou em aglomerados urbanos, bem como gerar problemas de saúde pública;

✓ Nos pontos de deságüe dos dispositivos deverão ser executados dispositivos de dissipação de energia, para impedir a formação de erosões e assoreamento de cursos d'água e áreas mais baixas;

✓ Em hipótese alguma as descargas destes dispositivos deverão ser lançadas sobre área de bota-fora;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

✓ Durante a construção da rodovia as valetas e sarjetas deverão ser mantidas limpas, promovendo a remoção de qualquer material que venha impedir o fluxo da água e com isso desencadear processos erosivos e instáveis nas encostas.

Meios-fios e guias

Os Meios-Fios também chamados de banquetas são dispositivos de drenagem superficial, pré-moldados ou moldados "in loco" e se prestam a disciplinar e conduzir o fluxo das águas pluviais precipitadas sobre o pavimento da rodovia e lançando-as para outros dispositivos complementares que proporcionarão um deságüe seguro, protegendo o corpo estradal.

São aplicadas nos bordos das pistas em aterros, nos canteiros centrais e nos elementos de interseção, para drenagem e canalização do tráfego.

Medidas de controle ambiental

✓ O material proveniente das escavações deverá ser removido das proximidades dos dispositivos, depositados afastados de cursos d'água e espalhado uniformemente para posteriormente ser efetuada a proteção vegetal, de modo a evitar carreamento do material e conseguinte assoreamento de cursos d'água e/ou áreas a jusante;

✓ Os locais utilizados para produção do concreto utilizado na execução dos meios-fios deverão ser afastados de cursos d'água, de instituições de ensino e/ou de saúde e fora de APP. Após a execução a área deverá ser limpa, com destinação adequada dos resíduos sólidos e eliminação de possíveis pontos de acúmulo de água;

✓ O lixo gerado durante a execução dos meios-fios e guias como embalagens de cimento e outras deverão ser coletados, dispostos em contêineres e destinados adequadamente, seja para local utilizado pela prefeitura municipal para destinação final dos resíduos sólidos da sede municipal mais próxima ou para possível aterro instalado para suprir as necessidades da obra, conforme as

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

especificações para atividade "Canteiro de obras". Em hipótese alguma deverá ser realizada a queima deste material;

Serviços e Projetos de Obras de Arte Especiais

Constam da concepção e especificações técnicas das pontes, pontilhões e bueiros celulares.

Medidas de controle ambiental

- ✓ Dimensionar e locar adequadamente as obras de artes, de forma a evitar danos à plataforma da rodovia, alagamentos a montante e erosões a jusante;
- ✓ Promover o dimensionamento das obras de arte de modo que não ocorra interferência no fluxo normal das águas pluviais e fluviais;
- ✓ Locar as obras de arte no leito dos cursos d'água, buscando evitar a execução de corta-rio, evitando-se o represamento dos cursos d'água que favorecem a formação de criadouros de mosquitos vetores de doenças endêmicas;
- ✓ Caso seja realmente necessária a implantação de corta-rio, deverá ser apresentado projeto detalhando com as características executivas do corta-rio, incluindo também a disposição final do solo da escavação, tendo em vista que o mesmo não poderá ser depositado na margem do curso d'água. As cotas de fundo do corta-rio deverão ser dimensionadas adequadamente de forma a evitar empoçamentos e desencadeamento de processos erosivos;
- ✓ Projetar as pontes e bueiros celulares preservando a largura da caixa natural dos cursos d'águas, prevendo-se construção de galerias para passagem de animais nos aterros de encabeçamento;
- ✓ Projetar a descarga dos dispositivos de drenagem em terrenos estáveis, planos e com proteção vegetal. Evitar a descarga sobre bota-foras de solos;
- ✓ Prever a execução de dissipadores de energia no final dos dispositivos de drenagem e na saída das obras de artes (bueiros tubulares e celulares);

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

✓ Os dispositivos de drenagem deverão ser adequadamente projetados, tanto em dimensões quanto localização, pois contribuirão para o controle de processos erosivos. Deverá ser dada atenção especial àquelas áreas mais susceptíveis ao surgimento de erosões;

Serviços e Projetos de Pavimentação

Constam da concepção e especificações técnicas do tipo de pavimento. Apresentam as ocorrências de materiais selecionados, o dimensionamento do projeto por subtrecho, o cálculo dos volumes e distâncias de transporte e materiais empregados.

Regularização do Subleito

Após a conclusão dos serviços de terraplenagem obtém-se, na rodovia, uma superfície denominada leito. As camadas de terraplenagem localizadas imediatamente abaixo do leito formam o subleito que se constitui no terreno de fundação do pavimento.

A Regularização do Subleito é um conjunto de operações executadas na camada final da terraplenagem, destinada a conformar o leito estradal transversal e longitudinalmente compreendendo cortes ou aterros até 0,20 m de espessura. O que exceder de 0,20 m será considerado como serviço de terraplenagem para fins de especificações.

A execução será feita de forma a atender aos perfis transversais e longitudinais indicados no projeto e constitui operação que será executada prévia e isoladamente da construção de outra camada do pavimento.

Reforço Estabilizado Granulometricamente

Reforço Estabilizado Granulometricamente é a camada do pavimento, posicionada logo abaixo da camada da sub-base, constituída com espessura constante transversalmente e variável longitudinalmente, de acordo com o dimensionamento do pavimento.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

A necessidade de indicação desta camada é definida em função do tráfego, do suporte do subleito e da disponibilidade de materiais e tem função estrutural no pavimento.

Como as "tensões" originárias das "cargas por roda" dos veículos vão decrescendo de cima para baixo, conclui-se que o reforço é a camada menos solicitada do pavimento e que as exigências quanto às características dos materiais vão crescendo do reforço para a base.

O reforço é, geralmente, constituído por uma camada de solo e é construído sobre o subleito já regularizado, constituindo-se na camada mais modesta do pavimento no que se refere às qualidades dos materiais exigidos para sua construção.

Sub-Base Estabilizada Granulometricamente

É a camada do pavimento situada imediatamente abaixo da camada de Base, constituída de solos, produtos de britagem ou mistura de ambos - que obtém a necessária estabilidade para cumprir suas funções apenas devida a uma conveniente compactação, sem necessidade de nenhum aditivo para lhe conferir coesão.

Base Estabilizada Granulometricamente

É a camada do pavimento situada imediatamente abaixo da camada de Revestimento. A Base Granular obtém a necessária estabilidade para cumprir suas funções apenas devido a uma conveniente compactação, sem necessidade de nenhum aditivo para lhe conferir coesão.

Base de Solo Melhorado com Cimento

É a camada do pavimento, situada imediatamente abaixo da camada de rolamento, constituída por uma mistura íntima e compactada de solo, cimento e água.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

A incorporação do cimento tem como objetivo a melhoria do solo quanto aos seus limites de consistência, a sua sensibilidade à água e a sua resistência ao cisalhamento.

Medidas de controle ambiental

As medidas abaixo especificadas visam o controle ambiental nas atividades de regularização do subleito, reforço estabilizado granulometricamente, sub-base estabilizada granulometricamente, base estabilizada granulometricamente e base de solo melhorada com cimento.

- ✓ Manutenção da disciplina do tráfego e do estacionamento dos equipamentos;
- ✓ Deve ser proibido o tráfego desordenado dos equipamentos fora do corpo estradal, para evitar danos desnecessários à vegetação;
- ✓ As áreas destinadas ao estacionamento e aos serviços de manutenção dos equipamentos devem ser localizadas e adequadas de forma que, resíduos de lubrificantes e/ou de combustíveis, não provoquem poluição do solo e da água.

Imprimação

A Imprimação é uma operação destinada aplicar um "banho" de material betuminoso, sobre a superfície de uma camada de base granular concluída e liberada, antes da execução de um revestimento betuminoso qualquer.

As funções da imprimação são as seguintes:

- ✓ aumentar a coesão da parte superior da camada de base granular, através da penetração do material betuminoso empregado;
- ✓ possibilitar a melhoria da aderência entre a camada de base e o revestimento asfáltico a ser executado;
- ✓ dificultar a infiltração de água na base pela redução da permeabilidade proporcionada pela penetração do material betuminoso.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

A imprimação possibilita a circulação de veículos da obra sem danos significativos na camada imprimada, porém, este tráfego só deve ser permitido em casos excepcionais. Antes da execução do revestimento, a superfície imprimada deve ser vistoriada e, caso seja constatado desgaste na imprimação, a ponto de prejudicar as funções acima descritas, deverá ser feita, sobre ela, uma pintura de ligação conforme as especificações da atividade "pintura de ligação".

Pintura de Ligação

Pintura de ligação é a operação que consiste na aplicação de material betuminoso sobre uma superfície de uma base ou de um revestimento, antes da execução de uma camada asfáltica, tendo como objetivo promover a aderência entre a camada asfáltica a executar e a camada existente.

A pintura de ligação é necessária tendo em vista que um revestimento asfáltico sempre deve ser colocado sobre uma superfície também asfáltica para permitir a necessária "colagem".

No caso de base granular (sem ou com pequena coesão), essa superfície asfáltica é obtida pela imprimação. Se, por qualquer motivo, a imprimação perder o poder ligante, torna-se necessário executar uma pintura de ligação sobre essa imprimação, com a função de colar a base com o revestimento asfáltico. A diferença fundamental entre uma imprimação e uma pintura de ligação é que na primeira o asfalto tem que penetrar e na segunda não deve penetrar na base.

Medidas de controle ambiental

Os cuidados a serem observados visando a proteção de meio ambiente nas atividades de imprimação e pintura de ligação são:

- ✓ Não instalar depósitos de material betuminoso próximos aos cursos d'água. Esta providência evitará que o fluxo de material betuminoso derramado por causa de um acidente ou vazamento dos tanques, atinja cursos d'água;
- ✓ Evitar aspersões indevidas de material betuminoso nas margens da rodovia e outras áreas;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

✓ No entorno dos tanques de material betuminoso deverá ser implantada valas de contenção, de forma a evitar espalhamento de material em caso de possíveis vazamentos.

Concreto Betuminoso Usinado à Quente – CBUQ

Concreto Betuminoso Usinado à Quente (CBUQ) é uma mistura asfáltica a quente, processada em usina apropriada, composta de agregado mineral graduado, material de enchimento (filler) e cimento asfáltico de petróleo (CAP), espalhada e comprimida em temperatura bem superior a do ambiente, satisfazendo aos padrões exigidos. A mistura é espalhada de modo a apresentar, quando comprimida, a espessura do projeto.

Uma camada asfáltica de um pavimento pode ser classificada em dois tipos:

- ✓ Por penetração (exemplos: tratamentos superficiais);
- ✓ Por mistura.

A camada asfáltica por mistura pode constituir um revestimento, uma base e mais raramente uma sub-base.

As misturas a quente mais modestas (com maior porcentagem de vazios (Vv) e com menores exigências em outras características, como a estabilidade) são denominadas simplesmente Pré-Misturados a Quente - PMQ.

O Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ) é usualmente empregado, como:

- ✓ revestimento asfáltico em uma só camada;
- ✓ revestimento asfáltico em duas camadas - quando a superior recebe o nome de Camada de Rolamento (ou Capa) e a inferior o de Camada de Ligação (ou Binder);
- ✓ camada de regularidade (ou de nivelamento ou de perfilamento).

Serviços e Projetos de Sinalização

Concebem e detalham tecnicamente a sinalização horizontal e vertical da via, bem como especificam os materiais a serem utilizados e metodologia executiva dos

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

serviços, que terão de ser executados em conformidade com todos os condicionantes técnicos e legais.

Sinalização é um conjunto de sinais horizontais (faixas, marcas no pavimento e tachas refletivas) e verticais (balizadores, marco quilométricos, placas, pórticos, semáforos), destinados a regulamentar o uso da via ou rodovia, alertar para condições potencialmente perigosas, fornecer indicações e educar o usuário, através de demarcações, símbolos e mensagens, a fim de oferecer segurança.

As tachas refletivas devem ser empregadas para a melhoria da visibilidade e onde se deseja imprimir uma resistência mínima que seja, ao deslocamento que implique em sua transposição, proporcionando um relativo desconforto ao fazê-lo.

A sinalização vertical composta de balizadores, marcos quilométricos, placas (regulamentação, advertência e indicativas) fixadas em suportes de madeira ou pórticos e a sinalização horizontal (faixas e marcas no pavimento), se constituem nos dispositivos principais para promover a segurança do usuário.

A quantidade de informações (regulamentares, advertência e indicativas) devem ser concisas. Informações longas (indicativas e educativas) e/ou excesso de informações impedem a assimilação, pelo usuário, das mensagens que a sinalização deseja transmitir.

Situações potencialmente perigosas, mesmo que as condições geométricas estejam dentro das normas, por exemplo, curva horizontal dentro das condições mínimas para velocidade diretriz, após longas tangentes, deverá ser sinalizada.

Durante os serviços, a sinalização de obra também deve atender às recomendações acima e serem dinâmicas no acompanhamento dos serviços, e desativadas imediatamente quando não forem mais necessárias.

Todas as formas, dimensões, cores e a implantação da sinalização vertical e horizontal, obedecerão às normas do Departamento Nacional de Trânsito, aprovadas pelo Conselho Nacional de Trânsito.

Deverão ser atendidas as Resoluções nº 599/82, 666/86 e 676/86 do Conselho Nacional de Trânsito.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Medidas de controle ambiental

- ✓ Indicar no projeto de sinalização horizontal tintas com características que não provoquem danos ambientais e que não causem nenhuma contaminação aos animais domésticos e silvestres;
- ✓ Deverá constar no projeto executivo de engenharia, projeto de sinalização com placas indicativas de pontos de travessias de animais silvestres.
- ✓ A sinalização pode dar sua contribuição para a preservação do meio ambiente através de mensagens escritas em placas colocadas estrategicamente ao longo da rodovia;
- ✓ As mensagens deverão ser simples, objetivas e com apelos à colaboração do usuário;
- ✓ Estas placas não podem ser implantadas em segmentos onde é exigido outro tipo de sinalização (regulamentação, advertência e indicativa) para evitar excesso de informações;
- ✓ A qualidade de informações (regulamentares, advertência e indicativas) devem ser precisas. Informações falsas tornam a sinalização desacreditada e gera, como conseqüência, insegurança no usuário;
- ✓ Não deverá ser implantada sinalização com informações seqüenciais;
- ✓ Utilizar madeira para instalação das placas de origem legalizada;
- ✓ Evitar derramamento de tintas durante a implantação da sinalização horizontal;
- ✓ Todo e qualquer resíduos gerado durante a implantação da sinalização deverá ser coleta e destinado adequadamente;
- ✓ Não realizar testes de aspersão de tintas em áreas no entorno da rodovia e sobre o solo.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Serviços e Projetos de Obras Complementares

Concebem e detalham tecnicamente obras como cercas, defensas, passagem de animais silvestres sem interferência no sistema viário, indicando os materiais a serem utilizados e os métodos e procedimentos construtivos.

Cercas

Cercas são dispositivos de vedação da faixa de domínio constituídas de mourões de suportes e esticadores, nos quais estão fixados fios de arame.

Os fios poderão ser de arame liso ou farpado, conforme indicação do projeto.

As cercas objetivam evitar o acesso ao interior da faixa de domínio e consequentemente à plataforma da rodovia, de animais, cujo porte ameace a segurança do usuário.

A escolha do tipo de mourões, entre concreto e madeira, será feita no projeto e deve levar em consideração a facilidade de obtenção e manutenção (deterioração e incêndios) dos mesmos.

As cercas devem ser executadas ao longo de toda a Rodovia, exceto nos pontos onde sua falta não comprometa seus objetivos, tais como, grandes cursos d'água, cruzamento com outras rodovias e que sejam intransponíveis por animais de maior porte.

O acesso às propriedades marginais à rodovia se fará através de porteiras em madeira de lei e/ou "mata burros", executados de acordo com projetos específicos.

Medidas de controle ambiental

- ✓ Caso sejam utilizadas madeiras na execução dos serviços que compõem esta atividade, estas deverão ser adquiridas de fornecedores que comprovem a legalidade da origem;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- ✓ Quando utilizados mourões ou estacas de madeira selecionar madeiras apropriadas e resistentes, mas que não sejam de espécies vegetais raras ou protegidas por lei;
- ✓ Reduzir ao mínimo a limpeza da faixa necessária para colocação das cercas, caso seja possível manter as espécies arbóreas;
- ✓ A limpeza da faixa onde será instalada a cerca nas travessias de cursos d'água deverá ser realizada manualmente, com o auxílio de motosserras ou machados. Evitar que o material lenhoso removido seja depositado no leito do curso d'água;
- ✓ Quando for necessário o corte este deverá ser licenciado. Não cortar, em nenhuma hipótese espécies raras ou protegidas por lei;
- ✓ Nos casos de aproveitamento de caixas de empréstimo como açude para uso dos animais, as cercas deverão contorná-los do lado externo, integrando-as à propriedade para que o gado tenha acesso à água.

Defensas

Defensas são estruturas utilizadas para atenuar o choque de um veículo desgovernado contra estruturas fixas, ou evitar sua saída da plataforma da rodovia quando houver risco de tombamento.

Devem-se colocar defensas quando as conseqüências de um possível choque de veículo com estruturas fixas, com outro veículo ou sua saída da plataforma da rodovia, forem mais graves do que o choque contra a própria defensa.

Com base neste critério, os principais casos de necessidade de implantação de defensas são:

- ✓ junto a pórticos de sinalização;
- ✓ junto a obras de arte (acessos e pilares);
- ✓ em condições geométricas em que a altura de prováveis quedas de veículos, associada ou não a concordâncias horizontais, represente pontos potencialmente perigosos;
- ✓ em rodovias que margeiam rios, lagos, valas, etc.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

O estado de conservação e de serventia das defensas deverão ser constantemente observados. Qualquer dano deve ser imediatamente reparado por se tratar de importante dispositivo de segurança.

Medidas de controle ambiental

- ✓ Na instalação das defensas, manter a disciplina dos veículos de serviço de modo a não prejudicar o tráfego da rodovia e interferências prejudiciais na faixa de domínio (degradação da cobertura vegetal derrame de combustíveis e óleo no solo, etc.);
- ✓ Todo e qualquer resíduos gerado durante a execução dos serviços deverão ser coletados e destinados adequadamente.

12.15.1. Sub-Programa de Manejo Ambiental de Jazidas

1. Justificativas

Desenvolveu-se o presente programa em função da grande necessidade de utilização de materiais provenientes de jazidas para a implantação de todas as obras de engenharia da Cidade Universitária da UEA.

2. Objetivo

Este programa tem por objetivo definir e orientar os requisitos ambientais que devem ser observados na exploração de jazidas de materiais a serem utilizados nos serviços previstos no Projeto Executivo de Engenharia para a construção da Cidade Universitária.

3. Generalidades

Entende-se como jazidas, os depósitos naturais de areias, solos e rochas, situados fora da faixa de domínio da via ou rodovia, selecionadas como fonte de materiais para as obras.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

4. Execução

As jazidas só poderão ser exploradas após a obtenção da Licença Ambiental junto ao órgão licenciador competente (IPAAM), que deverá ser providenciada pela executante e arquivada junto ao "Livro de ocorrências" da obra.

A executante deverá providenciar os elementos necessários para que o Contratante possa requerer o "Registro de Extração" junto ao Departamento Nacional de Pesquisa Mineral – DNPM, ou requerer diretamente junto a este órgão a "Autorização de Pesquisa ou Registro de Licença" para a lavra.

Os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza de jazida devem ser executados em conformidade com Especificações de Serviços da Secretaria de Estado da Infraestrutura - SEINFRA, ou caso não exista, adotar-se-ão as especificações de serviços do DNIT/DNER.

Os serviços de desmatamento e limpeza de jazida devem ter autorização para supressão vegetal, junto ao IPAAM, que deve ser solicitada pela executante e arquivada junto ao "Livro de ocorrências". No caso de utilização de áreas já requeridas anteriormente por terceiros os direitos de lavra mineral, deve ser firmado contrato específico entre a executante e o detentor do direito minerário, especificando todas as medidas ambientais compensatórias a serem atendidas antes da devolução da mesma área.

O Projeto Executivo da Cidade Universitária deverá conter as informações sobre o plano de exploração das jazidas e os procedimentos de como minimizar os danos ambientais inevitáveis, e ao mesmo tempo, possibilitar a recuperação ambiental após a retirada de todos os equipamentos.

5. Medidas de controle ambiental

Todas as operações referentes à exploração da jazida devem ser executadas em etapas, de acordo com o avanço da lavra, conforme orientações a seguir:

- ✓ A remoção do solo sobrejacente ao material a ser extraído deve ser executada de forma seletiva, removendo-se inicialmente a camada superficial de solo

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

orgânico (horizonte A) e em seguida os demais horizontes (B ou C) conforme mostrado na figura 10. Estes materiais devem ser estocados separadamente, em pilhas de pequena altura, que podem ser recobertas com restos vegetais e circundadas por valetas de drenagem, de modo a preservar suas propriedades e protegê-las de processos erosivos;

✓ A exploração de areais em leitos de rios deve ser conduzida de modo a se assegurar a formação de bacias pouco profundas, não se admitindo a escavação dos barrancos nem a remoção da mata ciliar; perguntar ao IPAAM se ainda existe licença para esse tipo de exploração.

✓ Nas operações de limpeza do leito do rio deve-se evitar a remoção de troncos e plantas flutuantes, bem como de meandros ou saliências que se caracterizem como habitat de espécies da flora e fauna a serem preservadas; perguntar ao IPAAM se ainda existe licença para esse tipo de exploração.

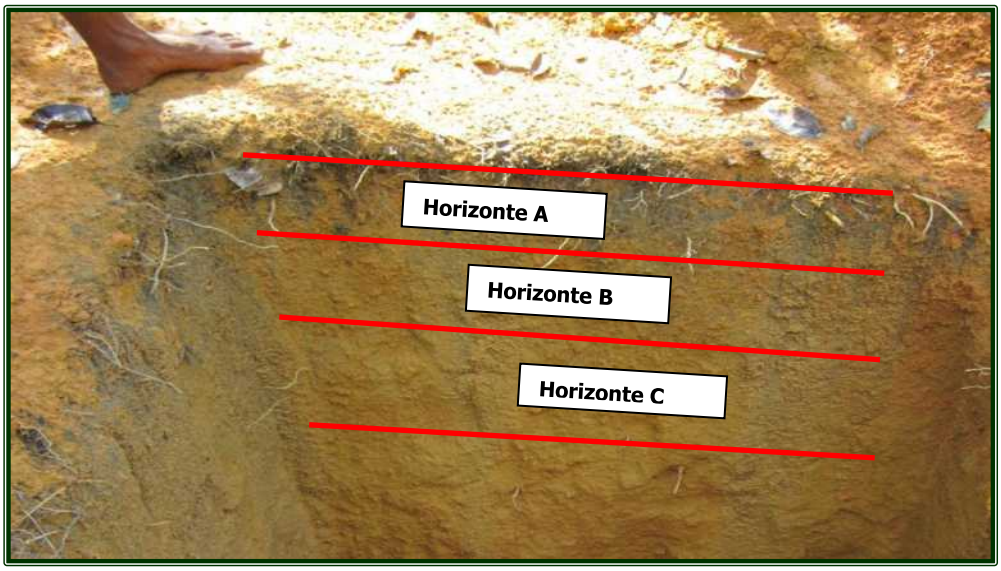


Figura 379 - Distribuição das camadas subjacentes para a limpeza de jazida.

✓ No caso de utilização de serviços de dragagem, por bombas de sucção instaladas sobre balsas, a areia deverá ser transportada, por dutos, até fora da faixa de preservação permanente. Neste caso, a água utilizada para lavagem da areia deverá passar por caixa de decantação antes de retornar ao rio;

✓ Só se admitirá a exploração de areais nas margens de rios fora da faixa de preservação permanente, conforme legislação em vigor;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- ✓ Quando da desativação de jazidas de areia em leitos ativos, deve ser procedida a recomposição do leito, especialmente se tiverem sido produzidas cavas em locais próximos de áreas urbanas, a menos que outros usos estejam previstos em projeto;
- ✓ Quando da retirada de areia em leito de rios navegáveis, deve ser também consultada a Capitania dos Portos;
- ✓ A escavação a fogo em pedreiras deverá ser executada sob supervisão de pessoal habilitado, e operários experientes para essas atividades, que não será iniciada antes de ter sido assegurada a proteção das pessoas, das instalações, dos equipamentos e dos proprietários lindeiros;
- ✓ A aquisição, transporte, armazenamento e manejo de explosivos deverão atender às normas e orientação do Ministério da Defesa;
- ✓ Antes de cada avanço da lavra, o sistema de drenagem superficial da área deve ser readequado, de modo a ordenar o fluxo das águas superficiais e proteger a área explorada de processos erosivos;
- ✓ A reposição do material estocado deve ser feita na ordem inversa da sua remoção, espalhando-se primeiro o material proveniente dos horizontes mais profundos (C ou B) e depois o solo orgânico (Horizonte A);
- ✓ As áreas de jazidas, após a escavação, devem ser conformadas com abrandamento dos taludes, de modo a suavizar contornos e reincorporá-las ao relevo natural, operação realizada antes do espalhamento do solo orgânico;
- ✓ Após os serviços de conformação da área deverá ser implantado o sistema de drenagem superficial definitivo e executada o reflorestamento, parte integrante do "Projeto Executivo de Engenharia";
- ✓ O aproveitamento posterior, para outras finalidades, de áreas exploradas para obtenção de materiais, deve ocorrer sempre de acordo com o contrato firmado entre a executante e o proprietário da área, que deverá estar de acordo com as disposições do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD, integrante do "Projeto Executivo de Engenharia".

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

✓ Deverá ser previsto no projeto executivo de engenharia a localização dos tanques de materiais betuminosos e/ou usinas de asfalto, bem como as estruturas de proteção contra danos ambientais (contaminação do solo e da água, acidentes com animais e outros) que possam vir a ocorrem com possíveis vazamentos;

✓ O local previsto para os tanques de materiais betuminosos e/ou usinas de asfalto deverão ser planos e afastados de cursos d'água;

✓ Nos projetos deverão ser indicados procedimentos de implantação e desmobilização de instalações de britagem e das usinas de asfalto, caso haja necessidade de serem construídas, ou dos tanques de materiais betuminosos, de modo a manter as condições ambientais dos locais selecionados.

6. Aceitação

O adequado manejo ambiental das jazidas é condição para a aceitação dos serviços para os quais se destinam os materiais delas obtidos.

Os serviços de desmatamento, retirada da camada vegetal, conformação das áreas utilizadas, drenagem, reposição de solo orgânico, reflorestamento e outros previstos no "Projeto Executivo de Engenharia" para recuperação ambiental da área deverão ser executados e aceitos de acordo com o estabelecido nas Especificações Gerais de Serviços da SEINFRA.

12.15.2. Sub-Programa de Prevenção e Controle dos Processos Erosivos

1. Introdução

Como citado anteriormente, os serviços de desmatamento, destocamento e terraplenagem, são de alto risco ambiental e se não executados corretamente poderão causar graves problemas ao ambiente natural.

Os processos erosivos representam um dos impactos mais comuns da maioria dos tipos de usos e apropriação das terras. Esses processos de instabilidade geotécnica são a matriz geradora de vários outros problemas ambientais, pois

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

desencadeiam em série o assoreamento de cursos d'água, facilitam a introdução de espécies exóticas (nas terras expostas), causam impactos visuais, processos que, em conjunto, respondem pela diminuição da biodiversidade.

A gleba destinada para a construção da Cidade Universitária tem relevo ondulado, secionado por talvegues que abrigam igarapés, conforme pode-se ver na figura 11, tornando dessa forma o ambiente natural mais suscetível a erosões, principalmente em função das obras de infraestrutura de transportes.

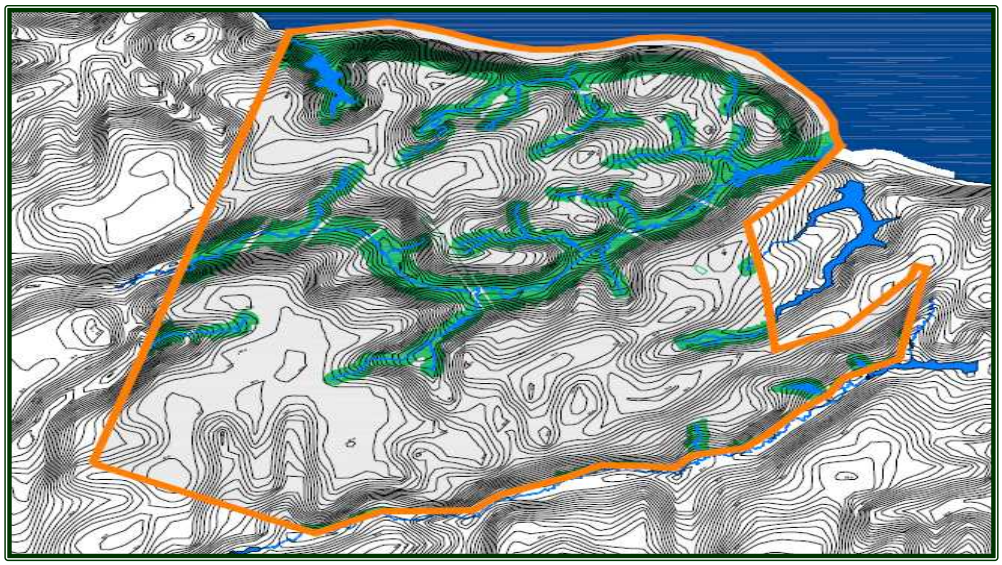


Figura 380 - Mapa de relevo da gleba da Cidade Universitária.

Os processos erosivos são classificados como do tipo 1, também chamados difusos ou laminares, e do tipo 2, denominados de lineares ou concentrados.

2. Justificativas

O desenvolvimento do presente programa é justificado uma vez que a implantação da Cidade Universitária resulta em incremento, mesmo que restrito se tomadas às devidas precauções e recomendações técnicas, do desenvolvimento de erosão principalmente em função da supressão da vegetação e da movimentação de terras.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

3. Objetivos

Este programa tem como objetivo listar as ações operacionais preventivas e corretivas destinadas a promover o controle dos processos erosivos decorrentes das obras de infraestrutura, e evitar problemas de instabilidade de encostas e maciços, as áreas de taludes de cortes e aterros, áreas de exploração de materiais de construção e bota-foras, áreas de canteiros de obras e de caminhos de serviço.

Generalidades

Dar-se-á um enfoque principal neste trabalho para o manejo adequado do solo, ou do subdimensionamento da drenagem, que podem acarretar riscos à integridade das estruturas das vias urbanos e rodovias de acesso à Cidade Universitária.

As ações operacionais visam promover a recomposição do equilíbrio em áreas porventura desestabilizadas e com processos erosivos desencadeados, como também evitar a instalação desses processos, contribuindo para a redução da perda de solos e do assoreamento da rede de drenagem.

Tais ações se traduzem na implementação de um elenco de medidas e dispositivos adequados (durante a fase de implantação das obras), associado a um conjunto de condicionantes a serem observados no processo construtivo, que possibilitam reduzir as situações específicas de risco de ocorrência de processos erosivos laminares, lineares e de processos ativos pré-existentes, assim como de instabilizações, que possam vir a comprometer o corpo estradal ou atingir áreas limítrofes.

Execução

As principais ações para a implantação deste subprograma agregam a execução de medidas de caráter preventivo e corretivo a serem adotadas no processo construtivo, com base no estabelecido no Projeto Executivo de Engenharia. Dentre as atividades previstas, destacam-se:

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- ✓ Atividades de caráter preventivo e corretivo destinadas a evitar o aparecimento ou a evolução, durante o próprio período de execução das obras, de processos erosivos;
- ✓ Atividades de caráter preventivo e corretivo, destinadas a proteger a estrada e suas faixas lindeiras, ao longo de toda a sua vida útil, das ações erosivas das águas;
- ✓ Atividades de caráter preventivo e corretivo destinadas a promover a estabilização de encostas e maciços.

Também é objetivo do programa avaliar o comportamento dos processos erosivos após a implantação da Cidade Universitária, e programar as medidas que minimizem esses processos. Em seqüência, deve-se avaliar a efetividade das medidas restauradoras a partir de um monitoramento periódico.

Indicadores Ambientais

Inicialmente os processos erosivos existentes devem ser monitorados e sua evolução medida. Na seqüência os novos processos que eventualmente sejam desenvolvidos devem ser recuperados e a efetividade da recuperação deverá ser monitorada.

Inspeções periódicas nas áreas marginais da rodovia deverão ser realizadas visando monitorar a ocorrência de eventuais novos processos de erosão lineares e, caso confirmado, esses devem ser contidos.

3. Metodologia

Esse Programa deverá ser executado a partir de trabalhos de campo ao longo das áreas afetadas com a confecção de relatórios técnicos. Caso sejam disponíveis, imagens orbitais de grande resolução espacial, também podem ser utilizadas no cadastramento.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

4. Descrição das Atividades Recomendadas

Nove etapas seqüenciais deverão ser desenvolvidas para a completa implantação deste Programa:

1. O Projeto Executivo de Engenharia deverá apresentar orientação e procedimentos para movimentação de solo destinado à construção da infraestrutura da Cidade Universitária, limitando o desmatamento apenas ao estritamente necessário às operações de construção e à proteção do tráfego, e contemplando medidas e técnicas de estabilização das áreas de solo exposto;

2. Deverá ser feito um acompanhamento contínuo com fiscalização rigorosa da implantação dos cortes e aterros e introdução de adequações do projeto em função de variáveis encontradas na execução das obras, respeitando as características geotécnicas dos solos e rochas. As condições de tempo devem ser levadas em consideração, evitando movimentação de solos em períodos chuvosos;

3. Quando diagnosticado o desencadeamento de processos erosivos, esses devem ser interrompidos o mais rápido possível, evitando maiores danos às obras e pessoas nela envolvidas;

4. Devem ser adotadas todas as medidas de caráter preventivo e corretivo preconizadas em manuais técnicos, no Projeto Executivo de Engenharia e no Plano Ambiental para Construção (PAC). Esse programa terá como objetivo estabelecer ações para prevenir e reduzir os impactos com base em procedimentos operacionais associados predominantemente às atividades da obra;

5. Mediante a possibilidade de paralisação das obras, deverão ser adotadas medidas de controle provisório e ações preventivas para as áreas propensas a processos erosivos e/ou de desestabilização decorrentes da implantação das obras de terraplenagem, pavimentação e drenagem;

6. O serviço de identificação de novos processos erosivos deverá ser desenvolvido dois a três meses após o término das obras de implantação viária e rodoviária da Cidade Universitária. Os alvos prioritários serão as áreas que sofrerão supressão de vegetação e movimentação de terras. Deverá ser confeccionado um

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

relatório técnico, com a descrição da magnitude das erosões, sua classificação e estágio de desenvolvimento;

7. O serviço de acompanhamento da evolução das erosões deverá ser realizado após o fim da estação chuvosa subseqüente ao término das obras e visa definir se ocorreu ou não a estabilização natural dos processos. Essa fase é importante para se definir a real necessidade de intervenção nos processos. Essa fase deve culminar com a confecção de um relatório técnico que deverá apontar os eventuais locais onde as erosões ou seus efeitos sejam permanentes. O piqueteamento e documentação fotográfica se constituirão nas formas de quantificação da evolução das erosões.

8. Contenção de erosões persistentes: nessa etapa deverá haver uma ação para a contenção de eventuais erosões não estabilizadas naturalmente. Os trabalhos deverão ser efetuados sem uso de máquinas, apenas por trabalhadores braçais com uso de ferramentas manuais, de forma a se interferir o mínimo necessário na vegetação secundária em processo de regeneração. Deverão ser utilizadas as técnicas de suavização de relevo e lançamento de gramíneas.

9. Monitoramento final deverá ser realizado durante a fase de operação da Cidade Universitária, sendo que as inspeções semestrais deverão iniciar após a conclusão da última etapa. Após essa etapa um relatório final conclusivo deverá ser confeccionado.

5. Equipe Técnica

A equipe técnica que deverá coordenar esse programa deverá ser composta por um profissional com experiência em estudos de processos erosivos, preferencialmente que já tenha realizado trabalhos nessa área. O profissional coordenador poderá ser um Engenheiro Civil, Geólogo, Agrônomo ou Engenheiro Florestal. O coordenador deverá contratar trabalhadores braçais para o caso da necessidade de contenção de processos erosivos específicos na sua fase inicial, havendo a necessidade ou não desses serviços serem executados mecanicamente.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

6. Responsáveis pela Elaboração e Implantação do Programa

O responsável direto é o próprio empreendedor que poderá viabilizar a ação a partir da contratação de uma empresa para desenvolver os trabalhos de monitoramento e recuperação.

Posteriormente, equipes técnicas do próprio empreendedor poderão realizar as inspeções periódicas. Uma parceria com os agricultores locais pode ser bastante produtiva, no sentido de se detectar os processos erosivos no início de seu desenvolvimento.

12.15.3. SubPrograma de Transportes

1. Considerações sobre Transportes Urbanos

Hoje em dia, não só o Brasil, mas a grande maioria dos países em desenvolvimento enfrentam grandes desafios em seu caminho ao crescimento econômico. Exemplos como mudanças socioeconômicas, educação, saúde, meio ambiente, podem ser considerados. No entanto, o transporte urbano continua muito abandonado. Com o crescimento da população e o aumento de veículos motorizados, a necessidade imediata e latente é desenvolver o sistema de transporte nas cidades desses países. Situações difíceis como a marginalização socioeconômica, a poluição sonora e do ar, congestionamentos e acidentes de trânsito, são verdadeiras ameaças ao desenvolvimento econômico e à qualidade de vida nas cidades de países em desenvolvimento.

Por muito tempo o transporte público foi negligenciado, e de certa maneira, as pessoas caminhavam ou pedalavam como uma alternativa para não usar o carro. De todas as formas, o transporte público agora é parte de várias iniciativas pioneiras de políticas de mobilidade em cidades da América Latina, Ásia e África. Essa tendência deveria ser generalizada se a intenção é beneficiar a maioria da população dos países em desenvolvimento através de um transporte público barato e eficiente. Para que esse objetivo seja alcançado é preciso que as pessoas que tomam as decisões entendam como prioridade o desenvolvimento de sistemas de transporte

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

sólidos e continuados colocando numa melhor posição o transporte público e meio não motorizado.

Ainda que a principal razão para se locomover seja a mesma em países desenvolvidos como nos que estão em fase de desenvolvimento, os desafios relacionados ao transporte urbano são muito diferentes. Esta brochura específica para o mundo em desenvolvimento, não somente pretende revelar problemas em transporte urbano, mas também levar soluções concretas e práticas exemplares de países em desenvolvimento.

Embora não sendo objeto de estudo de Impactos Ambientais, e sim de Estudos de Impactos de Vizinhança – EIV far-se-á neste trabalho, algumas considerações importantes e de fundamental importância para o êxito no funcionamento da Cidade Universitária.

Quando da elaboração do planejamento de implantação do sistema de transporte da Cidade Universitária, os técnicos deverão buscar soluções sustentáveis para o movimento urbano, focando na trilogia: economia; meio ambiente e igualdade social, conforme pode-se observar na figura 11.

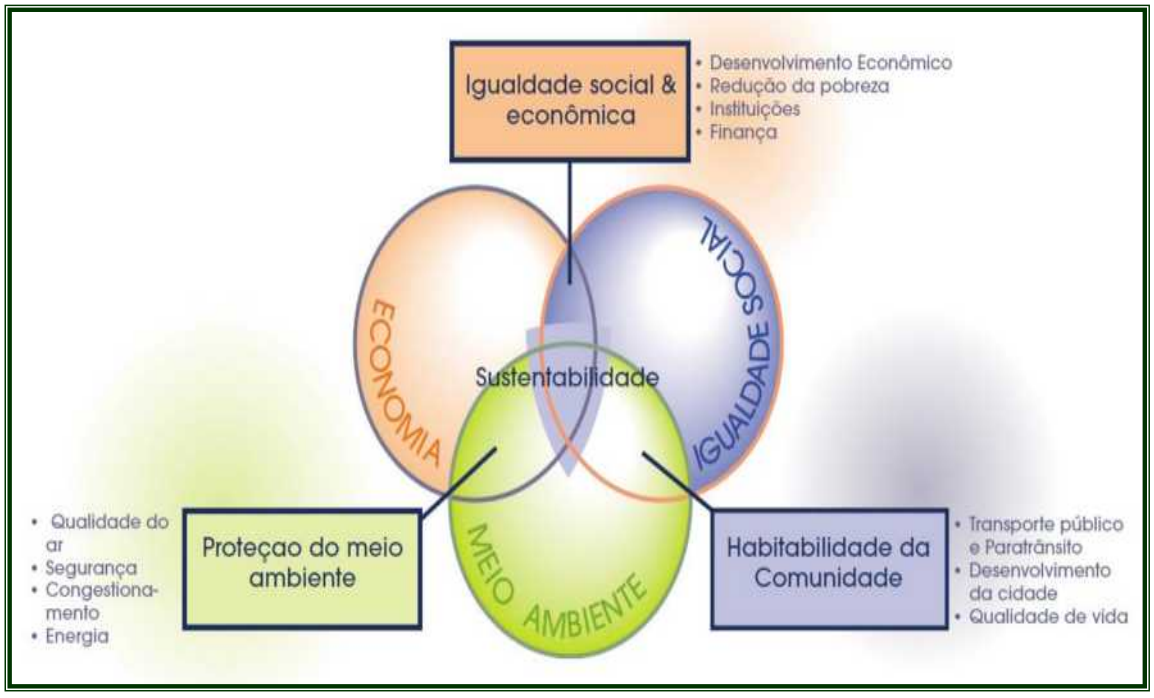


Figura 381 - Soluções de sustentabilidade para o movimento urbano.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

A melhoria na qualidade da mobilidade urbana é uma das metas principais dos projetistas da Cidade Universitária. Os principais eixos viários foram dimensionados para, ao atingir-se a população de projeto que é de 100.000 habitantes, que não existam problemas de trânsito e tráfego, com filas quilométricas de engarrafamentos em horário de pico, e em alguns casos fora do HP. Esses problemas afligem a maioria das cidades e capitais do Brasil.

Em países em desenvolvimento existe um circulo vicioso na degradação do transporte urbano, com uma clara divisão entre as ofertas de serviços de transportes para as populações ricas e pobres, que de uma forma ou de outra, geralmente, relaciona-se com a ocupação geográfica das cidades e o uso do solo, como demonstrado na figura 12.

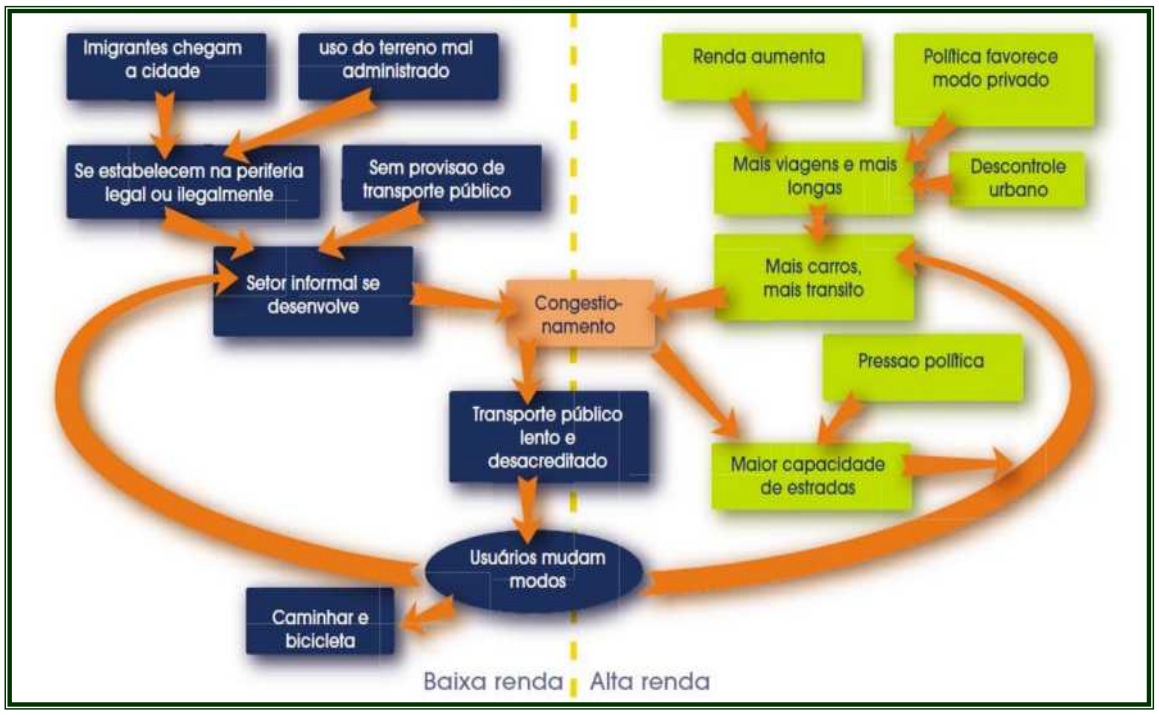


Figura 382 - Circulo vicioso da degradação do transporte urbano.

Torna-se necessário lembrar que o êxodo rural nos países em desenvolvimento para projeções de 30 anos, considerando-se o ano de 1975 como base para os cálculos, é desanimador para o desenvolvimento do setor de agronegócio, e preocupante para os gestores públicos, principalmente os prefeitos.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Está previsto que a população mundial vai crescer de uma maneira arriscada nos países em fase de desenvolvimento, com a maioria desse crescimento apontado para as áreas urbanas.

Como a população cresce, também cresce a exigência de locomoção. Consequentemente as cidades em desenvolvimento se depararão com um aumento da exigência de locomoção urbana, que não poderá ser suprida pelas estruturas existentes nem por políticas antigas ou atuais centradas em automóveis.

No ano 2000, 35% da população humana vivia em áreas urbanas de países em desenvolvimento, estima-se que em 2015 atingirá a cifra de 45%, ver figura 13.

Figura 383 - Tendência de crescimento da população urbana em países em desenvolvimento.

Ao se analisar o projeto viário da Cidade Universitária não nos preocupou com o movimento urbano, pois essa questão, como citado anteriormente, está bem resolvida. Existe uma preocupação de como chegar e sair da cidade em questão.

Pode-se dizer que a Ponte Rio Negro resolve essa questão de mobilidade e acessibilidade. Acredita-se que em alguns casos sim, mas em outros poderá ser um fator complicador para a população que fincará suas raízes na Cidade Universitária.

Quando da elaboração do EIV da Ponte Rio Negro, foram feitas algumas considerações e recomendações sobre como promover a inserção desta ponte na cidade de Manaus, mais precisamente no bairro da Compensa, que na época do

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

estudo, já apresentava sérios problemas de acessibilidade no tráfego e com a implantação de mais um polo gerador de viagem, caso da citada ponte, poderia, como previu os estudos, causar sérios transtornos na Av. Brasil e seu entorno, inclusive com reflexos na Estrada da Ponta Negra.

Com a implantação da Cidade Universitária o fluxo de veículos que cruzarão a ponte deverá ter um aumento considerável, e se não forem construídas as interseções viárias previstas no EIV da ponte em questão, figura 14, que estão em destaque verde no mapa, os problemas no transito da cidade de Manaus se agravarão sobremaneira.

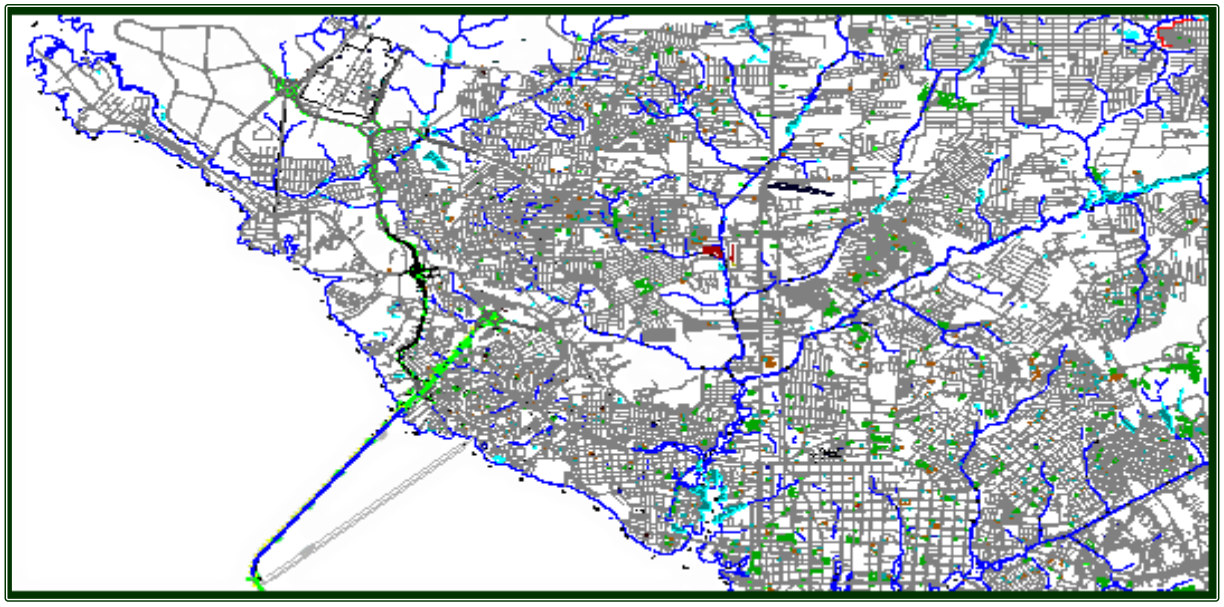


Figura 384 – Mapa Geral das Intervenções (5) nos trechos de acesso a ponte sobre o rio Negro.

Outro fator preocupante é o translado dos alunos que trabalham em Manaus ou no PIM. Estes deverão ter acesso a um sistema bimodal de transportes, eficiente e eficaz, de forma a compatibilizarem suas necessidades quanto aos horários de trabalho e estudantil.

Se o translado entre a Cidade Universitária e o PIM depender do sistema de transporte urbano que atualmente existe, com certeza absoluta, haverão problemas sem soluções, tais como: alunos sem condição de cumprir o horário de entrada em sala de aula; alunos abandonando seus empregos; alunos sem condições físicas de acompanharem seus estudos; e etc.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Um sistema bimodal de transportes, se bem planejado, poderá ser a solução para os problemas citados. Este sistema funcionaria entre o PIM, porto da CEASA, até o porto de acesso à Cidade Universitária, que poderia ser locado, não necessariamente na gleba da cidade, mas no entorno da Ponte Rio Negro, ver figura 15, via fluvial, e do porto até o CAMPUS da UEA via terrestre. O Trajeto incluiria paradas nos Portos da Panair, Manaus (Roadway) e São Raimundo.

Outro complicador para o transporte público da Cidade Universitária é como se dará a ocupação das áreas do entorno. Terá que haver políticas públicas com base nos estudos de EIA e EIV de todo o entorno, que serão os balizadores e norteadores, de toda a ocupação, como se fará, como se dará e por quem.

É importante pensarmos que a cidade servira de atrativo para todo tipo de população, e que a ocupação do entorno pode se dar como aconteceu inúmeras na Cidade de Manaus, de forma desordenada, poluindo nascentes, rios e áreas de várzeas, tornando-se dessa forma um espelho indesejável para a ambição de se ter uma cidade ambientalmente e economicamente correta.

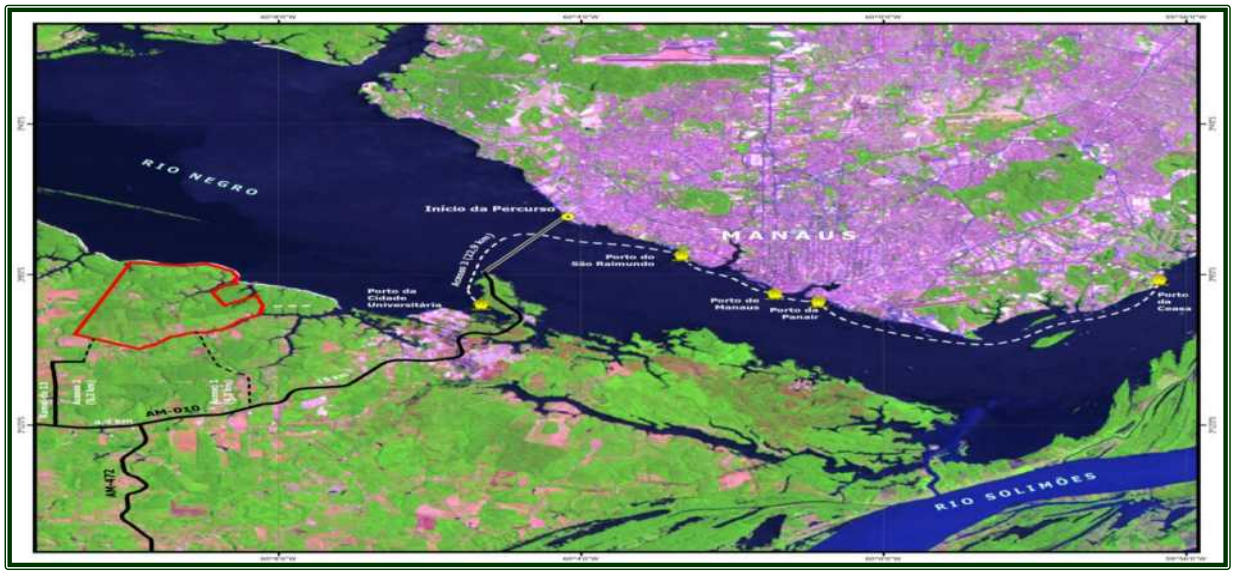


Figura 385 - Linha de transporte fluvial entre o Polo Industrial de Manaus e a Cidade Universitária de Iranduba.

Portanto, como se fez citação anteriormente, caberá ao EIV promover um estudo aprofundado, donde se produzam elementos que fundamentem com dados precisos todos os estudos que nortearão, à luz dos condicionantes técnicos, os

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

projetos básico e executivo para a implantação do sistema bimodal, interligando o PIM, a cidade de Manaus e a cidade Universitária.

16. RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Quadro 1 - Responsáveis Técnicos

Nome	Formação	Registro-IPAAM	Conselho de Classe
Rubelmar de Azevedo Filho	**Engenheiro Civil**	**76**	**CREA-AM/RR N°. 1285-D**

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

12.16. PROGRAMA DE GESTÃO DO PROCESSO DE DESAPROPRIAÇÃO E REASSENTAMENTO DA POPULAÇÃO

1. Justificativa

O Programa de Desapropriação, Indenização, Remoção e Reassentamento da população residente na área onde será implementado o Projeto Cidade Universitária, na Comunidade Nossa Senhora de Nazaré, no Lago do Teste, no município de Iranduba, visa assegurar ao Governo do Estado do Amazonas a posse da área desapropriada pelo Decreto nº 31.728, de 26 de outubro de 2011, bem como, as ações corretivas e compensatórias à população atingida pela desapropriação, de acordo com o que preceitua o art. 5º, inciso XXIV, da Constituição Federal de 1988.

O Programa se justifica pelo imperativo de obedecer a uma determinação legal de desapropriação da área para a implantação do Projeto Cidade Universitária, bem como para alcançar os objetivos descritos, com plena legalidade e com o mínimo possível de consequências indesejáveis para a população atingida. O Programa será efetivado em quatro fases, a saber:

2. Fases do Programa

1ª Fase: DA DESAPROPRIAÇÃO

A Desapropriação da área é necessária para que se estabeleça a implementação do Projeto Cidade Universitária da Universidade Estadual do Amazonas – UEA, implementado após a conclusão da avaliação das benfeitorias existentes nos lotes residenciais e o diagnóstico das famílias moradoras na área do Projeto, que se submetem a uma desapropriação involuntária. A avaliação deve ser informada às famílias atingidas e lhes ser facultado contestar os valores se for o caso, bem como solicitar reavaliação d as benfeitorias contestadas pelos proprietários.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

2ª Fase: DA INDENIZAÇÃO

O processo de indenização deve obedecer a um critério de avaliação justa, fidedigno, transparente, de livre consulta da comunidade afetada e que possa ser reavaliado se o interessado assim solicitar. Deve, outrossim, respeitar a decisão de todas as famílias que optaram em continuar residindo na área rural do município de Iranduba, proporcionando-lhes reassentamento que lhes garanta boa qualidade de vida.

É importante ressalvar que o valor atribuído à indenização, deve obedecer aos preceitos constitucionais "justo, prévio e em dinheiro", de maneira que as famílias indenizadas possam ter recursos para recomeçar suas vidas e poder viver, pelo menos, nas mesmas condições que vivem, principalmente aquelas mais humildes e que necessitam ser amparadas pelo poder público estadual.

3ª Fase: DA REMOÇÃO

A remoção das famílias da área desapropriada para a implantação do Projeto Cidade Universitária, se justifica pela necessidade da desocupação da área, para que se inicie a etapa da execução da obra e deva acontecer para uma área de reassentamento, principalmente, as famílias que não detém a titularidade da terra onde vivem, e que buscaram ao longo de décadas, e pela necessidade de se mudarem para um local definitivo, como proprietários e onde retomarão suas vidas, com possibilidades de melhorias, principalmente, se forem reassentadas com a implementação de um Projeto de Comunidade Sustentável, com enfoque no modelo de agrovilas e apoio do poder público federal, estadual e municipal.

4ª Fase: DO REASSENTAMENTO

Considerando a necessidade de reassentar as famílias afetadas pela desapropriação, decorrente da implantação da Cidade Universitária, faz-se necessário a implementação de um conjunto de ações articuladas e cooperadas entre diferentes

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

entes governamentais, que tenham como objetivo garantir a segurança fundiária dos moradores da área desapropriada.

O Programa deverá estabelecer diálogo com o Ministério do Desenvolvimento Agrário, por meio da Secretaria Nacional de Regularização Fundiária da Amazônia Legal, por intermédio da Coordenação Estadual de Regularização Fundiária da Amazônia Legal no Amazonas, assim como com a Secretaria de Estado de Assuntos Fundiários do Governo do Amazonas, no sentido de obter daquele ministério e daquela secretaria de estado, a destinação de terras públicas para o reassentamento das famílias atingidas pela desapropriação da área para o Projeto Cidade Universitária.

A área escolhida para o reassentamento deve ter sua viabilidade social e econômica avaliada prèviamente, sendo do governo do estado a responsabilidade da instalação prévia da infra-estrutura necessária para as pessoas nela residirem.

Será responsabilidade do governo do estado, a recuperação das estruturas físicas necessárias ao reinício das atividades da produção agrícola, bem como a avaliação da qualidade da terra para a agricultura e a disponibilidade de água potável. Deverá identificar as necessidades de treinamentos e capacitações, particularmente no que se refere a novas tecnologias de atividades agrícolas, buscando parcerias para sua execução.

Deve ser estimado a necessidade de construção de moradias para as famílias que optaram pelo reassentamento, que são as mais vulneráveis da área desapropriada, tendo a sua viabilidade através do Programa Nacional de Habitação Rural, integrante do Programa Minha Casa Minha Vida do Ministério das Cidades, cabendo ao governo do estado a responsabilidade de sua implementação.

O governo do estado, também, através da Secretaria de Assistência Social, identificará as estratégias de como dar apoio financeiro emergencial temporário e outras medidas de geração de rendas e de ações de trabalho aos reassentados, fazendo análise prévia da situação de cada família que optou pelo reassentamento e que vivia da agricultura de subsistência. Este apoio deve durar todo o período de interrupção das atividades econômicas normais.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Há uma total integração social entre as famílias residentes na área desapropriada, sendo organizados em Associação de Moradores, Sindicato de Trabalhadores Rurais, Igrejas e Escola, com alunos do Ensino Fundamental ao Ensino Médio.

O Programa deverá informar às famílias atingidas e à comunidade em geral da área desapropriada, sobre os trâmites burocráticos e o seu calendário geral, a partir da desapropriação, indenização, remoção e reassentamento para que as pessoas se programem a partir da produção na agricultura, bem como o calendário escolar da Escola Municipal Nossa Senhora de Nazaré, no Lago do Teste, que funciona nos turnos matutino, vespertino e noturno.

É importante ressaltar que, em caso do não cumprimento da Fase 4 do Programa, (Reassentamento), o governo estadual será responsabilizado pelo êxodo rural das famílias em maior vulnerabilidade, que não conseguirão individualmente adquirir um lote de terra com o valor a receber através da SUHAB, segundo o Decreto nº 32.541, de 27 de junho de 2012, que disciplina procedimentos para a liberação da área necessária à construção da Cidade Universitária, em atendimento à Política Estadual de Habitação, e migrarão para os bolsões de pobreza existentes nas periferias urbanas, onde enfrentarão todas as mazelas das cidades, bem como, será o governo estadual responsabilizado pela desagregação social e familiar das pessoas residentes há décadas na área desapropriada, onde existe total integração entre todos e de onde sairão involuntariamente.

2. Objetivos do Programa

2.1. Geral

O Programa tem o objetivo geral de efetivar o processo de desocupação da área para que a implementação do Projeto Cidade Universitária se estabeleça sem, no entanto, perder de vista o objetivo corolário, mas não menos importante, de pagar um preço justo e prévio pelos bens de cada família que não optou pela desapropriação, bem como realocar aquelas que optaram pelo reassentamento, em

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

uma área similar a que habitam, em condições no mínimo equivalente as que dispoõe e lhes oferecer melhorias compensadoras por todo o impacto causado pelo Projeto.

2.2. Específicos

- ✓ Constituir um grupo de trabalho multiprofissional, com servidores das secretarias estaduais responsáveis pelo processo de implantação do Projeto Cidade Universitária e da área social, para implementar o Programa;
- ✓ Buscar antecipadamente informes sobre a área a ser desapropriada, sobre a situação das pessoas que ali residem, sua relação com a terra em que vivem e bens públicos existentes, como a escola municipal, informes estes que existem nos órgãos públicos, tais como o INCRA, no Programa Luz Para Todos, no Bolsa Família e Saúde da Família, por exemplo, para mitigar o impacto negativo causado pela desapropriação;
- ✓ Elaborar plano estratégico de abordagem à comunidade atingida pela desapropriação, após pactuações públicas a respeito do que oferecer-lhe com a finalidade de diminuir o sofrimento causado pela notícia de que deverá sair da área onde mora há décadas e onde pretendia sempre viver;
- ✓ Instalar um plantão social na área desapropriada, para os esclarecimentos e apoiamentos à comunidade;
- ✓ Realizar o levantamento sócio-econômico das famílias por uma equipe multiprofissional, com a finalidade de realizar uma avaliação justa quantitativa e qualitativamente, para buscar mitigar o impacto da situação;
- ✓ Buscar parcerias com a sociedade civil organizada da comunidade, para melhor relacionamento com os moradores durante a execução do Programa e interagir com o Programa de Comunicação Social;
- ✓ Informar coletivamente às famílias atingidas pela desapropriação, sobre o resultado do diagnóstico social e avaliação econômica de seus bens e lhes permitir contestar se for o caso, corrigindo possíveis equívocos;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

✓ Informar às famílias atingidas, sobre os trâmites burocráticos do Programa e o seu calendário de execução, para que as pessoas se programem a partir da produção na agricultura , bem como o calendário escolar de seus filhos, na escola municipal que existe na localidade à época da remoção da área;

3. Natureza do Programa

O Programa é de natureza corretiva e compensatória. Corretiva porque há a necessidade de serem corrigidas as possíveis falhas cometidas nas fases de avaliação socioeconômica das famílias residentes na área desapropriada para a implementação do Projeto Cidade Universitária. É compensatória porque em caso de desapropriação, as pessoas residentes na área devem ser indenizadas pela perda dos seus bens, prèviamente, e por um valor justo, que ultrapassa em muito o valor financeiro.

4. Metas e Indicadores de Implementação

Para o cumprimento dos objetivos propostos no Programa de Desapropriação, Indenização, Remoção e Reassentamento, são estabelecidas as seguintes metas:

METAS	INDICADORES DE IMPLEMENTAÇÃO DE METAS
Meta 1-fazer levantamento de todas as famílias na área de implementação do Proj. Cidade Universitária, inclusive de sua vulnerabilidade	.número de famílias por lote; .número de pessoas residentes na área; .número de questionários e dados levantados; .número de lotes com títulos e posses
Meta 2- estabelecer parcerias com órgãos governamentais e instituições da sociedade civil, para discutir e definir os processos de desapropriação, indenização, remoção e/ou reassentamento	.número de parcerias estabelecidas; número de reuniões e encontros de trabalhos realizados com os parceiros; atas das reuniões;
Meta 3-instituir um grupo de assessoramento popular da área afetada, para acompanhar a execução do Programa	quantidade de pessoas integrantes do grupo de assessoramento popular; .quantidade de reuniões realizadas pelos grupos; .quantidade de participantes nas reuniões realizadas pelos grupos;
Meta 4- avaliar o projeto das etapas de construção da Cidade Universitária, em relação às desapropriações, indenizações, remoção e reassentamentos e, caso necessário, sugerir alterações e alternativas nas etapas de remoção.	.relatório de avaliação das etapas de construção do Projeto Cidade Universitária;

Continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

METAS	INDICADORES DE IMPLEMENTAÇÃO DE METAS
Meta 5- elaborar projeto de desapropriação, indenização, remoção e reassentamento.	.quantidade de processos de desapropriação elaborados; .área total incluída nos processos de desapropriação; .qualidade dos processos elaborados; .valor total das indenizações; .número de projetos elaborados
Meta 6- negociar a efetivação da desapropriação e/ou reassentamento com os grupos familiares diretamente afetados	.relatório de constituição da comissão estadual de desapropriação; .quantidade de acordos de desapropriação formalmente estabelecidos, que resultam sem litígio jurídico; .proporção de acordos formalmente estabelecidos, que resultem em desapropriação com litígio jurídico, em relação ao total de desapropriações;
Meta 7- executar os processos de desapropriação e/ou de reavaliação dos laudos	.número de processos desapropriatórios instaurados;
Meta 8 – prestar assistência técnica, jurídica e social às famílias de baixa renda diretamente afetadas	.número de famílias atendidas pelas ações de assistência social; .número de famílias atendidas pelas ações de assistência jurídica; .número de famílias atendidas pelas ações de assistência técnica;
Meta 9- prestar auxílio à reconstrução da comunidade para a população que optou pelo reassentamento;	.número de lotes disponibilizados para o reassentamento; .número de residências construídas; .número de pessoas atendidas
Meta 10- monitorar o processo de desapropriação, indenização, remoção e reassentamento.	.relatório de avaliação das informações das famílias diretamente afetadas pelo processo de desapropriação.

5. Público-alvo

Este Programa tem como público-alvo as famílias que residem na área desapropriada para a implementação do Projeto Cidade Universitária.

6. Procedimentos metodológicos

A metodologia aplicada no presente Programa foi organizada em função das metas estabelecidas.

Meta 1:

✓ elaborar questionários para realizar diagnóstico das famílias residentes na área desapropriada;

Meta 2:

✓ formalizar parcerias entre o governo estadual e a sociedade civil organizada da área desapropriada, para discutir os critérios e o andamento dos

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

processos de desapropriação, indenizações, remoção e de reassentamento das famílias da área.

Meta 3:

✓ organizar o grupo comunitário, com base no levantamento de lideranças e instituições, efetivado na área do EIA/RIMA e com a participação das pessoas a serem desapropriadas, indenizadas, remanejadas e/ou reassentadas, para o acompanhamento da execução do Programa. Este grupo deve ter, também, representantes do poder público estadual e deverão se reunir regularmente, tendo o papel de apoiar as famílias afetadas pelas desapropriações e consolidar aspirações gerais, organizando demandas, realizando atividades para zelar pela sua qualidade de vida e demandando suas reinvidicações.

Meta 4:

✓ confrontar o mapeamento da área de desapropriação com o projeto funcional, para se estudarr possíveis trechos onde o Projeto deva ser modificado para reduzir custos sociais, especialmente para evitar afetar a população em condições de vulnerabilidade social.

Meta 5:

✓ elaborar projetos detalhados, já de posse de todas as informações, sobre as desapropriações, quantidade de famílias e de pessoas atingidas e as características sociais dessa população. Expedir laudos de avaliação dos imóveis, indicando benfeitorias existentes nas propriedades e valores estimados para a desapropriação. Esse projeto também deve definir a magnitude dos impactos gerados, entre outras informações que forem consideradas relevantes. Deverão ser praticados preços justos nas avaliações e indenizações, considerando os valores sociais das edificações e benfeitorias, a fim de que o processo transcorra com o mínimo possível de conflitos e questões judiciais.

Meta 6:

✓ realizar negociações individuais com as famílias diretamente afetadas, após todas as etapas descritas nas metas e indicadores de implementação das mesmas serem vencidas, evitando que sofram perdas patrimoniais e de

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

qualidade de vida e possíveis conflitos e questões judiciais. Nessa etapa as famílias elegíveis deverão formalizar adesões às fases do Programa que mais lhes convier.

Meta 7:

✓ executar nessa etapa os processos de desapropriação e indenizações. O processo de desapropriação propriamente dito se encerra com a etapa de efetivação das desapropriações, depois de concluída a negociação, realizando em cartório o pagamento dos valores de indenização acordada e efetuada a transferência da propriedade para o governo do estado. Poderão ser realizados nessa etapa a revisão de Laudos de Avaliação das Desapropriações solicitados pelos interessados.

Meta 8:

✓ promover, através dessa meta, três diferentes formas de assistência para as famílias contempladas no subprograma de Reassentamento. As ações de ASSISTÊNCIA SOCIAL deverão proporcionar apoio na seleção de novas áreas de moradia e na mudança de seus pertences, minimizando danos e transtornos decorrentes do processo de desapropriação, realizando reuniões de grupos com as famílias incluídas no referido Programa. As ações de ASSISTÊNCIA JURÍDICA devem contemplar apoio individual ou em grupos para as famílias, quanto a problemas de titularidade de imóveis e para a expedição de documentos e registros pertinentes aos novos domicílios.

Meta 9:

✓ destinar nesta etapa a área para a reconstrução das moradias, titulada pelo órgão público federal competente, com ASSISTÊNCIA TÉCNICA para a elaboração dos projetos das residências, bem como para a infra-estrutura da comunidade, tais como: escola, posto de saúde, praça, espaço para igrejas, área de esporte, luz elétrica, água potável, saneamento, trafegabilidade, acessibilidade, etc.

Meta 10:

✓ realizar o processo de monitoramento durante cada fase do Programa, que deverá ser acompanhado de relatórios de avaliação elaborados após as mesmas, comparando-os com a efetivação de cada etapa, tomando as devidas

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

providências para as soluções dos problemas que vierem a ocorrer. Produzir relatório geral após 6 meses de reassentamento das famílias na nova área de residência e apresentá-lo à comunidade reassentada com a presença dos responsáveis pela implementação do Programa, a fim de que sejam corrigidas possíveis falhas na execução das ações pelo poder público.

7. Acompanhamento e avaliação

O Programa de Desapropriação, Indenização, Remoção e Reassentamento será acompanhado através de comissão instituída para essa finalidade, cumprindo calendário prévio de atividades, e que informará formalmente, o andamento do mesmo para os órgãos competentes e para as famílias diretamente afetadas pelo Programa..

A avaliação dar-se-á através da análise pela equipe de consultores constituída com essa finalidade.

8. Resultados esperados

Os resultados esperados com a implementação do Programa de Desapropriação, Indenização, Remoção e Reassentamento são os seguintes:

- ✓ garantia de que a população direta e involuntariamente afetada pelas desapropriações obtenha a compensação justa por suas perdas, possibilitando a manutenção e/ou melhoria de sua qualidade de vida;
- ✓ garantia de especial atenção aos grupos familiares de baixa renda e de maior vulnerabilidade social, afetados pela implementação do Projeto;
- ✓ realização de articulações institucionais necessárias à execução do Programa;
- ✓ definição de formas de indenização e minimização dos impactos sobre a população diretamente afetada, com sua participação efetiva nas decisões;
- ✓ realização de desapropriações e de indenizações de forma justa e prévia;
- ✓ fornecimento de subsídios para a Fase de Reassentamento;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- ✓ acompanhamento das famílias reassentadas, com monitoramento sistemático durante 6 meses e soluções para os problemas que porventura vierem a ocorrer.

9. Fases de implementação do programa

As fases de implementação do Programa de Desapropriação, Indenização, Remoção e Reassentamento devem obedecer a um cronograma construído por todos os órgãos responsáveis pelo Projeto Cidade Universitária, direta e/ou indiretamente e o planejamento da execução do Programa elaborado como um todo, sendo vedado iniciar a Fase de Desapropriação sem a efetivação da Fase de Reassentamento, considerando uma prioridade a construção das habitações e da infra-estrutura para a área de reassentamento das famílias e sua remoção deva se dar apenas quando a área tiver condições de habitabilidade.

10. Interface com outros programas

O Programa de Desapropriação, Indenização, Remoção e Reassentamento estará relacionado diretamente com o Programa de Comunicação Social, o Programa de Prevenção e Controle de Endemias, Programa de Gestão de Resíduos Sólidos e Programa de Turismo Sustentável. Além disso, dados de outros programas serão também utilizados com a finalidade de subsidiar as conclusões deste Programa.

11. Atendimentos aos requisitos legais e/ou outros requisitos

No Programa de Desapropriação, Indenização, Remoção e Reassentamento deverão ser observados os seguintes requisitos legais:

- ✓ Portaria IPAAM nº 118.10.11: Dispõe sobre o Cadastro Estadual de Prestadores de Serviços na Área Ambiental.
- ✓ Declaração Universal dos Direitos Humanos;
- ✓ Constituição Federal do Brasil/1988.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

12. CRONOGRAMA FÍSICO E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DE ATIVIDADES 2012/2013.

Ações	Previsão por mês															
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr
Avaliação da comunidade através de informes de órgãos públicos e elaboração de plano de ação com as compensações pela desapropriação sem abordagem à população	X															
Reunião com a comunidade para informar sobre o processo de desapropriação, as medidas compensatórias e a necessidade de fazer o diagnóstico sócioeconômico		X														
Levantamento socioeconômico das famílias residentes na área desapropriada			X													
Reunião com a comunidade para apresentação do resultado do levantamento socioeconômico e correção de possíveis falhas					X											
Elaboração do documento com o diagnóstico completo sobre a comunidade						X										
Elaboração do Plano de Ação para a execução das fases do Programa							X									
Implementação do Programa por etapas, iniciando pela preparação do reassentamento							X	X	X	X	X	X	X			
Monitoramento e avaliação da Fase do Reassentamento após 6 meses de instalação das famílias na área													X	X	X	X

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

12.1. Recursos necessários

Segue abaixo uma estimativa de recursos humanos, financeiros e físicos necessários para execução do Projeto de Desapropriação, Indenização, Remoção e Reassentamento:

Humanos	**Equipe de Técnicos Especialistas (assistente social, sociólogo, antropólogo, engenheiro agrônomo e administrador).**
Financeiros	São estimados recursos na ordem de R$ ..... referentes ao pagamento de pessoal, indenização das pessoas da área desapropriada e no reassentamento.
Físicos	Equipamentos de informática, material para elaboração dos questionários, alimentação para a equipe de campo e transporte para as visitas às famílias.

13. Responsabilidade pela implementação do programa

As instituições responsáveis pela implementação e avaliação do Programa de Desapropriação, Indenização, Remoção e Reassentamento são: a Superintendência de Habitação do Estado do Amazonas – SUHAB, Secretaria Estadual de Políticas Fundiárias, Secretaria de Infraestrutura e Instituto Nacional de Cadastros e Reformas Agrárias - INCRA.

É importante destacar que o Programa criou uma proporção que perpassa ao atendimento somente da população da área da Cidade Universitária e passa a ter um caráter de Programa de Governo, que objetiva a regularização fundiária das populações rurais do Estado, contando com a parceria do Programa Terra Legal, INCRA e ITEAM. Os moradores, que serão desapropriados da área do empreendimento, serão prioritariamente, beneficiados com o reassentamento em áreas rurais para tal finalidade.

14. Responsáveis técnicos

Nome	Formação	Registro-Ipaam	Conselho de Classe
Ma Das Graça Feitoza	Serviço Social	Em análise	CRESS/AM
Luiz Antonio N. de Souza	Sociólogo	79	Não há

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

15. Referências Bibliográficas

Marco de Políticas para o Reassentamento Involuntário – PROÁGUA;

Programas Ambientais – Implantação da Ferrovia EF 354 – Rondônia – Serviços Técnicos de Engenharia S/A;

Estudo do Impacto Ambiental – Projeto de Implantação do Arco Metropolitano do RJ – 109/2007;

Programas Ambientais da Rodovia BR 230 – Centro de Excelência em Engenharia de Transportes – CENTRAM e Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes – DENIT;

Marco Conceitual de Política de Reassentamento Involuntário – Anexo 5 do Plano de Gestão Sócio-ambiental do Cariri Central – Governo do Estado do Ceará (Projeto Cidades do Ceará).

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

12.17. PROGRAMA ESTATÉGICO DE EXPANSÃO URBANA E PLANO DIRETOR DA CIDADE UNIVERSITÁRIA

1. Justificativa

Na elaboração do Plano Diretor da Cidade Universitária, devemos considerar, antes de tudo, o fato de que a propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas nos planos diretores. Assim, assegura o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, respeitadas as diretrizes previstas em Lei.

Desta forma, visando o atendimento ao Termo de Referência Nº 02/12 - GEPE/IPAAM foi elaborado o presente Programa Estratégico de Expansão Urbana e Plano Diretor da Cidade Universitária, baseado em especificações técnicas da Lei Federal Nº 10.257, de 10 de julho de 2001; bem como nas Leis Municipais N.º 129 de 10 de Novembro 2006, Lei Nº 144, de 29 de Dezembro de 2008 e Lei Complementar Nº 212 de 10 de Maio de 2112 do Município de Iranduba, através da metodologia prevista na referida Lei Federal e descrita no corpo deste documento. Além de análises comparativas entre os planos diretores existentes nos municípios próximos, que são experiências bem sucedidas implementadas na região.

2. Objetivos

2.1. Geral

Propor **diretrizes básicas** com a finalidade de elaborar o tal instrumento, bem como prever possíveis estratégias de expansão urbana para a mesma e revisões periódicas.

2.2. Específicos

Obedecer ao que preconiza a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, a saber:

Art. 41. **O plano diretor é obrigatório** para cidades:

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

I - **com mais de vinte mil habitantes**;

II - **integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas**;

III - onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no 4º do art. 182 da Constituição Federal;

IV - **integrantes de áreas de especial interesse turístico**;

V - inseridas na **área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional** ou nacional.

§ 1º No caso da realização de empreendimentos ou atividades enquadrados no inciso V do caput , os recursos técnicos e financeiros para a elaboração do plano diretor estarão inseridos entre as medidas de compensação adotadas.

§ 2º No caso de cidades com mais de quinhentos mil habitantes, deverá ser elaborado um plano de transporte urbano integrado, compatível com o plano diretor ou nele inserido.

Elaboração das diretrizes básicas que deverão ser seguidas quando da elaboração do plano diretor da Cidade Universitária;

3. Natureza do Programa

O presente programa possui duas características distintas: é de natureza preventiva e, ao mesmo tempo, de natureza compensatória uma vez que tem como objetivo principal propor diretrizes básicas que auxiliarão na elaboração do Plano Diretor da Cidade Universitária conforme a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, bem como prever possíveis estratégias de expansão urbana para a mesma.

Tal proposta tem como premissa estabelece normas de ordem pública e de interesse social com o objetivo de regular o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental como preconiza o Estatuto das Cidades, a saber:

Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

I - garantia do **direito a cidades sustentáveis**, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

II - **gestão democrática** por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;

III - **cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social**;

IV - **planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente**;

V - oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais;

VI - **ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar**:

a) **a utilização inadequada dos imóveis urbanos**;

b) **a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes**;

c) **o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana;**

d) **a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como polos geradores de tráfego, sem a previsão da infraestrutura correspondente;**

e) a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização;

f) **a deterioração das áreas urbanizadas**;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

g) **a poluição e a degradação ambiental**;

XII - **proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico**;

XV - simplificação da legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo e das normas edilícias, com vistas a permitir a redução dos custos e o aumento da

4. Metas

Levantar informações sobre os possíveis planos diretores com influência sobre a área de intervenção;

Elaborar propostas de alteração de legislações municipais que tenham influência direta sobre a área de intervenção;

Compatibilizar as propostas de ações mitigadoras e o MASTERPLAN proposto a fim de elaborar um Plano Diretor para a Cidade Universitária levando em conta a sua área de influência direta;

Elaboração das diretrizes básicas que deverão ser seguidas quando da elaboração do plano diretor da Cidade Universitária

Propor a criação de um grupo de Trabalho para a elaboração do Plano diretor para a Cidade Universitária;

5. Indicadores de Implementação das Metas

Os indicadores devem refletir o cumprimento das metas, e diante de sua observação contínua, o andamento do projeto.

Apresentamos a seguir os indicadores de implementação das metas para este programa de monitoramento.

Quadro 1 - Indicadores de Implementação das Metas

METAS	INDICADORES DE IMPLEMENTAÇÕES DAS METAS
Levantar informações sobre os possíveis planos diretores com influência sobre a área de intervenção	Efetuar o levantamento da(s) Legislação(ões) Municipal(ais) existentes que deverão fazer parte deste programa no prazo de um mês.

Continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Quadro - continuação

METAS	INDICADORES DE IMPLEMENTAÇÕES DAS METAS
Elaborar propostas de alteração de legislações municipais que tenham influência direta sobre a área de intervenção	Elaborar e apresentar, no prazo de um mês, ao órgão municipal, proposta de Lei alterando a legislação vigente de forma a atender as necessidade previstas no plano diretor da Cidade Universitária.
Compatibilizar as propostas de ações mitigadores e o masterplan proposto afim de elaborar um Plano Diretor para a Cidade Universitária levando em conta a sua área de influência direta e a elaboração das diretrizes básicas do plano diretor da Cidade Universitária	Estabelecer, em um período de 4 meses, as diretrizes básicas, orientadoras, para a elaboração do plano diretor da Cidade Universitária.
Propor a criação de um grupo de Trabalho para a elaboração do Plano diretor da Cidade Universitária.	Nomeação/Indicação no prazo de 2 meses de um grupo de trabalho composto de profissionais especialistas de natureza multidisciplinar.

6. Público-Alvo

Este programa tem como público alvo os futuros moradores, alunos e servidores, bem como os moradores das áreas próximas a Cidade Universitária, bem como a gestão pública e privada; uma vez que estabelece as diretrizes para a elaboração do Plano Diretor como instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana levando em conta que a propriedade urbana deverá cumprir sua função social atendendo as exigências fundamentais de ordenação da cidade.

7. Procedimentos Metodológicos

✓ Os planos diretores são importantes documentos que devem contém as bases para a propositura da legislação aqui elencada. As propostas de desenvolvimento municipal se concretizam através das ações dos administradores com base nas leis e nas Diretrizes de Planejamento. As Leis Propostas visam dar suporte para a ação, necessitando, no entanto, para o pleno desenvolvimento municipal, muito mais que Leis. Necessitam de vontade política, e no caso de Iranduba, uma total união entre as administrações municipal, estadual e federal em face de seu território privilegiado o qual se caracteriza por especial interesse

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

ambiental e turístico quer seja de caráter regional, nacional e até mesmo internacional.

✓ Com base no conjunto de Leis que regem o Brasil, em especial a nossa Constituição Federal, que sugere a plena necessidade em primeiro lugar da atuação concorrente entre Estado e Municípios no disciplinamento do uso e da ocupação do solo em Áreas Especiais de Interesse Turístico e Ambiental e em segundo lugar a necessidade de garantir um meio ambiente equilibrado para esta e para as gerações futuras, as propostas escritas em forma de legislação neste documento serão encaminhadas para a aprovação dos órgãos nos seus limites de competências.

✓ Assim sendo, o Plano Diretor da Cidade Universitária, enquanto instrumento essencial para a política urbano-rural, deverá visa alcançar seus objetivos, mediante as seguintes diretrizes gerais:

✓ Gestão democrática com a participação da representatividade dos vários segmentos da sociedade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos do desenvolvimento municipal;

✓ Firmação de cooperação com os governos federal e estadual, governos e organismos internacionais, iniciativa privada e demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse público;

✓ Zoneamento das áreas urbana e rural;

✓ Regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda;

✓ Ordenação e controle do uso do solo.

✓ Preservação ambiental e do patrimônio histórico.

✓ Desta forma o Plano Diretor em questão deverá ter como objetivos:

✓ Definir o potencial de uso e ocupação do solo a partir da sustentabilidade do ambiente;

✓ Otimizar a ocupação dos espaços e o uso dos equipamentos públicos aplicados no local;

✓ Impedir a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

✓ Impedir o uso, edificação e o parcelamento excessivos ou inadequados do solo em relação à infraestrutura urbana;

✓ Valorização da flora e fauna da região através de criação de áreas de proteção;

✓ Combater a poluição e a degradação ambiental;

✓ Preservação dos recursos naturais e da proteção do patrimônio histórico, artístico, cultural, urbanístico, arqueológico e paisagístico;

✓ Garantir a justa distribuição dos benefícios decorrentes das obras e serviços de infraestrutura urbana e rural;

✓ Permitir a participação da iniciativa privada em ações relativas ao desenvolvimento territorial, quando for de interesse público;

✓ Promoção ou cooperação nas políticas públicas voltadas às populações tradicionais e do respeito aos limites demarcatórios de suas terras, e, desta forma, valorizar a diversidade étnica presente no Município;

✓ Criar medidas preventivas minimizar a ocupação irregular de áreas no entorno da cidade universitária.

✓ O Plano Diretor da Cidade Universitária deverá ser desenvolvido no período de 06 meses do ano de 2013, período este que estará sendo implantada a primeira etapa do Masterplan, a saber: Campus Universitário da Universidade do Estado do Amazonas -UEA.

✓ No processo de elaboração do plano diretor e na fiscalização de sua implementação cabe aos Poderes Legislativo e Executivo municipais garantir:

✓ A promoção de audiências públicas e debates com a participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade;

✓ A publicidade quanto aos documentos e informações produzidos;

✓ O acesso de qualquer interessado aos documentos e informações produzidos.

✓ Posteriormente as normas irão ser separadas quanto a sua abrangência geográfica em local, regional e estratégica.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- ✓ O trabalho final do Plano Diretor deverá ser composto pelos seguintes documentos técnicos:
  - ✓ Diagnósticos socioeconômicos;
  - ✓ Diagnósticos físicos territoriais;
  - ✓ Diagnóstico do parcelamento do solo urbano;
  - ✓ Gestão Ambiental Urbana
  - ✓ Propostas, Consulta Pública e Participação Popular;
  - ✓ Legislação;
  - ✓ Zoneamentos;
  - ✓ Mapeamento;
  - ✓ Gestão Ambiental
  - ✓ Outros documentos que se fizerem necessários
  - ✓ Tais Documentos deverão contemplar a íntegra do Plano Diretor da Cidade Universitária, transmitindo à sociedade irandubense, bem como toda a amazonense, um quadro analítico da realidade da área em questão, propostas de desenvolvimento e disciplinamento territorial, buscando crescimento econômico e proteção ambiental.

8. Acompanhamento e Avaliação

O Programa será acompanhado através de audiências públicas que registrarão o andamento do mesmo.

A avaliação dar-se-á através da análise pela equipe de consultoria a ser contratada.

9. Resultados Esperados

Espera-se, através do monitoramento do Programa Estratégico de Expansão Urbana e Plano Diretor da Cidade Universitária, a adoção das metodologias, da análise dos parâmetros e indicadores propostos durante as atividades de instalação do empreendimento, disciplinar o uso e ocupação da área da futura Cidade Universitária e de seu entorno imediato.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

10. Fases de Implementação

Os estudos iniciais servirão para a criação de uma proposta de lei alterando os limites das áreas de expansão da sede de Iranduba e do distrito de Paricatuba, bem como a criação do Distrito da Cidade Universitária e sua área de expansão.

Para isto, deverá ser observado todos os programas complementares criados para o monitoramento da área e os projetos urbanos e arquitetônicos previstos no MASTERPLAN.

11. Interface com outros Programas

O Programa Estratégico de Expansão Urbana e Plano Diretor da Cidade Universitária estarão relacionados diretamente com os todos os estudos realizados quando da elaboração do EIA/RIMA da referida área. Além disso, todos os dados levantados serão também utilizados com a finalidade de subsidiar as conclusões deste Programa.

12. Atendimento aos Requisitos Legais e/ou outros Requisitos

No Programa Estratégico de Expansão Urbana e Plano Diretor da Cidade Universitária deverão ser observados os seguintes requisitos legais:

- ✓ LEI Nº 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001: Regulamenta os arts.182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
- ✓ LEI MUNICIPAL N.º 129 DE 10 DE NOVEMBRO 2006, Institui o Plano Diretor do Município de Iranduba.
- ✓ LEI Nº 144, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2008, Altera a redação do artigo 114, acrescenta a alínea "c" ao artigo 115 da Lei N°129, de 10.11.06 que Institui o Plano Diretor do Município de Iranduba.
- ✓ LEI COMPLEMENTAR Nº 212 DE 10 DE MAIO DE 2112 DO MUNICÍPIO DE IRANDUBA: Define a área de expansão urbana e rural dos Distritos

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

de Ariaú, Lago do Limão e Paricatuba, criados através da Lei N°129, de 10.11.06 que Institui o Plano Diretor do Município de Iranduba.

- ✓ LEI N. 6.938, DE 31.08.81: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, com redação alterada pelas Leis ns. 7. 804/89 e 8.028/90;
- ✓ LEI N. 7.347, DE 24.07.85: Disciplina a Ação Civil de Responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, com redação alterada pelas Leis ns. 8.078/90, 8.884/94 e 9.494/97;

13. Cronograma Físico

Abaixo está representado o cronograma físico das atividades relativas a fase de implantação do Programa Estratégico de Expansão Urbana e Plano Diretor da Cidade Universitária bem como a operação do empreendimento.

Quadro 2 – Cronograma de execução para as atividades.

ATIVIDADES	PERÍODO (MESES)											
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°
Levantamento dos planos diretores municipais existentes e que possam vir a influenciar a área de intervenção												
Compatibilização entre as propostas de ações mitigadores e o MASTERPLAN proposto												
Elaboração de proposta(s) de alteração dos planos diretores municipais para atender as necessidades básicas do projeto proposto.												
Elaboração das diretrizes básicas que deverão ser seguidas quando da elaboração do plano diretor da Cidade Universitária.												
Elaboração do Plano Diretor da Cidade Universitária.												
Audiências Públicas.												
Encaminhamento para os órgãos competentes.												

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

13.1 Recursos Necessários

Segue abaixo uma estimativa de recursos humanos, financeiros e físicos necessários para execução do Projeto de Monitoramento Ambiental:

Quadro 3 - Recursos

Humano	**Equipe de Técnicos Especialistas Multidisciplinares dos órgãos municipais, UEA e possíveis prestadores de serviços na área ambiental onde se estima que a participação de aproximadamente 30 profissionais diferentes esteja envolvida diretamente na elaboração do plano diretor.**
Financeiros	São estimados recursos da ordem de R$ 500.000 para as audiências públicas necessárias durante a fase de elaboração e para a elaboração do projeto em questão.
Físicos	Equipamentos de informática Aluguel de espaços para audiências públicas.

14. Responsabilidade pela Implementação do Programa

A instituição responsável pela implementação e avaliação do Programa de uma comissão formada pelo estado e o Município.

O suporte técnico será efetuado pela equipe técnica contratada/indicada para a elaboração do plano diretor da cidade universitária.

15. Responsáveis Técnicos

Quadro 4 - Responsáveis Técnicos.

Nome	Formação	Registro-Ipaam	Conselho de Classe
Edmar de O. Andrade	**Arquiteto e Urbanista**	**81**	**Registro CREA/CAU 7609-D**
Luiz Antônio N.de Souza	**Sociólogo**	**79**	**Não existe**

16. Referências Bibliográficas

✓ LEI Nº 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001:Regulamenta os arts.182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências

✓ LEI MUNICIPAL N.º 129 DE 10 DE NOVEMBRO 2006, Institui o Plano Diretor do Município de Iranduba

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- ✓ LEI MUNICIPAL Nº 144, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2008, Altera a redação do artigo 114, acrescenta a alínea "c" ao artigo 115 da Lei N°129, de 10.11.06 que Institui o Plano Diretor do Município de Iranduba
- ✓ LEI COMPLEMENTAR Nº 212 DE 10 DE MAIO DE 2112 DO MUNICÍPIO DE IRANDUBA: Define a área de expansão urbana e rural dos Distritos de Ariaú, Lago do Limão e Paricatuba, criados através da Lei N°129, de 10.11.06 que Institui o Plano Diretor do Município de Iranduba
- ✓ LEI N. 6.938, DE 31.08.81: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, com redação alterada pelas Leis ns. 7. 804/89 e 8.028/90;
- ✓ LEI N. 7.347, DE 24.07.85: Disciplina a Ação Civil de Responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, com redação alterada pelas Leis ns. 8.078/90, 8.884/94 e 9.494/97;
- ✓ LEI N° 671, DE 04 DE NOVEMBRO DE 2002: Regulamenta o Plano Diretor Urbano e Ambiental, estabelece diretrizes para o desenvolvimento da Cidade de Manaus e dá outras providências relativas ao planejamento e à gestão do território do Município.
- ✓ LEI N.º 605, DE 24 DE JULHO DE 2001: Institui *o Código Ambiental do Município de Manaus e dá outras providências.*
- ✓ LEI 4771/65: Código Florestal

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

12.17.1.SUB-PROGRAMA DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

1. Justificativa

Na implantação da Cidade Universitária, haverá interferência no uso do solo em decorrência da construção da cidade. Desta forma, visando o atendimento ao Termo de Referência Nº 02/12 - GEPE/IPAAM foi elaborado o Programa Estratégico de Expansão Urbana, e como componente está o subprograma de uso e ocupação do solo, baseado em especificações técnicas da Lei Federal Nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Também foram realizadas análises comparativas entre os planos diretores existentes nos municípios próximos a cidade universitária, que contemplam leis de uso e ocupação do solo, e tenham experiências bem sucedidas de uso do solo implementadas na região.

Para segurança da Cidade e da população, são estabelecidas restrições do uso da Terra, as quais ficarão estipuladas no futuro Plano Diretor da Cidade Universitária. Buscando evitar ocupações desordenadas nas áreas adjacentes e usos indevidos na implantação da própria Cidade Universitária.

2. Objetivos

2.1. Geral

O presente subprograma terá como objetivo principal identificar e avaliar os possíveis efeitos da expansão no uso e ocupação do solo na Área de Impacto Direto (AID) e na Área de Impacto Indireto (AII), a partir da construção da cidade universitária.

2.2. Específicos

- ✓ Levantar informações sobre os possíveis usos e ocupação do solo com influência sobre a AID de intervenção da cidade universitária;
- ✓ Propor um Plano Diretor Ambiental e Urbano para cidade universitária da UEA;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

- ✓ Recomendar ações mitigadoras para uso e ocupação do solo para AID e AII da Cidade Universitária levando em consideração como área de expansão urbana.

3. Natureza do Programa

O presente subprograma possui natureza preventiva e compensatória. No aspecto de sua natureza preventiva, procura diagnosticar os usos da terra na AID E AII afetada pelo empreendimento e propor diretrizes básicas que auxiliarão na formulação da lei de uso e ocupação do solo destas áreas.

Tal programa tem como premissa estabelecer normas de ordem pública e interesse social com o objetivo de regular o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental como preconiza o Estatuto das Cidades, a saber:

Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais:

VI - ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar:

a) a utilização inadequada dos imóveis urbanos;

b) a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes;

c) o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infraestrutura urbana;

d) a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como polos geradores de tráfego, sem a previsão da infraestrutura correspondente;

e) a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização;

f) a deterioração das áreas urbanizadas;

g) a poluição e a degradação ambiental;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

4. Metas

- ✓ Pesquisa de informações sobre as possíveis leis de uso e ocupação do solo com influência sobre a área de intervenção (AID e AII);
- ✓ Elaboração de propostas de alteração de legislações Municipais que tenham influência direta sobre a área de intervenção;
- ✓ Criação de um grupo de Trabalho para a elaboração da Carta de uso e ocupação do solo;
- ✓ Elaboração das diretrizes básicas das leis de uso e ocupação do solo;

5. Indicadores de Implementação das Metas

Quadro 1 - Indicadores de Implementação das Metas.

METAS	INDICADORES DE IMPLEMENTAÇÕES DAS METAS
Levantar informações sobre as possíveis leis com influência sobre a área de intervenção	Obter junto aos órgãos da administração pública a(s) Leis de uso e ocupação do solo Municipal(ais) existentes
Elaborar propostas de alteração das leis de uso e ocupação do solo municipais que tenham influência direta sobre a área de intervenção	Elaborar e apresentar, no prazo de um mês, ao órgão municipal, proposta de Lei alterando as leis de uso e ocupação do solo de forma a atender as necessidade previstas no plano diretor da Cidade Universitária
Criação de um grupo de Trabalho para a elaboração das leis de uso e ocupação do solo e da criação da carta de uso e ocupação do solo.	Nomeação/Indicação no prazo de 2 meses de um grupo de trabalho

6. Público-Alvo

Este programa tem como público alvo os futuros moradores, alunos e servidores, bem como os moradores das áreas próximas a Cidade Universitária, uma vez que estabelece as diretrizes para a elaboração das leis de uso e ocupação do solo como instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana levando em conta que a propriedade urbana deverá cumprir sua função social atendendo as exigências fundamentais de ordenação da cidade.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

7. Procedimentos Metodológicos

O Plano Diretor da Cidade Universitária será desenvolvido no período de 12 meses do ano de 2013, durante o processo de desenvolvimento do plano diretor estará sendo realizada a formulação das leis de uso e ocupação do solo.

8. Acompanhamento e Avaliação

O Programa será acompanhado através de relatórios que informarão o andamento do mesmo.

A avaliação dar-se-á através da análise pela equipe de consultoria a ser contratada.

9. Resultados Esperados

Espera-se, através da criação do plano diretor da Cidade Universitária criar leis de uso e ocupação do solo levando em conta que a propriedade urbana deverá cumprir sua função social atendendo as exigências fundamentais de ordenação da cidade.

10. Fases de Implementação

A fase de implementação obedecerá ao programa do plano diretor

11. Interface com outros Programas

A interface com outros programas estará de acordo com o programa do plano diretor.

12. Atendimento aos Requisitos Legais e/ou outros Requisitos

O Sub programa de uso e ocupação do solo obedecerá os requisitos legais do Programa Estratégico de Expansão Urbana e Plano Diretor da Cidade Universitária:

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

✓ LEI Nº 10.257, DE 10 DE JULHO DE 2001:Regulamenta os arts.182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências

✓ LEI MUNICIPAl N.º 129 DE 10 DE NOVEMBRO 2006, Institui o Plano Diretor do Município de Iranduba

✓ LEI Nº 144, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2008, Altera a redação do artigo 114, acrescenta a alínea "c" ao artigo 115 da Lei N°129, de 10.11.06 que Institui o Plano Diretor do Município de Iranduba

✓ LEI COMPLEMENTAR Nº 212 DE 10 DE MAIO DE 2112 DO MUNICÍPIO DE IRANDUBA: Define a área de expansão urbana e rural dos Distritos de Ariaú, Lago do Limão e Paricatuba, criados através da Lei N°129, de 10.11.06 que Institui o Plano Diretor do Município de Iranduba

✓ LEI N. 6.938, DE 31.08.81: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, com redação alterada pelas Leis ns. 7. 804/89 e 8.028/90;

✓ LEI N. 7.347, DE 24.07.85: Disciplina a Ação Civil de Responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, com redação alterada pelas Leis ns. 8.078/90, 8.884/94 e 9.494/97;

13. Cronograma Físico

Quadro 2 – Cronograma de execução para as atividades.

ATIVIDADES	PERÍODO (MESES)											
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°
Levantamento dos planos diretores municipais existentes e que possam vir a influenciar a área de intervenção.												
Elaboração de proposta(s) de alteração dos planos diretores municipais para atender as necessidades básicas do projeto proposto.												
Elaboração das diretrizes básicas do plano diretor da "Cidade Universitária".												

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

13.1. Recursos Necessários

Segue abaixo uma estimativa de recursos humanos, financeiros e físicos necessários para execução do subprograma de usos e ocupação do solo:

Quadro 3 – Recursos.

Humano	**Equipe de Técnicos Especialistas Multidisciplinares dos órgãos municipais, UEA e possíveis prestadores de serviços na área ambiental onde se estima que a participação de aproximadamente 30 profissionais diferentes estejam envolvidos diretamente na elaboração do projeto.**
Financeiros	São estimados recursos da ordem de R$ 500.000/ano para as audiências públicas necessárias durante a fase de elaboração e para a elaboração do projeto em questão
Físicos	Equipamentos de informática Aluguel de espaços para audiências públicas

14. Responsabilidade pela Implementação do Programa

Governo do Estado do Amazonas

Secretaria Estadual de Infraestrutura

15. Responsáveis Técnicos

Quadro 4 - Responsáveis Técnicos.

Nome	Formação	Registro-Ipaam	Conselho de Classe
Carlossandro Carvalho de Albuquerque	**Geógrafo**	***Em fase de aprovação***	***Crea - AM***
Adorea Rebello da Cunha Albuquerque	**Geógrafa**		***Crea - AM***

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

12.18. PROGRAMA DE TURISMO SUSTENTÁVEL DA CIDADE UNIVERSITÁRIA

1. Justificativa

Este programa procura alinhar os princípios de sustentabilidade nas interfaces ambiental, cultural e econômica, dentro da ação de implementação de um turismo voltado ao desenvolvimento sustentável na área da cidade universitária da UEA e seu entorno. Estes princípios nortearão as atividades turísticas, buscando integrar os atores sociais, os empreendedores da iniciativa privada e pública, envolvidos diretamente no turismo.

Hoje o potencial turístico do município de Iranduba engloba o patrimônio natural, as áreas de proteção ambiental e as comunidades tradicionais nativas e ribeirinhas. Com a construção da cidade universitária, o município receberá um novo atrativo no segmento do turismo científico, que fortalecerá a atividade econômica. Para manutenção e incremento do turismo sustentável nesta área, se faz necessário a elaboração de um programa de desenvolvimento econômico, focado no turístico sustentável, baseado nos segmentos do ecoturismo, do turismo científico, de aventura e o cultural.

O investimento do governo do Estado na construção da Ponte Rio Negro, a instalação da região metropolitana e a construção da futura cidade universitária da UEA irão consolidar uma infraestrutura necessária ao desenvolvimento da atividade turística local.

Para Rodrigues (2000), o turismo se tornou um fenômeno em expansão no mundo, ao movimentar, cada vez mais, um número maior de capital. Tornando-se, assim, importante fonte de geração de renda, de empregos e de divisas para vários países do mundo.

Santos (1995) afirma que, dentro dos vários segmentos do turismo, o ecoturismo é um importantíssimo instrumento do desenvolvimento sustentável, e deve ser explorado principalmente nos locais ricos em potencial natural, com florestas e rios que permitam atividades naturais e de lazer. Desta forma, pode

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

trazer muitas divisas, não só para as empresas turísticas, mas também para a comunidade, ao comércio local e aos agentes públicos.

Este programa apresenta a proposta de fortalecimento do turismo baseado na iniciativa privada, na ação governamental e na inserção comunitária, buscando a construção de um modelo de base empresarial e comunitária, sustentada por princípios da sustentabilidade, e vislumbrando sua responsabilidade socioambiental para o desenvolvimento do segmento no Amazonas.

2. Objetivos

2.1. Geral

O presente programa terá como objetivo principal contribuir com fortalecimento do turismo como alternativa de desenvolvimento sustentável para o local do empreendimento e seu entorno.

2.2. Específicos

- ✓ Criar condições favoráveis para gestão dos espaços públicos relacionados ao turismo na cidade universitária;
- ✓ Promover o turismo para fortalecimento da atividade econômica e geração emprego local, em consonância com os princípios da sustentabilidade;
- ✓ Incentivar as ações de investidores turísticos na área da cidade universitária e em seu entorno;
- ✓ Capacitar recursos humanos e gestores do patrimônio turístico nas áreas de impacto direto e indireto (AID e AII) do empreendimento;
- ✓ Contribuir com o processo de educação ambiental na atividade turística.

3. Natureza do Programa

O programa é de natureza preventiva e corretiva. A eficácia do programa está no estabelecimento de um novo ciclo de geração de empregos e renda, e

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

melhorias da qualidade de vida da população, resultante do aumento de disponibilidade de posto de trabalho e manutenção dos atrativos naturais.

Esta atividade trará dinamização da economia dos municípios, cujas áreas encontram-se mais próximas ao empreendimento, ou naqueles que possuem maior capacidade para atender de imediato às novas demandas que surgirão em decorrência das obras, que resultará em um maior contingente de trabalhadores formais e maior circulação monetária nos municípios.

4. Metas

- ✓ Criação de infraestrutura e estabelecimento de uma comissão gestora responsável pelos espaços públicos relacionados ao turismo na cidade universitária.
- ✓ Promoção do turismo como fonte geradora da atividade econômica e emprego.
- ✓ Captação de investidores turísticos para área da cidade universitária e em seu entorno.
- ✓ Capacitação de recursos humanos e gestores do patrimônio turístico nas áreas de impacto direto e indireto do empreendimento.
- ✓ Estimulo ao processo de educação ambiental relacionado ao turismo.

5. Indicadores de Implementação das Metas

Apresentamos a seguir os indicadores de implementação das metas para este programa de monitoramento.

METAS	INDICADORES DE IMPLEMENTAÇÒES DAS METAS
Criação de infraestrutura e estabelecimento de uma comissão gestora dos espaços turísticos na cidade universitária.	A cidade universitária e empreendimentos turísticos instalados. A comissão gestora criada responsável pelo disciplinamento da atividade
Promoção do turismo como fonte geradora da atividade econômica e emprego.	Campanhas de valorização do turismo como gerador de emprego e renda.

Continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

METAS	INDICADORES DE IMPLEMENTAÇÒES DAS METAS
Captar investidores turísticos para área da cidade universitária e em seu entorno.	Novos empreendimentos construídos (hoteleiros e turísticos).
Capacitação de recursos humanos e gestores do patrimônio turístico nas áreas de impacto direto e indireto do empreendimento.	Cursos de capacitação e qualificação aos atores sociais envolvidos e gestores públicos e privados.
Execução de projetos de educação ambiental relacionado ao turismo	Ações de extensões de educação ambiental nas comunidades rurais e turistas.

6. Público-Alvo

Este programa tem como público alvo os atores sociais dos municípios envolvidos direta e indiretamente pela construção da cidade universitária, além de alcançar os novos moradores que se fixarem na área do empreendimento. Inclusive tendo impacto sobre os agentes governamentais, tanto a nível federal, estadual e municipal, e na iniciativa privada.

7. Procedimentos Metodológicos

O procedimento metodológico está dividido em quatro fases, distribuídos a seguir:

1ª Fase – Instalação da cidade universitária: com a montagem da infraestrutura básica (estrada, energia, água, transporte, saúde, educação, saneamento e segurança) e a infraestrutura turística com a construção de hotéis, restaurantes, agências e centros comerciais e instalação da unidade gestora.

2ª Fase - Realização de cursos de capacitação para formação de recursos humanos e gestores do patrimônio turístico, tanto de nível técnico como superior, voltado para os atores sociais envolvidos nas áreas de impacto direto e indireto do empreendimento.

3ª Fase - Promoção do turismo com forte ação no marketing turístico, por intermédios de campanhas promocionais local, nacional e internacional. O foco estará na captação de investidores do segmento turístico e novos turistas, tornando a atividade uma fonte geradora de emprego e renda, com novos postos de trabalhos nos empreendimentos construídos na área da cidade universitária.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

4ª Fase – Realização de atividades extencionistas de educação ambiental na área de impacto direto (AID) e área de impacto indireto (AII), organizadas pela comissão gestora, junto com a iniciativa privada e a Universidade do Estado do Amazonas.

8. Acompanhamento e Avaliação

O Programa será acompanhado através do governo do estado do Amazonas e suas respectivas secretarias que informarão sua avaliação à comissão gestora responsável pela execução do programa.

A avaliação dar-se-á através da análise técnica realizada pela equipe de técnicos da empresa Estadual de Turismo (AMAZONASTUR) e de uma empresa de consultoria a ser contratada especificamente para acompanhamento deste programa.

9. Resultados Esperados

Espera-se, com a implementação do turismo sustentável na área da cidade universitária, um fortalecimento nas seguintes áreas:

a) Aumento na geração de postos de trabalho e renda da população local;

b) Manutenção dos atrativos naturais e culturais na AID e AII.

c) Redução da pobreza e melhoria na qualidade de vida para os atores sociais envolvido na atividade turística.

d) Aumento na geração de tributos e taxas para os municípios e estado.

e) Sensibilização da sociedade para os problemas ambientais por intermédio da educação ambiental.

10. Fases de Implementação

Este programa será constituído por cinco fases:

1ª Fase - Instalação da cidade universitária e constituição da comissão gestora.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

2ª Fase - Qualificação da mão de obra para ser envolvida na atividade turística, assim como, a captação dos gestores governamentais para atuarem na gestão do turismo.

3ª Fase - Instalação dos empreendimentos turísticos (hotel, lojas, agências, transporte, entre outros).

4ª Fase - Marketing promocional dos produtos e serviços turísticos formatados na AID e AII.

5ª Fase - Capacitação dos gestores e atores sociais na educação ambiental e elaboração dos projetos de extensões.

11. Interface com outros Programas

O Programa de Turismo Sustentável estará relacionado diretamente com os Programas de Criação de Parque Linear nos igarapés do Testa e Chico Preto, Programa de Prevenção e Resgate Arqueológico, Programa Estratégico de Expansão urbana, monitoramento demográfico e Programa de Comunicação Social. Além disso, contribuirá com dados para o sistema de gestão ambiental a ser instalado na cidade universitária.

12. Atendimento aos Requisitos Legais e/ou outros Requisitos

No Programa de Turismo Sustentável deverão ser observados os seguintes requisitos legais:

- ✓ Lei n. 6.938, de 31.08.81: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, com redação alterada pelas Leis ns. 7. 804/89 e 8.028/90;
- ✓ Lei n. 7.347, de 24.07.85: Disciplina a Ação Civil de Responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, com redação alterada pelas Leis ns. 8.078/90, 8.884/94 e 9.494/97;
- ✓ Resolução CONAMA Nº 237, de 19.12.97: Dispõe sobre o licenciamento ambiental.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

✓ Lei n. 9.605, de 12.02.98: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas decorrentes das condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;

✓ **Lei nº - 11.771, de 17.09.2008:** Dispõe sobre a Política Nacional de Turismo, define as atribuições do Governo Federal no planejamento, no desenvolvimento e no estímulo ao setor turístico;

✓ **Lei Nº 11.637, de 28.12.2007:** Dispõe sobre o programa de qualificação dos serviços turísticos e do Selo de Qualidade Nacional de Turismo.

13. Cronograma Físico

Abaixo está representado o cronograma físico das atividades relativas à execução do programa de turismo sustentável.

ATIVIDADES	PERÍODO (ANO)				
	1°	2°	3°	4°	5°
Instalação da infraestrutura da cidade universitária	x	x	x	x	
Estabelecimento de uma comissão gestora dos espaços turísticos na cidade universitária			x	x	x
Capacitação de recursos humanos e gestores do patrimônio turístico nas áreas de impacto direto e indireto do empreendimento.			X	x	x
Execução de projetos de educação ambiental relacionado ao turismo				x	x
Promoção do turismo como fonte geradora da atividade econômica e emprego.					x

13.1. Recursos Necessários

Segue abaixo uma estimativa de recursos humanos, financeiros e físicos necessários para execução do Projeto de Turismo Sustentável:

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Humano	**Equipe técnica formada por docentes da UEA, técnicos da Empresa Estadual do Turismo (AMAZONATUR), técnicos da Secretaria Municipal do Turismo e uma empresa de consultoria contratada para avaliação do investimento turístico na área do empreendimento.**
Financeiro	Recursos financeiros proveniente do governo do estado e da iniciativa privada.
Físico	Laboratório de turismo para o Curso de Turismo da UEA. Infraestrutura física da empresa de consultoria contratada.

14. Responsabilidade pela Implementação do Programa

A instituição responsável pela implementação e avaliação do Programa de Turismo Sustentável deverá ser o Governo Estado do Amazonas e a iniciativa privada quando da construção de novos empreendimentos turísticos.

O suporte técnico será efetuado pela Empresa Estadual de Turismo e Universidade do Estado do Amazonas.

15. Responsáveis Técnicos pela elaboração do Programa

Nome	Formação	Registro-Ipaam	Conselho de Classe
Carlossandro Carvalho de Albuquerque	Geógrafo	Em fase de aprovação	Crea - AM
Adorea Rebello da Cunha Albuquerque	Geógrafa		Crea - AM

16. Referências Bibliográficas

RODRIGUES, Adyr Balastreri (org.). **Turismo e Ambiente: Reflexões e Propostas**. 2ª ed. São Paulo: Hucitec, 2000.

SANTOS, A. S. R. **Ecoturismo e desenvolvimento**. Diadema Jornal – SP. Out, 1995.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

12.19. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DEMOGRÁFICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA CIDADE UNIVERSITÁRIA

1. Justificativa

Estima-se que a cidade universitária irá atrair um contingente populacional expressivo, decorrente da atração exercida por esse empreendimento de grande magnitude, motivado pela oferta de emprego durante as obras previstas e posterior fixação da população nesta área. Isso pode ocasionar a ocupação desordenada nas imediações da cidade universitária. No entanto, é necessário garantir que a implantação das habitações populares e dos empreendimentos imobiliários se estabeleça em conformidade com as questões legais e socioambientais.

2. Objetivos

2.1. Geral

O presente programa terá como objetivo principal identificar e avaliar os possíveis efeitos demográficos, resultante do uso e ocupação do solo na área de impacto direto e indireto (AID e AII) do empreendimento, com a implantação da cidade universitária da Universidade do Estado do Amazonas.

2.2. Específicos

- ✓ Estimar o aumento populacional decorrente da atração exercida pela cidade universitária na fase de implantação e durante seu funcionamento;
- ✓ Monitorar a ocupação na área e no entorno da cidade universitária;
- ✓ Realizar o mapeamento da expansão urbana do município de Iranduba, identificando as áreas subnormais;
- ✓ Avaliar a Percepção da população residente no município de Iranduba quanto à qualidade dos serviços públicos ofertados à população após a implantação da cidade Universitária;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

✓ Desenvolver projeto de Educação ambiental com o intuito de contribuir para a prevenção e a minimização dos impactos ambientais e sociais decorrentes do empreendimento;

3. Natureza do Programa

Esse programa é de natureza preventiva. Sua eficácia está no estabelecimento de uma base de dado georreferenciada e o mapeamento da expansão urbana e populacional na AID e AII do empreendimento, que contribuindo para o monitoramento demográfico no município.

4. Metas

Monitoramento do aumento populacional na fase de implantação e durante o funcionamento da cidade universitária.

Monitoramento da ocupação no entorno da área da cidade universitária.

Elaboração do mapeamento da expansão urbana do município de Iranduba.

Avaliação da percepção da população residente no município de Iranduba, quanto à qualidade dos serviços públicos ofertados à população após a implantação da cidade Universitária.

Execução do projeto de Educação ambiental com o intuito de contribuir na prevenção e na minimização dos impactos ambientais e sociais decorrentes do empreendimento.

5. Indicadores de Implementação das Metas

Apresentamos a seguir os indicadores de implementação das metas para este programa de monitoramento.

METAS	INDICADORES DE IMPLEMENTAÇÕES DAS METAS
Monitoramento do aumento populacional na fase de implantação e durante o funcionamento da cidade universitária.	Elaboração de relatório com a evolução da presença populacional na fase de construção e operação da cidade universitária.

Continuação...

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

METAS	INDICADORES DE IMPLEMENTAÇÒES DAS METAS
Monitoramento da ocupação no entorno da área da cidade universitária.	Realização de levantamento de campo para monitorar a ocupação do solo no entorno do empreendimento.
Elaboração do mapeamento da expansão urbana do município de Iranduba.	Montagem de uma base de dados georreferenciadas para monitoramento da expansão urbana de Iranduba
Avaliação da percepção da população de Iranduba, quanto à qualidade dos serviços públicos após a implantação da cidade Universitária.	Realização de pesquisa de campo junto a população de Iranduba para avaliação dos serviços públicos ofertados após instalação da cidade universitária
Execução do projeto de Educação ambiental com o intuito de contribuir na prevenção e na minimização dos impactos ambientais e sociais.	Ações de extensões de educação ambiental para população urbana e rural

6. Público-Alvo

Este programa tem como público alvo a população transitória de trabalhadores durante a obra, os futuros residentes do empreendimento, a população no entorno da área da cidade universitária direta e indiretamente influenciado pela construção e a população de Iranduba.

7. Procedimentos Metodológicos

Este programa possui seis fases:

1. Levantamento demográfico amostral por setor na cidade de Iranduba para identificar o numero de novos domicílios, domicílios ocupados e taxas de migração. Esse levantamento deve ocorrer em três momentos distintos:

- ✓ No inicio da fase de execução do empreendimento;
- ✓ Um ano após o inicio das obras;

2. Um ano após o inicio das atividades acadêmicas no campus universitário.

3. Estabelecer parcerias com instituições regionais e nacionais ligadas à análise populacionais, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE);

4. Mapeamento da expansão urbana do município de Iranduba, identificando o uso e ocupação do solo na área do entorno da cidade universitária;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

5. Aplicação de questionários e entrevistas para análise da percepção ambiental residente no município de Iranduba quanto à qualidade dos serviços públicos ofertados à população após a implantação da cidade Universitária. Atividade a ser realizada após o inicio do funcionamento das atividades relativas a cidade universitária;

6. Divulgação dos serviços ofertados à comunidade local pela Universidade (clinica médica e odontológica, assessoramento jurídico, entre outros projetos de extensão).

7. Execução de atividades de educação ambiental para população na cidade universitária e sede do município de Iranduba

8. Acompanhamento e Avaliação

O Programa será acompanhado através do governo do estado do Amazonas e suas respectivas secretarias que informarão sua avaliação à comissão gestora responsável pela administração da cidade universitária e a prefeitura de Iranduba.

A avaliação dar-se-á através da análise técnica dos relatórios produzidos pelas equipes de técnicos da Secretaria de Habitação (SUHAB), Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS) e Secretaria de Produção Rural (SEPROR).

9. Resultados Esperados

Espera-se, através do monitoramento populacional, a adoção de um instrumento de planejamento governamental com o propósito de viabilizar a implementação e a gestão das políticas públicas, voltadas a definir prioridades e auxilio na promoção do desenvolvimento sustentável para os atores sociais hoje residentes e os futuros moradores de Iranduba.

10. Interface com outros Programas

O Programa de Monitoramento Demográfico na Área de Influência da Cidade Universitária estará relacionado diretamente com os Programas de Programa de Comunicação Social para as populações afetadas pelo empreendimento, Programa de

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Transporte e Mobilidade Urbana, Programa Estratégico de Expansão Urbana e Plano Diretor da Cidade Universitária. Além disso, os dados gerados pelo programa serão utilizados com a finalidade de subsidiar as ações da Comissão Gestora da cidade Universitária, do Governo do Estado e Prefeitura Municipal de Iranduba.

11. Atendimento aos Requisitos Legais e/ou outros Requisitos

No Programa Monitoramento Demográfico na Área de Influência da Cidade Universitária deverão ser observados os seguintes requisitos legais:

- ✓ Lei n. 6.938, de 31.08.81: Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, com redação alterada pelas Leis ns. 7. 804/89 e 8.028/90;
- ✓ Lei n. 7.347, de 24.07.85: Disciplina a Ação Civil de Responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, com redação alterada pelas Leis ns. 8.078/90, 8.884/94 e 9.494/97;
- ✓ Resolução CONAMA Nº 237, de 19.12.97: Dispõe sobre o licenciamento ambiental.
- ✓ Lei n. 9.605, de 12.02.98: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas decorrentes das condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
- ✓ Resolução CONAMA n. 357, de 17 de março de 2005: Estabelece a classificação das águas doces, salobras e salinas no território nacional.
- ✓ **Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001.** Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
- ✓ Lei nº 12.593, de 18 de janeiro de 2012. Esta Lei institui o Plano Plurianual da União - PPA 2012-2015, é instrumento de planejamento governamental que define diretrizes, objetivos e metas com o propósito de viabilizar a implementação e a gestão das políticas públicas, orientar a definição de prioridades e auxiliar na promoção do desenvolvimento sustentável.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

12. Cronograma Físico

Abaixo está representado o cronograma físico das atividades relativas à execução do programa.

ATIVIDADES	PERÍODO (ANO)				
	1°	2°	3°	4°	5°
Elaboração de relatório com a evolução da presença populacional na fase de construção e operação da cidade universitária.	x	x	x	x	x
Realização de levantamento de campo para monitorar a ocupação do solo no entorno do empreendimento	x	x	x	x	x
Montagem de uma base de dados georreferenciadas para monitoramento da expansão urbana de Iranduba	x	x	x	x	x
Realização de pesquisa de campo junto a população de Iranduba para avaliação dos serviços públicos ofertados após instalação da cidade universitária				x	x
Ações de extensões de educação ambiental para população urbana e rural					x

12.1. Recursos Necessários

Segue abaixo uma estimativa de recursos humanos, financeiros e físicos necessários para execução do Projeto de Monitoramento Ambiental:

Humano	**Equipe técnica formada por docentes da UEA, técnicos das Secretarias Estaduais (SUHAB, SDS, SEPROR), técnicos da Prefeitura Iranduba e Unidade Gestora da Cidade Universitária**
Financeiro	Recursos financeiros proveniente do governo do estado e da iniciativa privada.
Físico	Infraestrutura da cidade universitária. Laboratórios dos Cursos da UEA. Infraestrutura física da unidade gestora da cidade universitária.

13. Responsabilidade pela Implementação do Programa

A instituição responsável pela implementação e avaliação do Programa deverá ser o Governo Estado do Amazonas por intermédio da Unidade Gestora da Cidade Universitária e demais secretarias diretamente envolvidas no programa.

O suporte técnico será efetuado pela Universidade do Estado do Amazonas e Prefeitura municipal de Iranduba.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

15. Responsáveis Técnicos

Quadro 4 - Responsáveis Técnicos.

Nome	Formação	Registro-Ipaam	Conselho de Classe
Carlossandro Carvalho de Albuquerque	Geógrafo		
Marcela Vieira Pereira Mafra	Geógrafa		

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A educação ambiental tem sido definida como uma dimensão dada ao conteúdo e à prática da educação, orientada para a resolução dos problemas concretos do meio ambiente, através de enfoques interdisciplinares e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade.

a) Finalidades:

Ajudar a fazer compreender, claramente, a existência e a importância da interdependência econômica, social, política e ecológica, nas zonas urbanas e rurais;

Proporcionar a todas as pessoas a possibilidade de adquirir os conhecimentos, o sentido dos valores, as habilidades, o interesse ativo e as atitudes necessárias para proteger e melhorar o meio ambiente;

Induzir novas formas de conduta a respeito do meio ambiente nos indivíduos, nos grupos sociais e na sociedade em seu conjunto.

A educação ambiental é um instrumento que pode e deve ser utilizado como estratégia para o embasamento de discussões acerca de problemas concretos. Deve ser constantemente considerada nas atividades de integração da unidade de conservação com o entorno, nos planos de manejo, desde a sua elaboração até a implantação, na fiscalização enquanto preparação para a ação fiscalizatória, desde que seja bem conhecido o sujeito a quem a ação se destina.

b) Princípios Básicos:

Considerar o meio ambiente em sua totalidade, ou seja, em seus aspectos naturais e nos criados pela espécie humana, sejam tecnológicos, sociais, econômicos, políticos, técnicos, histórico-culturais, morais e estéticos;

Constituir-se num processo contínuo e permanente, começando pelo ensino pré-escolar e continuando através de todas as fases da aprendizagem formal e não-formal;

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Aplicar um enfoque interdisciplinar, aproveitando o conteúdo específico de cada disciplina, de modo a se adquirir uma perspectiva global e equilibrada;

Examinar as principais questões ambientais do ponto de vista local, regional, nacional e internacional a fim de desenvolver uma percepção global e equilibrada;

Concentrar-se nas situações ambientais atuais, tendo em conta também a perspectiva histórica;

Insistir no valor e na necessidade da cooperação local, nacional e internacional para prevenir e resolver os problemas ambientais;

Considerar, de maneira explícita, os aspectos ambientais nos planos de desenvolvimento e de crescimento;

Ajudar a descobrir os sintomas e as causas reais dos problemas ambientais;

Destacar a complexidade dos problemas ambientais e, em conseqüência, a necessidade de desenvolver o senso crítico e as habilidades necessárias para resolver os problemas;

Utilizar diversos ambientes educativos e uma ampla gama de métodos para comunicar e adquirir conhecimentos sobre o meio ambiente, acentuando devidamente as atividades práticas e as experiências pessoais.

c) Importância

Assim como os objetivos, finalidade e práticas ou estratégias, a educação ambiental, vista como um instrumento para a resolução de problemas ambientais, tem ampla aplicação no gerenciamento das unidades de conservação, uma vez que as ações da população do entorno ou do interior da Unidade (especialmente no caso de Áreas de Proteção Ambiental) são essenciais para que a mesma cumpra suas finalidades.

Outro ponto a destacar como estratégia para o desenvolvimento de atividades de caráter educativo nas unidades de conservação é o de estar sempre em estreito contato com as áreas de conhecimento da própria Unidade, bem como com organizações não-governamentais e governamentais, universidades, escolas de

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

ensino médio e fundamental, sindicatos, cooperativas e demais formas de organização comunitária.

Nesse estudo, a Educação Ambiental foi tratada como matéria transversal prevista nas atividades dos 19 Programas Propostos pela Equipe Multidisciplinar.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Estudo Prévio de Impacto Ambiental

CONCLUSÃO

Novembro/2013

13. CONCLUSÃO

De acordo com os impactos identificados, e seus respectivos atributos, principalmente aqueles relacionados à reversibilidade e controle, vários são os impactos negativos possíveis, decorrentes da implantação do Projeto da Cidade Universitária da UEA, principalmente os do meio físico. Contudo, grande parte desses impactos é passível de mitigação pelo empreendedor.

Considera-se que o meio ambiente em análise é apto ao empreendimento, desde que as recomendações indicadas neste estudo sejam cumpridas e executadas pelo empreendedor.

No que se refere à Água, deve ter o cuidado durante a fase de implantação, nas atividades realizadas na etapa de canteiro de obras, Assim é de suma importância que programas como o Programa de Monitoramento da Qualidade da Água dos igarapés Chico Preto e Testa sejam de fato implementado.

Quanto aos aspectos demográficos, a implantação da cidade universitária ocasionará interferências no espaço territorial e social, sendo uma delas o afluxo populacional para a região em busca de novas oportunidades. No entanto, a ocupação ocorrerá de forma gradativa, conforme a consolidação dos hotéis, resorts, loteamentos unifamiliar e multifamiliares, loteamentos verticais, shopping e outros serviços, previstos no projeto da Cidade Universitária.

Os estudos de Inventário florístico e a caracterização das diferentes tipologias vegetais na área da Cidade Universitária permite concluir que a área da Cidade Universitária apresenta três diferentes tipologias: Floresta Ombrófila Densa Aluvial (Igapó) e Florestas Ombrófilas Densa de Terras Baixas (Floresta Tropical de Terra Firme) e Florestas Secundárias (Capoeiras e capoeirões) em diversos estágios de regeneração. Além de várias áreas antropizadas formadas por áreas degradadas, agrícolas e pastoris. Para compensar os possíveis impactos é necessária a utilização de uma área de reserva florestal representativa da vegetação original presente nos platôs e que possa ser utilizada como laboratório natural para os cursos de Biologia e Engenharia Florestal, e demais áreas afins.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Recomenda-se desenvolver estratégia para compensar as emissões de CO_2 liberado pela deterioração da madeira suprimida na área e não compensada pela recuperação das áreas degradadas na área de influência direta da Cidade Universitária. Uma dessas estratégias pode ser a promoção do fomento florestal na região do entorno, com o objetivo de replantio incentivado em áreas degradadas particulares usando espécies arbóreas comerciais. E, ainda recomenda-se que sejam mantidas intactas e integras as áreas APPs e estabelecer conectividade entre elas através do uso de corredores naturais, garantindo o fluxo gênico da fauna e da flora e a manutenção da biodiversidade vegetal existentes nas diferentes tipologias, valorizando o empreendimento e gerando conforto climático e visual em uma paisagem harmonizada.

Com relação ao Patrimônio Arqueológico, observa-se que o local, apresentou bastante sítios arqueológicos (17 sítios), assim como Iranduba onde há cerca de 65 sítios identificados. Isso demonstra a necessidade de um acompanhamento criterioso do resgate do patrimônio arqueológico existe na área de implantação da Cidade Universitária.

O estudo epidemiológico indicou que a área da Cidade Universitária encontra-se em zona de alto risco de malária, isso demonstra a necessidade de se realizar um controle efetivo dessas doenças, na populção flutuante e fixa dessa área.

Portanto, sopesadas as informações anteriores, cristaliza-se com clareza a enorme viabilidade sociocultural, econômica e ambiental da implantação da Cidade Universitária para o Estado do Amazonas. Os efeitos dos impactos negativos no meio físico e biológico serão em grande parte eliminados ou minimizados, com a adoção dos Programas de Mitigação e/ou Compensação des Impactos Ambientais. Essa imperiosa e necessária redução das implicações ambientais indesejáveis, ocorrerá com a cuidadosa implantação (nas diferentes etapas e fases de construção do empreendimento, que será realizada em consonância com este EPIA.

i

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Estudo Prévio de Impacto Ambiental

GLOSSÁRIO

14. GLOSSÁRIO

1. ABIÓTICO

Relativo a fatores físicos e químicos do ambiente os quais não possuem condições de adaptabilidade. Os fatores químicos incluem elementos inorgânicos básicos, como cálcio (Ca), oxigênio (O), carbono (C), fósforo (P), magnésio (Mg), entre outros, e compostos, como a água (H2O), o gás carbônico (CO2) etc. Os fatores físicos incluem umidade, vento, corrente marinha, temperatura, pressão, luminosidade, energia, velocidade, estado energético, momentum, massa, amplitude, freqüência, etc.

2. ABUNDÂNCIA

Em ecologia significa o número relativo de indivíduos de cada espécie florística.

3. AERAÇÃO DO SOLO.

A presença de ar no solo é de importância fundamental para a vida das árvores. Todas as partes das árvores necessitam de oxigênio para a respiração. Quanto mais poroso e solto o solo, melhor a aeração. (2) A aeração do solo é a troca de gases entre o solo e a atmosfera.

4. ÁGUA

Composto químico com duas partes de hidrogênio e uma de oxigênio, encontrado nos estados sólido (gelo, neve), líquido (nuvens, mares, lagos, rios) e gasoso (vapor d´água). É o componente líquido essencial para o desenvolvimento e sustentação da vida, possui um grande poder de dissolução de muitas substâncias químicas; por essa razão é considerado solvente universal.

5. ANTRÓPICO

Relativo à humanidade, à ação do homem. Termo de criação recente, por alguns autores, para qualificar um dos setores do Meio Ambiente, o Meio Antrópico, compreende os fatores sociais, econômicos e culturais, um dos subsistemas do Sistema Ambiental, o Subsistema Antrópico.

6. ATMOSFERA

Camada de gases que envolve a Terra, elemento fundamental do sistema integrado de organização da vida no planeta; a atmosfera da Terra é composta de 78% de nitrogênio, 21% de oxigênio, 9% de argônio, 0,035% de dióxido de carbono e quantidades mínimas de outros gases.

7. AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL

Processo de avaliação dos efeitos ecológicos, econômicos e sociais, que podem advir da implantação de atividades antrópicas (projetos, planos e programas), e de monitoramento e controle desses efeitos pelo poder público e pela sociedade.

8. BEM-ESTAR SOCIAL

É o bem comum, o bem da maioria, expresso sob todas as formas de satisfação das necessidades coletivas. Nele se incluem as exigências naturais e espirituais dos indivíduos coletivamente considerados: são as necessidades vitais da comunidade, dos grupos, das classes que compõem a sociedade.

9. BIOMA

Comunidade principal de plantas e animais associada a uma zona de vida ou região com condições ambientais, principalmente climáticas, estáveis. A unidade biótica de maior extensão

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

geográfica, compreendendo várias comunidades em diferentes estágios de evolução, porém denominada de acordo com o tipo de vegetação dominante: mata tropical, campo, etc. É uma unidade de comunidade biótica, facilmente identificável, produzida pela atuação recíproca dos climas regionais como a biota e o substrato, na qual a forma de vida da vegetação climática clímax, como também o clímax edáfico e as etapas de desenvolvimento, os quais estão dominados, em muitos casos, por outras formas de vida.

10. BIODIVERSIDADE

Variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo, dentre outros, os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas.

11. BIÓTICO

Relativo ou pertencente aos organismos vivos e orgânicos componentes da biosfera. Organismos vivos ou produzidos por eles. Por exemplo: fatores ambientais criados pelas plantas ou microrganismos

12. COMUNIDADE

Associação de diferentes espécies representativas de determinada forma de vida (vegetal ou animal), interagindo entre si, e que habitam o mesmo ambiente.

13. CONSERVAÇÃO

É o conjunto de atividades e políticas que asseguram a contínua disponibilidade e existência de um recurso.

14. DANO AMBIENTAL

Lesão resultante de acidente ou evento adverso, que altera o meio natural. Intensidade das perdas humanas, materiais ou ambientais, induzidas às pessoas, comunidades, instituições, instalações e/ou ecossistemas, como conseqüência de um desastre.

15. DECLIVE

É a inclinação do terreno ou da encosta, considerada do ponto mais alto, em relação ao ponto mais baixo. O declive é o grau de inclinação de um terreno, em relação à linha do horizonte.

16. DECOMPOSIÇÃO

Processo de conversão de organismos mortos, ou parte destes, em substâncias orgânicas e inorgânicas, através da ação escalonada de um conjunto de organismos (necrófagos, detritívoros, saprófafos, decompositores e saprófitos propriamente ditos) (ACIESP, 1980). Em Geomorfologia - Alterações das rochas produzidas pelo intemperismo químico (GUERRA 1978).

17. DEGRADAÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL

Alteração das características do meio ambiente.

18. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Forma socialmente justa e economicamente viável de exploração do ambiente que garanta a perenidade dos recursos naturais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a diversidade biológica e os demais atributos ecológicos em benefício das gerações futuras e atendendo às necessidades do presente.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

19. ECOSSISTEMA

Comunidade de espécies vegetais, animais e microrganismos de um habitat que, em conjunto com os elementos abióticos do ambiente, interagem como um sistema estável clímax. A funcionalidade do sistema opera através de cadeias alimentares, que são ciclos biológicos de reciclagem da matéria viva, em que espécies dependem de outras espécies para completar seu ciclo biológico.

20. ENDEMISMO

Área restrita de ocorrência geográfica de uma ou mais espécies.

21. EROSÃO

O desprendimento da superfície do solo pelo vento, ou pela água, ocorre naturalmente por força do clima ou do escoamento superficial, mas é, muitas vezes, intensificada pelas práticas humanas de retirada da vegetação.

22. ESPÉCIE

Unidade básica de classificação dos seres vivos. É uma comunidade reprodutiva de organismos similares, capazes de intercruzarem, mais ou menos distintamente diferentes de outras espécies do mesmo gênero, em sua distribuição geográfica e nas características morfológicas.

23. ESPÉCIE NATIVA

Planta nativa, indígena que ocorre como componente natural da vegetação de um país. As espécies nativas são de origem exclusiva e não apresentam populações ancestrais em territórios estrangeiros.

24. EXTRATIVISMO

Tipo de exploração dos recursos tradicionalmente utilizado pelo amazônida. Consiste na extração de frutos, folhas, seivas e outros produtos da floresta que garantam sua subsistência, de maneira que o meio ambiente não seja alterado de forma significativa.

25. FENOLOGIA

Estudo da aparição de fenômenos periódicos no ciclo natural de organismos. Na prática é a monitoração e o registro das mudanças sazonais por que passa um indivíduo ou população ao longo das quatro estações para fenômenos tão variados quanto caducidade foliar, evapotranspiração, floração, frutificação etc. Há geralmente uma relação direta entre estas manifestações e seus valores com o clima e o fotoperiodismo.

26. FRAGMENTAÇÃO

Todo processo de origem antrópica que provoca a divisão de ecossistemas naturais contínuos em partes menores instaladas.

27. GESTÃO AMBIENTAL

É um processo de mediação entre interesses de atores sociais voltado ao uso ou preservação de um recurso.

28. HABITAT

Local com características e componentes ecológicos específicos, onde organismos, espécies ou populações estão adaptadas e completam naturalmente seu ciclo biológico. Florestas, savanas, lagos, dentre outros, são exemplos de habitat.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

29. IMPACTO AMBIENTAL

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia.

30. LAGOS

Extensão de água circundada por terras, que podem consistir em sistemas fechados (tradicional) ou abertos (pela subida do nível dos rios, tornando rio e lago um único corpo de água).

31. MANEJO DOS RECURSOS NATURAIS

É o ato de intervir, ou não, no meio natural com base em conhecimentos científicos e técnicos, com o propósito de promover e garantir a conservação da natureza. Medidas de proteção aos recursos, sem atos de interferência direta nestes, também fazem parte do manejo.

32. MEDIDAS MITIGADORAS

São as medidas destinadas a prevenir impactos negativos ou a reduzir sua magnitude, uma vez que a maioria dos danos ao meio ambiente, quando não podem ser evitados, podem ser mitigados.

33. MEIO AMBIENTE

O conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas.

34. MONITORAMENTO

É o acompanhamento periódico, por observações sistemáticas de um atributo ambiental, de um problema ou situação, pela quantificação das variáveis que o caracterizam. O monitoramento determina os desvios entre normas preestabelecidas (referenciais) e as variáveis medidas.

35. MORFOTECTURA

O elemento de ordem superior mais importante do relevo da terra, condicionado pelas forças tectônicas, segundo as interações com os outros fatores de formação do relevo (Mescerjakov, 1968).

36. MORFOESTRUTURA

Correspondem aos elementos do relevo de ordem mediana, de aspecto complexo, sobre a superfície das morfotecturas (Mescerjakov, 1968).

37. MORFOESCULTURA

Correspondem aos elementos do relevo de ordens inferiores resultam das ações dos fatores exogenéticos (Mescerjakov, 1968).

38. MORFOESPÉCIE

Conjunto de indivíduos pertencentes a um mesmo táxon, identificados no campo por botânico prático, através de características morfológicas (casca, folhas. Fuste, resinas, exudados etc.).

39. MOSAICO DE UNIDADES

Conjunto de unidades de conservação de categorias diferentes ou não, próximas, justapostas ou sobrepostas e outras áreas protegidas públicas ou privadas".

40. PALEOCLIMA

Clima de antiga era geológica.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

40. PRESERVAÇÃO

São as práticas de conservação da natureza que asseguram a proteção integral dos recursos naturais.

42. POLUIÇÃO AMBIENTAL

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população, as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

43. RECUPERAÇÃO

Restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não-degradada, que pode ser diferente de sua condição original.

44. RECURSO NATURAL

Toda matéria e energia que ainda não tenha sofrido um processo de transformação e que é usada diretamente pelos seres humanos para assegurar as necessidades fisiológicas, socioeconômicas e culturais, tanto individual quanto coletiva.

45. RECURSOS AMBIENTAIS

A atmosfera, as águas interiores, superficiais ou subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora.

46. RECURSOS BIOLÓGICOS

Recursos genéticos, organismos ou partes destes, populações ou quaisquer outros componentes bióticos de ecossistemas, de real ou potencial utilidade ou valor para a humanidade.

47. RESTAURAÇÃO

48. TOPSOIL

Camada superficial do solo, geralmente se chama horizonte O ou horizonte orgânico.

49. UNIDADE DE CONSERVAÇÃO

Espaço territorial delimitado e seus componentes, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público para a proteção da natureza, com objetivos e limites definidos, sob regime específico de administração, ao qual se aplicam adequadas garantias de proteção.

50. USO SUSTENTÁVEL

É a utilização de componentes da diversidade biológica de modo e ritmo tal que não levam, no longo prazo, à diminuição da diversidade biológica, mantendo assim seu potencial para atender às necessidades e aspirações das gerações presentes e futuras.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

CAPA - ANEXOS

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Anexo 1 – Resultado das Análises Laboratoriais da Qualidade da Água dos Cursos d'água da Cidade Universitária

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Anexo 2A – Coordenadas Geográficas dos Vértices das Parcelas Inventariadas na Área de Floresta de Terra Firme da Cidade Universitária

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Anexo 2B – Coordenadas Geográficas dos Vértices das Parcelas Inventariadas na Área de Floresta Secundária da Cidade Universitária

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Anexo 2C – Indice de Valor de Importância (IVI) de Todas as 420 Espécies do Estrato Superior da Floresta de Terra Firme

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Anexo 2D – Índice de Similaridade de Presença/Ausência para todas as 420 espécies encontradas nas 60 unidades amostrais

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Anexo 2E – Indice de Valor de Importância para as 130 espécies encontradas na Floresta de Capoeira

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Anexo 2F – Dados Primarios do Levantamento Faunistico

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Anexo 3A – Modelo de Questionário socioeconômico aplicado no Diagnóstico Socioeconômico

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Anexo 3B – Identificação das famílias da área de estudo e a situação da terra em que vivem.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Anexo 4 – Resultado das Análises Laboratoriais da Qualidade da Água dos Cursos d'água da Cidade Universitária

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Anexo 9 – Resultado das Análises Laboratoriais da Qualidade da Água dos Cursos d'água da Cidade Universitária

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Anexo 10 – Resultado das Análises Laboratoriais da Qualidade da Água dos Cursos d'água da Cidade Universitária

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br

[i] Todos os registros fotográficos obtidos no levantamento de campo que compõe o corpo deste documento, fazem parte do Acervo Técnico do EPIA/RIMA, sob responsabilidade da Universidade do Estado do Amazonas – UEA, não sendo autorizada sua divulgação, sem autorização dessa instituição.

Universidade do Estado do Amazonas
Av.: Djalma Batista, 3578 - Flores
Manaus - AM - CEP 69.050-010
www.uea.edu.br