



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS -UFAM  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO  
AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA  
PPG-CASA**

**IMPACTOS AMBIENTAIS PROVOCADOS PELA  
IMPLANTAÇÃO DE LOTEAMENTOS URBANOS NA ÁREA  
DE PROTEÇÃO AMBIENTAL TARUMÃ/PONTA NEGRA NO  
MUNICÍPIO DE MANAUS-AM**

**WANDERLEIA HOLANDA SALGADO DO NASCIMENTO**

**Manaus  
2009**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS -UFAM  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DO  
AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE NA AMAZÔNIA  
PPG-CASA**

**WANDERLEIA HOLANDA SALGADO DO NASCIMENTO**

**IMPACTOS AMBIENTAIS PROVOCADOS PELA  
IMPLANTAÇÃO DE LOTEAMENTOS URBANOS NA ÁREA  
DE PROTEÇÃO AMBIENTAL TARUMÃ/PONTA NEGRA NO  
MUNICÍPIO DE MANAUS-AM**

Dissertação apresentado ao Curso de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, do Centro de Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Amazonas, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências do Ambiente, área de concentração em Gestão Ambiental e Áreas Protegidas.

**Orientador:** Prof.º Dr. Neliton Marques da Silva

**Manaus  
2009**

## FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada por: Alcimar Matta da Silva-CRB 266/A

N244i NASCIMENTO, Wanderleia Holanda Salgado do

Impactos ambientais provocados pela implantação de loteamentos urbanos na área de proteção ambiental Tarumã/Ponta Negra no município Manaus-AM. Manaus,/ Wanderleia Holanda Salgado do Nascimento - Manaus: Universidade Federal do Amazonas, 2009

155 p.il. Color

Dissertação apresentada como requisito para obtenção de grau de Mestre do programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia

Orientador Prof, Néilton Marques da Silva, Dr.

1.Urbanização 2.Loteamentos Urbanos 3. Área de Proteção Ambiental 4.Plano Diretor I.Título

CDD: 304.2.

**WANDERLEIA HOLANDA SALGADO DO NASCIMENTO**

**Impactos ambientais provocados pela Implantação de Loteamentos Urbanos na Área de Proteção Ambiental – APA–Tarumã/Ponta Negra no Município de Manaus-AM**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Ambiente e Sustentabilidade na Amazônia, do Centro de Ciências do Ambiente da Universidade Federal do Amazonas, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ciências do Ambiente, área de concentração em Gestão Ambiental e Áreas Protegidas.

Aprovada em \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Néilton Marques da Silva, Presidente  
Universidade Federal do Amazonas

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Eduardo da Silva Pinheiro, Membro  
Universidade Federal do Amazonas

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Paulo Rogério Couceiro, Membro  
Universidade Federal do Amazonas

### **Dedicatória,**

Ao meu orientador Prof. Néilton Marques da Silva pelo apoio e orientação na pesquisa. A todos os colegas de mestrado do Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – IPAAM pelos momentos compartilhados nas horas difíceis e em particular ao meu marido Arquiteto e Urbanista José Luiz A. do Nascimento, que me deu todo apoio e orientação no georreferenciamento e tratamento digital de imagens.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus pela minha existência e capacidade de aproveitar as oportunidades a mim concedidas;

À minha mãe Ruth Holanda Salgado (*in memorian*) pelo apoio enquanto vida, aos meus estudos e minhas caminhadas rumo às minhas vitórias, ao meu pai Wander Salgado, por entender minha ausência nos momentos de enfermidade e também por minhas vitórias, ao meu marido José Luiz Nascimento por ser paciente, compreensivo, companheiro, amigo, colaboração e incentivo permanente para realização deste trabalho;

Aos meus irmãos, pelo incentivo e apoio;

A amiga Bióloga Brenda Renata, pela ajuda nas pesquisas, a Geógrafa Karen e A Eng.<sup>a</sup> Florestal Elizabeth do Laboratório de Geoprocessamento do IPAAM pelo apoio na elaboração dos mapas, aos meus amigos, pela força dada nos momentos de necessidades pela qual passamos no transcorrer dos anos de estudo;

A amiga Rosivana pelo apoio profissional, no momento minha ausência na Instituição;

A Presidente do Instituto de Proteção do Amazonas, Aldenira Queiroz pela compreensão e apoio;

Ao meu orientador Prof<sup>o</sup>. Neliton Marques da Silva pelas orientações recebidas durante o elaboração da Dissertação.

**Epígrafe**

“A destruição da natureza é a extinção da raça humana”.

(Paiva Netto)

## RESUMO

O estudo teve como objetivo identificar os impactos ambientais provocados na fase de implantação e operação de loteamentos na APA, visando propor adequação nos procedimentos de licenciamento ambiental da atividade, junto aos órgãos ambientais. A identificação e a caracterização qualitativa dos impactos ambientais foram realizados a partir da utilização do método Listagem de Controle (“Check-List”), que consiste, no vislumbramento e na listagem de conseqüências (impactos ambientais), quando se considera o potencial transformador do ambiente físico, biótico e antrópico, de causas (atividades impactantes). Para facilitar sua avaliação foi utilizado o método de Matriz de Leopold, que facilitou a visualização e a valoração dos impactos sobre os diferentes componentes do ambiente. Para identificação dos cursos d’água, foi utilizado base cartográfica na escala 1:50.000 do IBGE, utilizando o Software ARCGIS 9.3, bem como base Cadastral da Cidade de Manaus, escala 1:2.000 da SEMEF. Após sistematização dos dados acima citados, foi utilizado imagem SRTM para efetivar o adensamento dos cursos d’água da área Urbana da APA. Para a dinâmica espaço-temporal, foram utilizadas imagens multiespectrais Sensores TM/LANDSAT 5, QUICKBIRD, no período compreendendo os anos de 2001, 2005 e 2008, bem como dados aero-fotogramétricos (fotografias aéreas), para análise da evolução temporal da degradação ambiental da APA. Os estudos possibilitaram demonstrar que do ponto de vista ambiental, os impactos são comuns aos diferentes “Portes”, diferenciado-se apenas na intensidade e na magnitude dos mesmos. Essa informação foi evidenciada durante a fase de levantamento dos impactos, que foi concentrado em loteamentos de portes diferenciados: dois de porte médios e 2 de porte grande e na matriz qualitativa e quantitativa. Ficou evidenciado que loteamentos de Porte Grande com pouca densidade populacional tendem a causar impactos relativamente menos significativos do que outros que ocupam áreas menores, considerados de Pequeno e/ou Médio Porte, porém, ocupados de forma mais intensa. Foi constatado ainda, que os loteadores são responsáveis apenas pela supressão vegetal da parte de infra-estrutura do loteamento (implantação de canteiro de obras, sistema viário e área de lazer), deixando sob a responsabilidade dos proprietários, o desmate dos lotes. Esse procedimento evidenciou que uma grande parcela do desmatamento é resultante da ocupação dos lotes, feito sem autorização do Órgão Ambiental, desrespeitando os critérios da legislação e sem acompanhamento da construtora, desrespeitando a área de reserva legal e intervenções na grande maioria das Áreas de Preservação Permanente –APP. Quanto a análise temporal, a classificação supervisionada foi realizada na Área Total da APA, possibilitando calcular a dinâmica e o processo espaço-temporal de desflorestamento, dando subsídio para análise da área objeto de estudo que é a sua Área Urbana. No período de 2006 a 2008, a taxa de desflorestamento em relação a área total da APA foi de 63,26%. Porém, em relação ao período analisado, houve uma redução, com incremento de apenas 6,36% e índice de evolução de 59,78%. Na análise da evolução do desflorestamento na Área Urbana da APA, constatou-se que os principais vetores de desflorestamento foram: exploração de produtos minerais para emprego imediato na construção civil, culturas agrícolas, atividades supressão vegetal para instalações industriais, bem como invasões de áreas, além dos loteamentos foco desta pesquisa.

Palavras chave: Urbanização, Loteamentos Urbanos, Área de Proteção Ambiental, Plano Diretor.

## ABSTRACT

The study aimed to identify the environmental impacts caused during the implementation and operation of land divisions in the APA, to propose adequate procedures for environmental licensing of the activity, along with environmental agencies. The identification and qualitative characterization of the environmental impacts have been realized from the use of the method List of Control ("Check-List"), which consists in the glimpse and the list of consequences (impacts), when is considerate the transformative potential of the environment physical, biotic and anthropic causes (impacting activities). To facilitate their evaluation, the method of Leopold Matrix, which facilitated the visualization and assessment of impacts on different components of the environment. To identify waterways, was used 1:50,000 basemap IBGE, using ArcGIS 9.3 software and Cadastral base of the City of Manaus, SEMEF scale of 1:2,000. After systematic data above was used to effect the SRTM image density of the watercourses in the area of Urban APA. For the spatio-temporal, multispectral images were used TM / Landsat 5, QuickBird, in the period that comprises the years 2001, 2005 and 2008 as well as aero-photogrammetric data (aerial photographs) for analysis of the temporal evolution of environmental degradation APA. Possibilitaramde Studies show that from the viewpoint of environmental impacts are common to the "Sizes", which differs only in intensity and magnitude of them. This information was evident when were making inquires about the impacts, which was concentrated in lots of different sizes: two medium-sized and two large-sized array and qualitative and quantitative. It was demonstrated that the allotments of Large Size with low population density tend to cause relatively less significant impacts than others who occupy smaller areas, considered in Small and / or Medium-sized, however, occupied more intensively. It was verified that the housing lot makers are responsible only for the suppression of plant part of the blending infrastructure (installation of building site, road system and recreation area), leaving the responsibility of the owners, the deforestation of the lots. This procedure revealed that a large portion of deforestation is the result of occupation of the plot, made without authorization from the Environmental Agency, disregarding the criteria of the legislation and no monitoring of construction, disrespecting the legal reserve area and interventions in the vast majority of Permanent Preservation Areas -APP. On the temporal analysis, the supervised classification was performed on Total Area of the APA, allowing the calculation of the dynamics and spatial-temporal process of deforestation, with allowance for the analysis of the study area which is its urban area. In the period 2006-2008, the rate of deforestation over the area of the BB was 63.26%. However, over the period analyzed, there was a reduction, an increase of only 6.36% and rate of progression was 59.78%. Analyzing the evolution of deforestation in the Urban Area of the APA, it was found that the main vectors of deforestation were: exploration of mineral products for immediate use in construction, crops, vegetation removal activities for industrial facilities, as well as invasions of areas, than the allotments.

Keywords: Urbanization, Urban Lots, Área of Environmental Protection, the Master Plan.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**ADA** - Área Diretamente Afetada  
**AIA** – Avaliação de Impacto Ambiental  
**AID** - Área de Influência Direta  
**APA** – Área de Proteção Ambiental  
**APP** - Área de Preservação Permanente  
**ART** - Anotação de Responsabilidade Técnica  
**CEUC** - Centro Estadual de Unidade de Conservação  
**COMDEMA** - Conselho Municipal de Desenvolvimento e Meio Ambiente  
**CONAMA** - Conselho Nacional do Meio Ambiente  
**EIA** - Estudo de Impacto Ambiental  
**EPIA** - Estudo Prévio de Impacto Ambiental  
**ETE** – Estação de Tratamento de Esgoto  
**ETM** – *Enhanced Thematic Mapper Plus*  
**FEAM** - Fundação Estadual de Meio Ambiente  
**FEMA** – Fundação Estadual do Meio Ambiente  
**FVS** - Fundação em Vigilância em Saúde  
**GPS** – *Global Positioning System*  
**GT** – Grupo de Trabalho  
**IPAAM** – Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas  
**IPHAN** - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional  
**IMPLURB** - Instituto Municipal de Planejamento Urbano  
**INPE** - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais  
**IBDF** – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal  
**IBAMA** – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis  
**IBGE** – Instituto **MPE** - Ministério Público do Estado  
**MDE** - Modelos Digitais de Elevação  
**NASA** - *National Aeronautics and Space Administration*  
**NIMA** - *National Imagery and Mapping Agency*  
**OEMA** – Órgão Estadual de Meio Ambiente  
**OMS** - Organização Mundial da Saúde  
**PCA** – Plano de Controle Ambiental  
**PRODES** – Programa de Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira  
**PRODEMAPH** – Promotora de Justiça Especializada na Defesa do Meio Ambiente e Patrimônio Histórico  
**RDS** – Reserva de Desenvolvimento Sustentável  
**RIMA** – Relatório de Impacto Ambiental  
**SAD/69** – South American Datum - 1969  
**SAE** – Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República  
**SDS** – Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável  
**SEUC** - Sistema Estadual de Unidades de Conservação  
**SNUC** – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza  
**SEMDURB** – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano  
**SEMMAS** – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade  
**SEMEF** – Secretaria Municipal de Economia e Finanças  
**SEMOSB** - Secretaria Municipal de Obras e Saneamento Básico  
**SELAPI** – Sistema Estadual de Licenciamento Ambiental com Potencial de Impacto  
**SIG** – Sistema de Informação Geográfica  
**SNUC** – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza  
**SPRN** – Subprograma de Política de Recursos Naturais

**SRTM** – Shuttle Radar Topography Mission  
**SWOT**- Strengths, Weaknessis, Opportunitens Threats  
**SIG** – Sistema de Informação Geográfica  
**TM** – *Themaic Mapper*  
Brasileiro de Geografia e Estatística  
**UC** – Unidade de Conservação  
**UES** – Unidade de Estruturação Urbana  
**UFAM** – Universidade Federal do Amazonas  
**UNA** – Unidade Ambiental  
**WGS** – *Wold Geodetic*

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Figura 1- Unidades de Conservação inseridas no perímetro urbano de Manaus.....	34
Figura 2 -Esquema da missão e objetivos de uma APA.....	36
Figura 3 - Bandas Espectrais e fusão RGB – HIS.....	40
Figura 4-Exemplificação da imagem Quickbird.....	42
Figura 5 -Localização da Área objeto do estudo, em relação a APA da Ponta Negra/Tarumã.....	44
Figura 6 - Mapa de Zoneamento do Município de Manaus.....	46
Figura 7 - Distribuição espacial das Macrounidades e Unidades de Estruturação Urbana na APA da Ponta.....	47
Figura 8 -Unidades de Estruturação Urbana que fazem parte da Área Urbana da APA.....	48
Figura 9 -Esquema do classificador Maxver.....	57
Figura 10 - Mapa das Imagem dos Loteamentos já Georreferenciados.....	76
Figura 11 - : Imagem Quickbird 2004 – Loteamento AlphaVille Manaus I.....	79
Figura 12 - : Mapa Vetorial do Loteamento AlphaVille Manaus I.....	79
Figura 13 - Mapa de caracterização do empreendimento, elaborado a partir de Imagem Ikonos 2001.....	80
Figura 14 - Mapa Vetorial do Loteamento AlphaVille Manaus II.....	82
Figura 15 -Mapa de caracterização do empreendimento, elaborado a partir de Imagem Ikonos 2001.....	83
Figura 16 - Mapa Vetorial do Loteamento Marina Rio Bello.....	84
Figura 17 - Impactos causados durante a fase de implantação do Loteamento AlphaVille Manaus I, 2006/2007.....	85
Figura 18 - Impactos causados durante a fase de implantação, 2007.....	87
Figura 19 –Impactos causados durante a fase de implantação, 2008.....	92
Figura 20 - Mapa de Altimetria da área urbana da APA.....	123
Figura 21 - Mapa de Hidrografia.....	125
Figura 22 - Mapa de Hidrografia retificada com identificação das nascentes e APPs.....	126
Figura 23 – Classificação Supervisionada da APA.....	135
Figura 24 - Recorte da Imagem Landsat 5 TM, da Área Urbana da APA.....	137
Figura 25 - Resultado da Classificação da Área Urbana da APA.....	137

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Comparativo do desflorestamento na APA, anos 2001, 2006 e 2008.....	134
Gráfico 2- Taxa de Desflorestamento na APA.....	136
Gráfico 3 - Índice do desflorestamento na APA Tarumã-Ponta Negra, período de 2001 a 2006 e 2006 a 2008.....	136
Gráfico 4 - Comparativo de Desflorestamento na Área Urbana da APA.....	138
Gráfico 5 - Taxa do desflorestamento na Área Urbana da APA.....	139
Gráfico 6 - Índice do desflorestamento na Área Urbana da APA.....	139
Gráfico 7: Comparativo do desflorestamento dos loteamentos da área urbana da APA, anos 2001, 2006 e 2008 .....	140
Gráfico 8 - Taxa do desflorestamento dos loteamentos da área urbana APA, anos 2001, 2006 e 2008.....	141
Gráfico 9 - Índice do desflorestamento dos loteamentos dentro da área urbana APA, anos 2001, 2006 e 2008.....	141
Gráfico 10 - Taxa de desflorestamento dos loteamentos em relação a área Urbana da APA.....	142
Gráfico 6 - Taxa de contribuição de desflorestamento dos loteamentos em relação a área já antropizada na APA.....	142

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Produtos ofertados.....	41
Quadro 2- Enquadramento do Potencial poluidor/degradador (Lei n.º 3.219/2007).....	77
Quadro 3 – Relação de possíveis impactos ocasionados durante a fase de desmatamento e limpeza da área .....	94
Quadro 4 - Relação de possíveis impactos ocasionados durante a fase de Instalação e Desmobilização do Canteiro de Obras .....	94
Quadro 5 - Relação de possíveis impactos ocasionados durante a fase de Terraplenagem .....	95
Quadro 6 - Relação de possíveis impactos ocasionados durante a fase manutenção e transporte .....	95
Quadro 7 - Relação de possíveis impactos ocasionados durante a fase áreas de rejeito .....	96
Quadro 8 - Relação de possíveis impactos ocasionados durante a fase usinagem de concreto.....	96
Quadro 9 - Relação de possíveis impactos ocasionados durante a fase de ocupação .....	96
Quadro 10 -Listagem dos principais impactos das componentes ambiental Meio Físico.....	97
Quadro 11 - Listagem dos principais impactos das componentes ambiental Meio Biótico.....	98
Quadro 12 - Listagem dos principais impactos das componentes ambiental Meio Antrópico .....	98
Quadro 13 - Atributos do impacto: Alterações na topografia e paisagem geral.....	100
Quadro 14 - Atributos do Impacto: Perda de Solo por Processos Erosivos .....	101
Quadro 15 - Atributos do Impacto: Redução na aptidão dos solos para a instalação e manutenção de espécies vegetais.....	101
Quadro 16 - Atributos do Impacto: Compactação do Solo .....	102
Quadro 17 - Atributos do Impacto: Diminuição Infiltração (Permeabilidade do solo).....	102
Quadro 18 - Atributos do Impacto: Assoreamento dos cursos d'água .....	103
Quadro 19 - Atributos do Impacto: Melhoria da qualidade das águas superficiais.....	104
Quadro 20 - Atributos do Impacto: Rebaixamento do lençol freático .....	104
Quadro 21 - Atributos do Impacto: Alteração na Dinâmica Hídrica (Aumento ou diminuição na velocidade do fluxo) .....	105
Quadro 22 - Atributos do Impacto: Diminuição na Qualidade das Águas Superficiais.....	106
Quadro 23 - Atributos do impacto: sobrecarga de infra-estrutura de saneamento .....	106
Quadro 24 - Atributos do Impacto: Sobrecarga do Sistema público de Coleta de Resíduos .....	107
Quadro 25 - Atributos do Impacto: Poluição por Material Particulado Sólido em Suspensão .....	108
Quadro 26 - Atributos do Impacto: Dispersão de Poluição Sonora. ....	109

Quadro 27 - Atributos do risco: Erosão e Instabilidade das encostas .....	110
Quadro 28 - Atributos do impacto: supressão da vegetação fora de APP .....	111
Quadro 29 - Atributos do impacto: supressão da vegetação em APP. ....	112
Quadro 30 - Atributos do impacto: recuperação de áreas com vegetação de APP .....	112
Quadro 31 - Atributos do impacto: afugentamento e distúrbios à fauna.....	113
Quadro 32 - Atributos do risco: atropelamento de animais silvestres.....	113
Quadro 33 - Atributos do risco: caça e pesca predatória.....	114
Quadro 34 - Atributos do Impacto: Aumento doenças tropicais endêmicas: transmissão malária, dengue, febre amarela e leishmaniose .....	116
Quadro 35 - Atributos do impacto: influência na urbanização do entorno .....	117
Quadro 36 - Atributos do impacto: melhoria na urbanização da área de entorno com paisagismo .....	117
Quadro 37 - Atributos do impacto: expectativas gerais da população quanto aos loteamentos .....	118
Quadro 38 - Atributos do impacto: Geração de impostos .....	119
Quadro 39 - Atributos do impacto: aumento da oferta de emprego e geração de renda .....	119
Quadro 40 - Atributos do Impacto: Aumento do volume do tráfego .....	120
Quadro 41 - Atributos do impacto: interferência no patrimônio arqueológico .....	120
Quadro 42 - Atributos do impacto: resgate arqueológico.....	121
Quadro 43 - Atributos do impacto: Aumento do valor das propriedades próximas.....	122
Quadro 44 -Parâmetros de Avaliação Utilizados na Matriz dos Impactos.....	130
Quadro 45 - Matriz Quali-quantitativa dos impactos.....	131
Quadro 46 - Valoração dos Impactos Ambientais.....	134
Quadro 47 – Quadro de áreas resultante da classificação da APA.....	141

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Escala de valor de cada atributo.....	129
Tabela 2 =- Definição da magnitude do impacto ambiental.....	129

## SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	
AGRADECIMENTOS	
EPÍGRAFE	
RESUMO	
ABSTRACT	
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	
LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE GRÁFICOS	
LISTA DE QUADROS	
LISTA DE TABELAS	
INTRODUÇÃO.....	19
CAPÍTULO I.....	22
1 OBJETIVOS.....	22
1.1 GERAL.....	22
1.2 ESPECÍFICOS.....	22
CAPÍTULO II.....	22
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	22
2.1 Desafios do Planejamento Urbano.....	22
2.2 Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus.....	24
2.3 Parcelamento do Solo Urbano, Loteamentos e estruturação da cidade de Manaus .....	27
2.4 Áreas Legalmente Protegidas no Perímetro Urbano de Manaus.....	32
2.5 Área de Proteção Ambiental – APA.....	35
2.6 O Licenciamento Ambiental.....	37
2.7 Sensoriamento Remoto.....	38
2.7.1 Landsat.....	39

2.7.2 Sensor Quickbird.....	40
2.8. Sistema de Informações Geográficas – SIG.....	42
2.9. Modelos Digitais de Elevação (MDE).....	43
CAPÍTULO III.....	44
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	44
3.1. Área de Estudo.....	44
3.2. Metodologia de listagem (Check-list).....	52
3.3 Matrizes de Interações ( Matriz de Leopold).....	52
3.3.1. Parâmetros de Avaliação Utilizados na Matriz dos Impactos.....	53
3.4. Impactos Ambientais.....	58
3.4.1. Impactos Ambientais provocados pela implantação de Loteamentos Urbanos.....	60
3.4.2. Caracterização ambiental dos componentes dos meios Físico, Biótico e Antrópico.....	60
3.4.2.1 Meio Físico.....	61
3.4.2.2. Meio Biótico.....	66
3.4.2.3 Meio Antrópico.....	70
3.4.3. Levantamento dos Loteamentos existentes na APA Tarumã Ponta/Negra..	71
3.4.3.1.Espacialização dos Loteamentos (Georreferenciados).....	75
3.4.3.2 Descrição dos loteamentos objeto de estudo.....	76
3.4.3.2.1 Loteamento AlphaVille Manaus I.....	77
3.4.3.2.2 Loteamento Porto Tarumã.....	80
3.4.3.2 .3 Loteamento AlphaVille Manaus II.....	81
3.4.3.2 .4 Loteamento marina Rio Bello.....	83
CAPÍTULO IV.....	84
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	84
4.1 Identificação dos Impactos Ambientais causados pela Implantação dos Loteamentos analisados.....	84

4.1.1 Loteamento AlphaVille Manaus I.....	84
4.1.2 Loteamento Porto Tarumã.....	86
4.1.3 Loteamento AlphaVille Manaus II.....	88
4.1.4. Loteamento Marina Rio Bello.....	90
4.2 Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais.....	99
4.2.1 Descrição do Impacto.....	99
4.2.2 Relação e Análise dos Impactos Ambientais.....	99
4.2.2.1 Meio Físico.....	99
4.2.2.2. Meio Biótico.....	110
4.2.2.3.Meio Antrópico.....	114
4.2.2.4 Outros Fatores envolvidos na análise da área urbana da APA.....	122
4.3 Avaliação Quali-quantitativa.....	127
4.4 Análise Temporal do Desflorestamento.....	136
4.4.1 Classificação supervisionada da aérea da total da APA ( Anos 2001, 2006 e 2008).....	137
4.4.2 Classificação supervisionada da Área Urbana da APA.....	140
CAPÍTULO V.....	147
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	147
5.1 RECOMENDAÇÕES.....	150
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	152

## INTRODUÇÃO

O Brasil nas últimas décadas convergiu para uma grande concentração urbana, gerando várias metrópoles como é o caso de Manaus, com mais de um milhão e quatrocentos mil habitantes, além de um grande número de pequenas cidades que se constituem em pólos de desenvolvimento em diferentes regiões do Estado.

O processo acelerado de urbanização promoveu uma grande concentração da população e conseqüente metropolização das grandes cidades brasileiras. A falta de uma política urbana e de investimento em equipamentos e serviços para o atendimento às necessidades criadas por essas populações, conduziu a uma profunda degradação do ambiente urbano.

Com isso, acentuaram-se os desníveis sociais decorrentes de condições de vida sub-humanas que afetam a maioria das populações metropolitanas: as más condições de trabalho e habitação, o desemprego e os riscos para a saúde resultantes da falta de saneamento.

O Parcelamento do Solo Urbano (loteamento) é uma atividade que tem sido responsável pelo comprometimento da qualidade ambiental e segurança da qualidade de vida da população. Casos de desabamentos de moradias, enchentes, assoreamento e poluição de cursos d'água, destruição de cobertura vegetal nativa, desenvolvimento de processos erosivos, dificuldade de acessos a serviços, equipamentos e infraestrutura básica, são conhecidos e evidenciados pela mídia e constatados através de estudos.

A aprovação de loteamentos é de responsabilidade do Município e muitas vezes, sem considerar seus impactos potenciais ao ambiente. São necessários esforços em todos os níveis de governo, com a participação da sociedade, para eliminar superposições de atribuições e competências, para melhor aplicação de planejamento e controle ambiental desejáveis.

WEBER & HASENAK (1997) salientam que um dos instrumentos mais importantes para o planejamento em áreas urbanas é a elaboração de um Plano Diretor, cujo objetivo é disciplinar o uso do solo e preservar a qualidade de vida da população. É instituído pelo Município, que tem por finalidade ordenar o espaço urbano destinado a habitação. Para tanto, mister se faz sua divisão ou redivisão, dentro dos ditames legais.

Para SILVA (1981), parcelamento do solo urbano visa "a urbanificação de uma gleba, mediante sua divisão ou redivisão em parcelas destinadas ao exercício das funções elementares urbanísticas". Trata-se de atividade peculiarmente induzida pela Administração Pública, no sentido de fomentar os particulares a ordenarem o solo urbano, sob sua vigilância.

Segundo CASTILHO E GIOTTO (1975), na administração municipal o trato das questões urbanas é uma das atividades mais complexas, em que a tomada de decisão de forma racional, exige do administrador uma visão abrangente de sua cidade.

AMARANTE (1988) considera que os problemas estruturais associados às formas deletérias de urbanização tem tido forte influência na deterioração ambiental, em seu sentido mais amplo, que vai desde a degradação dos recursos naturais, até questões sociais mais profundas, como a própria carência das habitações e sua localização em áreas distantes da malha urbana, contrapondo-se à existência de glebas vazias em regiões urbanizadas, tendo com uma de suas causas a pouca efetividade de políticas sociais de acesso à terra e moradia.

O processo de ocupação urbana no espaço territorial da Área de Proteção Ambiental Tarumã/Ponta Negra, na cidade de Manaus, é um típico exemplo de ocorrência da desordem urbana com a conseqüente geração de problemas socioambientais. Projetos de loteamentos de portes variados, destinados a implantação de complexos habitacionais, são implantados sem considerar aspectos básicos do licenciamento ambiental.

O crescimento urbano e demográfico determina a necessidade de estudos e monitoramento geo-ambiental, a fim de produzir levantamento dos impactos já ocorridos,

visando elaboração de procedimentos e critérios para o licenciamento ambiental, que possam propiciar uma urbanização ambientalmente equilibrada.

Estes estudos são necessários para embasar a definição de diretrizes de uso e ocupação do solo, apontando as potencialidades e fragilidades do meio físico e os padrões de regularização dos loteamentos.

Conforme dados da Secretaria Municipal de Obras e Saneamento Básico (SEMOSB), Manaus apresenta um quadro de saneamento precário, predominando o lançamento dos esgotos *in natura* diretamente nos igarapés ou através das redes de águas pluviais.

A necessidade de avaliação dos impactos ambientais dos loteamentos localizados numa Área de Proteção Ambiental é pela biodiversidade ali existente e importância da área, visto que o consumo de água da população da cidade de Manaus, se dá, majoritariamente, pela captação da água do Rio Negro, através dos pontos de tomada de água superficial: Ponta do Ismael e Mauzinho, localizados à jusante da micro bacia do Tarumã, cujo potencial de contaminação da água captada nestes locais poderá se elevar, principalmente no período de vazão mínima.

O objetivo desse estudo foi identificar os impactos ambientais provocados pela implantação de loteamentos na Área de Proteção Ambiental (APA) Tarumã/Ponta Negra, visando elaboração de procedimentos e critérios para regularização ambiental.

## **CAPÍTULO I**

### **1 OBJETIVOS**

#### **1.1 GERAL**

Identificar os impactos ambientais provocados pela implantação de loteamentos na APA Tarumã/Ponta Negra, visando elaboração de procedimentos e critérios para regularização ambiental.

#### **1.2 ESPECÍFICOS**

1. Realizar levantamento dos loteamentos existentes na área, objeto de estudo;
2. Avaliar quantitativa e qualitativamente os impactos ambientais causados na implantação dos loteamentos na APA, visando a formulação de novos procedimentos para licenciamento ambiental no Estado do Amazonas;
3. Realizar análise temporal da evolução do desmatamento na APA.

## **CAPÍTULO II**

### **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **2.1 Desafios do Planejamento Urbano**

A cidade e o seu contexto urbano têm se configurado, cada vez mais, num considerável desafio aos estudiosos do urbanismo. Os problemas ambientais urbanos, nesse

cenário, demandam a busca de soluções que ultrapassem o campo restrito de disciplinas isoladas, levando o urbanismo a atingir o patamar de campo prático da interdisciplinaridade.

Conforme Santos (1994), nas novas conformações da urbanização da contemporaneidade, a cidade incorpora representações diferenciadas, materiais ou não: internamente, na fragmentação do tecido e morfologia urbana e, externamente, pela extrapolação dos limites físicos por meio do fluxo da comunicação midiaticizada nos âmbitos nacional e internacional. O espaço urbano globalizado é marcado por relações sociais, econômicas e culturais em constante e acelerada mutação (Santos, 1994). A par desses processos, também a questão relativa ao meio ambiente é evidenciada pela degradação socioambiental generalizada.

A importância do planejamento urbano, não é sentida apenas em cidades de grande porte. As autoridades devem se preocupar com a adequada localização das atividades e das edificações no espaço urbano, principalmente aquelas que possam representar riscos ou causar incômodo (Castilho e Guiotto, 1975).

LOCH & KIRCHNER (1988) afirmam que o planejamento é essencialmente uma função do executivo, assessorado por seus técnicos, que deve prever de maneira mais detalhada possível ocorrências futuras, de modo que todas as ações e tomadas de decisões possam ser feitas em tempo e lugar certo.

GIBBONS (1996), considera que o planejamento urbano recupera a razão social da cidade, ao se caracterizar pela abordagem conjunta dos elementos do ambiente, pois assume que poucos processos se desenvolvam isoladamente.

FERRARI (1988), sustenta que o planejamento em qualquer escalão de governo, seja municipal, estadual ou federal, visa resolver os problemas de uma sociedade (ser) localizada em determinada área ou espaço (forma), numa determinada época (tempo).

Segundo FERNANDES (2000), a Constituição Federal, após resultado das negociações entre os diversos interesses “definiu que a política de desenvolvimento urbano

tem como objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem estar de seus habitantes e que o plano diretor é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana”.

## **2.2 Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus**

O Plano Diretor é um dos instrumentos mais importantes para o planejamento em áreas urbanas, cujo objetivo é disciplinar o uso e ocupação do solo e preservar a qualidade de vida da população (Castilho e Giotto, 1988).

O Poder Legislativo decretou e sancionou a Lei nº 671, que regulamenta o Plano Diretor Ambiental e Urbano da Cidade de Manaus, criado mediante artigo 80, inciso IV, da Lei Orgânica do Município. Estabelece diretrizes para o desenvolvimento da cidade em cumprimento as funções sociais da cidade e da propriedade urbana garantindo a qualidade de vida, a valorização cultural e atuação do Poder Executivo sobre o espaço da cidade. O plano também prever ações de desenvolvimento no contexto regional, a inclusão social através da ampliação do acesso à terra e da utilização de mecanismos de redistribuição da renda urbana, a gestão democrática, participativa e descentralizada dos programas e projetos de interesse da cidade e a integração entre os órgãos e conselhos municipais.

Conforme preceitua o Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus, em seu Art. 52, o Zoneamento Ambiental Municipal é instrumento básico para a qualificação ambiental em todo território de Manaus.

O principal Instrumento de Estruturação Urbana do Município de Manaus é a Lei nº 671, de 04 de novembro de 2002, que 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.

As estratégias de desenvolvimento da cidade de Manaus é bem específica no referido Plano, citado no Título II - das estratégias de Desenvolvimento em seu art. 2º e 3º, da Lei n.º 671/2002, assim definidos:

Art. 2º - As Estratégias propostas pelo Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus para o desenvolvimento do Município são:

- I - Valorização de Manaus como Metrópole regional;
- II - Qualificação ambiental do território;
- III - Promoção da economia;
- IV - Mobilidade em Manaus;
- V - Uso e ocupação do solo urbano;
- VI - Construção da cidade;
- VII - Gestão democrática.

Art. 3º - As Estratégias de Desenvolvimento do Município complementam-se com a efetivação do modelo espacial contido nesta Lei e nas normas de uso e ocupação do solo e parcelamento do solo urbano constantes de leis municipais específicas.

Para garantir a ocupação equilibrada do território municipal, foi criada as Macrounidades para o desenvolvimento não predatório (Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus, 2002), com as seguintes diretrizes:

- Da macroestruturação do município

- I - proteger as paisagens notáveis e os recursos naturais do território;
- II - direcionar o uso e a ocupação do território de modo a preservar a natureza;
- III - otimizar as redes de circulação intramunicipal e intermunicipal, permitindo integrar o território e facilitar a articulação regional.

- Da área urbana e área de transição

Segundo o Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus (2002), a Área Urbana e a Área de Transição, delimitadas pela Lei Municipal de Perímetro Urbano, serão objeto de regulamentação municipal específica que determinará as condições de uso e ocupação do solo urbano, segundo a Estratégia de Uso e Ocupação do Solo Urbano e o modelo espacial da Estruturação Urbana.

*“Art. 47 -Área urbana é a área no Município destinada ao desenvolvimento de usos e atividades urbanos, delimitada de modo a conter a expansão horizontal da cidade, visando otimizar a utilização da infraestrutura existente e atender às diretrizes de Macroestruturação do Município”.*

*“Art. 48 - Área de transição é a faixa do território municipal que contorna os limites da Área Urbana, incluindo a Reserva Florestal Adolpho Ducke, podendo abrigar atividades agrícolas e usos e atividades urbanos de baixa densidade, onde são incentivadas atividades ecoturísticas”.*

O Código Ambiental Municipal define as diretrizes para a Política Municipal de Meio Ambiente, dito no Capítulo III – Art. 4º, que trata sobre os instrumentos da política municipal de meio ambiente, com ênfase aos seguintes itens:

- I - Planejamento Ambiental;
- II - Zoneamento Ambiental;
- III - Criação de espaços territoriais especialmente protegidos;
- IV - Licenciamento Ambiental;
- V - Fiscalização Ambiental;
- VI - Auditoria Ambiental e Auto monitoramento;
- VII - Monitoramento Ambiental;
- VIII - Fundo Municipal para o Desenvolvimento e Meio Ambiente - FMDMA;
- IX - Estabelecimento de parâmetros e padrões de qualidade ambiental;

X - Educação Ambiental;

XI - Incentivo às ações ambientais.

### **2.3 Parcelamento do Solo Urbano, Loteamentos e estruturação da cidade de Manaus**

Conforme Andrade (2005), o verbete "parcelamento" transmite-nos a idéia de divisão, ou mais precisamente "divisão de uma área de terreno em lotes, sob a forma de desmembramento ou loteamento." Ferreira (1994) destaca que o parcelamento do solo urbano é instituto de Direito Urbanístico que tem por finalidade precípua ordenar o espaço urbano destinado a habitação.

Os parcelamentos do solo, sob as formas de loteamento e desmembramento, são operações realizadas em áreas urbanas ou de expansão urbana pelo Estado ou por particulares, sendo estas divisões implantadas segundo projeto aprovado pelo Município, ou pelo Distrito Federal, conforme o caso (NOGUEIRA, 2003).

A Lei nº 6.766/79, em seus §§ 1º e 2º, explicitam as definições de loteamento e desmembramento, vejamos:

*"§ 1º - loteamento é a subdivisão da gleba em lotes destinados à edificação, com abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificação ou ampliação das vias existentes".*

*"§ 2º - desmembramento é a subdivisão de gleba em lotes destinados à edificação, com o aproveitamento do sistema viário existente, desde que não implique na abertura de novas vias e logradouros públicos, nem no prolongamento, modificação ou ampliação das já existentes".*

Loteamento urbano "é a divisão voluntária do solo em unidades (lotes) com abertura de vias e logradouros públicos, na forma da legislação pertinente. Distingue-se do

desmembramento, que é a simples divisão da área urbana ou urbanizável, com aproveitamento das vias públicas existentes", conforme preceitua Meirelles (1976).

Segundo NOGUEIRA (2003), “o parcelamento e ocupação do solo tem como objetivo desenvolver as diferentes atividades urbanas, com a concentração equilibrada destas atividades e de pessoas no município, estimulando e orientando o desenvolvimento urbano, rural e industrial no município, mediante controle do uso e aproveitamento do solo”.

O Parcelamento do solo é o principal instrumento de estruturação do espaço urbano e, uma vez implantado mantém sua estrutura por um período de tempo bastante longo.

O espaço urbano criado hoje, será utilizado principalmente pelas gerações futuras. Por isso, a necessidade de se projetar loteamentos que garantam a qualidade do local.

Ao se projetar loteamentos deve-se ter em mente que a realização daquele projeto deverá perdurar por muitas décadas. Um projeto mal dimensionado, acarreta em prejuízo de difícil correção, causando transtorno para as populações existentes tanto no local como em sua área de influência direta e indireta.

Para BARREIROS (2002), “um projeto bem feito e bem resolvido, implicará em melhor qualidade de vida e em um incremento do valor dos lotes”.

Os pontos principais de integração são: topografia, sistema viário, rede de drenagem urbana, rede de abastecimento de água, rede de coleta e disposição de esgoto, rede de combate a incêndio, rede de distribuição de energia elétrica e telefonia, sistema de transporte urbano, serviços públicos de educação, saúde, segurança, coleta de resíduos sólidos, etc.

“O papel do poder público é estabelecer regras claras para a estruturação espacial, zelar pelo interesse público, facilitar as ações facilitadoras (desburocratizar) com transparência, garantir o padrão mínimo de qualidade do projeto e da urbanização,

proteger o cidadão de ações que possam ser lesivas, garantir o fornecimento adequado dos serviços públicos essenciais, garantir o direito de todas as partes, agir com correção, ética desprovido de interesses particulares (Barreiros, 2002).

A implantação de um loteamento para fins urbanos está subordinada a Lei Federal nº 6.766/79, quando a gleba estiver localizada em zona urbana ou de expansão urbana, bem como pela legislação municipal em tela.

A Lei nº 6.766/79, de 19 de dezembro de 1979, dispõe sobre o parcelamento do solo urbano (Alterada pelas Lei nº 9.785/99, Lei nº 10.932/03.08.2004, Lei nº 11.445 / 05.01.2007).

A legislação urbana, como quaisquer outros instrumentos jurídicos, está sempre defasada em relação à realidade que se quer regular. Assim, é imprescindível uma cultura de contínuo aperfeiçoamento dos instrumentos jurídicos, sendo inclusive, as vezes, necessário, não apenas inovações quantitativas, mas também momentos de superação qualitativa.

O Estatuto da Cidade foi aprovado inicialmente no Senado em 1990 e retomado na Câmara Federal pela Comissão de Desenvolvimento Urbano e Interior em dezembro de 1999. Deste modo, tomando-se como referência a Lei Federal n. 6.766/79 que trata do parcelamento do solo, há um interregno de 20 anos desde a última legislação urbana inovativa, em termos qualitativos. No entanto, verifica-se, quão pouco o Estatuto vai ao encontro das lacunas a serem regulamentadas para a boa gestão urbana, levando-se em conta os problemas urbanos atuais, principalmente no que concerne à questão ambiental e os espaços públicos.

A Lei nº 665, de 23 de julho de 2002, regulamenta o parcelamento do solo urbano no Município de Manaus.

Art. 1º - O Parcelamento do Solo para fins urbanos será regulamentado pelo Município, em consonância com as Leis Federal e Estadual, no que couber, assegurados o interesse público e a função social da propriedade no uso da terra.

Art. 2º - O Parcelamento do solo urbano poderá ser feito mediante *loteamento* ou *desmembramento*, respeitando a Lei Federal de Parcelamento do Solo e as diretrizes urbanísticas definidas por Lei Municipal.

Para fins de parcelamento do solo no Município de Manaus só será permitido em terras localizadas na Área Urbana e na Área de Transição, definidas pelo Plano Diretor Urbano e Ambiental e delimitadas pela lei de perímetro urbano ou nas zonas de urbanização específica delimitadas por lei, de acordo com o disposto nesta Lei.

No plano diretor de Manaus, a respeito especificamente de condomínios horizontais, não existem muitas diretrizes, sendo que em muitos casos foram utilizadas as mesmas que regem os loteamentos (parcelamento do solo).

O parcelamento do solo no município de Manaus poderá ser feito mediante loteamento ou desmembramento, respeitando a lei federal de parcelamento do solo e as diretrizes urbanísticas definidas e regulamentadas pela lei municipal. Das normas para parcelamento do solo cita-se: o ordenamento da expansão urbana, controle da densificação, a minimização dos impactos ambientais e a ampliação do acesso à terra urbana pela população.

Existem normas específicas que vetam o parcelamento do solo em Manaus quando forem projetados:

- Em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações antes de tomadas as providencias para assegurar o escoamento das águas;
- Em terrenos localizados abaixo da cota 30 m nas margens dos rios e igarapés e fundos de vale;
- Em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo a saúde, sem que sejam previamente saneados;

- Em terrenos predominantemente com declividades superiores a 30 %, salvo se apresentados projetos de terraplanagem e adequação ambiental;
- Em terrenos onde as condições geológicas / geotécnicas são imprópria edificação;
- Nas áreas de preservação permanente ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis até a sua correção;
- Nas zonas de proteção ambiental municipal, estadual e federal, conforme legislação pertinente

Para NOGUEIRA (2003), os loteamentos podem ser classificados em: Loteamentos Ilegais, Loteamentos Regulares e Loteamentos Especiais.

Um dos maiores problemas enfrentados no direito municipal, com ênfase no direito ambiental é o dos loteamentos clandestinos e irregulares, que proliferam nos grandes centros urbanos, causando sérios danos ao meio ambiente. É salutar que os adquirentes de lotes de parcelamentos clandestinos ou irregulares exijam do Município ou do Distrito Federal a regularização de tal empreendimento, ao invés de pleitearem o ressarcimento dos danos junto aos loteadores que de fato causaram-lhes o prejuízo.

Para os loteamentos e desmembramentos serem considerados legais, a planta e o projeto devem ser previamente aprovados pela Prefeitura, após ouvidas as demais autoridades competentes. Também conhecidos por "loteamentos fechados" os loteamentos especiais vêm sendo implantados devido a insegurança causada nos dias de hoje, visando principalmente a proteção contra a violência; bem como para descongestionar as grandes cidades.

Não obstante, este tipo de loteamento vem sendo implantado sem que haja uma legislação própria, quer federal ou municipal, tornando-os inadequados e irregulares face a legislação vigente.

O tema em si é polêmico, visto que o loteamento especial visa o fechamento de vias, além de construção de muros e instalação de guaritas, permitindo tão somente a entrada de moradores e pessoas autorizadas.

O fechamento de tais loteamentos ocorre com base na concessão ou permissão de uso de vias públicas ou mesmo pela concessão do direito real de uso prevista no Decreto-Lei nº 271/67, como também, às vezes, sem o consentimento da Municipalidade.

O referido loteamento diverge do loteamento comum, pois as vias não são de uso comum do povo, sendo exclusivo a utilização por seus moradores, contrariando as disposições especificadas pela Lei nº 6.766/79.

#### **2.4 Áreas Legalmente Protegidas no Perímetro Urbano de Manaus**

A Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2.000, criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) como resultado da regulamentação do art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal. A Lei estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação.

As Unidades de Conservação são divididas em categorias, assim definida em seu art. 7º, itens I e II, bem como § 1º e § 2º, da Lei 9.985/2000.

O foco desse trabalho está direcionado para o item II – Unidades de Uso Sustentável, categoria em que a Área de Proteção Ambiental Tarumã/Ponta Negra se enquadra.

A gestão das unidades de conservação no Amazonas é de responsabilidade do Centro Estadual de Unidades de Conservação (CEUC) vinculado à Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SDS), instituído pela Lei complementar número 53, de 05/06/2007, que criou o Sistema Estadual de Unidades de Conservação (SEUC).

Segundo Linhares (2009), o perímetro urbano de Manaus<sup>1</sup> apresenta uma área de 79.469,94 hectares e possui mais de 23.745,45 hectares de áreas protegidas, onde estão inclusas unidades de conservação federal, estadual e municipal. Desse total cerca de 11.4792,13 hectares de áreas protegidas encontram-se inseridos na Bacia do Tarumã.

As consideradas de proteção inseridas no perímetro urbano apresentam as seguintes características:

- Área de Proteção Ambiental Tarumã/Ponta Negra – Compreende área de domínio público e privado, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a biodiversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais;
- Parque Municipal Nascente do Mindu, Parque Municipal do Mindu e Parque Estadual do Sumaúma – têm a finalidade de preservar os atributos excepcionais da natureza conciliando a proteção integral da flona, da fauna e das belezas naturais com atividades de pesquisa científica, educativas e conservacionista;
- Reservas Particulares do Patrimônio Natural: Buritis, Philips, Moto Honda, Soka Gakai e SESI – São áreas de domínio privado a ser especialmente protegida, gravada com perpetuidade, reconhecida pelo poder público, com o objetivo de conservar a diversidade biológica, podendo ser utilizada para o desenvolvimento de atividades científicas, culturais, educacionais, recreativas e de lazer;
- Refugio da Vida Silvestre Sauim Castanheira – Tem o objetivo proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória. Pode ser constituído por

---

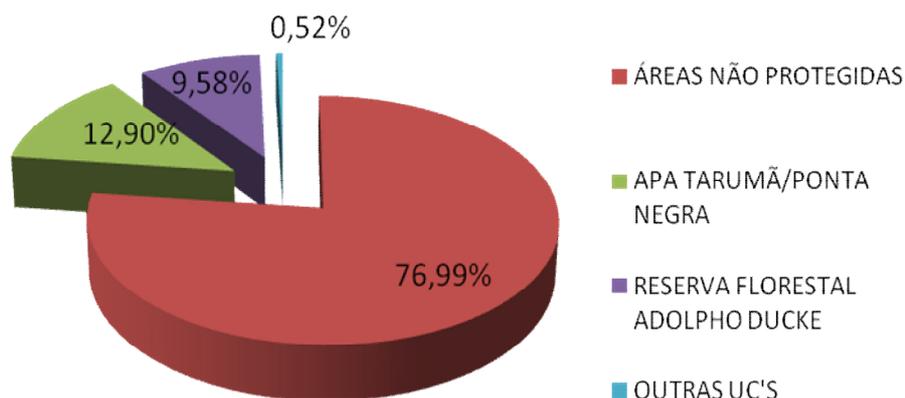
<sup>1</sup> O Perímetro Urbano, conforme cita o Plano Diretor de Manaus, corresponde à delimitação da Área Urbana e Área de Transição.

áreas particulares desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelo proprietários;

- Corredor Ecológico do Mindu – Tem o objetivo de proteger a faixa de vegetação que liga grandes fragmentos florestais ou unidades de conservação separadas pela atividade humana (estradas, agricultura, clareiras abertas pela atividade madeireira, etc.), proporcionando à fauna o livre trânsito entre as áreas protegidas e, conseqüentemente, a troca genética entre as espécies.

- Reserva Florestal Adolpho Ducke – Trata-se de uma área de proteção ambiental de importância para a preservação da vida selvagem, flora, fauna ou características geológicas e outras de especial interesse, as quais são reservadas e gerenciadas para sua conservação ética e para favorecer o estudo e a pesquisa em condições favoráveis. Reservas florestais podem ser designadas por instituições governamentais, ou por particulares donos de terras, organizações sem fins lucrativos e instituições de pesquisa, nacionais ou estrangeiras.

A Figura 1, ilustra o percentual de áreas consideradas de proteção no perímetro Urbano.



**Figura 1- Unidades de Conservação inseridas no perímetro urbano de Manaus**

Fonte: Linhares, 2009

As unidades de conservação são utilizadas como um instrumento efetivo para lidar com o desmatamento em terras públicas, principalmente quando se trata de perímetro urbano, onde a pressão antrópica é fator chave.

## 2.5 Área de Proteção Ambiental – APA

Primeira categoria de manejo que possibilitou conciliar a população residente e seus interesses econômicos com a conservação da área a ser protegida. Foi inspirada nos “Parques Naturais” de Portugal e trazida ao Brasil por Paulo Nogueira Neto (ELCLYDES E MAGALHÃES, 2006).

O SNUC define que a APA é uma unidade de conservação de uso sustentável, onde pode haver um certo grau de ocupação humana, mas que o uso dos recursos deve ser disciplinado pelos órgãos competentes de modo a garantir a sustentabilidade ambiental. Portanto, não é permitida a queima, o corte raso, o uso de biocidas e nem qualquer atividade que venha causar sensível degradação ao ambiente. O Decreto Municipal nº 16.498/95 que criou a referida APA estabeleceu que deveriam ser regulamentadas as atividades agrícolas ou agropecuárias, mas as regulamentações ainda não foram formuladas.

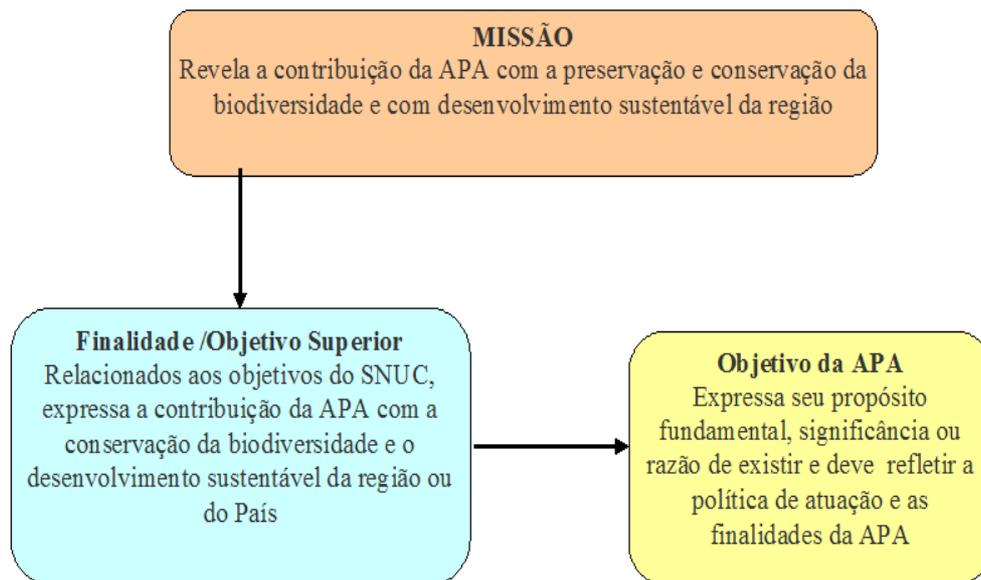
CAMARGO (1995) afirma que a partir de 1980, influenciado pelo movimento ambientalista internacional, o Estado brasileiro vem criando as APAs sem a sua efetiva implantação, pela ausência de Plano de Gestão e sem alocação de recursos financeiros e/ou humano. E porque essas áreas são criadas próximo a áreas rural ou urbana já consolidadas, vem sendo submetidas a “um processo intenso de degradação ambiental e simplificação biológica, sob pressão contínua das monoculturas e agroindústrias associadas e de homogeneidade ambiental decorrente”.

As APAs diferenciam-se das demais unidades de conservação porque são áreas de manejo sustentável, onde se procura conciliar a preservação dos recursos ambientais com a exploração sustentável de parte destes. CAMARGO (1995) sustenta ainda que a criação das APAs “parece constituir-se de na estratégia adequada e única no momento, capaz de viabilizar a proteção de parcelas consideradas significativas de recursos naturais”.

Foi instituída pelas Leis Federal nº 6.902/81 e 6.938/81 e é constituída por terras públicas ou privada, respeitados os limites constitucionais, normas e restrições para utilização de uma propriedade privada.

Para sua gestão devem dispor de Conselho presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, organizações da sociedade civil e da população residente.

No “roteiro metodológico para a gestão de área de proteção ambiental - APA” IBAMA (2007), enfoca que a Missão da APA revela o objetivo específico da Unidade de Conservação, os meios para alcançar este objetivo e a contribuição deste para a preservação e conservação da biodiversidade e para o desenvolvimento sustentável da região.



**Figura 2 -Esquema da missão e objetivos de uma APA**  
Fonte: IBAMA, 2007

A definição da "missão", no caso das APA's, fundamenta-se nos objetivos de sua criação. Estes expressam a proteção de sua biodiversidade e dos processos naturais, por um lado, e de outro, nas estratégias de desenvolvimento, em bases sustentáveis, definidas a partir da análise e discussão relativas aos conflitos de uso do solo e de manejo dos recursos naturais, assim como dos impactos ambientais resultantes.

Não deve ser esquecido que as expectativas dos agentes ou usuários, também devem ser incorporadas para que haja um ajuste na missão, estratégias e ações.

Segundo IBAMA (2007), o roteiro, define Missão, Finalidade e Objetivos de uma APA, da seguinte maneira:

A área de estudo está definida na Lei n.º 671/02 que estabelece as diretrizes do Plano Diretor de Manaus.

Art. 43 - São reenquadradas nas categorias definidas no Código Ambiental de Manaus e implementadas as seguintes unidades de Conservação municipal:

I - Área de Proteção Ambiental (APA) do Tarumã/Ponta Negra, originada das Unidades Ambientais (UNA's) do Tarumã e da Ponta Negra, em parte incluída na Área Urbana e na Área de Transição;

Art. 55 - Para efeito de Estruturação do Espaço Urbano, serão identificadas nesta Lei as unidades de conservação urbana:

§ 2º - Serão reenquadradas em novas categorias e implementadas as seguintes unidades de conservação urbana:

I - Área de Proteção Ambiental (APA) do Tarumã/Ponta Negra, originada das Unidades Ambientais (UNA) do Tarumã e da Ponta Negra;

## **2.6 O Licenciamento Ambiental**

Conforme Legislação Ambiental Estadual, Lei n.º 1532. de 06 de julho de 1982, que disciplina a Política Estadual de Meio Ambiente, atividades de loteamentos, considerada potencialmente poluidora, bem como sua localização estão passíveis de licenciamento ambiental. Regulamentada pelo Decreto Estadual n.º 10.028, de 04 de fevereiro de 1987, define em seu Art. 8º, item XIV, do Decreto, *“que todo e qualquer loteamento de imóveis, independente do fim a que se destina, bem como as edificações e reformas de prédios e terraplenagem”*, como atividade com potencial de impacto.

Em seu Art. 20, item XV – *“Projetos Urbanísticos, acima de 100 ha ou em áreas menores consideradas de relevante interesse ambiental, a critério dos órgãos estaduais e municipais competentes”*, dependerão de elaboração de Estudo Prévio de Impacto Ambiental (EPIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), que deverão ser submetidos à aprovação do OEMA.

A Lei n.º 605, de 24 de julho de 2001, institui o Código Ambiental do Município de Manaus.

*“Art. 104 - O Estudo Prévio de Impacto Ambiental - EPIA, nos termos do Estatuto da Cidade, se aplica para a construção, instalação, reforma, recuperação, ampliação e operação de atividades ou obras potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente, de acordo com os termos do Código Ambiental de Manaus”.*

*“§ 2º - A relação dos loteamentos ou atividades que estarão sujeitas à elaboração do EPIA e respectivo RIMA, será definida pelo órgão de planejamento urbano, ouvido o Conselho Municipal de Desenvolvimento e Meio Ambiente – COMDEMA”.*

## **2.7 Sensoriamento Remoto**

O Sensoriamento Remoto<sup>2</sup> consiste na utilização de sensores para aquisição de informações sobre objetos ou fenômenos sem que haja contato direto entre eles. Os sensores são equipamentos capazes de coletar energia proveniente do objeto, convertê-la em sinal passível de ser registrado e apresentá-lo em forma adequada à extração de informação

---

<sup>2</sup> Segundo Costa (2001), Sensoriamento Remoto é a ciência e a arte de obter informações com um objeto, uma área terrestre, ou um fenômeno qualquer, mediante análise de dados obtidos com um aparelho sensível que não está em contato direto com o alvo para o qual está direcionado.

(NOVO, 1992), utilizando como principal fonte de energia a radiação eletromagnética, sendo as principais disponíveis pelo Sol e a própria Terra.

Através do sensoriamento remoto, é possível identificar características de diferentes materiais superficiais. Isto porque estes materiais possuem comportamento diverso nos vários comprimentos de onda do espectro eletromagnético<sup>3</sup>.

### 2.7.1 LANDSAT

A série LANDSAT foi iniciada no final da década de 60, a partir de um projeto desenvolvido pela Agência Espacial Americana dedicado exclusivamente à observação dos recursos naturais terrestres.

O Landsat 7 utilizava o sensor ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus). Este instrumento foi capaz de ampliar as possibilidades de uso dos produtos LANDSAT, porque manteve a alta resolução espectral e conseguiu ampliar a resolução espacial da banda 6 (Infravermelho Termal) para 60 metros além de inserir a banda pancromática e permitir a geração de composições coloridas com 15 metros de resolução (NASA, 2007).

Atualmente, o único satélite em operação é o LANDSAT 5, que leva a bordo o sensor TM (Thematic Mapper) e contribui significativamente ao mapeamento temático da superfície terrestre.

O satélite Landsat 5TM registra a energia solar reflectida pelos corpos terrestres (radiâncias) em valores inteiros do intervalo [0 ; 255]. São produzidas sete imagens, São produzidas sete imagens, correspondentes a sete bandas, ou seja, zonas do espectro solar.

Cada banda espectral do Landsat 5TM possui uma resolução de 30m, isto é, cada “*pixel*” congrega uma área quadrangular de 30 por 30m, excepto a banda térmica cuja

---

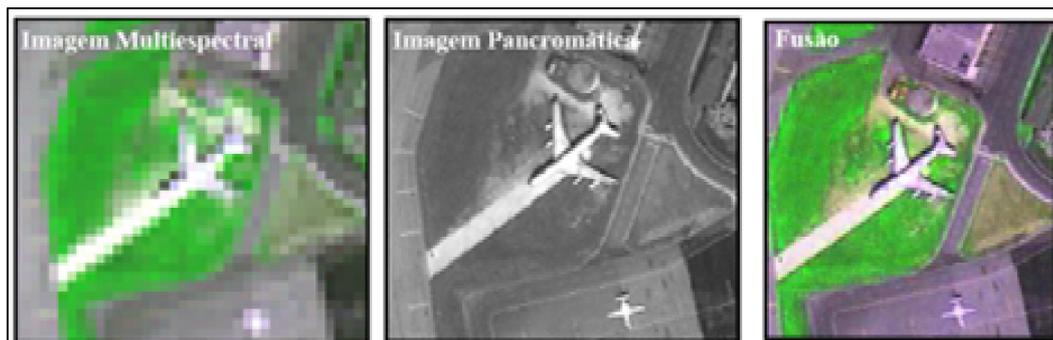
<sup>3</sup> Distribuição da radiação eletromagnética (gerada por ondas produzidas pela oscilação ou aceleração de uma carga elétrica) em um contínuo, que se estende desde onda de frequência extremamente alta (comprimento de onda curto) até as ondas de frequência extremamente baixa (comprimento de onda longo).

resolução é de 120m. Assim um “*pixel*” poderá comportar mais que um tipo de “corpo terrestre”, isto é, corpos que reflectem a energia solar de formas distintas. Neste caso o valor de radiância apresentado pelo “*pixel*” corresponderá à média das radiâncias de todos os corpos abrangidos, ponderada pela área ocupada.

As imagens deste satélite são cenas quadrangulares de 185 km de largura. Para abranger o território de Portugal Continental são necessárias sete cenas, distribuídas por duas órbitas do satélite cuja distância temporal é no mínimo de oito dias; a órbita 203 e a órbita 204. Cada cena é designada por dois valores, o primeiro indica a órbita e o segundo a linha do seu centro.

### 2.7.2 Sensor Quickbird

O QuickBird, desenvolvido pela empresa americana Digital Globe e lançado em 18 de outubro de 2001 (Figura 3), é o satélite comercial com imageador de maior resolução espacial: 61 cm para banda pancromática e 2,4 m para as multiespectrais



**Figura 3** - Bandas Espectrais e fusão RGB – HIS  
**Fonte:** Imagem (2009)

A escolha deste sensor está relacionado ao fato de sua aplicabilidade na qual destacam-se:

- Mapeamentos urbanos e rurais que exijam alta precisão dos dados (cadastro, redes, planejamento, telecomunicações, saneamento, transportes);
- Mapeamentos básicos e aplicações gerais em Sistemas de Informação Geográfica;
- Uso da Terra (com ênfase em áreas urbanas);
- Estudo de áreas verdes urbanas;
- Estimativas de colheitas e demarcação de propriedades rurais;
- Laudos periciais em questão ambientais.

No sensoriamento remoto de Recursos Naturais, as imagens Quickbird são as que têm sido mais empregadas para monitoramento do meio ambiente urbano. Este, carrega a bordo o sensor Quickbird, constituído de um radiômetro multiespectral acoplado a um sistema de varredura transversal à trajetória do satélite, que fornece imagens em vários canais no visível Quadro 1.

**Quadro 1- Produtos ofertados pelo Sensor Quickbird**

<i>Sensor</i>	<i>Bandas Espectrais</i>	<i>Relolução Espectral</i>	<i>Resolução Espacial</i>	<i>Resolução Temporal</i>	<i>Faixa Imageada</i>
Quickbird	Pan Cromática	450-900 nm	61 a 72 cm	1 a 3,5 dias, dependendo da latitude	16,5 x 16,5 km
	Multi Espectral (Visível)	450-520 nm	2,4 a 2,8 m		
		520-600 nm			
		630-690 nm			

Fonte: Imagem (2009)

O satélite Quickbird tem uma órbita heliossíncrona, a uma altitude de 450 km, e quase polar, com uma inclinação de 97,2°, percorrendo uma órbita completa em cerca de 93,5

minutos à velocidade de cerca de 7,1 km/s, o que lhe permite um intervalo de revisita do mesmo local na superfície terrestre de 1 a 3,5 dias, dependendo da latitude do lugar.

A exemplo da qualidade da imagem foi recortado uma área da UFAM, especificamente a área do Centro de Ciências do Ambiente (Figura 4), para visualização da dimensão dos pixels conforme os dados supracitados.



**Figura 4-**Exemplificação da imagem Quickbird  
**Fonte:** Imagem (2009)

## 2.8. Sistema de Informações Geográficas - SIG

Costa (2001) definiu SIG como um sistema que reúne quatro elementos básicos: hardware; software; dados; e pessoal treinado, que operam em um contexto com a finalidade de possibilitar a captura, gerenciamento, manipulação, análise, modelagem e visualização de dados espacialmente referenciados com o objetivo de prover apoio à tomada de decisões em atividades de gerenciamento e planejamento.

Para Tho (1998), o termo Sistema de Informação Geográfica (SIG), é aplicado para sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos. Devido à sua ampla

gama de aplicações, que inclui temas como agricultura, florestas, cartografia, cadastro urbano e redes de concessionária (água, energia e telefonia).

Segundo Câmara (1996), devido a sua gama de aplicações, que inclui temas como, agricultura, floresta, cartografia, cadastro urbano e redes de concessionárias (água, energia e telefonia), há pelo menos três grandes maneiras de utilizar o SIG, sendo ferramenta para produção de mapas, suporte para análise espacial de fenômenos e como um banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação de informação espacial. A característica essencial do SIG é a de inserir e integrar informações espaciais provenientes de dados cartográficos e geográficos numa única base de dados, além de dados censitários, cadastros urbanos e rurais, imagens de satélites, redes e modelos numéricos de terreno. Oferece, ainda, mecanismos de combinações de várias informações, através de algoritmos de manipulação e análise, bem como consultar, recuperar, visualizar e plotar conteúdos da base de dados geográficos.

## **2.9. Modelos Digitais de Elevação (MDE)**

A base altimétrica foi baseada no projeto SRTM da missão *Shuttle Radar Topography Mission*, é o resultado de uma missão espacial da NASA (*National Aeronautics and Space Administration*), NIMA (*National Imagery and Mapping Agency*), DLR (Agência Espacial Alemã) e ASI (Agência Espacial Italiana) com o objetivo de gerar um Modelo Digital de Elevação (MDE) da Terra usando a interferometria.

O projeto SRTM teve como veículo espacial a nave *Endeavour* em 1984. A missão coletou imagens 3-D da superfície terrestre usando interferometria, que compara duas imagens de radar tomadas de pontos ligeiramente diferentes para obter elevação ou informação de mudanças na superfície. Os dados SRTM estão disponíveis para download via FTP (File Transfer Protocol). A estrutura dos dados permite o uso com aplicativos SIG

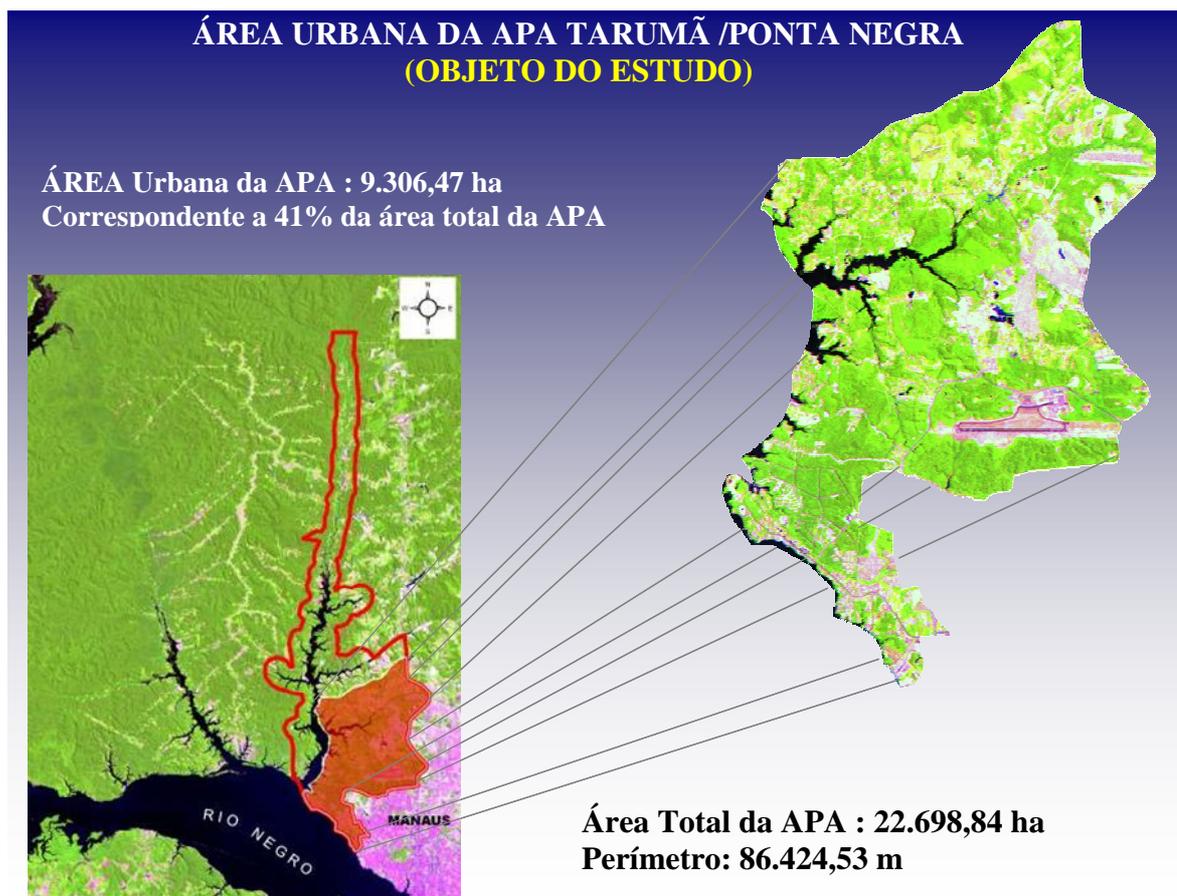
(Sistemas de Informações Geográficas) ou outro programa de modelagem espacial. Onde os valores do raster foram materializados com “GRIDS”, que utiliza um sistema de coordenadas cartesianas de linhas e colunas assumindo os valores do raster.

## CAPÍTULO III

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1. Área de Estudo

A área de estudo localiza-se a sudoeste da APA da Ponta Negra/Tarumã, inserida na Micro-Bacia do Tarumã (Figura 5)



**Figura 5 - Localização da Área objeto do estudo, em relação a APA da Ponta Negra/Tarumã**

O processo de criação dessa Unidade de Conservação encontra-se respaldada na Lei 321/95, que a criou como Unidade Ambiental Tarumã, Ponta Negra. Após seis anos de sua

publicação, a UNA's foi transformada em Área de Proteção Ambiental APA, através do Plano Diretor do Município de Manaus (Art. 43 da Lei 671/2001), mas foi regulamentada somente no dia 22 de abril de 2008, através do Decreto n.º 9.556/2008, delimitado conforme do Plano Diretor de Manaus e já no decreto de criação está previsto, além da delimitação do território da APA, a criação de um Conselho Consultivo com o objetivo de definir os critérios de utilização da área visando a instalação de futuros loteamentos imobiliários no local.

A APA da Ponta Negra-Tarumã está localizada na área urbana, zona Oeste da Cidade de Manaus, na Macrounidade Tarumã-Açú, estando inserida na Micro Bacia do Tarumã, margem esquerda do Rio Negro.

A APA do Tarumã/Ponta Negra ocupa uma área total de 22.698,84 hectares, o que corresponde a 1,9% da área do município e perímetro de 86.424,53 m e abrange as áreas urbana, de transição e rural do município de Manaus. Seus limites foram traçados em função do curso do rio Tarumã-Açu, que desemboca no Rio Negro, tendo como ponto de partida a coordenada geográfica 60° 7'19,15"W e 3° 2'8,48"S, abrangendo as margens direita e esquerda do rio Tarumã Açú abrangendo a desembocadura dos igarapés e outros cursos d'água que formam a micro bacia do Tarumã Açú. Trata-se de uma das áreas mais visadas em termos de ocupação urbana e para onde tende o crescimento e expansão da região metropolitana de Manaus.

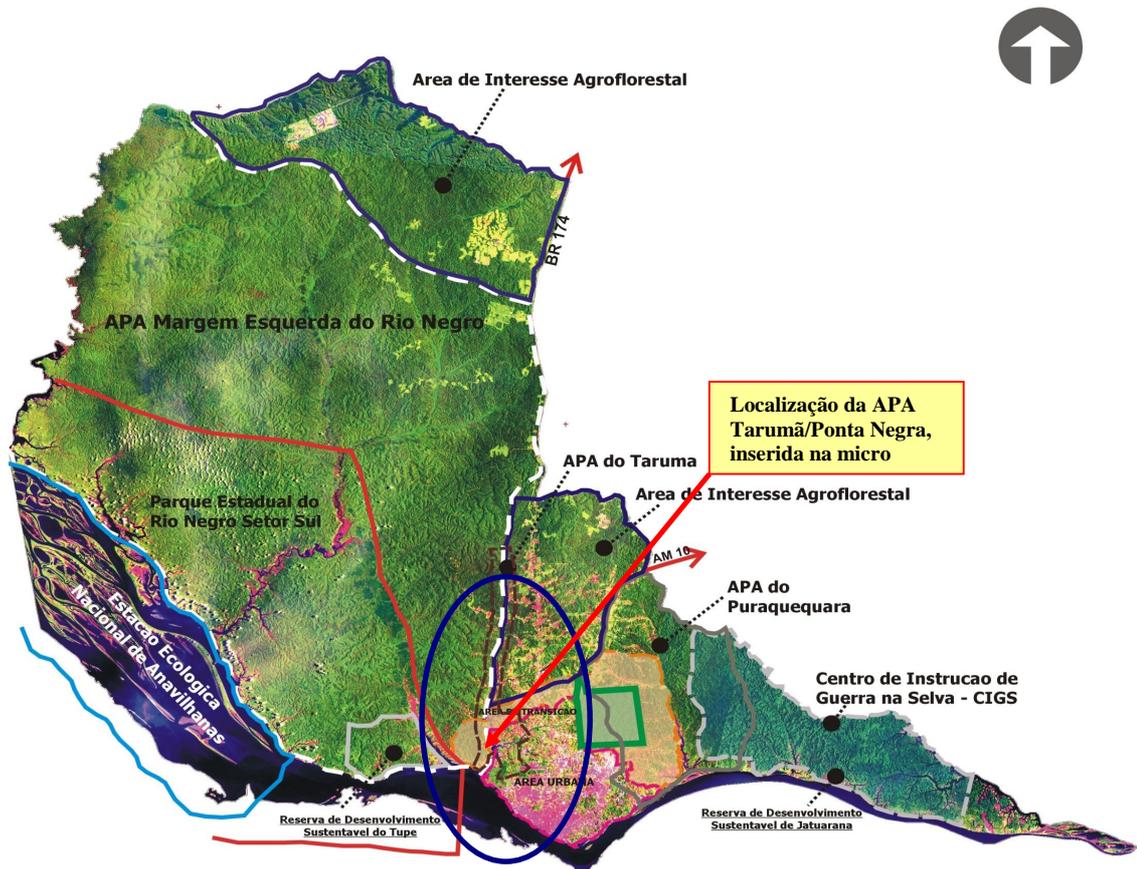
A área de estudo está focada somente na área urbana, que ainda apresenta fragmentos florestais descontínuos, muitos deles de mata ciliar, razoavelmente isolado uns dos outros, mas em condições de preservação que ainda permitem a sua recuperação.

O objetivo da Prefeitura foi estabelecer critérios para disciplinar o uso do solo urbano, compatibilizando sua ocupação com a preservação ambiental, que é rica em fragmentos florestais, representativos da flora e fauna amazônica

Segundo Plano Diretor de 2002, “Art. 53 - Para efetivação da Estruturação do Espaço Urbano, a Área Urbana é dividida pelo seu modelo espacial em Macrounidades Urbanas<sup>4</sup> e Corredores Urbanos e a Área de Transição é dividida em Unidades Espaciais de Transição”.

“Art. 54 - A Estruturação do Espaço Urbano visa propiciar a qualidade de vida da população, a valorização dos recursos ambientais de Manaus e a otimização dos benefícios gerados na Cidade”.

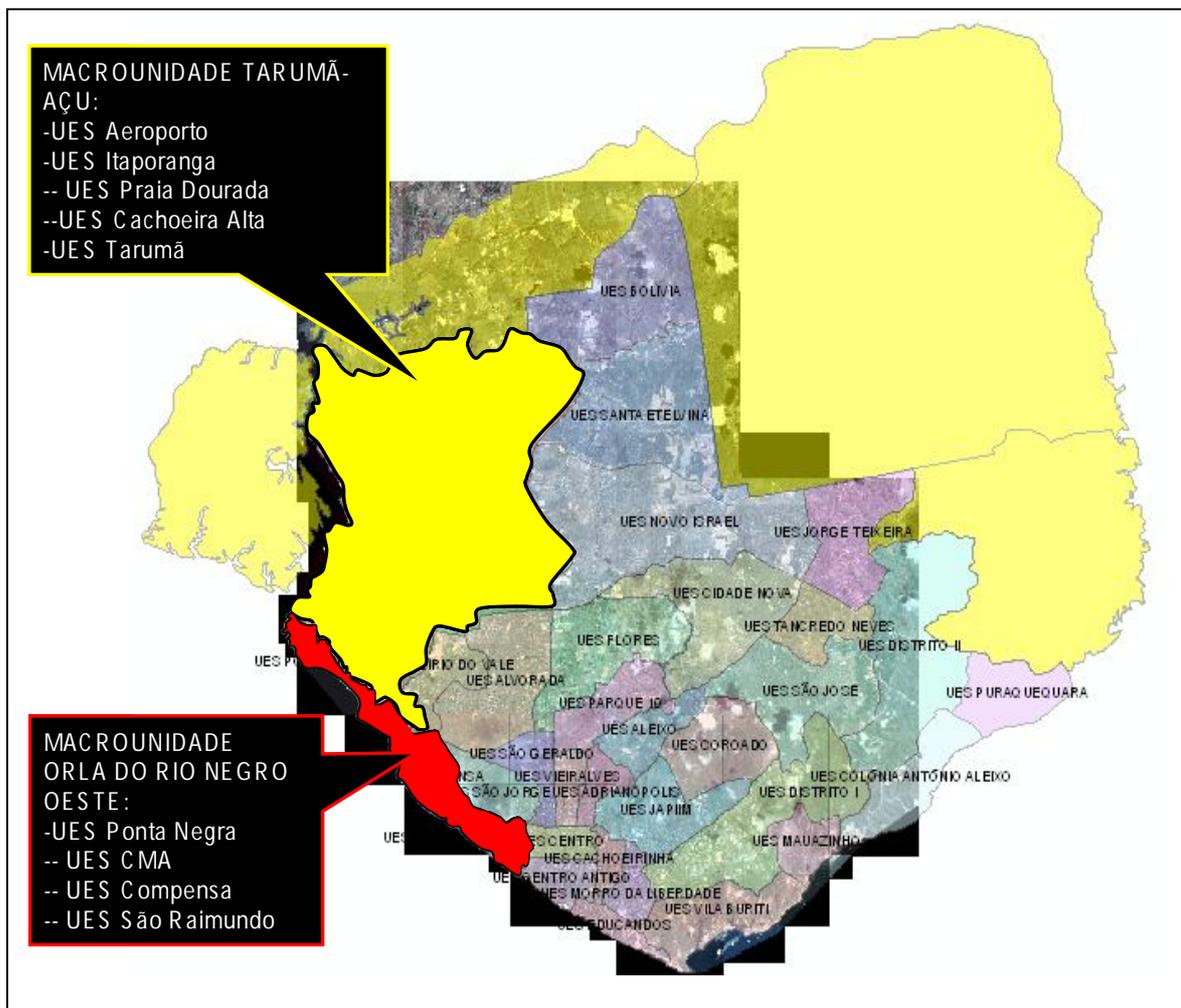
A Área Urbana da APA é formada por duas Macrounidades (Figura 7) e oito Unidades de Estruturação Urbana (Figura 6).



**Figura 6 -Localização da Área objeto do estudo, em relação a APA da Ponta Negra/Tarumã**  
**Fonte: Plano Diretor 2002**

<sup>4</sup> compartimento territorial que agrega áreas urbanas, são destinadas ao planejamento da cidade e correspondem às Unidades de Estruturação Urbana-UES

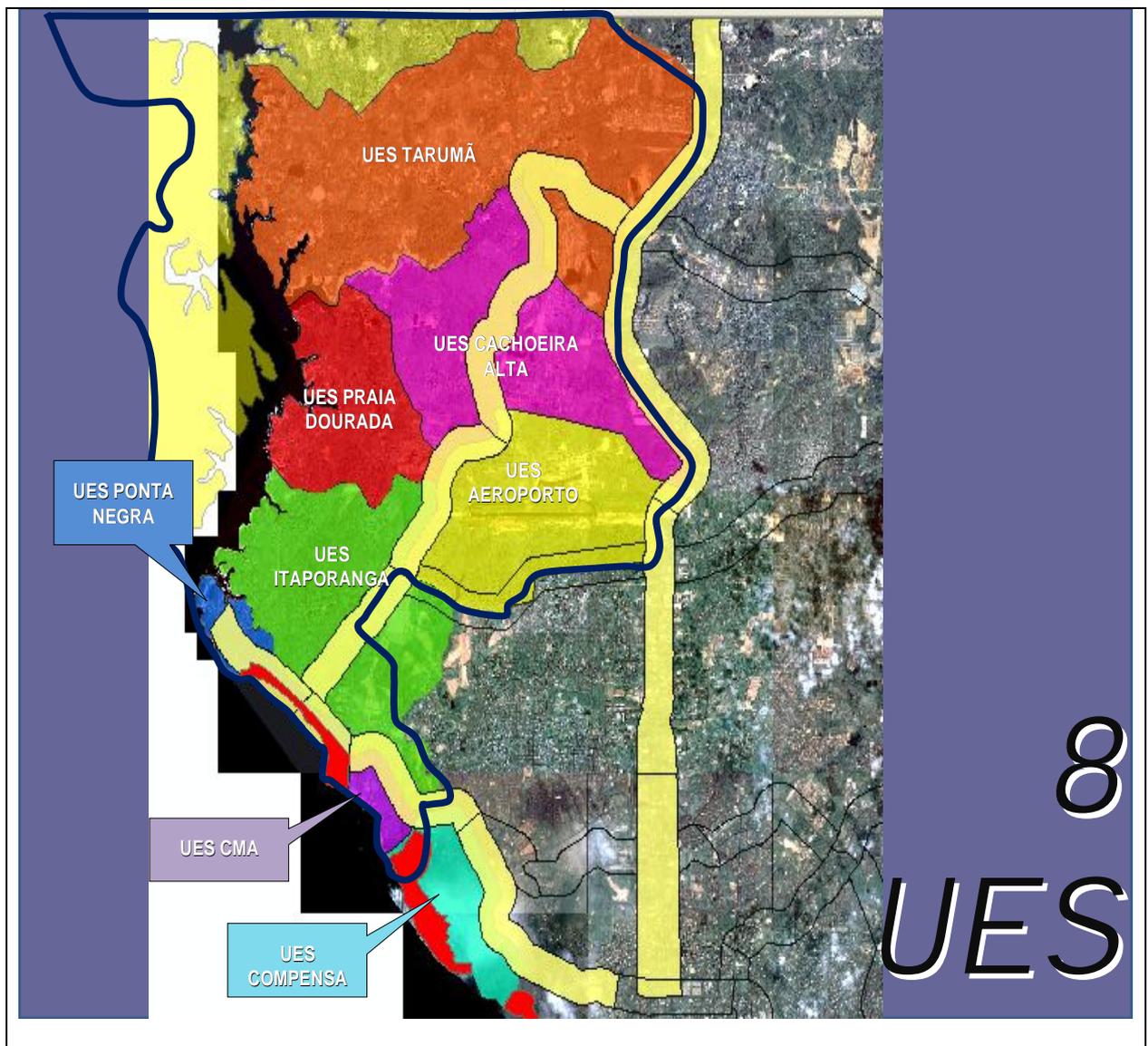
Quanto à Macrounidade Tarumã-Açu esta compreende grande parte da bacia leste do igarapé Tarumã-Açu dentro da área urbana, inserida na APA do Tarumã/Ponta Negra, com presença significativa de fragmentos florestais, de estímulo à baixa densificação, relacionada à proteção dos recursos naturais, à valorização da paisagem e à promoção de programas e projetos de integração da área urbana, abrangendo as UES Aeroporto, UES Itaporanga, UES Praia Dourada, UES Cachoeira Alta e UES Tarumã (Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus, 2002)



**Figura 7** - Distribuição espacial das Macrounidades e Unidades de Estruturação Urbana na APA da Ponta Negra/Tarumã

**Fonte:** SEMDURB – Plano Diretor (2002).

A Macrounidade Orla do Rio Negro Leste compreende uma faixa da área urbana ao longo do Rio Negro, com estruturação e ocupação também fortemente relacionada às atividades de navegação fluvial e de uso e ocupação diversificado, com incentivo à ocupação dos vazios, à proteção dos recursos naturais e à valorização da paisagem, abrangendo as UES de Educandos, Vila Buriti, Mauzinho, Colônia Antônio Aleixo e Puraquequara” ( Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus, 2002) (Figura 8).



**Figura 8** - Unidades de Estruturação Urbana que fazem parte da Área Urbana da APA.  
**Fonte:** SEMDURB – Plano Diretor

As Unidades de Estruturação Urbana (UES), conforme Normas de Uso e Ocupação do Solo no Município de Manaus, Lei N° 672, de 04 de novembro de 2002, Art. 4º, § 1º, é o compartimento do território da cidade que apresenta aspectos físicos e/ou características de ocupação e uso homogêneas e tem limites coincidentes com os limites das seguintes UES:

i) Ponta Negra - unidade de preservação do ambiente natural, de ocupação horizontal de baixa densidade, com estímulo à proteção dos recursos naturais, que abrange parcialmente o bairro Ponta Negra;

- Setor Orla Ponta Negra - segmento da UES Ponta Negra, de uso diversificado e de ocupação horizontal de baixa densidade, com estímulo às atividades de apoio ao turismo e ao lazer, localizado na orla do rio Negro;

ii) CMA unidade de uso predominantemente institucional, de ocupação horizontal de baixa densidade, que abrange parcialmente o bairro Ponta Negra;

iii) Compensa - unidade de uso diversificado e de ocupação horizontal de alta densidade, de incentivo à manutenção das atividades existentes, exceto às portuárias e às vinculadas a indústria naval, e das características atuais de densificação e volumetria, que abrange o bairro Santo Agostinho e parte dos bairros, Compensa e Ponta Negra e contém os seguintes setor e eixos de atividades:

- Setor Orla Compensa - segmento da UES Compensa, de uso diversificado e de ocupação vertical de alta densidade, situado ao longo da orla do Rio Negro, de incentivo à estruturação dos usos residenciais, com estímulo às atividades comerciais e de serviços para apoio ao turismo e ao lazer;

iv) Itaporanga - unidade de preservação do ambiente natural, de verticalização média baixa e densidade média, que abrange parte do bairro Ponta Negra.

v) Aeroporto - unidade institucional e ocupação horizontal de média densidade, que abrange parte do bairro Tarumã, e que contém o seguinte eixo de atividades:

- Eixo de atividades trecho da Av. Santos Dumont - eixo de uso diversificado e de ocupação horizontal de média densidade, de reforço às atividades de comércio e de serviços compatíveis com o uso residencial;

vi) Praia Dourada - unidade de preservação do ambiente natural e ocupação horizontal de baixa densidade, que abrange parte dos bairros Ponta Negra e Tarumã.

vii) Cachoeira Alta - unidade de preservação do ambiente natural e ocupação horizontal de baixa densidade, situada na Área de Proteção Ambiental do Tarumã/ Ponta Negra, com cuidados ambientais, que abrange parte do bairro Tarumã.

viii) Tarumã - unidade de preservação do ambiente natural e ocupação horizontal de média densidade, com presença de glebas disponíveis para parcelamentos, de incentivo à densificação com cuidados ambientais, que abrange parte do bairro Tarumã, estendendo-se até os limites norte da Área Urbana.

A metodologia utilizada tomou como base a sistematização de dados técnicos a partir de pesquisa documental e bibliográfica de estudos já existentes na APA, com levantamento de todos os processos de loteamentos existentes na Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SEMDURB), Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMMA) e Instituto de Proteção Ambiental do Estado do Amazonas (IPAAM). em fase de licenciamento para atividade de Loteamentos Urbanos.

A análise considerou a real situação em que se encontra a APA da Tarumã/Ponta Negra, tomando como base o porte segundo área útil, de forma a caracterizar toda área direta e indiretamente afetada através dos estudos dos componentes ambientais (Meio Físico, Biótico e Antrópico).

Segundo Silva (1999), as atividades impactantes são as ações desenvolvidas no sentido de implantar e conduzir o empreendimento impactante.

A identificação e descrição das atividades impactantes relacionadas aos loteamentos em foco foram feitas com base nas consultas bibliográficas específicas. Neste sentido, para

identificação e caracterização qualitativa, bem como explicitar analiticamente os impactos ambientais, foi utilizado o “check-list” descritivo, preenchido na fase do levantamento bibliográfico.

Esse método consiste no vislumbamento e na listagem de conseqüências (impactos ambientais), quando se considera o potencial transformador do ambiente físico biótico e antrópico, de causas (atividades impactantes) conhecidas (Silva,1999), é recomendado por Silva (1994), Arruda (2000), Ludke (2000) e Brito (2001), para loteamentos impactantes como reflorestamento, hidrelétrica, exploração de florestas nativas no Estado do Amazonas.

Durante levantamento bibliográfico, foi utilizado formulário denominado Check List, onde foi descrito todos os dados dos loteamentos identificados, tais como: Situação Legal, Características Ambientais e Principais Impactos, cujos dados foram checados em campo.

Após a listagem dos impactos, para facilitar sua avaliação e posterior discussão, foi utilizado o método da “Matriz de Leopold”. Este método facilita a visualização e a valoração dos impactos sobre os diferentes componentes do ambiente, separados aqui em meio físico, meio biológico e meio antrópico.

Os loteamentos identificados, após levantamento nos órgãos ambientais e em campo, foram mapeados no software ARCGIS 9.3 e espacializados em imagem de alta resolução, sensores Quickbird, formando um mosaico de loteamentos que auxiliaram a identificação dos mesmos no trabalho de campo. A validação dos dados de campo juntamente com os dados georreferenciados, geraram mapas temáticos (hidrografia, relevo e vegetação), de modo que, possibilitou explicitar os impactos causados com a implantação dos loteamentos. Possibilitando assim, elaborar procedimentos e critérios para o licenciamento ambiental dessa atividade.

### **3.2. Metodologia de listagem (*Check-list*)**

Numa fase inicial, a listagem representa um dos métodos mais utilizados em AIA. Consiste na identificação e enumeração dos impactos, a partir da diagnose ambiental realizada por especialistas dos meios físico, biótico e sócio-econômico. Os especialistas deverão relacionar os impactos decorrentes das fases de implantação e operação do empreendimento, categorizando-os em positivos ou negativos, conforme o tipo da modificação antrópica que esteja sendo introduzida no sistema analisado.

De acordo com Rovere (1992), os métodos check-lists são relações padronizadas de fatores ambientais a partir das quais identificam-se os impactos provocados por um projeto específico. Existem hoje diversas listas padronizadas por tipo de projetos (projetos hídricos, auto-estradas, etc.) além de listas computadorizadas como o programa Meres, do Departamento de Energia dos Estados Unidos, que computa a emissão de poluentes a partir de especificações sobre a natureza e o tamanho do projeto. Às vezes, tal metodologia pode ser apresentada sob forma de questionário a ser preenchido, para direcionar a avaliação a ser realizada. Esta linha metodológica apresenta como vantagem seu emprego imediato na avaliação qualitativa de impactos mais relevantes. Entretanto, por não considerar relações de causa/ efeito entre os impactos (seqüência de alterações desencadeadas a partir de uma ação impactante), é apenas adequada em avaliações preliminares.

### **3.3. Matrizes de Interações ( Matriz de Leopold)**

As matrizes de interações são técnicas bidimensionais que relacionam ações com fatores ambientais. Embora possam incorporar parâmetros de avaliação, são métodos basicamente de identificação. As matrizes tiveram início a partir da tentativa de suprir as deficiências das listagens (check-list). Uma das mais difundidas nacional e internacionalmente foi a Matriz de Leopold, elaborada em 1971 para o Serviço Geológico do Interior dos Estados Unidos. Essa

matriz foi projetada para avaliação de impactos associados a quase todos os tipos de implantação de projetos.

Os impactos foram caracterizados através dos componentes ambientais afetados nas fases de planejamento, implantação e operação (conclusão dos loteamentos), bem como elaboração de tabelas para identificação dos mesmos, direta e indiretamente nas áreas afetadas pelo empreendimento, bem como dos impactos já existentes.

### **3.3.1. Parâmetros de Avaliação Utilizados na Matriz dos Impactos**

#### **Atributos dos Impactos**

Neste estudo considerou-se atributos de um impacto as características qualitativas que permitem avaliar o seu significado em relação a outros impactos. A partir da compreensão de cada impacto individualizado pode-se avaliar o impacto global do empreendimento.

#### ✓ Atributos do Impacto Quanto à Magnitude (Natureza)

A natureza do impacto diz respeito a magnitude, à qualificação dos efeitos que pode causar ao ambiente. Pode ser positivo quando gera efeitos benéficos, negativo quando os efeitos são prejudiciais (adverso).

#### ✓ Atributos do Impacto Quanto à Importância

Um impacto de Importância Pequena quando a interferência não implica em alteração da qualidade de vida, Média quando a intensidade da interferência com dimensões recuperáveis, quando adversa, ou refletindo na melhoria da qualidade de vida, quando benéfica e grande quando a intensidade da interferência acarreta perda da qualidade de vida, quando adversa, ou ganho, quando benéfica.

#### ✓ Atributos do Impacto Quanto à Probabilidade de Ocorrência

Em se tratando de previsão, pode haver um grau de incerteza quanto à sua manifestação. Não é o caso dos impactos inerentes à atividade modificadora do ambiente que têm,

obviamente, ocorrência certa. Entretanto existem os impactos de ocorrência incerta, que dependem de uma combinação de fatores para se manifestar.

✓ Atributos dos Impactos Quanto à Abrangência

Diz respeito à dimensão espacial da área que pode ser atingida pela sua manifestação. Um impacto pode tanto abranger toda a bacia hidrográfica, assim como estar limitado exclusivamente a área de implantação do empreendimento. A avaliação da abrangência de um impacto é importante para contribuir na definição da amplitude das medidas que visam a sua mitigação ou compensação. No presente estudo foi considerado os seguintes atributos: ADA - o impacto tem abrangência localizada na Área Diretamente Afetada e sua manifestação é facilmente delimitada, diz respeito, por exemplo, aos limites do condomínio e ao canteiro de obras. AID: a abrangência do impacto refere-se à Área de Influência Direta quando se manifesta em toda a extensão da área em estudo

✓ Atributos dos Impactos Quanto à Fase de Ocorrência

Um impacto pode ocorrer, dependendo do empreendimento antes mesmo do início da sua implementação. É o que normalmente ocorre com grandes loteamentos que geram expectativas na sociedade em geral e comunidade do local de implementação e pode originar impacto a partir da simples notícia de que tal obra será realizada.

A identificação de um impacto na fase de ocorrência permite a adoção de medidas prévias visando a minimização do impacto quando negativo.

No presente estudo foram considerados os impactos, nas seguintes fases de ocorrência:

- Planejamento: período que compreende toda a fase de estudos até o início de mobilização para a instalação. A ocorrência de impactos nesta fase está relacionada à notícia da construção do empreendimento e à movimentação de pessoas na região de implementação para elaboração de estudos de engenharia ou ambiental, desenvolvidos antes do início da construção.

- **Construção:** compreende desde a mobilização para instalação até a conclusão da obra. É a partir da construção que começa a manifestar-se a maioria dos impactos, ocasionando alterações no ambiente original.

- **Operação:** é a fase que ocorre a ocupação dos lotes, considerada de menor impacto desde que seguidas as medidas adequadas principalmente em relação à produção e destinação final dos resíduos produzidos. a fase de operação do empreendimento.

- ✓ **Atributos do Impacto Quanto à Duração**

A duração do impacto está relacionada à sua permanência no ambiente a partir da manifestação de sua causa. Pode ser temporário, quando desaparece após o encerramento de sua causa como, por exemplo, o aumento temporário da oferta de emprego ou, em caso contrário, permanente como é o caso da diminuição da permeabilidade do solo. O impacto pode ainda não se enquadrar nessas duas definições por ser recorrente ou cíclico, quando sua manifestação obedece a um padrão de sazonalidade, como a transmissão da malária, ou por ser recorrente, quando pode desaparecer e reaparecer de tempos em tempos sem obedecer a um padrão definido como *Alteração na Qualidade das Águas Superficiais*.

- ✓ **Atributos do Impacto Quanto à Possibilidade de Reversão**

Atributo que aplica-se somente no caso de impactos negativos. Analisado considerando as medidas compensatórias e mitigadoras adotadas em relação ao impacto. Ele será reversível se adotadas medidas capazes de anular totalmente os seus efeitos, como é o caso da mudança na topografia e paisagem geral que pode ser totalmente revertida com a adoção de técnicas de reflorestamento e paisagismo. Irreversível quando não existem medidas capazes de anulá-lo totalmente. Como por exemplo, os impactos que ocorrem sobre a fauna, devido a alteração de seu hábitat. Parcialmente reversível, quando as medidas adotadas, embora não possam anular os seus efeitos, podem mitigá-los significativamente, como no caso da retirada de vegetação em APP, que pode ser compensado.

Para os estudos geotécnicos foi realizado pesquisa no laboratório de Geoprocessamento do IPAAM, de dados cartográficos, fotografias aéreas, imagens de satélites LANDSAT 5, QUICKBIRD, para levantamento da cobertura vegetal, visando análise da evolução temporal do desmatamento na área Urbana da APA, nos anos de 2001, 2006 e 2008.

- Métodos de Classificação de Imagens (anos 2001, 2006 e 2008)

Para a realização desta pesquisa utilizou-se base de dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), IPAAM (Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas) e Imagens de satélite dos anos de 2001, 2006 e 2008 do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais).

Para se chegar ao produto final deste estudo foram utilizados:

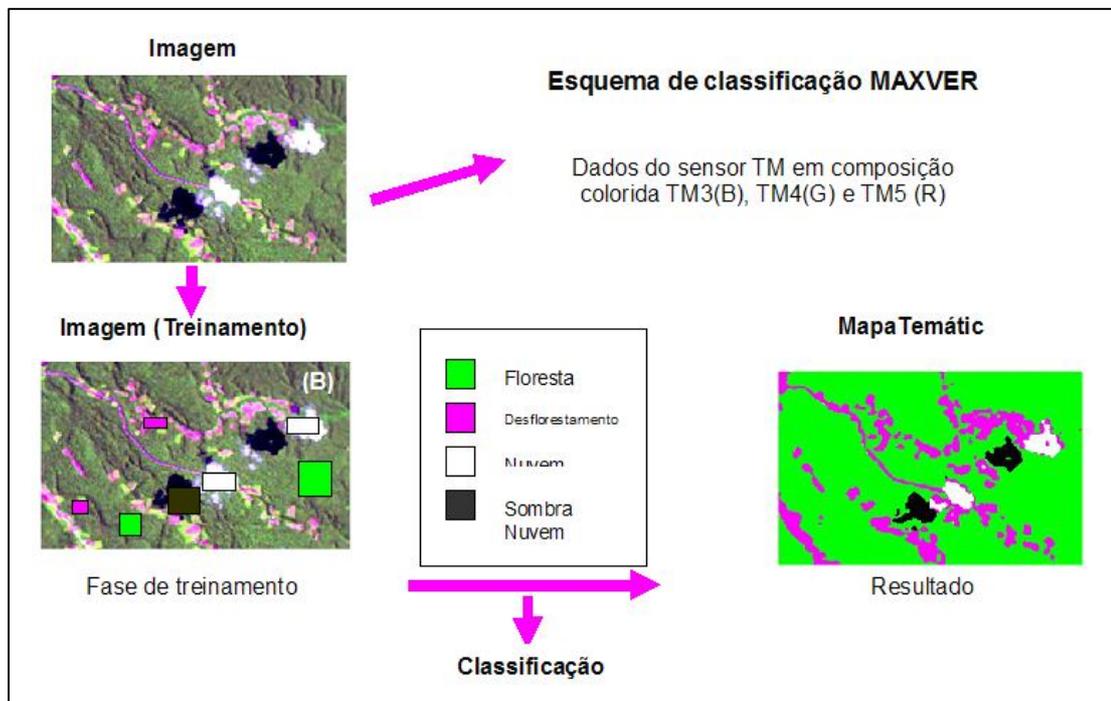
- Imagens *Thematic Mapper* – TM LANDSAT – 5, com as correções radiométricas e geométricas associada a um sistema de Projeção Geográfica Lat/Long e Datum SAD 69, órbita/ponto 231/062. Foi utilizada imagem de três bandas espectrais do TM: 3 (vermelho), 4 (Infravermelho) e 5 (Infravermelho-médio), resolução espacial de 30m.
- Usou-se imagem Quickbird, ano de imageamento 2008, resolução de 60 centímetros, fornecida pela Secretaria do Estado de Política Fundiária (SPF);
- Dados em Shapefile da área da Unidade de Conservação.

Os seguintes aplicativos de Sensoriamento Remoto e Sistema de Informações Geográficas (SIG) foram utilizados:

O mapeamento da área de estudo foi feito com auxílio de um aparelho receptor de GPS (*Global Positioning System*) 12 canais, Garmim, complementado com tomada de fotos por meio de uma máquina fotográfica digital 5.0 megapixel.

Os dados foram integrados e trabalhados por meio do uso do software ArcGis 9.3 para criação do Banco de Dados Geográfico, interpretação visual das imagens, cruzamentos e análise dos dados e ENVI 4.4 para Correção Geométrica e Classificação das Imagens), utilizando técnicas de processamento digital.

Na segunda etapa foram feitas as classificações supervisionadas das imagens utilizando o classificador “MAXVER”, contendo coletas de amostras de pixel de vegetação, solo exposto e água de cada imagem (Figura 9)



**Figura 9** –Processo de classificação de Imagem (Esquema do classificador Maxver)  
**Fonte:** Rayol 2007

Na terceira etapa, após o processo de classificação concluído foi feita edição manual para a correção de eventuais erros gerados pelo classificador.

Para a quantificação dos valores em hectares da classificação, foi utilizado o software ArcGis, Projeção UTM, Zona 20 e Datum SAD/69.

O sistema de Geoprocessamento pode ser definido como um conjunto de ferramentas voltadas ao tratamento de informações espaciais. Além da geração de saídas na forma de mapas convencionais, relatórios, arquivos digitais e outros. Promovendo, assim recursos para armazenamento, gerenciamento, manipulação e análise de dados.

O *Envi* é um amplo conjunto de ferramentas desenhadas especificamente para processar e gerenciar imagens. Contém ferramentas para um mapeamento preciso.

A classificação aplicada foi a supervisionada, quando o processo é totalmente realizado pelo sistema sendo a mais adequada. A classificação supervisionada foi utilizada

para identificar amostras de classes de informação (cobertura vegetal e solo exposto), chamadas de áreas de treinamento.

A classificação da imagem orbital foi elaborada na área total a APA, para se ter uma visão geral da situação da mesma. Porém, foi dada ênfase área objeto de estudo que é a Área Urbana, utilizando-se a técnica de amostragem sobre a imagem orbital, onde os alvos são identificados de forma visual e mecânica.

De acordo com o preconizado por CROSTA (1992), o processo de classificação consiste em associar cada pixel da imagem a uma determinada "classe" de informações temáticas que descrevem um objeto do mundo real.

O processo completo de classificação, envolveu várias etapas de ajustes para correção das informações geradas pelo computador.

Este procedimento de classificação supervisionada deu suporte à obtenção da dinâmica do desmatamento nos anos de 2001, 2006 e 2008.

Para identificação dos cursos d'água, foi utilizado base cartográfica na escala 1:50.000 do IBGE, utilizando o Software ARCGIS 9.3, bem como base Cadastral da Cidade de Manaus, escala 1:2.000 da SEMEF. Após sistematização dos dados acima citados, foi utilizado imagem SRTM para efetivar o adensamento dos cursos d'água da área Urbana da APA.

### **3.4. Impactos Ambientais**

A definição jurídica de impacto ambiental no Brasil vem expressa no art. 1º da Resolução nº. 1, de 23-1-1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, nos seguintes termos: “Considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma ou matéria ou energia resultante das atividades humanas, que direta ou indiretamente, afetam-se: 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 naturais”.

Segundo **Tinoco e Kraemer (2004)**, o que caracteriza impacto ambiental não é qualquer alteração nas propriedades do ambiente, mas as alterações que provoquem o desequilíbrio das relações constitutivas do ambiente, tais como as alterações que excedam a capacidade de absorção do ambiente considerado. Em suma pode-se dizer que os impactos ambientais são causados principalmente pelo rápido desenvolvimento econômico sem o devido controle e a manutenção dos recursos naturais.

A biodiversidade urbana sofre forte pressão em função do crescimento populacional observada principalmente nos grandes centros urbanos o que acaba afetando então a qualidade de vida de seus habitantes. Medidas preventivas devem ser elaboradas no sentido de permitir o desenvolvimento urbano preservando ao mesmo tempo os ecossistemas locais. A falta de um planejamento adequado é uma das principais causas dos grandes impactos que recaem sobre o desaparecimento de muitas espécies vegetais e animais.

Para várias espécies, muitos desses fragmentos podem não disponibilizar a área e/ou condições mínimas necessárias para a reprodução (Andreoli, (2008) et al., SANTOS (2001), ou a fragmentação é avançada a ponto de não permitir a dispersão de espécies entre fragmentos (como a de aves de sub-bosque, pequenos mamíferos, entre outros grupos com caráter especialista associados às florestas), o que leva aos desaparecimentos locais. Porém, estas áreas podem disponibilizar abrigo e alimento a várias espécies nativas e estes efeitos podem até ser favoráveis a algumas populações de caráter generalista, por oferecer, por exemplo, novas fontes de alimento ou outros recursos importantes para reprodução (Andreoli, (2008) et al., BOTKIN, 1990).

Este estudo não teve por objetivo fazer um levantamento aprofundado do Meio Físico (solo, geologia e geomorfologia local), Meio Biótico (flora e da fauna) Meio Antrópico dentro

da APA, mas mostrar através dos estudos *in loco* e da visitação os impactos ocasionados a estes, durante a implantação e operação dos loteamentos.

### **3.4.1. Impactos Ambientais provocados pela implantação de Loteamentos**

#### **Urbanos**

A Resolução nº 01/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA define o impacto ambiental como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas, que, direta ou indiretamente, afetem: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais.

De acordo com MOTA (2003), a ocupação de um ambiente natural, no processo de urbanização, geralmente ocorre com a remoção da cobertura vegetal. O desmatamento, quando feito de forma inadequada, resulta em vários impactos ambientais, tais como: modificações climáticas; danos à flora e fauna; descobrimento do solo, causando o incremento da erosão; remoção da camada fértil do solo, empobrecendo-o; assoreamento dos recursos hídricos; aumento do escoamento superficial da água e redução da infiltração; inundações.

A construção de edificações, a pavimentação de ruas, e outros processos de ocupação nas cidades, resultam na impermeabilização do solo, causando graves impactos ambientais, como o aumento do escoamento superficial da água e o rebaixamento do lençol freático. O aumento do volume de água escoado para os cursos d'água, associado ao assoreamento dos mesmos, resulta nas inundações, com prejuízos sociais e econômicos.

### **3.4.2. Caracterização ambiental dos componentes dos meios Físico, Biótico e Antrópico**

O Município de Manaus apresenta alta taxa de espécies de fauna endêmicas – situação que é atribuída à confluência de regiões fitogeográficas distintas e à possibilidade de a região

vir a ser um refúgio para as diferentes espécies. Apresenta alta riqueza de espécies, apesar de os solos serem menos férteis, chover menos e apresentar uma estação de seca bem definida, características que são distintas da Amazônia Ocidental. “A alta diversidade associada à presença de espécies de diferentes províncias fitogeográficas torna a região de Manaus de grande importância para conservação” (Ribeiro *et al*, 1999).

Dos 11.458,50 km<sup>2</sup> de extensão territorial municipal, a área urbana abrange somente 3,3% do total, com cerca de 400 km<sup>2</sup>. Grande parcela da área remanescente encontra-se legalmente protegida ou com propostas de proteção.

#### 3.4.2.1 Meio Físico

Elementos Físicos, nos estudos ambientais, podem ser definidos simplificada e como aqueles inertes do ponto de vista biológico, são representados pelas rochas, minérios, solos, água e incluem os fatores climáticos. Apesar de não terem vida, são os elementos físicos que dão sustentação a todas as atividades biológicas da Terra e o seu estudo é base para a compreensão da ecologia como um todo (Andreoli, 2008).

- Clima - O clima atual da região Amazônica é uma combinação de vários fatores, sendo que o mais importante é a disponibilidade de energia solar, através do traçado de energia. Com isso, a temperatura do ar de toda a Amazônia tem pequena variação ao longo do ano devido a incidência da energia na superfície da área.

A região em estudo, situa-se em uma zona climática classificada como tropical chuvoso, com temperatura e precipitação elevadas durante todo o ano condicionado pelos processos hidroclimatológicos da floresta tropico-equatorial úmido (Salati, 1978).

O clima de Manaus, assim como os de outras cidades que experimentaram processo de crescimento semelhante, sofreu algumas alterações, considerando-se o conjunto de ações que modificaram e alargaram a mancha urbana.

A caracterização do comportamento climático foi realizado a partir dos dados históricos da Estação Meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia em Manaus (INMET) (Andreoli, 2008).

- Geomorfologia - Uma bacia hidrográfica ou de drenagem é entendida como uma área abrangida por um sistema fluvial hierarquizado, o qual está limitado por linha divisora de águas, sendo esta composta por um canal principal, seus afluentes e subafluentes.

Para Andreoli (2008) *apud* Christofolletti (1997), a análise geomorfológica das bacias hidrográficas só pode ser compreendida quando correlacionadas as combinações morfológicas das vertentes dos canais fluviais e a dinâmica dos processos morfogenéticos e fluviais.

A APA está constituída por três contribuintes, como já citado anteriormente, Igarapé do Tarumã-Açu, Tabatinga e Gigante, a área objeto deste estudo, está inserido no Domínio Morfoclimático em planaltos Dissecados e Superfícies Pediplanadas. Este domínio possui uma cobertura florestal do tipo Floresta Tropical Densa. Compreende as mais variadas formas de relevo e associações de solo.

- Solos - Na cidade de Manaus, foram descritas duas unidades predominantes de solo: os Latossolos nos platôs e os Podzóis nas áreas mais baixas, que são resultados da ação intempérica sobre os sedimentos da Formação Alter do Chão, Cobertura Argilosa do Terciário e lateritos.

A Formação Alter do Chão (Grupo Javari), possui uma espessura máxima de 1200 metros, estimada com base em uma coluna estratigráfica elaborada por (Andrade & Cunha, 1971; *apud* Franzinelli & Piuci, 1988), representa o 4.º ciclo deposicional, da Bacia do Amazonas (Seqüência Cretácea-Terciária).

Segundo Vieira (1998), essa formação Alter do Chão é constituída por rochas avermelhadas, siliciclásticas e por sedimentos arenoargiloso. São comuns os perfis lateríticos e latossolo (idade Terciária).

Com a interpretação de informações em SIG, obtidas do Levantamento Exploratório de solos (1978), elaborado no projeto RADAM e os limites das Bacias do Igarapé do Gigante, do Tabatinga e Margem Esquerda do Tarumã-Açú, determinou-se a classe de solos inserida na APA.

A nomenclatura utilizada na classificação de solos no projeto RADAM, não é mais usual em virtude do lançamento do Sistema Brasileiro de Classificação de solos em 1999, no entanto a descrição permanece a mesma.

A avaliação das características dos solos em áreas de loteamentos urbanos, bem como sua distribuição na paisagem, fornece subsídios e diretrizes importantes para o planejamento e operacionalização das obras e implantação da infra-estrutura necessária (pavimentação, galerias de água, esgoto e águas pluviais), permitindo compatibilizar o empreendimento com a aptidão dos recursos naturais do local onde será implantado.

Conforme estudos realizados pela empresa Andreoli (2008), com vistas a elaboração dos EPIA/RIMA da Gleba Itapuranga IV, que caracterizou como área de Influência Indireta do estudo, as Bacias do Igarapé do Tarumã-Açu, Igarapé do Gigante e Igarapé do Tabatinga, que são as Bacias que compõem a APA, foram delimitadas as seguintes classes de solos de ocorrência na área:

- ✓ Latossolo Amarelo 1 e 2 - constituídos de material mineral, não hidromórficos, profundos, com textura argilosa. É caracterizado por sua coloração amarela.

Segundo Vieira (1975), são solos envelhecidos, ácidos a fortemente ácidos (com exceção dos eutróficos), com boa drenagem apesar de serem muitas vezes bastante argilosos.

- ✓ Neossolo Quartzarênico – São solos com boa aptidão a urbanização mesmo tendo uma capacidade de suporete inferior aos Latossolos Amarelos.

- ✓ Antropossolos – São áreas que sofreram intervenções antrópicas através da adição ou remoção de material mineral, acarretando em volumes pedológicos com características muito distintas dos solos originais.

Durante o estudo, foram levantadas porções onde houve a remoção de camadas, como caixas de empréstimos e obras de terraplenagem para nivelamento do terreno e adição de material como aterro.

- Recursos hídricos - O Rio Amazonas é internacionalmente conhecido como o maior do mundo em volume de água e sua descoberta aconteceu em 1500, na embocadura, pelo espanhol Vicente Yanez Pinzon, que o chamou de “Mar Dulce” e por Francisco Orelhana, que percorreu de oeste para leste, em 1541, dando-lhe o nome em homenagem às presumíveis mulheres guerreiras encontradas na foz rio Nhamundá e seu curso foi calculado em 6.300 quilômetros.

O segundo rio mais importante do Estado é o Negro, também descoberto por Orelhana, em junho 1541, sua nascente fica na Colômbia e tem 1.551 quilômetros de curso.

Os recursos hídricos são limitados por superfícies de drenagem bem delimitadas, como as pequenas bacias de rios, lagos e os aquíferos subterrâneos a eles relacionados. A reunião destas pequenas bacias hidrográficas compõe um sistema hidrológico maior, mas também espacialmente caracterizado – sua bacia de contribuição. Diversas bacias de contribuição, por sua vez, podem ser reunidas como subsistemas de um sistema ainda maior, mais abrangente e complexo. Surge assim a noção de gestão ambiental por bacias hidrográficas.

O termo bacia hidrográfica define um espaço geográfico associado ao recurso água, conceito esse amplamente aceito, inclusive previsto na legislação em vigor, que propõe a indução do planejamento sobre um território delimitado.

A bacia Amazônica que cobre mais da metade do território brasileiro. A grande disponibilidade hídrica dessa área decorre do fato de o Amazonas drenar uma imensa área que recebe uma pluviosidade anual entre 2.000 e 3.000 mm, em mais de metade de sua superfície.

A bacia Amazônica situa-se entre o planalto das Guianas (ao norte) e o Planalto Central Brasileiro (ao sul), e abrange uma área de 6,5 milhões de km<sup>2</sup>, drenando águas de seis países além do Brasil.

A gestão por bacias hidrográficas é um processo de negociação social fundamentado em conhecimentos científicos e tecnológicos, que visa a compatibilização das demandas e das oportunidades de desenvolvimento da sociedade com a capacidade de suporte do ambiente na verdade espacial de intervenção de bacias hidrográficas, considerando horizontes de planejamento de longo prazo.

A formação da bacia hidrográfica dá-se através dos desníveis dos terrenos que orientam os cursos da água, sempre das áreas mais altas para as mais baixas.

Na APA é estão incluídas três sub-bacias, a Bacia do Igarapé do Tarumã-Açú, a Bacia do Igarapé do Gigante e a Bacia do Tabatinga, assim descritas:

✓ Bacia do igarapé do Tarumã-Açú – A Macro unidade Orla do Rio Negro, compreende grande parte da bacia leste do Igarapé do Tarumã-Açú, dentro da área urbana. A Bacia está localizada na Zona Oeste de Manaus sendo formada por uma rede de drenagem de corpos d'água de determinada magnitude, cujas nascentes encontram-se numa importante área de expansão urbana. Dentre os igarapés que fazem parte desta bacia estão os igarapés Bolívia, Passarinho, Mariano e Marianinho (Santos, 2006).

A bacia apresenta uma área total de 133.756,40 ha e o principal curso d'água formador dessa bacia é o rio Tarumã que é principal tributário da margem esquerda do rio Negro, situado a montante de Manaus.

Segundo apresentado no EPIA da gleba Itapuranga (Andreoli, 2008), a bacia vem sendo ameaçada por grandes vetores de degradação ambiental, na margem esquerda, por meio de esgotamento sanitário e na margem direita, em virtude do assoreamento dos corpos d'água causado pelo desmatamento ilegal na área do assentamento do Tarumã Mirim.

✓ Bacia do Igarapé do Gigante - A Bacia do Igarapé do Gigante está inserida na porção Sudoeste da cidade de Manaus.

Ocupa uma área de 21,84 km<sup>2</sup> e possui em torno de 50 nascentes. Abrange os bairros do Tarumã, Redenção, Planalto, Lírio do Vale, Ponta Negra e pequenas porções do bairro

Alvorada e Nova Esperança. inseridas numa região de razoável ocupação humana, às vezes preocupante pela forma de ocupação desordenada da sua expansão territorial, com moradias extremamente precárias construídas junto ao igarapé do Gigante e urbanização sem nenhum respeito aos padrões construtivos, correspondendo a palafitas implantadas sobre o espelho d'água, ou em áreas sujeitas a inundações. A tendência é continuar a crescer demográfica e economicamente, ampliando as áreas de marina e os riscos de contaminação (Andreoli, 2008).

✓ Assim como grande parte dos igarapés de Manaus, este sofre com ocupações Bacia do Igarapé do Tabatinga irregulares, despejo de esgotos e lixo de forma inadequada. É um igarapé de poucos afluentes e segue o sentido norte, até encontrar o Igarapé do Tarumã.

O Igarapé Tabatinga, encontra-se inserido na Micro Bacia Hidrográfica do Rio Tarumã-Açu, que é um dos importantes contribuintes do Rio Negro, a jusante da cidade de Manaus.

O Igarapé Tabatinga, que corre no sentido Sul/Norte percorrendo uma extensão aproximada de 7 km de calha, com área total aproximada da Bacia de 880 ha e deságua no Rio Tarumã-Açu. A cobertura vegetal está fragmentada, com importantes espaços preservados, porém encontra-se ameaçada pela pressão humana, em virtude do processo de implantação de loteamentos de grande porte e ambientalmente inadequados. No seu percurso apresentam áreas fortemente impactadas pela intervenção antrópica

Pela ausência de estudos e avaliações realizadas nesta bacia, há baixa quantidade de informações a respeito, sendo os dados primários (Andreoli, 2008).

#### 3.4.2.2. Meio Biótico

Elementos Bióticos são representados nos estudos ambientais, pelos organismos vivos da natureza, tanto aqueles que vivem no meio terrestre, como os que vivem no meio aquático. Isto é, os estudos dos elementos bióticos consideram a relação ecológica existente entre a

vegetação e os diversos animais, como os mamíferos, as aves, os peixes, etc. Para entender o comportamento dos componentes bióticos é necessário conhecer o meio físico da região e como ocorre a ação do homem sobre estes dois meios (antropização). (Andreoli, 2008).

- Flora – Atualmente, a maior extensão de florestas tropicais úmidas do mundo, localizada no Brasil. Abrange cerca de 3,57 milhões de Km<sup>2</sup> de nosso território, resguardando 1/3 das reservas de florestas tropicais úmidas e o maior banco genético do planeta. Contém 1/5 da disponibilidade mundial de água doce e um patrimônio mineral não mensurável (Andreoli, 2008).

Muitas informações sobre a flora da região, encontram-se no IBGE (1993) ou nos compêndios do RADAMBRASIL, através de levantamentos bibliográficos e expedições em campo (Andreoli, 2008), puderam afirmar que a vegetação apresenta boa parte da sua vegetação original descaracterizada onde há predominância de fisionomias de natureza secundária.

As principais fisionomias encontradas no local de estudo são: Floresta Ombrófila Densa em estágio inicial e médio de sucessão Secundária. Área de Ecótono e Floresta de Campinarana, além de Floresta de Igapó.

A seguir, descrição das formações encontradas na área de influência indireta, na elaboração do EPIA Itapuranga IV, que corresponde a área da APA:

- ✓ Floresta Ombrófila Densa (Floresta de Terra Firme ou Faciações de Floresta Densa) – Segundo Andreoli (2008) *apud* Veloso e colaboradores (1991), as florestas de Terra Firme são reconhecidas como Florestas Ombrófilas Densas não aluviais, nas quais se incluem as florestas ombrófilas abertas com bambus, com cipós e com Palmeiras.

✓ Área de Ecótono (Mistura Florística entre tipos de vegetação) – Em determinadas condições edafoclimáticas, formações de diferentes regiões ecológicas em contato interpenetram-se de a forma de enclave ou se mistura (ecótono).

✓ Floresta de Campinarana (Campinas) – Os termos Campinarana e Campinas são sinônimos e significam “falso campo”.

As Campinaranas desenvolvem-se sobre os solos de areia, são solos ácidos e extremamente pobres. A origem destas manchas, é mal entendida e controversa. Alguns autores creditam o aparecimento de campinaranas a processos erosivos e diferença no perfil do solo, outros à existênciade corpos d’água no passado, como lagos e leitos antigos de rios.

Os impactos sobre a vegetação foram avaliados considerando a tipologia florestal, o estado de conservação e a importância em termos de proteção atual e potencial ao meio ambiente, especialmente no que se refere a vegetação de entorno dos igarapés, as espécies protegidas e os corredores de biodiversidades não incidentes em cursos hídricos.

✓ Áreas de igapós – Segundo Andreoli (2008) *apud* Nelson e Oliveira, (2001), os igapós são terraços baixos das planícies de alagamento ao longo dos rios e no sistema de classificação, as várzeas estão incluídas na floresta Ombrófila Densa Aluvial.

Na literatura científica, a denominação de várzea é empregado quando as florestas são por águas barrentas e de igapó quando são inundadas por águas pretas transparentes Andreoli (2008) *apud* Nelson Nelson e Oliveira, (2001).

- Fauna - Os ambientes terrestres das florestas úmidas neotropicais abrigam uma ampla diversidade de vida, onde os organismos são muito importantes para o equilíbrio do ecossistema, pois cada espécie desempenha função específica como agente polinizador,

predador, dispersor de sementes e controladores biológicos das populações de insetos, vertebrados etc. Outro aspecto importante, a ser destacado é que a sazonalidade exerce forte influência para a ocorrência e densidade populacional de espécies em uma área.

Segundo Andreoli, os impactos à fauna estão relacionados ao afugentamento dos animais, mudança na composição e abundância das espécies e a criação das barreiras.

Quanto aos desmatamentos, são resultantes das atividades humanas que ocorrem na cidade são considerados como grandes ameaças e perda da diversidade biológica local em consequência das modificações de habitat's.

A gravidade do problema depende do grupo animal. Para as aves em geral, o risco é obviamente menor, visto poderem se deslocar entre fragmentos e escapar dos desmatamento continuam representando normalmente seu papel de dispersor de sementes e muitas espécies se adaptam a vida humana. Os desmatamentos causados por invasões ou até pela construção civil costumam ser rápidos e não poupam dezenas de ninhos de várias espécies.

Para os répteis, a situação não é muito diferente. Em estudos realizados na gleba Itapuranga IV e constatados “*in loco*” em toda área urbana da APA, é comum a ocorrência de várias espécies de serpentes, lagartos e do jacarés. Todos invariavelmente têm seus ninhos destruídos com os desmatamentos. Mesmo assim, animais adultos conseguem se deslocar através dos igarapés, que lhes proporcionam área de escape.

A situação sem dúvida é mais grave para os mamíferos. A maioria das espécies não tem como se deslocar entre os fragmentos ou precisam se expor muito. O isolamento promove nascimentos consangüíneos, acarretando problemas genéticos e provocando redução drástica da população.

Estudos constantes no EPIA do Itapuranga IV, parte da área Urbana da APA observou-se a presença de preguiça bentinha (*Bradypus tridactylus*), preguiça real (*Choloepus didactylus*), tamanduá (*Cyclops didactylus*) e tatu-galinha (*Dasyurus novemcinctus*). Essas duas espécies de preguiça são muito abundantes na área, são vistas com muita frequência.

Também foi registrado por Andreolli, mucura (*Didelphis marsupia/is*) e a espécie *Phylander oposum*. Em relação aos primatas, ocorrem na área 4 espécies de macacos, que é o macaco parauacú (*Pithecia pithecia*), macaco cuxiú (*Chiropotes satanas*), macaco da noite (*Aotus trivirgatus*) e o sauim-de-coleira (*Saguinus bico/Or*). Sendo o Sauim-de-coleira o mais frequentemente observado na área, e considerado atualmente o primata mais ameaçado da Amazônia brasileira .

#### 3.4.2.3 Meio Antrópico

O município de Manaus ocupa uma área de 11.401 km<sup>2</sup>, que representa 0,69 % da área total do Amazonas.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – apontavam no Censo de 1991 uma população total de 2.103.243 habitantes no Estado do Amazonas e de 1.010.558 na capital, Manaus, que concentrava 49 % da população do Estado. Dados mais recentes, do Censo de 2000, revelam que a população da capital, com 1.403.796 habitantes, cresceu 38 % em uma década, aumentando a densidade demográfica de 86,49 habitantes/km<sup>2</sup> para 123,06 habitantes/km<sup>2</sup>, ou seja, 99 % dos habitantes da capital residem em área urbana.

Segundo dados da mesma fonte a população de 2000 correspondia à cerca de 50 % da população total do Estado, cuja população total era de 2.813.085 habitantes.

Quanto à proporção dos sexos, o município mantém relação semelhante à verificada em outras capitais do Brasil, com uma ligeira superioridade de habitantes do sexo feminino (51,27 %) em relação ao sexo masculino (48,73 %).

A expansão urbana do município de Manaus comprometeu sensivelmente a qualidade ambiental da região, que atualmente apresenta problemas relacionados ao déficit da infra-estrutura de serviços urbanos, notadamente na área de saneamento básico, resultando num quadro de precariedade em termos de saúde pública, com o aumento dos

casos de doenças tropicais, como a malária e a dengue, febre amarela, leishmaniose e doença de chagas. Dentre essas doenças sem dúvida a malária é que demanda de maiores cuidados especialmente na área em questão já definida pela Fundação de Vigilância em Saúde como de elevado potencial malarígeno.

### **3.4.3. Levantamento dos Loteamentos existentes na APA Tarumã Ponta/Negra**

Os levantamentos foram realizados nas Instituições responsáveis pela regularização de loteamentos, que na maioria das vezes resulta em formação de Condomínios Residenciais fechados ou Conjuntos Habitacionais. Os resultados obtidos abaixo, foram liberados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMMAS), Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SEMDURB) e Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas – IPAAM, cujos dados foram registrados em formulário denominado Check-List.

Para obtenção de dados dos loteamentos, foi liberado pela SEMMAS, dados georreferenciados (Shape-File) de 36 polígonos, denominados como Loteamentos, Conjuntos/Condomínios e Invasões. Esses dados foram comparados e complementados com os já existentes no IPAAM, através da análise dos processos devidamente licenciados e em fase de licenciamento, bem como conferência em campo, totalizando 48 loteamentos.

No IPAAM, os processos devidamente cadastrados no SELAPI, foram disponibilizados para consulta, onde foram analisados minuciosamente. Os Projetos e Planos foram todos analisados para um melhor entendimento dos procedimentos internos e requisitos.

Com base nos dados levantados, inclusive conhecimento das coordenadas geográficas, foi possível mapeá-los.

**Relação dos Loteamentos existentes na APA Tarumã Ponta/Negra.**

<b>N.º Ordem</b>	<b>Nome do Empreendimento</b>	<b>Área (há)</b>	<b>Coordenadas Geográficas</b>	<b>Porte</b>	<b>Localização</b>	<b>Fonte</b>
01	Condomínio Res. Marina Rio Bello (Civilcorp Incorporações Ltda)	72,00	03° 01' 38,37" S 60° 05' 38,1" W 03° 02' 09,77" S 60° 05' 34,3" W	Grande	M.E. do Rio Tarumã Açú (Acesso pela Marina Rio Bello)	IPAAM
02	Condomínio Residencial Alphaville I (T. Loureiro Corretora de Imóveis)	46,46	03° 03' 21,72" S 60° 05' 50,16" W	Médio	Av. Perimetral Thales Loureiro, s/n., M.E. da Av. do Tarumã	IPAAM
03	Loteamento Alphaville Manaus Comercial (T. Loureiro Corretora de Imóveis)	12,40	03° 03' 00,87" S 60° 06' 05,71" W	Médio	Av. Perimetral Thales Loureiro, s/n., Tarumã	IPAAM
04	Condomínio Residencial Alphaville II (T. Loureiro Corretora de Imóveis)	60,77	03° 03' 30" S 60° 05' 54" W	Grande	Av. Perimetral Thales Loureiro, s/n., M.E. da Av. do Tarumã	IPAAM
05	Loteamento Bosque Res. Portinari (Espólio de Jurandir Queiroz)	20,96	03° 01' 12,90" S 60° 03' 10,12" W	Médio	Av. do Turismo, s/n, Tarumã	IPAAM
06	Res. Praia dos Passarinhos (Civilcorp Incorporações Ltda)	45,05	03° 02' 4,25" S 60° 28' 03" W	Médio	Av. do Turismo, s/n. Tarumã	IPAAM
07	Res. Reserva da Flores (Tauá Loteamentos – J. Nasser Engenharia)	18,36	03° 01' 52,5" S 60° 05' 00" W	Mdio	Av. do Turismo, s/n. Tarumã	IPAAM
08	Via de Acesso do centro Turístico Tauá (Tauá Loteamentos – Construtora Amazon Líder)	4,05	(Início) 03° 01' 4,83" S 60° 04' 22,50" W (Final) 03° 02' 06,46" S 60° 05' 22,06" W	Pequeno	Av. Fredrico Baird (Início pela Avenida do Turismo até a Av Sócrates Bomfim) – Extensão 2.700 m	IPAAM
09	Cond. Portal do Tarumã	35,89	03° 01' 22,86" S	Médio		SEMMAS

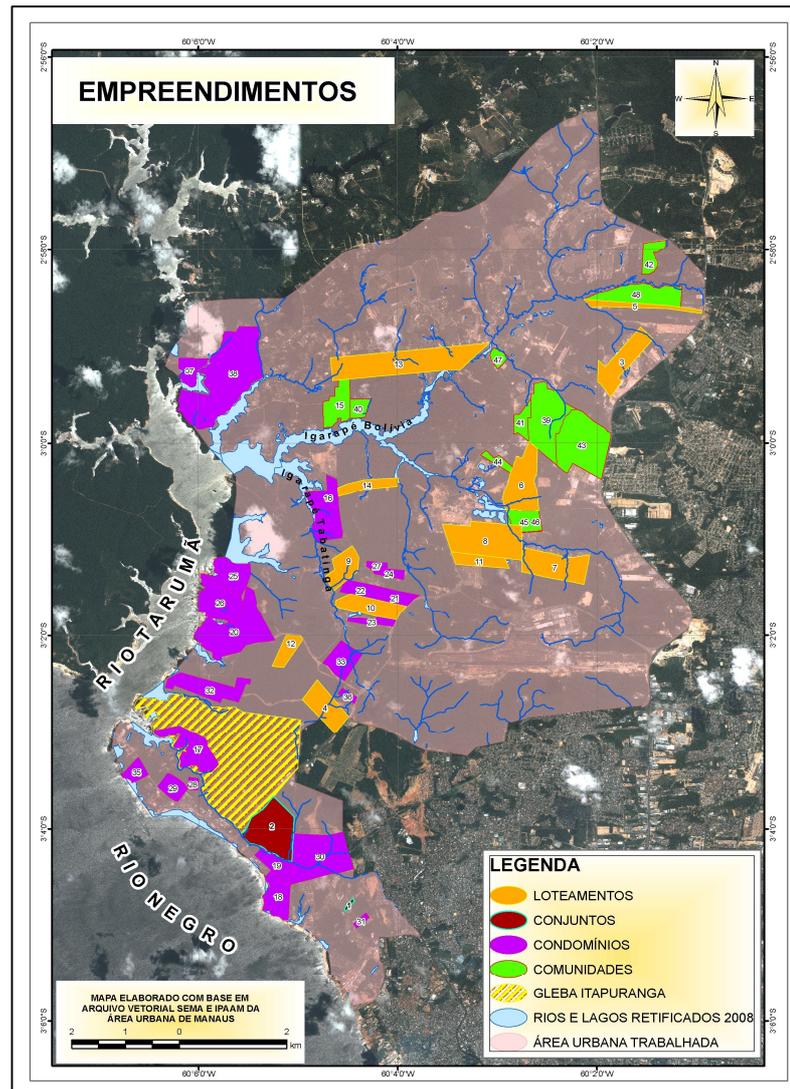
			60° 05'40,43" W			
10	Cond. Porto Tarumã	27,28	03° 01'22,32" S 60° 05'56,55" W	Médio		IPAAM
11	Res. Bosque das Palmas (S.B. Imóveis)	17,59	03° 02'09,60" S 60° 05'06,90" W	Médio		SEMMAS
12	Cond. Res. Santorini	4,24	03° 02'36,86" S 60° 04'29,93" W	Pequeno		SEMMAS
13	Cond. Reserva do Parque (Tauá Loteamentos Imobiliários)	28,19		Médio	Av. do turismo, s/n. Tarumã	IPAAM
14	Cond. Res. Riviera Proc: 1613/T/03 - IPAAM	10,46	03° 03'24,69" S 60° 06'37,79" W	Pequeno		IPAAM/ SEMMAS
15	Cond. Res. Ilhas Gregas	4,22	03° 03'24,69" S 60° 06'37,79" W	Pequeno		IPAAM/ SEMMAS
16	Cond. Res. Itapuranga I	16,40	03° 03'34,67" S 60° 06'15,07" W	Médio		SEMMAS
17	Com. Res. Bosque Tarumã	4,44	03° 01'15,69" S 60° 04'13,19" W	Pequeno		SEMMAS
18	Cond. Res. Parque Res. das Mansões	8,27	03° 01'20,51" S 60° 04'4,67" W	Pequeno		SEMMAS
19	Cond. Sol Nascente	37,35	02°59'14,07" S 60° 06'4,98" W	Médio		SEMMAS
20	Cond. Vivenda Verde	158,55	02°59'16,22" S 60° 05'42,46" W	Excepcional		SEMMAS
21	Cond. Barra do Cetur	53,85	03°00'42,78" S 60° 04'41,83" W	Grande		SEMMAS
22	Cond. Mediterrâneo I	16,35	03° 01'36,12" S 60° 03'59,85" W	Médio		SEMMAS
23	Cond. Mediterrâneo II	17,02	03° 01'31,30" S 60° 04'20,56" W	Médio		SEMMAS
24	Cond. Parque dos Lagos	9,88	03° 01'51,45" S 60° 04'16,59" W	Pequeno		SEMMAS
25	Conjunto Res Itapuranga	72,08	03° 03'58,83" S	Grande		SEMMAS

	III		60° 05' 14,99" W			
26	Conj. Jardim Friburgo	35,98	03°01' 42,09" S 60° 04' 14,07" W	Médio		SEMMAS
27	Cond. Jardim Europa	22,62	03° 04' 22,67" S 60° 05' 12,04" W	Médio		SEMMAS
28	Cond. Jardim das Américas	31,84	03° 04' 42,50" S 60° 05' 12,56" W	Médio		SEMMAS
29	Cond. Res. Ponta Negra	86,77	03° 04' 12,58" S 60° 04' 47,50" W	Grande		SEMMAS
30	Cond. Recanto das Araras	1,45	03° 04' 47,73" S 60° 04' 29,58" W	Pequeno		SEMMAS
31	Cond. Ponta Negra Village	3,13	03° 04' 56,77" S 60° 04' 21,40" W	Pequeno		SEMMAS
32	Loteamento Rio Rei – Parque Residencial (Sócrates Bomfim)	39,07	03°02' 44,10" S 60° 04' 42,18" W	Médio		SEMMAS
33	Loteamento Tarumãzinho (Dinâmica Serviços Técnicos Ass. Ltda)	120,00	02°58' 58,11" S 60° 03' 11,24" W	Excepcional		SEMMAS
34	Loteamento Retiro Marcilene		02°58' 34,23" S 61° 01' 35,22" W			SEMMAS
35	Loteamento Vivenda Campestre	47,96	02°59' 06,41" S 60° 01' 43,61" W	Médio		SEMMAS
36	Loteamento Balneário Residencial Tarumã	20,02	03°00' 25,46" S 60° 04' 19,21" W	Médio		SEMMAS
37	Loteamento Parque Rio Solimões	60,41	03°00' 24,55" S 60° 02' 44,80" W	Grande		SEMMAS
38	Loteamento Paraíso Tropical	84,21	03°01' 02,18" S 60° 03' 06,42" W	Grande		SEMMAS
39	Loteamento Morada dos Nobres	28,84	03°01' 02,18" S 60° 03' 06,42" W	Médio		SEMMAS
40	Comunidade Tarumã	7,87	02°59' 06,37" S	Pequeno		SEMMAS

			60° 02' 59" W			
41	Comunidade Omar Aziz (Invasão Consolidada)	18,29	02°58'04,71" S 60° 01'29,23" W	Médio		SEMMAS
42	Comunidade União da Vitória (Invasão Consolidada)	51,06	02°58'27,63" S 60° 01'32,99" W	Grande		SEMMAS
43	Comunidade Parque São Pedro (Invasão Consolidada - Carbrás)	93,97	03°00'00,40" S 60° 02'6,67" W	Grande		SEMMAS
44	Comunidade Campos Sales (Invasão Consolidada - Carbrás)	74,37	02°59'45,69" S 60° 02'30,43" W	Grande		SEMMAS
45	Comunidade Lírio do Campo (Invasão Consolidada)	14,42	02°59'47,75" S 60° 02'45,20" W	Pequeno		SEMMAS
46	Comunidade Pontal da Cachoeira (Invasão Consolidada)	8,32	03°00'11,64" S 60° 02'58,82" W	Pequeno		SEMMAS
47	Comunidade Riachuelo (Invasão Consolidada)	24,91	03°00'48,12" S 60° 02'43,03" W	Médio		SEMMAS
48	Loteamento Parque Riachuelo (Invasão Consolidada)	57,62	03°01'16,29" S 60° 02'27,14" W	Médio		SEMMAS

### 3.4.3.1. Espacialização dos Loteamentos (Georreferenciados)

Com base no levantamento dos loteamentos, foi elaborado mapa imagem com o georreferenciamento de todos os loteamentos/residenciais e invasões já consolidadas, especializando dentro da área de estudo, inclusive mostrando a localização dos mesmos em relação às UES existentes, conforme delimitação do Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus, 2002 (Figura 10) e as sobreposições de áreas loteadas, já com implantação de condomínios residenciais.



**Figura 10** - Mapa das Imagem dos Loteamentos já Georreferenciados

### 3.4.3.2 Descrição dos loteamentos objeto de estudo

Durante levantamento preliminar detectou-se a implantação de 48 loteamentos, variando de Portes Pequeno, Médio, Grande e Porte Excepcional, classificados de acordo com a Lei n.º 3.219 de 28 de dezembro de 2007, que dispõe sobre o licenciamento ambiental no Estado do Amazonas, bem como a Classificação das Fontes Poluidoras e Porte de loteamentos.

A referida Lei, classifica o Porte de empreendimentos considerando o tipo de atividade e Área Útil do projeto a ser implantado, que deve ser apresentado ao Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas-IPAAM, para o Licenciamento Ambiental.

A atividade de Loteamentos, enquadra-se no item 2324, definidos na referida Lei, como Potencial Poluidor /Degradador : Médio (Quadro 2).

**Quadro 2:** Enquadramento do Potencial poluidor/degradador (Lei n.º 3.219/2007)

ÁREA ÚTIL (ha)	PORTE
$AU < 10$	Pequeno
$10 \leq AU \leq 50$	Médio
$50 < AU < 100$	Grande
$AU \geq 100$	Excepcional

Como critérios adotados para levantamento dos impactos ambientais, foram escolhidos quatro loteamentos: 2 (dois) classificados de Porte Médio, denominados de Loteamento AlphaVille Manaus I, com área útil de 46,46 ha e Loteamento Porto Tarumã, com área útil de 27,28 ha e 2 (dois) classificados de Porte Grande, denominados Marina Rio Bello, com área útil de 72,00 ha e Loteamento AphaVille Manaus II, com área útil de 60,77 ha.

A análise baseou-se em informações contidas nos processos de licenciamento ambiental dos respectivos projetos de loteamento, existentes no IPAAM.

#### 3.4.3.2.1 Loteamento AlphaVille Manaus I

Esse loteamento, classificado de Porte Médio, localiza-se na Avenida Perimetral Thales Loureiro S/N.º, Margem Esquerda da Avenida do Turismo, bairro da Ponta Negra, coordenadas 03° 03'21,72" S / 60° 05' 50,16"W. O terreno possui área relativamente plana, com vegetação nativa primária, possuindo uma área total de 46,46 ha, sendo que 47,65 % é destinado para área privativa (residencial); 52,35 % área comum (7,24 % área de lazer; 5,16%

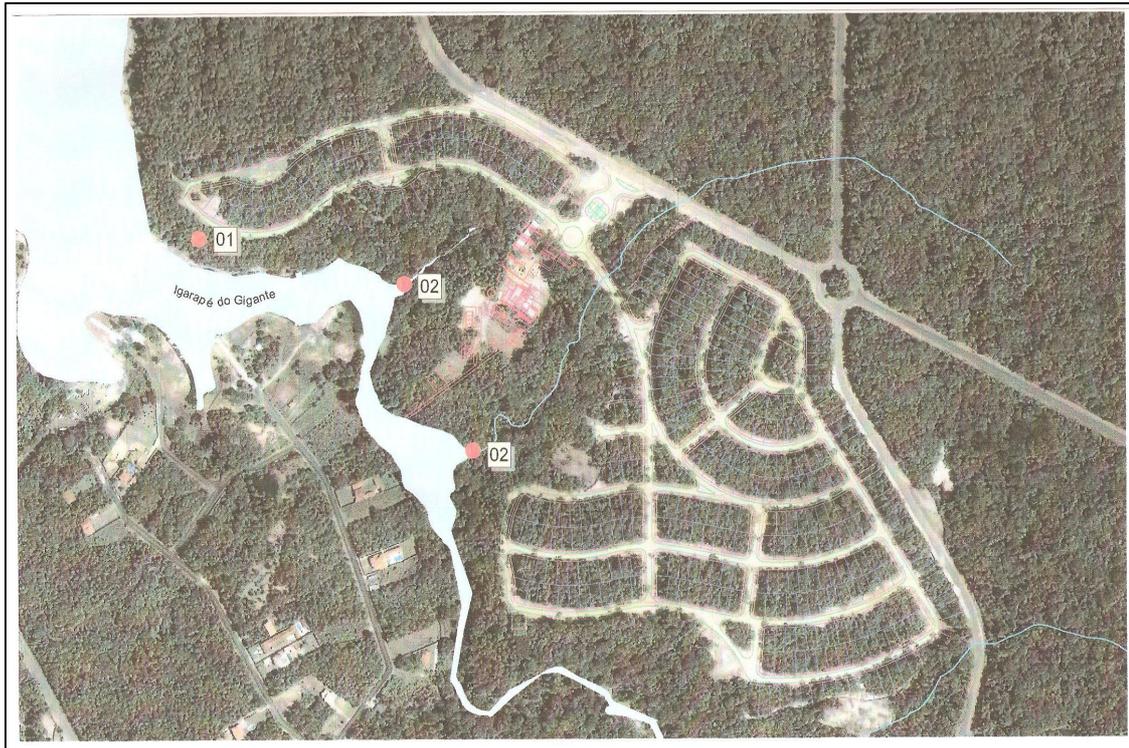
de áreas arborizadas, portaria 0,17 %; 0,61 % de área para uso de equipamentos; 19,11 % para sistema viário, 19,83 % de áreas de preservação e taxa de permeabilização e 0,23 % para outras áreas afins) e é composto de 404 lotes. A estrada de acesso ao loteamento é pavimentada e com iluminação pública, bem como as vias secundárias. O empreendimento possui Projeto do Sistema de abastecimento de água, assim como do sistema de coleta e tratamento de esgoto doméstico e sanitário aprovado pela concessionária local “Águas do Amazonas”, cujo sistema adotado é do tipo fossa e filtro. Para interligação do esgoto residencial à ETE, foi construída uma rede coletora para posterior interligação das mesmas.

O empreendimento é composto por unidades autônomas sem edificações, com área de lazer privada (clube), além de áreas verdes e demais afins, o sistema de abastecimento de energia elétrica é da Manaus Energia, a distribuição de água é de origem subterrânea, com a utilização de 2 (dois) poços tubulares profundo e um reservatório de aproximadamente 203 m<sup>3</sup>.

O canteiro de obras na ocasião da instalação, funcionou com o sistema de tratamento do tipo fossa e sumidouro e atendeu aproximadamente 150 funcionários;

O sistema de drenagem de águas pluviais de superfície é dotado de bocas de lobo, a partir do sistema de arruamento por gravidade e galerias que direciona as águas para os Igarapés do Gigante e do Tarumã;

Para instalação do sistema de drenagem de águas pluviais, foi realizada intervenção em 08 (oito) pontos em Área de Preservação Permanente (APP), cujos lançamentos 7 (sete) pontos se processam no Igarapé do Gigante, e 1 (um) no Igarapé do Tarumã Açú (Figura 11 e 12).



**Figura 11 - :** Imagem Quickbird 2004 – Loteamento AlphaVille Manaus I  
**Fonte:** Andreoli (2008).



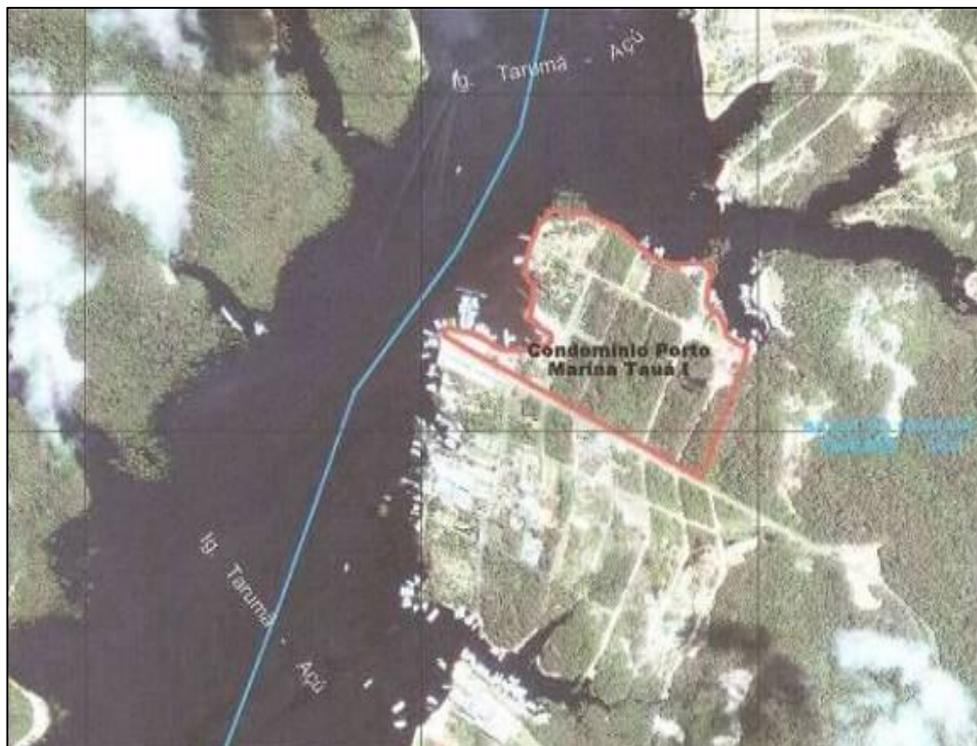
**Figura 12 - :** Mapa Vetorial do Loteamento AlphaVille Manaus I  
**Fonte:** Andreoli (2008).

### 3.4.3.2 .2 Loteamento Porto Tarumã

Esse loteamento, classificado de Médio Porte, localiza-se na Av. Sócrates Bomfim, s/n. , Ponta Negra, Manaus –AM, coordenadas 03° 01’22,32” S / 60° 05’56,55” W. O terreno possui vegetação nativa primária com uma área total de 27,98 ha, sendo que 78,00% utilizados para área residencial, 11,20 % vias públicas (caixa viária), 5,,40 % área verde, e 5,40 % de áreas de esporte e lazer.

Possui projeto do Sistema de abastecimento de água assim como do sistema de coleta e tratamento de esgoto doméstico e sanitário, devidamente aprovado pela concessionária local “Águas do Amazonas”;

O Condomínio é composto de 154 lotes e 8 quadras, 1 guarita de segurança, 1 clube de lazer com área de praia, 1 lixeira seletiva e área verde com pista de caminhada), já implantados;



**Figura 13** - Mapa de caracterização do empreendimento, elaborado a partir de Imagem Ikonos 2001  
**Fonte:** Andreoli (2008).

Encontra-se pavimentada e com iluminação pública. Anteriormente o empreendimento era denominado Porto Marina Tauá II, lançado em 1986 pela SB Imóveis Ltda, hoje é de propriedade da Tauá Empreendimentos, que durante sua implantação sofreu intervenção de supressão vegetal para infra-estrutura básica e quando da ocupação dos lotes. Foi esclarecido quando da vistoria, que a intervenção na mata primária será de responsabilidade de cada proprietário de lotes.

O empreendimento é composto por unidades autônomas, sem edificações e com vegetação primária. O sistema de abastecimento de energia elétrica é da concessionária local (Manaus Energia), a distribuição de água é de origem subterrânea, proveniente de dois poços tubulares profundos devidamente cadastrados no IPAAM (Figura13).

#### 3.4.3.2 .3 Loteamento AlphaVille Manaus II

Esse loteamento, classificado de Grande Porte, localiza-se na Avenida Perimetral Thales Loureiro S/N.º, Margem Esquerda da Avenida do Turismo, bairro da Ponta Negra, coordenadas 03° 03' 30" S e máxima de 03° 02' 48" S e Latitude mínima de 60° 05' 54" W e máxima de 60° 05' 31" W. O empreendimento constitui-se em condomínio residencial com área de 60,77 ha inserida na gleba Itapuranga IV. Será composto por 2 (dois) residenciais horizontais e 2 (dois) clubes de lazer, sendo um para cada residencial. O condomínio será instalado nas chácaras Sol, com 25,82 ha e será formado por 240 unidades com tamanho médio de 494 m<sup>2</sup> e chácara Verão, com 34,94 ha e será formado por 335 unidades habitacionais com tamanho médio de lote de 498 m<sup>2</sup>, ambos Localizados dentro da APA do Tarumã-Ponta Negra (Figura 14).

Por determinação da 50ª Promotoria de Justiça Especializada na Defesa do Meio Ambiente e Patrimônio Histórico (Prodemaph) foi proposto a criação de uma unidade de conservação em área próxima ao terreno em que está sendo erguido o empreendimento

condomínial AlphaVille Manaus I, situado na Área de Proteção Ambiental (APA) do Tarumã/Ponta Negra.



**Figura 14** - Mapa Vetorial do Loteamento AlphaVille Manaus II  
**Fonte:** Andreoli (2008).

A unidade será criada como medida compensatória exigida no processo de licenciamento do empreendimento pela SEMMAS, em razão da necessidade de supressão de vegetação. A área correspondente à unidade de conservação criada oficialmente como Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN), deverá ter 351.110,22 metros quadrados e terá garantida a conectividade com as áreas verdes do empreendimento criando corredores de biodiversidade e garantindo a proteção da nascente existente ao norte da área.

#### 3.4.3.2 .4 Loteamento marina Rio Bello

Esse loteamento, classificado de Grande Porte, localiza-se na Rua Mediterrâneo, s/n, - Tarumã - AM Manaus –AM, e apresenta área de 72,01 ha. coordenadas 03° 01'38,37" S e 60°05'38,1"W. No empreendimento imobiliário, modalidade de condomínio residencial denominado "Residencial Marina Rio Belo", estão previstas áreas de supressão de vegetação, terraplenagem, pavimentação, drenagem superficiais e profundas, infraestrutura para abastecimento de água e energia elétrica. O empreendimento apresentou ao IPAAM os seguintes documentos: Plano de gerenciamento de resíduos da construção civil; Manifestação da Fundação em Vigilância em Saúde (FVS), sobre o potencial malarígeno e aptidão sanitária do empreendimento; Estudo prévio da população de Sauim-de-Manaus; Projeto de levantamento prospectivo de subsuperfície e resgate dos sítios arqueológicos inseridos na área diretamente afetada pela implantação do condomínio Marina Rio Bello.



**Figura 15** -Mapa de caracterização do empreendimento, elaborado a partir de Imagem Ikonos 2001  
**Fonte:** Andreoli (2008).



**Figura 16** - Mapa Vetorial do Loteamento Marina Rio Bello  
**Fonte:** Andreoli (2008).

## CAPÍTULO IV

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 4.1 Identificação dos Impactos Ambientais causados pela Implantação dos Loteamentos analisados

De acordo com a Resolução CONAMA nº 001/86, art. 1º, o termo "impacto ambiental" é definido como toda alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente afetam a saúde, o bem estar da população e a qualidade do meio ambiente.

##### 4.1.1 Loteamento AlphaVille Manaus I

O empreendimento foi alvo de embargo pelo Ministério Público do Estado (PRODEMAPH), por ação do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) em função de aparecimento de Sítio Arqueológico Pré-colonial. O desembargo se deu, após apresentação de resultados de resgate do referido sítio, apresentado por equipe coordenada por um arqueólogo.

- Após várias denúncias de ordem fundiária, a Gleba Itapuranga IV, o qual está inserido o referido loteamento, foi alvo de EPIA/RIMA, em função da implantação de novos loteamentos na referida Gleba.

- Vários estudos foram realizados, durante a fase de implantação, informando todas as medidas adotadas para minimização dos impactos ocorridos nos meios físicos, bióticos e antrópicos, bem como medidas compensatórias para intervenções em APP's.

Ainda na fase de implantação, os impactos identificados, foram: danos à flora e fauna; descobrimento do solo causando erosão; remoção da camada fértil do solo, assoreamento dos recursos hídricos através do processo de terraplenagem sem os cuidados técnicos quando da execução das ETE's; rebaixamento de greide, afugentamento de animais, intervenções em APP (maior impacto), geração de ruídos e vibrações pela operação da usina de concreto e movimentação de máquinas, disposição de resíduos sólidos e líquidos no local da obra e outros (Figura 17).



**Figura 17** - Impactos causados durante a fase de implantação do Loteamento AlphaVille Manaus I, 2006/2007

Uma característica diferencial deste loteamento, é que, os 20 % de Área de Preservação (vegetação primária) obrigatória nos fundos de cada lote foram liberados, por sugestão da Promotora do Ministério Público do Estado (MPE), acatada pelos técnicos

integrantes de um Grupo de Trabalho (GT) formado por MPE, IPAAM, SEMMAS e IBAMA, em análise da ATA de reunião do GT, realizada no dia 30 de outubro de 2006, a manifestação de concordância de liberação dos 20 % de APP, apenas a SEMMAS e o IBAMA se manifestaram, concordando e sugerindo a criação de uma UC na área de abrangência do projeto.

#### 4.1.2 Loteamento Porto Tarumã

O esgotamento sanitário é composto de duas Estações de Tratamento de resíduos líquidos domésticos/sanitários (ETE) do tipo “fossa e filtro anaeróbio”, localizados em APP, que quando da cheia dos rios, uma delas tinha seu lançamento totalmente submerso. Vale ressaltar que o projeto estava devidamente aprovado pela “Águas do Amazonas”. Essas ETE, receberiam o esgoto individual de cada lote, interligada ao Sistema de Geral. Observou-se durante vistoria em Maio de 2007, que a ETE denominada T1, foi construída, próximo a margem do Igarapé Tarumã e a ETE denominada T2, próximo a um Igarapé sem denominação, ambas em APP (Figura 18).

O interessado, na ocasião da implantação, possuía Certidão n.º 011402, expedida pelo IMPLURB, Alvará de Construção de uma área de 31.037,05 m<sup>2</sup> para Terraplenagem e Pavimentação, Alvará de Construção de uma área de 605,88 m<sup>2</sup> para Construção da Guarita, Churrasqueira e Clube;

Foi evidenciado, uma rampa de concreto, que serve de acesso aos moradores, para o Igarapé do Tarumã, utilizada para passeios de Jet-Sky, nesta área, houve intervenção na APP. Observou-se também a construção de um muro de contenção, de aproximadamente 100 m a 150 m próximo a esta rampa, no limite de uma propriedade pertencente ao empreendimento e próximo à uma praça de areia, também localizada em APP.

Durante a fase de implantação, os impactos identificados, foram: danos à flora e fauna; descobrimento do solo causando erosão; remoção da camada fértil do solo, assoreamento dos recursos hídricos através do processo de terraplenagem sem os cuidados técnicos quando da execução das ETE; rebaixamento de greide, afugentamento de animais, intervenções em APP (maior impacto), geração de ruídos e vibrações pela operação da usina de concreto e movimentação de máquinas, disposição de resíduos sólidos e líquidos no local da obra e outros.



**Figura 18 - Impactos causados durante a fase de implantação, 2007**

Diante da localização das ETE, em áreas inadequadas e principalmente com lançamento de uma delas submersas, fato que comprometia seriamente a qualidade do efluente lançado, bem como do igarapé receptor, o IPAAM, condicionou a renovação de uma das licenças de Instalação, quando da implantação do empreendimento, à readequação das mesmas, dentro dos padrões exigidos por Lei. A empresa implantou novo sistema de

tratamento, contendo Tratamento Primário, Secundário, Terciário, Desinfecção e Circulação de Lodo. Também foi apresentado novo projeto, com redimensionamento dos Lotes, excluindo dos mesmos, os 30 (trinta) metros de APP (Figura 18 ).

#### 4.1.3 Loteamento AlphaVille Manaus II

As medidas dos lotes foram concebidas em obediência a legislação que disciplina o uso do solo no município de Manaus. Além da área destinada as unidades residenciais, faz parte do empreendimento uma área de 2,75 ha a ser ocupado pelo clube de lazer dentro do residencial I e outra área de 2,14 ha a ser ocupado pelo clube de lazer do residencial II.

A superfície a ser ocupada pelas demais áreas que compreendem o sistema viário, áreas de preservação permanente e demais áreas verdes, equipamentos, atendimento e portaria compreendendo a área comum cuja soma total atinge 15,49 ha do residencial I e 11,81 ha do residencial II.

O projeto prevê o desenvolvimento de núcleos residenciais, uma área de lazer compreendendo parte da área comum do condomínio, com foco na sustentabilidade ambiental e no desenvolvimento planejado das cidades e da região. Por ser um projeto de grande porte, envolvendo um expressivo aporte de investimentos em infra-estrutura e proteção ambiental, a ocupação e urbanização de toda a área será realizada em etapas a serem implementadas em médio e longo prazo. Sua implantação será realizada por um grupo empreendedor liderado pela AlphaVille Urbanismo.

O empreendimento consiste na implantação de infra-estrutura urbana e posterior comercialização, sendo as residências edificadas nos lotes pelos respectivos proprietários que deverão observar os critérios de projeto especificados pela Prefeitura Municipal e pelo regulamento interno do condomínio proposto por AlphaVille Urbanismo. Algumas determinações especialmente no que se refere a fase que antecede a construção das residências, apresentara regras especiais definidas pela legislação vigente de Manaus,

recentemente deliberadas e previamente discutidas com os órgãos ambientais. Dentre essas deliberações ressalta-se a importância do proprietário solicitar junto ao órgão ambiental estadual autorização para supressão da vegetação para posterior construção da residência.

O empreendimento foi concebido com dois núcleos residenciais, na forma de condomínio, sendo um localizado na Chácara Verão e outro localizado na Chácara Sol, ambos com área média da unidade habitacional em torno de 500 m<sup>2</sup>. Cada um dos residenciais contará também com a implantação de clube de lazer, sendo um para atender ao residencial da Chácara Verão e outro para atender ao residencial da Chácara Sol, representando 7,88 % da Chácara Verão e 8,31 % da Chácara Sol.

Em relação aos valores previstos na Lei n° 673/2002, que constitui o Código de Obras e Edificações do Município de Manaus, o projeto apresenta valores maiores tanto para tamanho de lote como para áreas de esporte e lazer, onde são exigidos 200 m<sup>2</sup> de área mínima para os lotes residenciais e de pelo menos 5 % da área total para esporte e lazer. O sistema viário contará também com uma transposição em igarapé presente dentro da chácara Sol para permitir o acesso a área residencial, intervenção esta já prevista pela Resolução CONAMA n° 369/2006 que dispõe sobre intervenções em áreas de preservação permanente, sem outra alternativa de acesso. O loteamento contará com 30 % da área de cada lote residencial e 20% da área de cada clube como área permeável, enquanto a legislação exige apenas 20% de área.

Os residenciais serão abastecidos por dois poços profundos localizados na Chácara Verão, e o esgoto coletado será direcionado para uma estação de tratamento localizada na Chácara Sol.

Esse loteamento encontra-se em fase inicial de implantação e a maioria dos impactos aqui descritos são baseados na análise dos projetos constantes nos autos do processo de licenciamento e vistorias “*in loco*”: danos à flora devido a necessidade de desmatamento para implantação da infra-estrutura, a fauna devido o afugentamento de animais; descobrimento do solo causando erosão e voçorocas; remoção da camada fértil do solo com a retirada da camada

vegetal, assoreamento dos recursos hídricos devido processo de terraplenagem necessário para o nivelamento do terreno; rebaixamento de greide, intervenções em APP, geração de ruídos e vibrações pela operação da usina de concreto e movimentação de máquinas, disposição de resíduos sólidos e líquidos no local da obra e outros.

#### 4.1.4. Loteamento Marina Rio Bello

A cobertura vegetal onde se encontravam projetadas as vias de circulação interna do complexo habitacional, já foi retirada e as vias já foram abertas e algumas já pavimentadas e dotadas de drenagem superficial (sarjetas, meio-fio, caixas coletoras e outros dispositivos que compõem tal sistema), parte do material lenhoso proveniente da supressão vegetal, foram empilhados em áreas do empreendimento e parte depositada em áreas de bota-fora, juntamente com material argiloso e arenoso, em alguns casos obstruindo e assoreando cursos d'água que margeiam o complexo.

Em outra área, onde a empresa construtora se encontrava explorando argila com caminhões, retirando assim a camada orgânica, camada superficial do terrapleno. As obras para abertura de vias internas, conformação do solo para a construção do muro de limitação da área do empreendimento (movimentação de terra), causaram assoreamento em alguns trechos do igarapé do Tônico.

Foi realizado o plantio de gramíneas em taludes de aterro realizado em áreas de preservação permanente, com o intuito de conter a erosão, mas verificou-se que os processos erosivos se encontram instalados e causando assoreamento do citado corpo d'água. As ações de contenção não foram suficientes para evitar o processo de assoreamento.

As águas pluviais estão sendo direcionadas para o igarapé, por meio de valas que foram abertas mecanicamente no terreno e bueiros que fazem parte da drenagem profunda do complexo, para realizarem a drenagem superficial da área, procedimento que também vem favorecendo o processo de assoreamento do referido corpo d'água.

Está previsto no projeto, a transposição do igarapé do Tônico, por ponte em gabião com tabuleiro de concreto. Para a execução da obra será necessário a regularização e nivelamento do terreno para o assentamento das camadas do gabião. Portanto, ocorrerá a supressão da vegetação e intervenção na Área de Preservação Permanente, que deve ser avaliada quando da apresentação da caracterização e motivação pelo empreendedor para a realização da obra, o que deve ser feito mediante processo administrativo próprio, de acordo com o estabelecido na legislação.

Foi identificada a existência de um muro de arrimo (gabião) construído na área de Preservação Permanente do igarapé do Agostinho em confluência com o rio Traumã, com intervenção na APP.

As obras de drenagens encontram-se em andamento, entretanto, foi identificado que parte dos dispositivos implantados se encontram danificados, por processos erosivos que se instalaram principalmente nas margens de corpos d'água existentes em áreas do empreendimento.

O empreendimento apresentou os seguintes documentos: Plano de gerenciamento de resíduos da construção civil; Manifestação da Fundação em Vigilância em Saúde (FVS), sobre o potencial malarígeno e aptidão sanitária do empreendimento; Estudo prévio da população de Sauim-de-Manaus; Projeto de levantamento prospectivo de subsuperfície e resgate dos sítios arqueológicos inseridos na área diretamente afetada pela implantação do condomínio Marina Rio Bello;

A área do empreendimento Condomínio Residencial Marina Rio Belo é composta por diferentes formações vegetais distribuídas em ambientes de platô e de baixio. Estudos indicam que o tipo de vegetação em uma área, é definido pelo tipo de solo (Ribeiro et al., 1999).

Segundo informações constantes no Estudo Prévio da População de Sauim-de-Manaus, constante nos autos do processo de licenciamento, as formações vegetais encontradas são classificadas em: Floresta de terra firme (floresta densa) - constitui 27,18 ha (37,74%) da

área total é caracterizada por apresentar diferentes níveis de altura da vegetação, ocorrendo árvores de grande porte que variam de 20 a 35 m de altura, apresentam também árvores de menor porte do tipo arbustos e ervas, além da presença de orquídeas, vegetais inferiores. É formado também com Campinarana, tipo de vegetação predominante na área do empreendimento. Campina - ocorrem em pequenas manchas na área que é um tipo mais arbustiva. Matas de Igapó - constitui 11,45 ha (15,90 %) são caracterizadas por sofrerem alagações periódicas dos rios da água preta. Vegetação secundária - a área do Condomínio Residencial Marina Rio Belo também apresenta espécies de Capoeira ou Vegetação Secundária que corresponde a ambiente alterado totalizando cerca de 46,35 % (33,38 ha) da área total (Figura 19).



**Figura 19** – Impactos causados durante a fase de implantação, 2008

Os trabalhos de campo foram realizados na área de estudo e suas adjacências, bem como nos loteamentos escolhidos como análise, consideradas as áreas de influência direta e indireta.

Com base nessas informações foram avaliados os impactos ambientais que ocorrem nas fases de planejamento, instalação e operação dos quatro loteamentos analisados.

Durante os levantamentos e observações, foi possível identificar os impactos positivos e negativos.

Foi possível identificar também, que nos quatro loteamentos analisados, todos os impactos identificados resultante dos levantamentos de campo e bibliográfico, são comuns aos quatro, se repetindo tanto nos loteamentos de Porte Médio, quanto nos de Porte Grande, se diferenciando apenas na intensidade e magnitude dos impactos.

Isso possibilitou análise generalizada para caracterização dos impactos, desconsiderando o Porte dos mesmos.

Para análise dos impactos ambientais foram considerados os aspectos qualitativos e quantitativos das principais variáveis ambientais relacionadas a implantação de loteamentos.

Os impactos relacionados foram identificados a partir das observações “in loco” nos quatro loteamentos escolhidos para estudo, pesquisas bibliográficas, análise de processos de licenciamentos dos loteamentos objeto de estudo, bem como os já existentes na APA, conforme citados na estudos já realizados na área que são: EPIA/RIMA ITAPURANGA (Andreoli, 2008); Diagnóstico da Bacia do Igarapé do Gigante, (Andreoli 2008); PCA's de processos devidamente licenciados junto ao IPAAM e dados dos Check-List preenchidos durante a fase de análise dos processos da SEMMAS e IPAAM e visitas em campo.

Andreoli (2008), estabeleceu relações de causa e efeito das atividades desenvolvidas nas diferentes etapas dos loteamentos, conforme quadros abaixo:

- **Fase de Implantação dos Loteamentos**

**Quadro 3 - Relação de possíveis impactos ocasionados durante a fase de desmatamento e limpeza da área**

<b>Possíveis Impactos</b>	<b>Atividades / Causas</b>
Exposição do solo e precipitações diretas com o aumento de escoamento superficial	Remoção e disposição inadequada da camada fértil e da cobertura vegetal
Erosão da Área afetada	Derrubadas de áreas florestais
Destruição de nichos ecológicos Urbanos	
Poluição Visual	
Escorregamento de Talude	
Atropelamento e acidentes de animais	Destruição de Habitats de animais

**Quadro 4 - Relação de possíveis impactos ocasionados durante a fase de Instalação e Desmobilização do Canteiro de Obras**

<b>Possíveis Impactos</b>	<b>Atividades / Causas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surgimento de doenças infecto-contagiosas</li> </ul>	Falta do controle dos dispositivos de coleta, transporte e disposição dos resíduos sólidos e líquidos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição de águas superficiais</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Degradação da áreas utilizadas</li> </ul>	Limpeza deficiente do terreno
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição do Ar e do solo</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento de processos erosivos</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruídos e vibrações</li> </ul>	Superpopulação no canteiro de obras

**Quadro 5 - Relação de possíveis impactos ocasionados durante a fase de Terraplenagem**

<b>Possíveis Impactos</b>	<b>Atividades / Causas</b>
• Alteração da topografia	Corte, aterro, movimentação de terra e drenagem
• Erosão do solo	
• Mudança no escoamento da água	
• Poluição Visual	
• Emissão de poeira e ruídos	
• Impermeabilização do solo	
• Compactação do solo	
• Diminuição da infiltração	
• Assoreamento de cursos d'água	

**Quadro 6 - Relação de possíveis impactos ocasionados durante a fase manutenção e transporte**

<b>Possíveis Impactos</b>	<b>Atividades / Causas</b>
• Disposição de resíduos sólidos e líquidos no local da obra	Trafego intenso de veículos pesados e falta de manutenção do sistema de drenagem
• Rompimento do sistema de drenagem	
• Degradação do uso do solo	
• Produção de Poeira Ruídos e Vibrações	Utilização de máquinas pesadas e intensa utilização das vias de acesso

**Quadro 7 - Relação de possíveis impactos ocasionados durante a fase áreas de rejeito**

<b>Possíveis Impactos</b>	<b>Atividades / Causas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Exposição de material à precipitações, aumentando erosão e assoreamento</li> </ul>	Disposição inadequada e estocagem de materiais resultantes da construção dos loteamentos

**Quadro 8 - Relação de possíveis impactos ocasionados durante a fase usinagem de concreto**

<b>Possíveis Impactos</b>	<b>Atividades / Causas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Geração de ruídos e vibrações pela operação da usina de concreto e movimentação de máquinas</li> </ul>	Aplicação de métodos inadequados de recuperação e Utilização de máquinas pesadas e falta de manutenção dos equipamentos
<ul style="list-style-type: none"> <li>Modificação nos padrões de drenagem e escoamento superficial</li> </ul>	Exposição da área às ações da natureza

**Quadro 9 - Relação de possíveis impactos ocasionados durante a fase de operação (ocupação dos loteamentos)**

<b>Possíveis Impactos</b>	<b>Atividades / Causas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Desmatamento da área dos lotes para construção das unidades residenciais</li> <li>Produção de Poeira Ruídos</li> <li>Aumento de tráfego na região</li> <li>Utilização do sistema drenagem, de abastecimento d'água, sistema de esgoto, limpeza pública</li> <li>Disposição inadequada de resíduos sólidos</li> </ul>	<p>Construção das unidades; Implantação das obras de urbanização e paisagismo;</p> <p>Ocupação das unidades residenciais, e de serviços; Implantação de equipamentos comunitários (públicos e privados);</p> <p>Dinâmica econômica e social; Geração de efluentes, gases e resíduos sólidos;</p> <p>Geração de trânsito urbano</p>

**Quadro 10 -Listagem dos principais impactos das componentes ambiental Meio Físico**

<b>Componentes Ambientais</b>	<b>Potenciais Impactos Positivos</b>	<b>Potenciais Impactos Negativos</b>
<b>Meio Físico</b>	-Melhoria na qualidade das águas superficiais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispersão de poluição sonora</li> <li>- Poluição por material particulado sólidos em suspensão</li> <li>- Emissão de gases poluentes por fontes móveis</li> <li>- Erosão e instabilidade das encostas</li> <li>- Assoreamento do curso d'água</li> <li>- Compactação do solo</li> <li>- Alteração da dinâmica hídrica - aumento da velocidade do fluxo do curso d'água</li> <li>- Alteração da topografia e paisagem geral</li> <li>-Perda do solo por processo erosivo</li> <li>-Diminuição da permeabilidade</li> <li>- Sobrecarga de infraestrutura de saneamento</li> <li>- Sobrecarga do sistema publico de coleta de resíduos</li> <li>- Rebaixamento do lençol freático</li> <li>- Redução na aptidão do solo para instalação e manutenção de espécies vegetais</li> <li>- Diminuição da qualidade nas águas superficiais</li> </ul>
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>15</b>

**Quadro 11 - Listagem dos principais impactos das componentes ambiental Meio Biótico**

<b>Componentes Ambientais</b>	<b>Potenciais Impactos Positivos</b>	<b>Potenciais Impactos Negativos</b>
<b>Meio Biológico</b>	- Recuperação de áreas com vegetação em APP's	- Supressão de vegetação dentro de APP - Supressão de vegetação fora de APP - Afugentamento e distúrbios à fauna - Caça e pesca predatória - Atropelamento de animais silvestres
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>5</b>

**Quadro 12 - Listagem dos principais impactos das componentes ambiental Meio Antrópico**

<b>Componentes Ambientais</b>	<b>Potenciais Impactos Positivos</b>	<b>Potenciais Impactos Negativos</b>
<b>Meio Antrópico</b>	- Geração de impostos - Melhoria na urbanização e na área de entorno com paisagismo -Aumento do valor das propriedades próximas -Resgate do Patrimônio Arqueológico -Expectativas gerais da população quanto ao empreendimento -Aumento de oferta de emprego e geração de renda	-Aumento de doenças tropicais endêmicas: Malária, dengue, febre amarela e leishmaniose -Aumento do volume de tráfego - Influência na urbanização do entorno - Interferência do Patrimônio arqueológico
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>4</b>

## 4.2 Matriz de Avaliação dos Impactos Ambientais

Após a listagem dos impactos identificados, para facilitar sua avaliação e posterior discussão, foi utilizado o método de matriz “Matriz de Leopold” (CANTER, 1996). Este método facilita a visualização e a valoração dos impactos sobre os diferentes componentes do meio ambiente, separados aqui em meio físico, meio biológico e meio antrópico.

De acordo com Moreira (1995) *apud* Ribeiro (1999), as matrizes funcionam como listagens bidimensionais, dispostas ao longo de seus eixos, vertical e horizontal, as ações de implantação de um projeto e os fatores ambientais possíveis de serem afetados. As interações entre as ações e fatores podem ser visualizadas na interseção entre linhas e colunas, denominadas quadrículas, para as quais pode-se atribuir fatores de ponderação.

Neste trabalho é proposto uma visualização geral dos impactos de cada fase de implantação dos loteamentos.

Segundo Ribeiro (1999), a utilização da “Matriz de Leopold” se dá em duas etapas, sendo a primeira, a identificação das ações e dos efeitos ambientais, dispostos respectivamente nas colunas e nas linhas e a segunda a avaliação quantitativa.

### 4.2.1 Descrição do Impacto

A apresentação do impacto é iniciada pela sua denominação ou nomeação, em seguida, vem à descrição que considera claramente a sua causa direta, possíveis causas indiretas e as conseqüências previsíveis. Após a denominação e descrição do impacto, foi realizada a análise do seu significado através do julgamento de **seus atributos** (Andreoli, 2008).

### 4.2.2 Relação e Análise dos Impactos Ambientais

#### 4.5.2.1 Meio Físico

- Alteração na topografia e paisagem geral

Descrição do impacto - todas as obras de construção civil, como as vias de acesso, movimentação de terra, etc., produzem alterações na topografia e na paisagem geral. Tais alterações são promovidas inicialmente pela eliminação da cobertura vegetal e principalmente pela promoção de impacto estético (visual) dos recursos cênicos locais (Quadro 13).

**Quadro 13 - Atributos do impacto: Alterações na topografia e paisagem geral**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Construção / Operação
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Negativo (-1)
Probabilidade de ocorrência	Certa
Duração	Permanente
Importância	Não Significativa (1)
Possibilidade de reversão	Parcialmente reversível

- Perda de Solo por Processos Erosivos

Descrição do impacto - A perda de solo tem sido uns dos principais fatores na redução da qualidade das águas superficiais (sedimentos) e na produtividade agrícola. Esta perda tem início com o impacto da chuva sobre o solo (erosão entre-sulcos), causando o selamento superficial do solo, reduzindo assim a infiltração. Há, também a desagregação de partículas alterando a fluidez da água aumentando assim sua capacidade e competência em transporte de sedimentos. Com o processo de erosão, o escoamento superficial tende a formar ravinamentos e voçorocas. Geralmente a erosão localiza-se nas porções mais baixas onde a concentração da enxurrada (Quadro 14).

**Quadro 14 - Atributos do Impacto: Perda de Solo por Processos Erosivos**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Construção
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Negativo
Probabilidade de ocorrência	Certa
Duração	Cíclico – Pluviosidade
Importância	Grande
Possibilidade de reversão	Reversível

- Redução na Aptidão dos Solos para a Instalação e Manutenção de Espécies Vegetais.

Descrição do impacto - As obras provenientes da implantação de loteamentos envolvem retirada da cobertura vegetal, mobilização do solo, alteração da umidade do solo, causam a redução da capacidade do solo ao desenvolvimento de espécies vegetais. Esta redução está ligada à perda de nutrientes (erosão, lixiviação, volatilização, inversão de camadas, entre outros), a alteração das características físicas do solo (Quadro 15).

**Quadro 15 - Atributos do Impacto: Redução na aptidão dos solos para a instalação e manutenção de espécies vegetais**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Construção
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Negativo
Probabilidade de ocorrência	Certa
Duração	Temporária
Importância	Pequena
Possibilidade de reversão	Reversível

- Compactação do Solo

**Quadro 16 - Atributos do Impacto: Compactação do Solo**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Construção
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Negativo
Probabilidade de ocorrência	Certa
Duração	Temporário
Importância	Pequena
Possibilidade de reversão	Reversível

Descrição do impacto - A compactação do solo é provocada por tráfego intenso de máquinas, equipamentos e veículos. Como consequência tem-se a alteração na hidrodinâmica e aeração do solo, interferindo diretamente sobre a biodiversidade (biologia do solo) e infiltração (escoamento superficial) (Quadro 16).

- Diminuição da Permeabilidade do solo

Descrição do Impacto - A impermeabilização do solo pode alterar a dinâmica hídrica dos igarapés, seja pelo escoamento superficial ou pela menor taxa de infiltração no solo (Quadro 17).

**Quadro 17 - Atributos do Impacto: Diminuição Infiltração (Permeabilidade do solo)**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Construção / Operação (no caso de loteamentos imobiliários)
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Negativo
Probabilidade de ocorrência	Certa
Duração	Permanente
Importância	Pequena
Possibilidade de reversão	Irreversível

- Assoreamento dos cursos d'água

Descrição do impacto - O assoreamento dos igarapés é ocasionado pelos processos erosivos, correspondendo à deposição dos sedimentos e partículas. O assoreamento dos igarapés está ligado à alteração de sua dinâmica hídrica e a eutrofização (nutrientes do solo) (Quadro 18).

**Quadro 18 - Atributos do Impacto: Assoreamento dos cursos d'água**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Construção
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Negativo
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Duração	Cíclico – chuvas
Importância	Grande
Possibilidade de reversão	Reversível

- Melhoria da qualidade das águas superficiais

Descrição do impacto - Atributo que depende de medidas mitigadoras que devem ser adotadas nas fases de implantação e operação, como processos de contenção de taludes, visando conter a assoreamento dos cursos d'água, implantação de sistema de drenagens e implantação de sistemas de tratamento de esgoto doméstico sanitário e sistema de coleta de resíduos evitando o acúmulo nas margens dos cursos d'água, propicia uma melhor qualidade das águas superficiais. Ainda como ponto positivo da implantação dos loteamentos para a qualidade das águas superficiais a implantação do sistema de águas pluviais e sistema de tratamento de esgotamento sanitário a ser implantado (Quadro 19).

**Quadro 19 - Atributos do Impacto: Melhoria da qualidade das águas superficiais**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Construção/operação
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Positivo
Probabilidade de ocorrência	Certa
Duração	Permanente
Importância	Grande
Possibilidade de reversão	Nulo

- Rebaixamento do lençol freático

Descrição do Impacto - A diminuição do volume de água causado por fatores como a compactação do solo e impermeabilização poderá causar um rebaixamento do lençol, provocando escassez de água para a vegetação (Quadro 20).

**Quadro 20 - Atributos do Impacto: Rebaixamento do lençol freático**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Construção Operação (para loteamentos imobiliários) e Construção (para demais loteamentos).
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Negativo
Probabilidade de ocorrência	Certa
Duração	Permanente
Importância	Média
Possibilidade de reversão	Reversível

- Alteração na Dinâmica Hídrica ( aumento ou diminuição na velocidade do fluxo)

Descrição do impacto - A alteração no escoamento das águas em superfície ocorre principalmente na movimentação de solo e rocha, com a modificação da topografia do

terreno, devido à retirada ou acúmulo de solo ou outros materiais, cuja magnitude pode modificar sensivelmente todo o processo de escoamento das águas precipitadas ou aflorantes, acelerando ou reduzindo sua velocidade, concentrando ou dispersando as águas. Também as edificações e outras obras civis podem modificá-lo, ao se comportarem como superfícies impermeabilizadoras e obstáculos ao fluxo natural.

A alteração na movimentação das águas em subsuperfície pode ocorrer pela modificação dos mecanismos de infiltração, escoamento subterrâneo e capilaridade, diminuindo ou aumentando a quantidade de água em subsuperfície ou, ainda, alterar seu comportamento (Quadro 21).

**Quadro 2 - Atributos do Impacto: Alteração na Dinâmica Hídrica (Aumento ou diminuição na velocidade do fluxo)**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Construção /Operação
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Negativo
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Duração	Permanente
Importância	Grande
Possibilidade de reversão	Irreversível

- Diminuição da Qualidade das Águas Superficiais

Descrição do impacto - Os impactos de natureza negativa de contaminação de corpos hídricos superficiais se dá pelo lançamento de efluentes doméstico e/ou assoreamento.

Na fase de instalação dos loteamentos pode haver o assoreamento dos igarapés em função das obras de terraplanagem, e a instalação de processos erosivos, este assoreamento pode causar a eutrofização dos igarapés pelo aporte de nutrientes (Quadro 22).

**Quadro 3 - Atributos do Impacto: Diminuição na Qualidade das Águas Superficiais**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Construção /Operação
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Negativo
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Duração	Temporário
Importância	Grande
Possibilidade de reversão	Reversível

- Sobrecarga de infra-estrutura de saneamento

Descrição do Impacto - A maior parte da estrutura encontrada nos loteamentos em estudo, é somente das vias de acesso e a causa direta deste impacto está relacionada ao fator demográfico. Os serviços relativos às condições de saneamento básico (abastecimento de água, coleta e tratamento de esgoto e coleta de lixo) tem previsão para as três fases de implantação da atividade de loteamento. As expectativas da população quanto ao empreendimento que pode gerar maior ocupação de forma desordenada e provocar mudanças tanto positivas quanto negativas em relação à infra-estrutura de serviços públicos (educação, saúde, transporte, saneamento, lazer, etc.) (Quadro 23).

**Quadro 4 - Atributos do impacto: sobrecarga de infra-estrutura de saneamento**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Construção /Operação
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Negativa/Positiva
Probabilidade de ocorrência	Certa
Duração	Temporária
Importância	Pequena
Possibilidade de reversão	Irreversível e Potencializável

- Sobrecarga do sistema público de coleta de resíduos

Descrição do Impacto - A cobertura vegetal resultante da implantação dos loteamentos são armazenados e a maioria das vezes reaproveitados.

O entulho gerado geralmente é acondicionado e removidos por empresa especializada. A geração de resíduos orgânicos em especial os de origem alimentar, podem aumentar o risco de contaminação dos animais, que podem transmitir doenças, tanto para as espécies silvestres como para o próprio homem (ratos, cães, porcos).

Esse impacto se manifesta já no canteiro de obra e imediações, caso não sejam adotadas medidas eficientes para a coleta de destinação do lixo ali produzido, na fase de implantação do empreendimento. Na fase de operação os resíduos produzidos apresentam uma diferenciação na sua qualidade, sendo de natureza orgânica em menor quantidade, resíduos recicláveis em maior quantidade que podem ter uma destinação final o aterro sanitário, após processo de segregação e posterior reciclagem (Quadro 24).

**Quadro 5 - Atributos do Impacto: Sobrecarga do Sistema público de Coleta de Resíduos**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Construção /Operação
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Negativa
Probabilidade de ocorrência	Certa
Duração	Temporária
Importância	Pequena
Possibilidade de reversão	Parcialmente reversível

- Poluição por Material Particulado Sólido em Suspensão

Descrição do Impacto - A emissão de material particulado e em suspensão é ocasionada pela movimentação de terra no processo de terraplenagem, construção civil e supressão de vegetação. Esse processo exige cuidados na realização de obras para dificultar a dispersão desse material para a ADA e AID (Quadro 25).

**Quadro 6 - Atributos do Impacto: Poluição por Material Particulado Sólido em Suspensão**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Construção
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Negativa
Probabilidade de ocorrência	Certa
Duração	Cíclico
Importância	Pequena
Possibilidade de reversão	Reversível

- Dispersão da Poluição Sonora

Descrição do Impacto - Esse impacto pode ser causado pelas atividades das obras de construção civil e dos equipamentos e máquinas utilizadas durante a instalação dos loteamentos que podem ter o ruído propagado a outras localidades próximas a área da obra através do vento. Segundo estudos da Organização Mundial da Saúde – OMS –, os efeitos do ruído são: perda da audição, interferência na comunicação, dor, incômodo, interferência no sono, efeitos clínicos sobre a saúde (nos sistemas cardiovascular e psicofisiológico), efeitos sobre a execução de tarefas (produtividade), sobre o comportamento social (Silva, 2003) (Quadro 26).

**Quadro 7 - Atributos do Impacto: Dispersão de Poluição Sonora.**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Construção/Operação
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Negativa
Probabilidade de ocorrência	Certa
Duração	Temporária
Importância	Pequena
Possibilidade de reversão	Reversível

- Emissão de gases poluentes por fontes móveis

Descrição do Impacto - As emissão de gases poluentes, são provocados por veículos o que leva a previsão de que esse efeito poderá acontecer com a movimentação de veículos automotores durante as três fases de implantação dos loteamentos. No entanto, esse efeito é limitado, pois cresce até o momento em que se alcançar o limite da geração de tráfego, com a consolidação dos mesmos, e decresce com a melhoria da tecnologia aplicada aos veículos automotores quanto à produção de gases poluentes. Na área dos loteamentos, a emissão de gases poluentes acontece em pequena intensidade na fase de implantação dos loteamentos, devido a grande movimentação de máquinas de grande, médio e pequeno porte.

- Erosão e Instabilidade das encostas

Descrição do Impacto - Na área dos loteamentos, os escorregamentos estão associados à remoção da cobertura vegetal, a características pedológicas, a declividade e a geometria da encosta. Pode favorecer o processo erosivo a exposição de grandes áreas nos trabalhos de terraplanagem – cortes de encostas e implantação de plataformas – por proporcionarem a exposição de terrenos que sob condições de elevada pluviometria, ultrapassam seu limite de plasticidade e fluidez e podem provocar os processos de erosão (Quadro 27).

**Quadro 8 - Atributos do risco: Erosão e Instabilidade das encostas**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Construção
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Negativa
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Duração	Temporária
Importância	Moderada
Possibilidade de reversão	Reversível

#### 4.2.2.2. Meio Biótico

Impactos relacionados à Fauna - Os principais efeitos sobre a fauna ocorrem na fase inicial de implantação dos loteamentos, sobretudo por ocasião da remoção da vegetação, devido os fatores físicos como aumento da luminosidade, aumento de temperatura, velocidade dos ventos, redução da umidade relativa do ar, ocasionando o afugentamento das espécies intolerantes as estas variações, para o interior dos fragmentos adjacentes a área onde ocorre a remoção da vegetação.

O barulho dos motores das máquinas e ferramentas, assim como o trânsito de veículos e trabalhadores, causa impacto na área de influência indireta, mas precisamente nas áreas verdes, pressionando a fauna para dentro dessa áreas.

Durante os levantamentos constatou-se a presença de apenas um animal ameaçado de extinção (segundo a lista de animais ameaçados de extinção publicada pelo IBAMA), o “Sauim de Manaus”, que é inclusive “animal símbolo” da Cidade de Manaus.

- Impactos relacionados à flora - Os impactos na flora são basicamente aqueles provenientes da fase inicial de implantação dos loteamentos, sendo caracterizados como: perda da cobertura vegetal desfragmentos ali existentes; redução dos habitats e retirada de espécies frutíferas e florestais.

- Supressão da Vegetação fora de APP

Descrição do impacto - A implantação de loteamentos de qualquer natureza com atividades de abertura de caminhos de serviço e vias de acesso, implantação de canteiros de obras, alojamentos, oficinas, exige que zonas com vegetação sejam suprimidas. Em função do intenso desmatamento já registrado na região, os loteamentos atingem basicamente a vegetação secundária em diversos estágios de sucessão. A eliminação de porções de vegetação em decorrência do empreendimento pode resultar na fragmentação de remanescentes florestais (Quadro 28).

**Quadro 9 - Atributos do impacto: supressão da vegetação fora de APP**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Construção/Operação
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Negativa
Probabilidade de ocorrência	Certa
Duração	Recorrente
Importância	Média
Possibilidade de reversão	Irreversível

- Supressão da Vegetação em APP

Descrição do impacto - A supressão de vegetação (sem possibilidade de recuperação) também traz reflexos negativos sobre as Áreas de Preservação Permanente. Pois a área em estudo é cortada por cursos d'água e nascentes, que na maioria dos loteamentos foram detectados intervenções nessas áreas (Quadro 29).

**Quadro 10 - Atributos do impacto: supressão da vegetação em APP.**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Construção
Área de abrangência	ADA
Magnitude/Natureza	Negativa
Probabilidade de ocorrência	Certa
Duração	Permanente
Importância	Grande
Possibilidade de reversão	Irreversível

- Recuperação de áreas com vegetação de APP

Descrição do impacto - A recuperação da vegetação de APP ocorrerem em dois momentos: recuperação da vegetação que sofrem intervenções para a instalação dos sistemas de saneamento tanto na ADA quanto na AID e recuperação das APP's que se encontram degradadas e próximo às nascentes localizadas na área de estudo (Quadro 30).

**Quadro 30 - Atributos do impacto: recuperação de áreas com vegetação de APP**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Construção
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Positiva
Probabilidade de ocorrência	Certa
Duração	Permanente
Importância	Grande
Possibilidade de reversão	Parcialmente Reversível

- Afugentamento e distúrbios à fauna

Descrição do impacto - Os ruídos gerados pela movimentação de máquinas utilizadas na construção dos loteamentos a serem instalados na AID e ADA, provocam o afugentamento de diversos animais, colocando-os em risco. Portanto, a intervenção de habitats de fauna ocorrem em consequência de diversas ações e a partir da influência direta e indireta das obras dos

loteamentos. As situações que se configurarem como conseqüências diretas na ADA são passíveis de controle quando da implantação do empreendimento. Portanto, medidas devem ser solicitadas e adotadas por loteamentos na AID (Quadro 31).

**Quadro 11 - Atributos do impacto: afugentamento e distúrbios à fauna**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Construção e operação (no caso de loteamentos e condomínios)
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Negativa
Probabilidade de ocorrência	Certa
Duração	Recorrente
Importância	Média
Possibilidade de reversão	Irreversível

- Atropelamento de animais silvestres

Descrição do impacto - Durante a movimentação de tratores e demais veículos poderão atingir, principalmente, de animais rastejantes, como cobras (Quadro 32).

**Quadro 32 - Atributos do risco: atropelamento de animais silvestres**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Construção e operação
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Negativa
Probabilidade de ocorrência	Certa
Duração	Permanente
Importância	Significativa
Possibilidade de reversão	Parcialmente reversível

- Caça e pesca predatória

Descrição do Risco - A caça e a pesca são ações associadas ao homem em função do potencial sinérgico e de pretensos prejuízos causados pela fauna silvestre à produção agropecuária, muitas vezes maximizada pelos proprietários que, somados à presença competitiva e nociva dos animais domésticos, conduzem ao afastamento ou mesmo eliminação de grande parte dos animais silvestres (Quadro 33).

**Quadro 33 - Atributos do risco: caça e pesca predatória**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Construção e operação
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Negativa
Probabilidade de ocorrência	Certa
Duração	Permanente
Importância	Significativa
Possibilidade de reversão	Parcialmente reversível

#### 4.2.2.3. Meio Antrópico

Em um conjunto ambiental dos loteamentos, o equilíbrio antrópico é representado pela compatibilização possível entre os fenômenos de urbanização, lazer e conservação ambiental.

A visão de meio ambiente é dada pelas relações de equilíbrio nos sistemas humanos de vida, tais como: a demografia, a economia e os recursos da comunidade para atendimento das necessidades humanas nos meios urbano e rural

Os recursos centram-se no equilíbrio entre oferta e demanda por serviços públicos essenciais nas áreas da educação, saúde e segurança. No ambiente urbano busca-se visualizar o equilíbrio entre as funções urbanas básicas, das quais depende a qualidade de vida num primeiro plano, quais sejam: habitação, circulação e transporte, lazer e trabalho.

- Impactos relacionados a sócio-economia.

A identificação dos prováveis impactos, tanto quanto as respectivas medidas mitigadoras e de monitoramento estão relacionadas aos seguintes temas: migração, conflitos sociais, pressão sobre os recursos naturais, infra-estrutura de serviços públicos e mudanças na qualidade de vida social. Estes impactos poderão ocorrer nas três fases do empreendimento, com maior ênfase na fase de implantação.

- Impactos relacionados ao patrimônio arqueológico

O maior impacto negativo para a arqueologia é a intervenção em áreas que apresentam sítios arqueológicos. Porém, pode-se considerar como um aspecto positivo a implantação dos loteamentos, uma vez que sem essa iniciativa os sítios não seriam descobertos e não haveria a possibilidade de serem resgatados por equipes especializadas trazendo importantes contribuições para os aspectos históricos e culturais de civilização que ali viveram.

- Impactos relacionados a doenças endêmicas

Os vetores implicados na transmissão das principais doenças da região têm autonomia de vôo que supera a extensão da ADA e AID, e sua alteração do meio pode, portanto, impactar as áreas circunvizinhas, motivo pelos quais os impactos são considerados de forma unificada.

Todos os impactos têm origem no início da construção do empreendimento e devem se perpetuar após a entrega do mesmo, acometendo a população que venha a residir no local. Dessa forma, conforme previsto em legislação específica faz-se necessário a realização de uma série de medidas preventivas e mitigatórias durante a implantação dos loteamentos.

- Aumento doenças tropicais endêmicas: transmissão malária, dengue, febre amarela e leishmaniose

Descrição do Impacto - O impacto provável é a proliferação do principal vetor, *Anopheles darlingi*, levando ao aumento do contato homem/vetor, o que pode aumentar a incidência elevada da malária. A maior ocorrência de malária no local e proximidades pode

interferir nas importantes atividades econômicas turísticas da região do empreendimento (Quadro 34).

**Quadro 34 - Atributos do Impacto: Aumento doenças tropicais endêmicas: transmissão malária, dengue, febre amarela e leishmaniose**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Construção /Operação
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Negativa
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Duração	Cíclica
Importância	Grande
Possibilidade de reversão	Parcialmente Reversível

- Impactos relacionados ao sistema viário

Com a implantação dos loteamentos, o tráfego gerado traz impactos sobre o meio-ambiente natural e o construído, nas diferentes quantidades e magnitudes.

Com um sistema viário projetado para o atendimento das demandas previstas para cada ocupação residencial a previsão é de baixa densidade e o tráfego a ser gerado com os loteamentos trazem impactos de pequena magnitude, pelo pequeno volume gerado em relação à dimensão do sistema viário já implementado

Na área de influência direta (AID), pelas suas características atuais, com grandes áreas naturais e o sistema viário implantado com vistas a atender ocupação de baixa densidade, diretriz de ocupação estabelecida pela Lei Municipal nº 672, de 04 de novembro de 2002, que instituiu as Normas de Uso e Ocupação do Solo no Município de Manaus, o tráfego a ser gerado com os loteamentos traz impacto de pequena magnitude, pois o sistema viário coletor tem características geométricas adequadas ao tráfego a ser gerado em toda sua área.

- Influência na urbanização do entorno

Descrição do impacto - Ao gerar expectativas de emprego, a construção dos loteamentos a serem instalados na área de estudo contribui para aumentar a ocupação da região. Tais loteamentos contribuem para a expansão urbana podendo gerar um processo desordenado de ocupação (Quadro 35).

**Quadro 35 - Atributos do impacto: influência na urbanização do entorno**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Planejamento, construção e operação
Área de abrangência	AID
Magnitude/Natureza	Negativa
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Duração	Permanente
Importância	Grande
Possibilidade de reversão	Reversível

- Melhoria na urbanização da área de entorno com paisagismo

Descrição do impacto - O instrumento de licenciamento ambiental para instalação de loteamentos evita o risco de intensificação da ocupação urbana desordenada tanto na ADA quanto na própria AID, inibindo que loteamentos de baixa qualidade ambiental se instalem nessas áreas (Quadro 36).

**Quadro 36 - Atributos do impacto: melhoria na urbanização da área de entorno com paisagismo**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Planejamento, construção e operação
Área de abrangência	AID
Magnitude/Natureza	Positiva
Probabilidade de ocorrência	Incerta
Duração	Permanente
Importância	Grande
Possibilidade de reversão	Nulo

- Expectativas gerais da população quanto ao empreendimento

Descrição do impacto - O anúncio de qualquer empreendimento gera expectativas as mais diversas na população local, dessa forma, este impacto deve ser verificado para cada empreendimento a ser instado na área de estudo. O fato do projeto poder descaracterizar a região ou modos de vida tradicionais parece não incomodar a população, pois esta já percebe que, de qualquer forma, a região está se modificando rapidamente. Há, ainda, expectativas positivas no sentido de que os loteamentos gerarão muitos empregos e aumentarão as atividades comerciais devido ao grande incremento de população (Quadro 37).

**Quadro 37 - Atributos do impacto: expectativas gerais da população quanto aos loteamentos**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Planejamento, construção
Área de abrangência	AID
Magnitude/Natureza	Positiva
Probabilidade de ocorrência	Certa
Duração	Temporária
Importância	Média
Possibilidade de reversão	Nulo

- Geração de impostos

Descrição do impacto - A instalação de loteamentos, que resultará no parcelamento do solo para ocupação de caráter urbano aumentam a receita municipal tributária após sua implantação. Este impacto beneficia o poder público municipal e, conseqüentemente, a própria população do município, em função do aumento da receita para investimentos em equipamentos e serviços públicos (Quadro 38).

**Quadro 38 - Atributos do impacto: Geração de impostos**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Operação
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Positiva
Probabilidade de ocorrência	Certa
Duração	Permanente
Importância	Média
Possibilidade de reversão	Nulo

- Aumento da oferta de emprego e geração de renda

Descrição do impacto - Este impacto inicia na etapa de implantação da infra-estrutura urbana e continua na etapa de construção das residências. A construção da infra-estrutura dos loteamentos e das futuras residências representará uma dinamização no comércio e na indústria local e regional, assim como um incremento na oferta de empregos no município, ainda que de forma temporária. Diversos tipos de empregos permanentes surgem com a efetivação dos loteamentos, como porteiros, guardiões, domésticas, jardineiros, entre outros (Quadro 39).

**Quadro 39 - Atributos do impacto: aumento da oferta de emprego e geração de renda**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Construção /Operação
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Positiva
Probabilidade de ocorrência	Certa
Duração	Recorrente
Importância	Grande
Possibilidade de reversão	Nulo

- Aumento do volume de tráfego

Descrição do Impacto - Considerando aumento do tráfego a ser gerado com a implantação dos loteamentos é possível afirmar a geração de impactos no tráfego local (Quadro 40).

**Quadro 40 - Atributos do Impacto: Aumento do volume do tráfego**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Operação
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Negativa
Probabilidade de ocorrência	Certa
Duração	Permanente
Importância	Pequena
Possibilidade de reversão	Irreversível

- Interferência no patrimônio arqueológico

Descrição do Impacto - Na implantação do loteamento AlphaVille Manaus, observou-se a destruição de um sítio arqueológico na área, pela movimentação de terra para construção de vias, conformação de lotes, etc. Nem sempre a identificação de sítios, é possível resgatar todos os materiais, tendo em vista que os mesmos só são identificados ((Quadro 41).

**Quadro 41 - Atributos do impacto: interferência no patrimônio arqueológico**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Planejamento/Construção
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Negativa
Probabilidade de ocorrência	Certa
Duração	Recorrente
Importância	Grande
Possibilidade de reversão	Irreversível

- Resgate do Patrimônio arqueológico

**Quadro 42 - Atributos do impacto: resgate arqueológico**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Planejamento/Construção
Área de abrangência	ADA e AID
Magnitude/Natureza	Positiva
Probabilidade de ocorrência	Certa
Duração	Recorrente
Importância	Grande
Possibilidade de reversão	Nulo

Descrição do Impacto - Dos loteamentos existentes na área, objeto de estudo, o loteamento AlphaVille Manaus, detectou-se um sítio arqueológico, onde foi possível o resgate arqueológico em virtude da paralisação da obra logo após a descoberta do mesmo. Novos sítios poderão ser resgatados com a implantação de novos loteamentos e a realização de estudos na área. É um aspecto positivo a possibilidade de resgate de vestígio arqueológico (Quadro 42).

- Aumento do valor das propriedades próximas

Descrição do impacto - Os imóveis localizados no entorno dos loteamentos certamente se valorizaram. Isto pode trazer benefícios para os proprietários aí localizados. A especulação imobiliária e venda de propriedades por baixos preços, podem ocorrer durante a fase de planejamento dos loteamentos, com a ocorrência de informações distorcidas de ocupações irregulares (Quadro 43).

**Quadro 43 - Atributos do impacto: Aumento do valor das propriedades próximas**

<b>ATRIBUTO</b>	<b>QUALIFICAÇÃO</b>
Fase de ocorrência	Planejamento, construção e operação
Área de abrangência	AID
Magnitude/Natureza	Positiva/Negativa
Probabilidade de ocorrência	Certa
Duração	Permanente
Importância	Grande
Possibilidade de reversão	Irreversível

#### 4.2.2.4 Outros Fatores envolvidos na análise da área urbana da APA

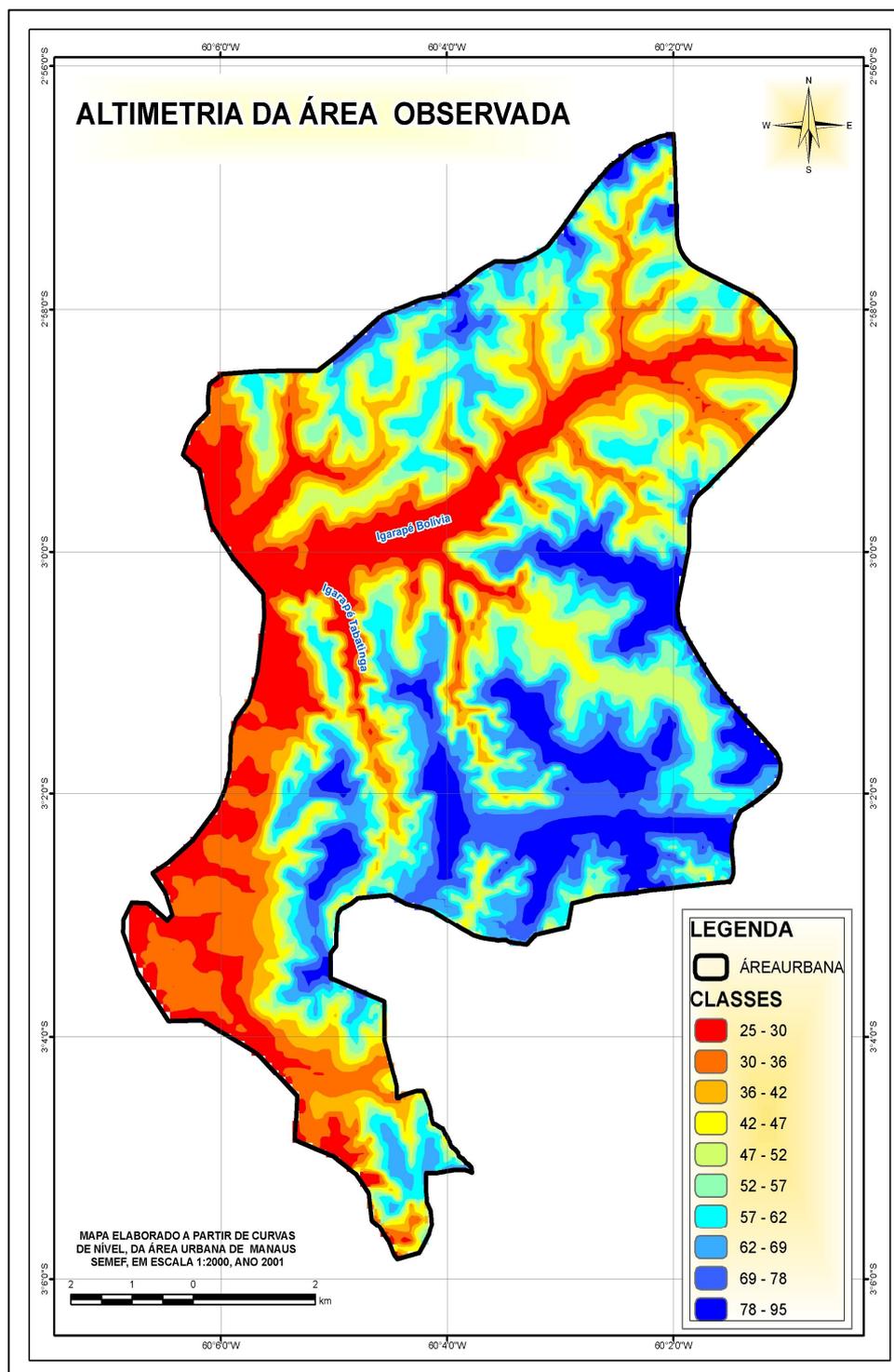
Na área objeto de estudo da APA, também foram objeto de análise várias características, tais como declividade, tipo de solo, hidrografia, áreas de preservação permanente e tipo de cobertura vegetal. Para isso foram geradas algumas imagens a partir de imagens de satélite com a aplicação de geotecnologia.

- Análise Altimétrica ( Relevo)

A área Urbana da APA, apresenta cotas altimétricas que varia de 25 a 95 metros de altura em relação ao nível d'água do Rio Negro (Figura 20). Essas áreas apresentam na sua grande maioria, pequenos platô com grande incidência de fundos de vale.

Com ausência da estação seca, os altos índices pluviométricos nestas áreas causam grande preocupação devido o intensidade de processos erosivos nas áreas de maior declive.

O desmatamento das encostas acarreta o deslizamento de terra, além do assoreamento dos cursos d'água, através da erosão acentuada das encostas.



**Figura 20 - Mapa de Altimetria da área urbana da APA**

O Plano Diretor do Município e Manaus é flexível quando vislumbra a possibilidade de não parcelamento do solo nos terrenos predominantemente com declividades superiores a 30 %, contudo ressalvando a sua possibilidade em caso de apresentação de terraplanagem e

adequação ambiental..O fato se deu devido a discordância com outros dispositivos legais que cita o não parcelamento nas áreas de preservação permanente ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis até a sua correção, que de certa forma restringe o parcelamento visto que área com inclinação superior a 45 graus é área de preservação permanente, conforme a n° 303 de 20 de março de 2002 Código Florestal (Lei n.º 4.771/65 ).

- Hidrografia e Áreas de Preservação Permanente

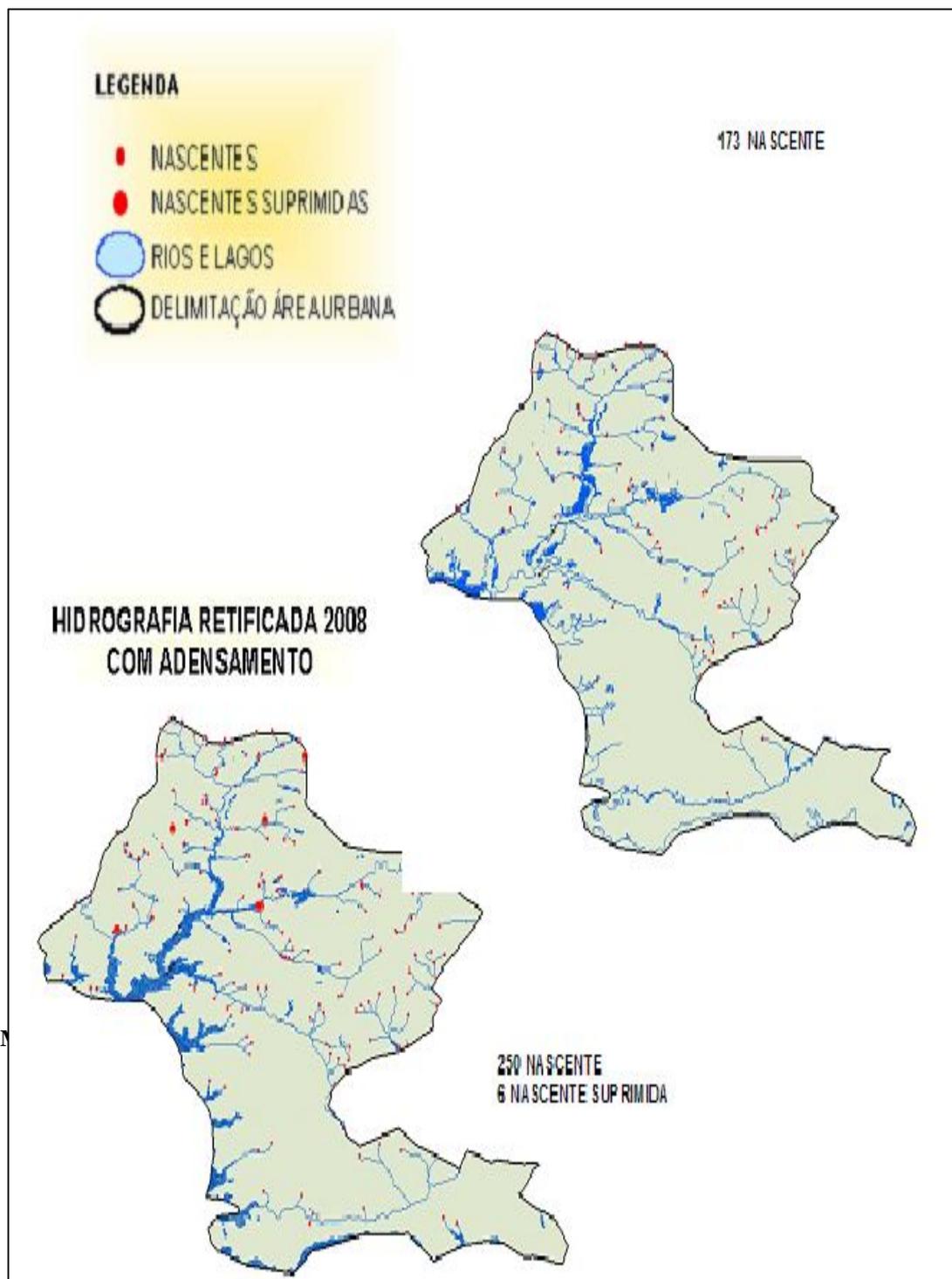
O ponto de partida para a composição da malha hidrográfica que recobre a área de estudo partiu do adensamento da hidrografia vetorial digital da Área Urbana de Manaus disponibilizada pela Secretaria Municipal de Economia e Finanças (SEMEF).

A retificação e o adensamento dessa base existente foi trabalhada em ambiente SIG, com a utilização de técnicas de interpretação de imagens em sensoriamento remoto, com digitalização manual das geometrias dos igarapés identificados nas imagens. Nessa etapa foi utilizado o software ArcGis 9.3 e a imagem QuicBird, ano de imageamento 2008.

Após a digitalização da efetiva malha hidrográfica foi feita a identificação das áreas de preservação permanente seguindo como base o Plano Diretor de Manaus que indica a distância de proteção das margens dos cursos d'águas.

Após a retificação da base de dados, foi possível a identificação de setenta e sete nascentes a mais que o quantitativo existente na base vetorial da SEMEF, porém seis já suprimidas.

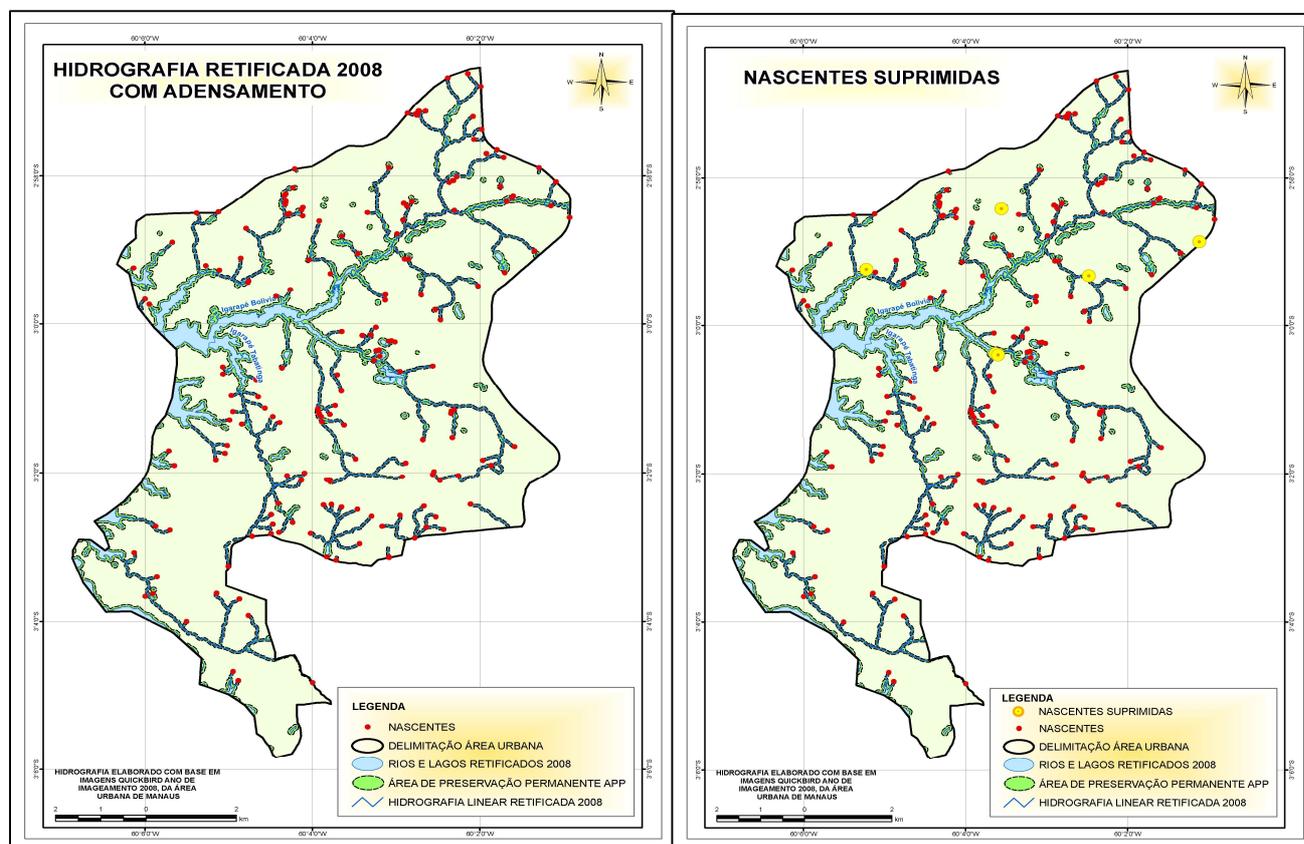
Dentro deste contexto utilizou-se um “buffer” (distância paralela ao longo dos cursos d'água levando em consideração a maior lamina d'água) de 50 metros para o Igarapé do Tarumã-Açu e nascentes, e de 30 metros para os outros cursos existentes na área focal, seguindo a legislação contida no Plano Diretor.



**Figura 21 - Mapa de Hidrografia**

Na área Urbana da APA, foi encontrado aproximadamente 250 (duzentos e cinquenta) nascentes na qual cerca de 97,6 % encontram-se preservadas e o restante foram totalmente suprimidas com descaracterização total da área, através de serviço de canalização e infraestrutura em geral (Figura 22).

Com base na coleta foi produzida a malha hidrográfica, juntamente com suas respectivas áreas de Preservação.



**Figura 22** - Mapa de Hidrografia retificada com identificação das nascentes e Áreas de Preservação Permanente.

Pode-se destacar que a realização de obras regulares e irregulares tanto para implantação de loteamentos, como de outras atividades, como por exemplo exploração irregular de produtos minerais, provocaram alterações no quadro natural das áreas de preservação permanente das nascentes e cursos d'água contidas na Área Urbana da APA, necessitando recuperação e/ou melhoria das condições atuais. Com relação a melhoria das condições, vale ressaltar que a Resolução nº 369, de 28 de março de que dispõe especificamente sobre os casos excepcionais que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em área de preservação permanente, na qual destaca a utilidade pública e o interesse social.

### 4.3 Avaliação Quali-quantitativa

Para a quantificação dos impactos, foi utilizado o modelo adotado no Estudo Prévio de Impacto Ambiental - EPIA do empreendimento Alphaville Manaus, cujo modelo foi desenvolvido pela equipe multidisciplinar responsável pela elaboração do mesmo, que após diversas avaliações e discussões em grupo, estudando-se quais viriam a melhor definir a valoração do impacto e sua respectiva magnitude, foram determinados “pesos” para a valoração de alguns atributos trabalhados na avaliação qualitativa, onde cada atributo recebeu um respectivo “peso” (multiplicador do critério) que define sua importância na valoração .

Após a identificação das possíveis interações atribuiu-se valores para cada quadrícula da matriz. No método original atribuiu-se uma escala de valor que vai de 1 a 10, com indicativo positivo (+) se o impacto for considerado benéfico e negativo (-) caso o impacto for considerado prejudicial.

Neste caso a escala de valor de 1 a 10, foi substituída por escala de -1 e 3, facilitando a quantificação dos impactos (Tabela 1).

Neste estudo, o atributo “Sinergia” da fórmula original, foi substituído pelo atributo “Reversibilidade”. Os “pesos” dos atributos foram distribuídos da seguinte forma:

- Magnitude (Natureza) – Determina a natureza do impacto ambiental, se o impacto é negativo implica em algum dano ao meio ambiente, ao contrario do impacto positivo que representa alguma medida ambiental que favoreça as condições ambientais locais. No produto da valoração ambiental os sinais (+) e (-) definem a natureza do impacto, não exercendo influência sobre a grandeza do número (por exemplo: produto da valoração =  $-1$  e  $+1$ ; neste caso a magnitude é a mesma, o que muda é a natureza do impacto, negativo e positivo respectivamente);

- **Importância** – Indica a importância do impacto em relação aos demais do mesmo meio (físico, biótico e socioeconômico). Desta forma um impacto de grande importância (3) é qualificado como tal somente em relação aos demais impactos do mesmo meio. O mesmo se aplica para impactos de média e pequena importância. Na quantificação da valoração ambiental este atributo foi considerado o de maior importância, adotando peso **1**.

- **Probabilidade de Ocorrência** – Indica qual a probabilidade de determinado impacto ambiental ocorrer, seja ele de natureza negativa ou positiva. Quando a probabilidade é elevada são classificados como de ocorrência certa, e quando pode haver um grau de incerteza ou dependem de uma combinação de fatores para se manifestar são classificados como incertos. Para a valoração dos impactos ambientais adotou-se o “peso” 0,9.

- **Abrangência** – Determina a localização da manifestação do impacto. Se o impacto ocorrer somente na ADA é utilizado o peso 1, já os de ocorrência na AID, recebem o peso 2, Na valoração dos impactos ambientais recebeu “peso de importância” 0,8.

- **Reversibilidade** – Este atributo aplica-se somente no caso de impactos negativos. Considera-se reversível se adotadas medidas capazes de anular totalmente os seus efeitos, neste caso, adotou-se peso 1, Parcialmente reversível, quando as medidas adotadas, embora não possam anular os seus efeitos, podem mitigá-los significativamente, é utilizado o peso **2**, Irreversível quando não existem medidas capazes de anulá-lo totalmente, adotando-se o peso **3**. Na valoração de impactos ambientais recebeu o “peso de importância” **0,7**.

Com base nos valores máximos e mínimos que é possível se obter da fórmula abaixo, foi estabelecido os intervalos de definição da magnitude do impacto ambiental, independente do sinal (+ ou – indicadores da natureza) conforme apresentado no quadro 45.

Tabela 1 -Escala de valor de cada atributo

ATRIBUTO	CRITÉRIO		
MAGNITUDE (NATUREZA)	POSITIVO		NEGATIVO
	+ 1		- 1
IMPORTÂNCIA	PEQUENA	MÉDIA	GRANDE
	1	2	3
PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	INCERTA		CERTA
	1		2
ABRANGÊNCIA (AMPLITUDE)	ADA		AID
	1		2
REVERSIBILIDADE	REVERSÍVEL	PARCIALMENTE REVERSÍVEL	IRREVERSÍVEL
	1	2	3

**Valoração** = (Natureza) x (1,0 x Importância) x (0,9 x Prob. de Ocorrência) + (0,8 x Abrangência) + (0,7 x Reversibilidade).

Tabela 2 - Definição da magnitude do impacto ambiental

Intervalo da Valoração do Impacto	Magnitude
Alta	6,3 a 8,4*
Média	4,2 a 6,3
Baixa	2,1 a 4,2
Nula	0**

\* Valor máximo obtido do produto da valoração ambiental, independente da natureza do impacto

\*\*Passível de ser obtido após mitigação total do impacto

Quadro 44 -Parâmetros de Avaliação Utilizados na Matriz dos Impactos

ATRIBUTO	SIGNIFICADO DO PÂMETRO DE AVALIAÇÃO	SIMBOLO
<b>MAGNITUDE/NATUREZA</b> Exprime o caráter da modificação causada por uma determinada ação	<b>POSITIVO</b> Quando o impacto de uma determinada ação for benéfica	<b>POS</b> <b>1</b>
	<b>NULO</b> Quando não há impacto	<b>NULO</b> <b>0</b>
	<b>NEGATIVO</b> Quando o impacto de uma determinada ação for adverso	<b>NEG</b> <b>-1</b>
<b>QUANTO À FASE DE OCORRÊNCIA</b> O impacto pode ocorrer, dependendo do empreendimento em questão, antes mesmo do início da sua implementação	<b>PLANEJAMENTO</b> É o período que compreende toda a fase de estudos até o início de mobilização para a instalação	<b>PLAN</b>
	<b>CONSTRUÇÃO</b> A fase de construção compreende desde a mobilização para instalação até a conclusão da obra	<b>CONS</b>
	<b>OPERAÇÃO</b> A fase de operação do empreendimento compreende o estágio onde ocorre a ocupação dessas áreas	<b>OPER</b>
<b>QUANTO À PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA</b> Indica uma previsão pode haver um grau de incerteza quanto à manifestação do impacto	<b>INCERTA</b> Quando os impactos dependem de uma combinação de fatores para se manifestar	<b>INC</b> <b>1</b>
	<b>CERTA</b> Quando os impactos são inerentes à atividade modificadora do ambiente	<b>CER</b> <b>2</b>
<b>IMPORTÂNCIA</b> Indica a importância ou significância do impacto em relação à sua interferência no meio.	<b>PEQUENA</b> De intensidade não significativa, com interferência não implicando em alteração da qualidade de vida.	<b>PEQ</b> <b>1</b>
	<b>MEDIA</b> Intensidade da interferência com dimensões recuperáveis, quando adversa, ou refletindo na melhoria da qualidade de vida, quando benéfica	<b>MED</b> <b>2</b>
	<b>GRANDE</b> Intensidade da interferência acarreta perda da qualidade de vida, quando adversa, ou ganho, quando benéfica.	<b>GRA</b> <b>3</b>
<b>DURAÇÃO</b> Impacto está relacionada à sua permanência no ambiente a partir da manifestação de sua causa	<b>TEMPORÁRIO</b> Quando desaparece após o encerramento de sua causa	<b>TEM</b>
	<b>PERMANENTE</b> Quando permanece durante todo o empreendimento	<b>PER</b>
	<b>RECORRENTE/CÍCLICO</b> Pode desaparecer e reaparecer de tempos em tempos sem obedecer a um padrão definido.	<b>REC</b>
<b>ABRANGÊNCIA (DIMENSÃO ESPACIAL)</b> Determina a localização da manifestação do impacto	<b>ADA</b> Quando ocorre na Área Diretamente Afetada	<b>ADA</b> <b>1</b>
	<b>AID</b> Quando ocorre na Área de Influência Direta	<b>AID</b> <b>2</b>
<b>REVERSIBILIDADE</b> Classifica o impacto a fim de permitir a identificação dos impactos que podem ser integralmente evitados ou poderão ser mitigados ou compensados	<b>REVERSÍVEL</b> Quando pode aumentar seu efeito, seja positivo ou negativo	<b>REV</b> <b>1</b>
	<b>PARCIALMENTE REVERSÍVEL</b> Quando as medidas adotadas, embora não possam anular	<b>PREV</b> <b>2</b>
	<b>IRREVERSÍVEL</b> Quando não há esta possibilidade o impacto os seus efeitos, podem mitigá-los significativamente	<b>IRR</b> <b>3</b>

Quadro 45 - Matriz Quali-quantitativa dos Impactos Ambientais

MATRIZ QUALI-QUANTITATIVA DOS IMPACTOS AMBIENTAIS																				
Atribuição Med.	MEIO FÍSICO							MEIO BIÓTICO							MEIO ASTROFÍSICO					
	FASE DE OCORRÊNCIA	ABRANGÊNCIA	MAGNITUDE (NATURALZA)	PROB. DE OCORRÊNCIA	DURAÇÃO	IMPORTÂNCIA	REVERSIBILIDADE	FASE DE OCORRÊNCIA	ABRANGÊNCIA	MAGNITUDE (NATURALZA)	PROB. DE OCORRÊNCIA	DURAÇÃO	IMPORTÂNCIA	REVERSIBILIDADE	FASE DE OCORRÊNCIA	ABRANGÊNCIA	MAGNITUDE (NATURALZA)	PROB. DE OCORRÊNCIA	DURAÇÃO	IMPORTÂNCIA
Disposição de poluição Sonora	CO/NE O/NBR	ADA AID	MED (-1)	CHR	TEM	MO (1)	REV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Poluição por material particulado sólido em suspensão	CO/NE	ADA AID	MED (-1)	CHR	REC	MO (1)	REV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emissão e insalubridade dos efluentes	CO/NE	ADA AID	MED (-1)	IBC	TEM	MED (2)	REV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Avariação da curso d'água	CO/NE	ADA AID	MED (-1)	IBC	REC	GRA (3)	REV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Melhoria da qualidade das águas superficiais	CO/NE O/NBR	ADA AID	MED (-1)	CHR	NER	GRA (3)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Compacção do solo	CO/NE O/NBR	ADA AID	MED (-1)	CHR	TEM	MO (1)	REV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alteração na dinâmica hídrica (aumento ou diminuição da vazão do fluxo do curso d'água)	CO/NE O/NBR	ADA AID	MED (-1)	IBC	NER	GRA (3)	IRR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Alteração na topografia e paisagem geral	CO/NE O/NBR	ADA AID	MED (-1)	CHR	NER	MO (1)	REV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Diminuição da permeabilidade	CO/NE O/NBR	ADA AID	MED (-1)	CHR	NER	MO (1)	IRR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Podas de solo por processo ativo	CO.FE O.BER	ADA AID	MED (,1)	CER	BEC	GRA (,3)	BEV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Emissão de gases poluentes por fontes móveis	CO.FE O.BER	ADA AID	MED (,1)	IFC	BER	BDQ (,1)	IER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sabotagem de infra-estrutura de saneamento	CO.FE O.BER	ADA AID	MED 102 (,0)	CER	TRM	BDQ (,1)	IER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sabotagem de sistemas públicos de coleta de resíduos	CO.FE O.BER	ADA AID	MED (,1)	CER	TRM	BDQ (,1)	IBEV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rebaixamento da lateral fixa em	CO.FE O.BER	ADA AID	MED (,1)	CER	BER	MED (,2)	BEV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Deterioração da qualidade das águas superficiais	CO.FE O.BER	ADA AID	MED (,1)	IFC	TRM	GRA (,3)	BEV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Redução na qualidade do solo por insulação e manutenção de capôtes vegetais	CO.FE O.BER	ADA AID	MED (,1)	CER	TRM	BDQ (,1)	BEV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Capa e gases profundos	0	0	0	0	0	0	0	CO.FE O.BER	ADA AID	MED (,1)	CER	BER	GRA (,3)	IBEV	0	0	0	0	0	0	0	0
Afugentamento e distúrbios à fauna	0	0	0	0	0	0	0	CO.FE O.BER	ADA AID	MED (,1)	CER	BEC	MED (,2)	IER	0	0	0	0	0	0	0	0
Ausplacamento de animais silvcolas	0	0	0	0	0	0	0	CO.FE O.BER	ADA AID	MED (,1)	CER	BER	GRA (,3)	IBEV	0	0	0	0	0	0	0	0
Supressão de vegetação fora de APP	0	0	0	0	0	0	0	CO.FE O.BER	ADA AID	MED (,1)	CER	BEC	MED (,2)	IER	0	0	0	0	0	0	0	0

Supressão de vegetação de áreas de APP	0	0	0	0	0	0	0	0	COFE	ADA	REDC (1)	CHER	HER	GRA (,3)	IRR	0	0	0	0	0	0	0
Recuperação de áreas em vegetação em APP	0	0	0	0	0	0	0	0	COFE	ADA AID	IOS (1)	CHER	HER	GRA (,3)	IRRV	0	0	0	0	0	0	0
Aumento de densidade urbana edificada: Malhada, dragagem, fabricação e substituição	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	COFE OHER	ADA AID	REDC (1)	IFC	REDC	GRA (,3)	IRRV
Influência na urbanização de áreas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IL AN COFE OHER	AID	REDC (1)	IFC	HER	GRA (,3)	IRRV
Melhoria na urbanização e em áreas de áreas com passagens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IL AN COFE OHER	AID	IOS (1)	IFC	HER	GRA (,3)	0
Aumento do valor das propriedades próximas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IL AN COFE OHER	AID	IOS REDC (0)	CHER	HER	GRA (,3)	IRR
Resgate da Paisagem Arqueológica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IL AN COFE	ADA AID	IOS (1)	CHER	REDC	GRA (,3)	0
Criação de parques	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	OHER	ADA AID	IOS (1)	CHER	HER	MOD (,2)	0
Expansão em áreas de população quanto ao crescimento urbano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	IL AN COFE	AID	IOS (1)	CHER	TRM	MOD (,2)	0

Quadro 46 - Valoração dos Impactos Ambientais

<b>MATRIZ DE VALORAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS</b>							
<b>ATRIBUTOS DE QUALIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS</b>							
<b>IMPACTOS AMBIENTAIS</b>	<b>ABRANG.</b>	<b>NATUREZA</b>	<b>PROB. OCORRÊNC.</b>	<b>IMPORT.</b>	<b>REVERSIB.</b>	<b>VALORAÇÃO</b>	<b>MAG</b>
	<b>1 / 2</b>	<b>+1 ou -1</b>	<b>1 / 2</b>	<b>1 / 2 / 3</b>	<b>1 / 2 / 3</b>		
Dispersão de poluição Sonora	2	-1	2	1	1	0,5	<b>Baixa</b>
Poluição por material particulado sólidos em suspensão	2	-1	2	1	1	0,5	<b>Baixa</b>
Erosão e instabilidade das encostas	2	-1	1	2	1	0,5	<b>Baixa</b>
Assoreamento do curso d'água	2	-1	1	3	1	-0,4	<b>Baixa</b>
Melhoria da qualidade das águas superficiais	2	1	2	3	0	7,0	<b>Alta</b>
Compactação do solo	2	-1	2	1	1	0,5	<b>Baixa</b>
Alteração na dinâmica hídrica (aumento ou diminuição da veloc. do fluxo do curso d'água)	2	-1	1	3	3	1,0	<b>Baixa</b>
Alteração na topografia e paisagem geral	2	-1	2	1	2	1,2	<b>Baixa</b>
Diminuição da permeabilidade	2	-1	2	1	3	1,9	<b>Baixa</b>
Perda do solo por processo erosivo	2	-1	2	3	1	-3,1	<b>Baixa</b>
Emissão de gases poluentes por fontes móveis	2	-1	1	1	3	2,8	<b>Baixa</b>
Sobrecarga de infra-estrutura de saneamento	2	0	2	1	3	3,7	<b>Baixa</b>
Sobrecarga do sistema público de coleta de resíduos	2	-1	2	1	2	1,2	<b>Baixa</b>
Rebaixamento do lençol freático	2	-1	2	2	1	-1,3	<b>Baixa</b>
Diminuição da qualidade das águas superficiais	2	-1	1	3	1	-0,4	<b>Baixa</b>
Redução na aptidão do solo para instalação e manutenção de espécies vegetais	2	-1	2	1	1	0,5	<b>Baixa</b>

Caça e pesca predatória	2	-1	2	3	2	-2,4	<b>Baixa</b>
Afugentamento e distúrbios à fauna	2	-1	2	2	3	0,1	<b>Baixa</b>
Atropelamento de animais silvestres	2	-1	2	3	2	-2,4	<b>Baixa</b>
Supressão de vegetação fora de APP	2	-1	2	2	3	0,1	<b>Baixa</b>
Supressão de vegetação dentro de APP	1	-1	2	3	3	-2,5	<b>Baixa</b>
Recuperação de áreas com vegetação em APP	2	1	2	3	2	8,4	<b>Alta</b>
Aumento de doenças tropicais endêmicas: Malária, dengue, febre amarela e leishmaniose	2	-1	1	3	2	0,3	<b>Baixa</b>
Influência na urbanização de entorno	2	-1	1	3	1	-0,4	<b>Baixa</b>
Melhoria na urbanização e na área de entorno com paisagismo	2	1	1	3	0	4,3	<b>Média</b>
Aumento do valor das propriedades próximas	2	0	2	3	3	3,7	<b>Baixa</b>
Resgate do Patrimônio Arqueológico	2	1	2	3	0	7,0	<b>Alta</b>
Geração de impostos	2	1	2	2	0	5,2	<b>Média</b>
Expectativas gerais da população quanto ao empreendimento	2	1	2	2	0	5,2	<b>Média</b>
Interferência do patrimônio Arqueológico	2	-1	2	3	3	-1,7	<b>Baixa</b>
Aumento de oferta de emprego e geração de renda	2	1	2	3	0	7,0	<b>Alta</b>
Aumento do volume de tráfego	2	-1	2	1	3	1,9	<b>Baixa</b>

O método da listagem de controle (*check-list*) identificou 32 impactos ambientais, independente do Porte do loteamento, sendo 24 (vinte e quatro) representados por impactos negativos, correspondente a 75 % dos mesmos. Em termos do número de atividades impactantes, os atributos com maior capacidade modificadora do meio ambiente foi no meio físico, pois apresentou 16 (dezesesseis) impactos, correspondente a 50 % de todos os impactos detectados em todas as fases de implantação, enquanto que o meio biótico apresentou 6 (seis) impactos, correspondentes a 18,75 % e o meio antrópico 10 (dez) impactos, correspondente a 31,25 %.

Todos os impactos identificados podem ser mitigados, conforme o caso. Por se tratar de um estudo que sistematizou o perfil impactante do empreendimento denominado de "loteamentos", este trabalho pode ser utilizado como referencial teórico para nortear o seu processo de licenciamento ambiental nos órgãos competentes, no Estado do Amazonas, bem como serve de subsídios para elaboração de Plano de Gestão da UC, denominado Área de Proteção Ambiental – APA.

#### **4.4 Análise Temporal do Desflorestamento**

Para obtenção das dados de interesse desta análise foi necessário classificar as imagens, com amostras de classes denominadas cobertura vegetal, área antropizada e água.

Para seleção de amostras de pixels das classes, levou-se em consideração a área total da APA, dando subsídio a quantificação de cada classes, dentro da área de interesse que é Área Urbana da referida APA, afim de verificar a dinâmica de desmatamento dentro APA.

4.4.1 Classificação supervisionada da área total da APA (Anos 2001, 2006 e 2008)

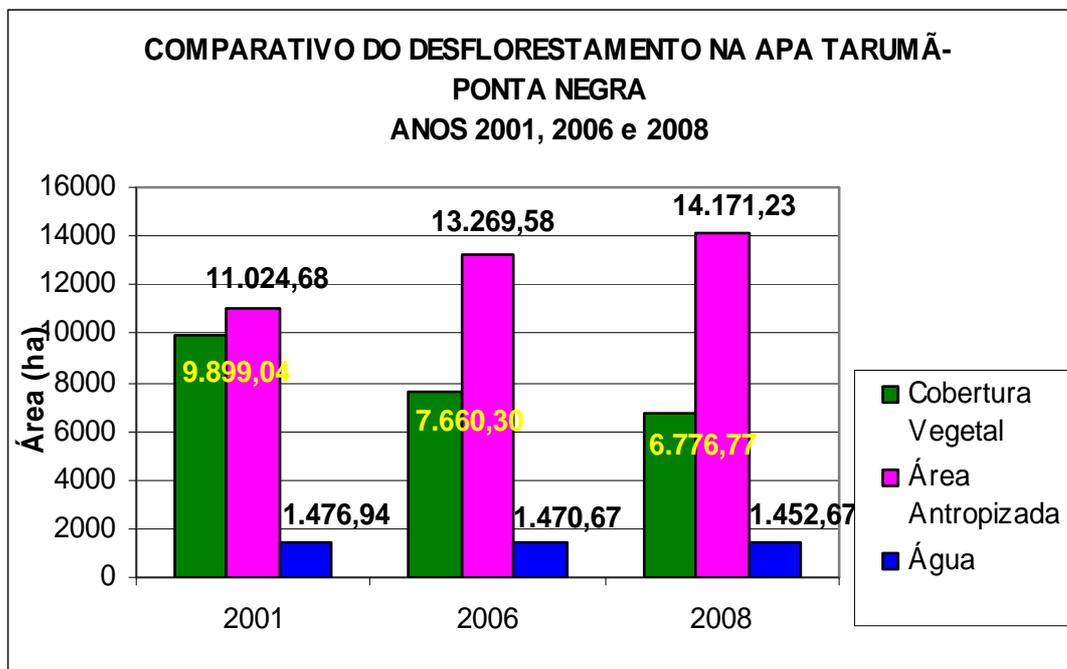


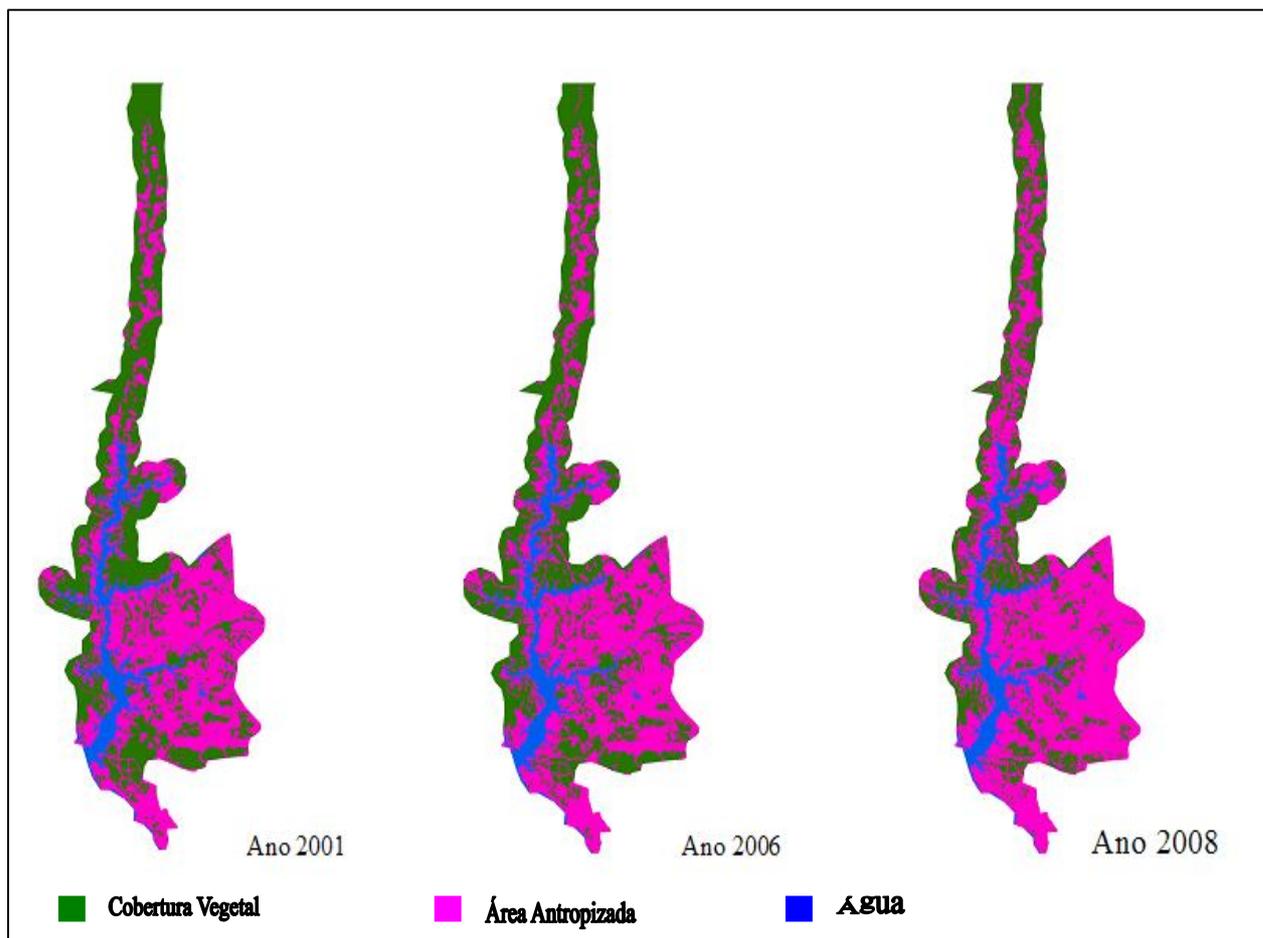
Gráfico 1 - Comparativo do desflorestamento na APA, anos 2001, 2006 e 2008.

Para obtenção do cálculo das taxas de cada ano, foi definido a classe cobertura vegetal (floresta primária e secundária) e área antropizada (solo exposto e em fase de degradação) e água.

A classificação supervisionada foi realizada na Área Total da APA, possibilitando calcular a dinâmica de desflorestamento, com uma visão geral da APA, dando subsídio para análise da área objeto de estudo que é a sua Área Urbana. Gerou-se mapas temáticos dos anos em questão possibilitando localizar o processo espaço-temporal do desflorestamento.

Considerando os valores resultantes das taxas de desflorestamento, observou-se que a evolução, teve seu maior pico no período de 2001 a 2006, no intervalo de seis anos, com uma taxa de desflorestamento de 59,24 % em relação a área total da APA e incremento 16,92

% no período de 2001 a 2006, com a evolução no desflorestamento de 66,14 %, resultando em um percentual de redução da cobertura vegetal de 22,62 %



**Figura 23** – Classificação Supervisionada da APA

No período de 2006 a 2008, a taxa de desflorestamento em relação a área total da APA foi de 63,26 %. Porém, em relação ao período analisado, houve uma redução, com incremento de apenas 6,36 % evolução de 59,78 %. Apesar da redução no incremento, o desflorestamento é considerado grande em relação ao período anterior, tendo em vista que o período analisado teve um intervalo de tempo de apenas dois anos, com um percentual de redução de cobertura vegetal 11,53 %.

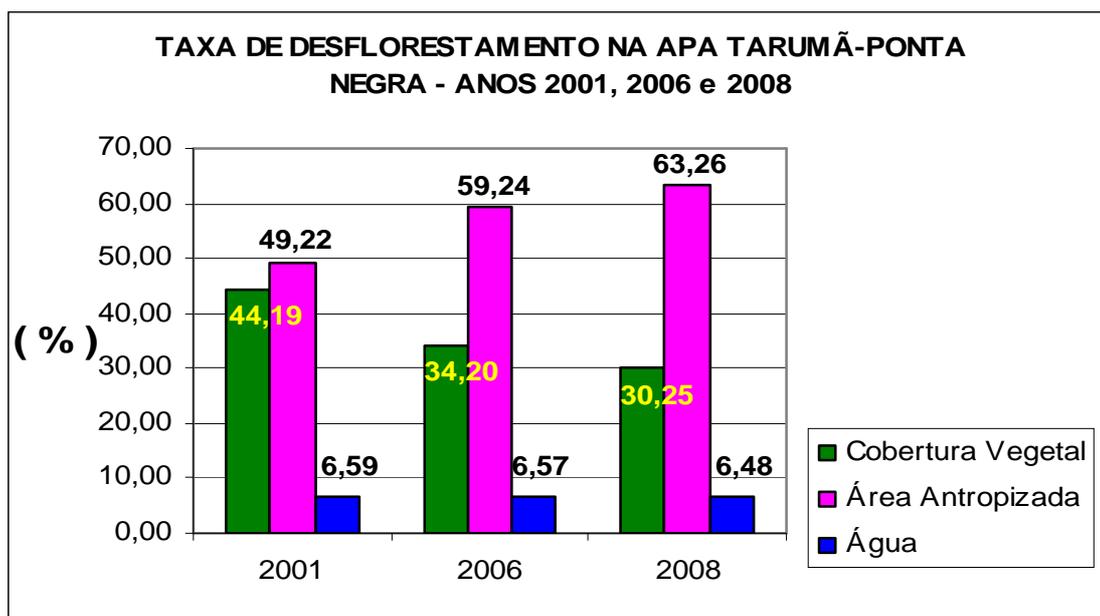


Gráfico 2- Taxa de Desflorestamento na APA

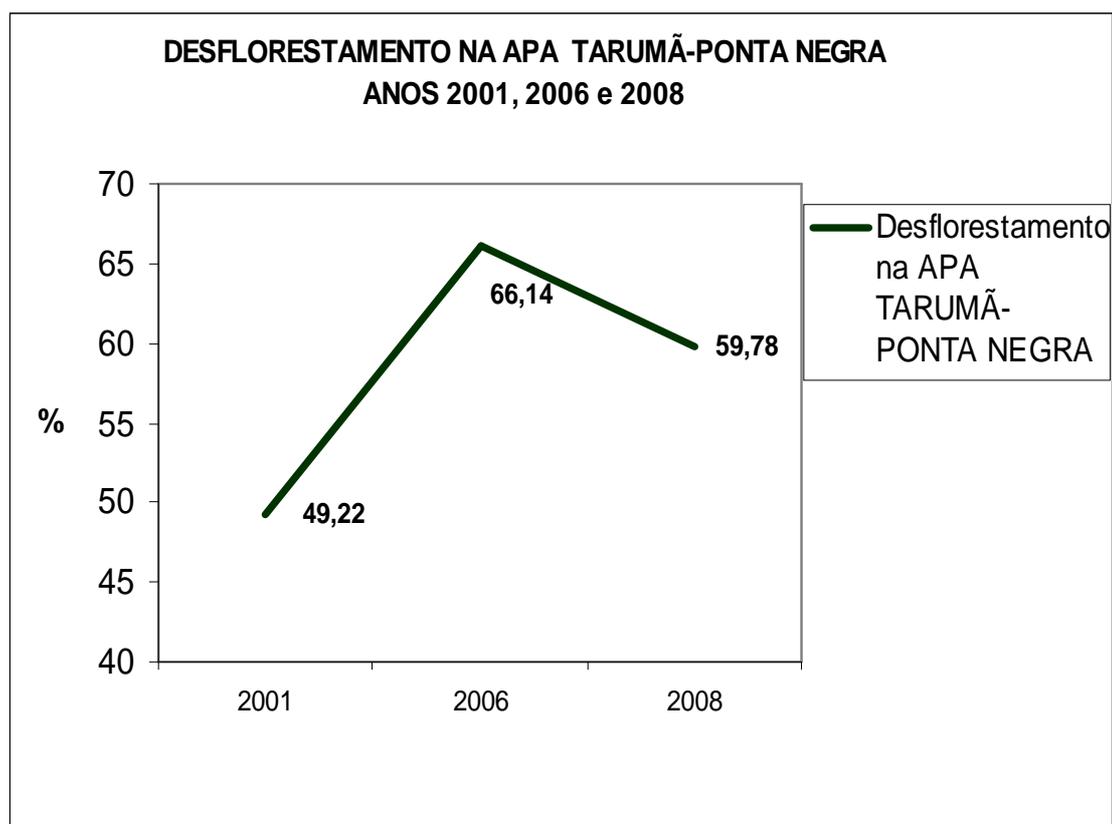


Gráfico 3 - Desflorestamento na APA Tarumã-Ponta Negra, período de 2001, 2006 e 2008.

#### 4.4.2 Classificação supervisionada da Área Urbana da APA

Após classificação da APA em sua área total, os cálculos foram concentrados na Área Urbana da mesma, cuja classificação foi possível gerar os mapas temáticos georreferenciados dos anos de 2001, 2006 e 2008 (figura 23), possibilitando localizar o processo de desflorestamento da Área Urbana Total, bem como o percentual de contribuição de desmatamento de todos os loteamentos localizados dentro da Área Urbana da referida APA, bem como a contribuição dos quatro loteamentos escolhidos para levantamento dos impactos.

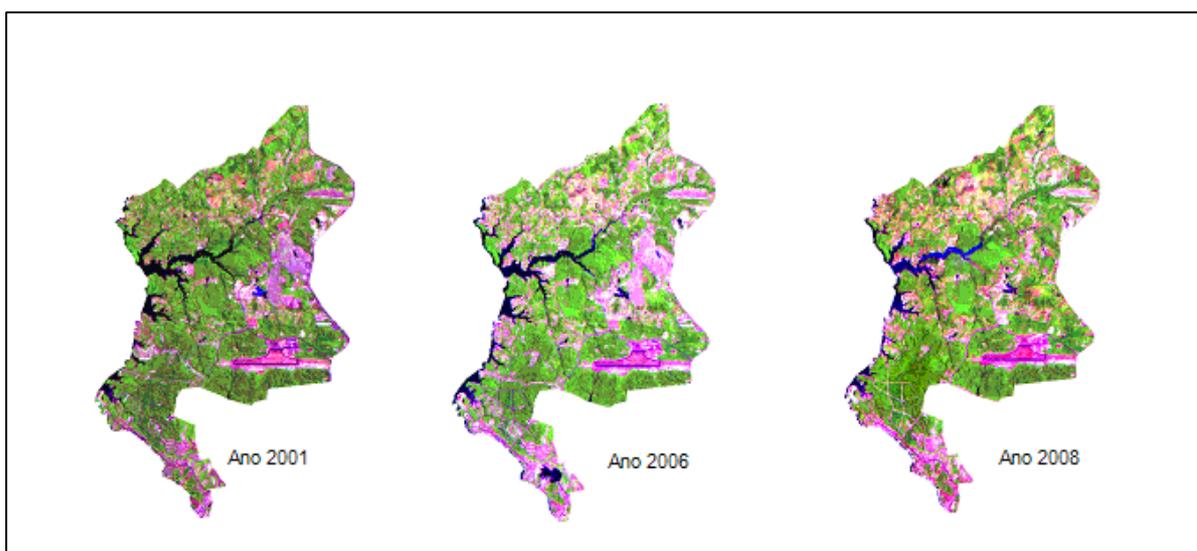


Figura 24 - Recorte da Imagem Landsat 5 TM, da área Urbana da APA

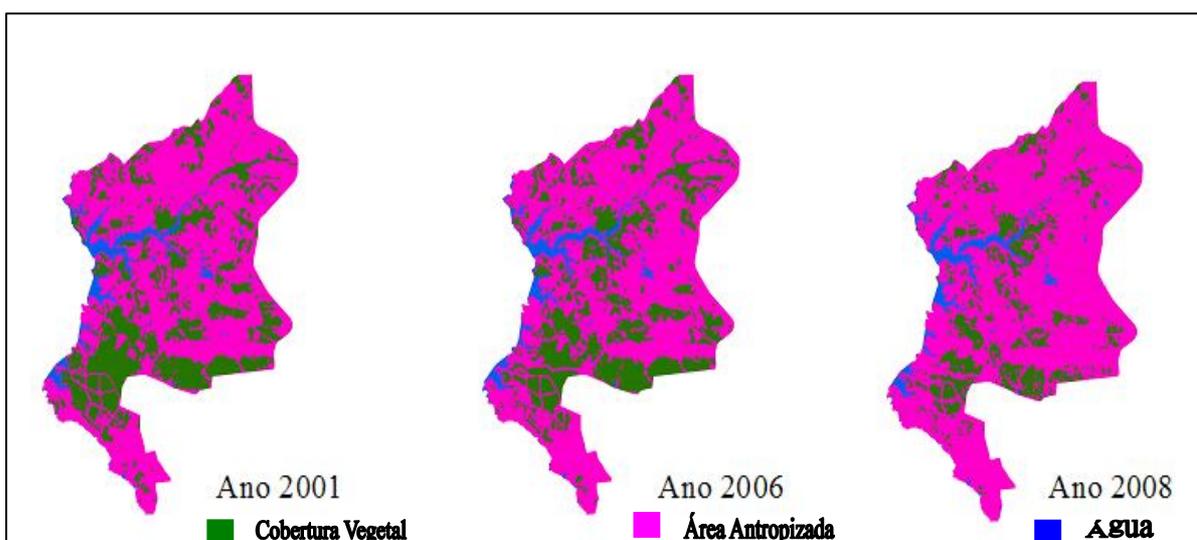


Figura 25 - Resultado da Classificação da Área Urbana da APA

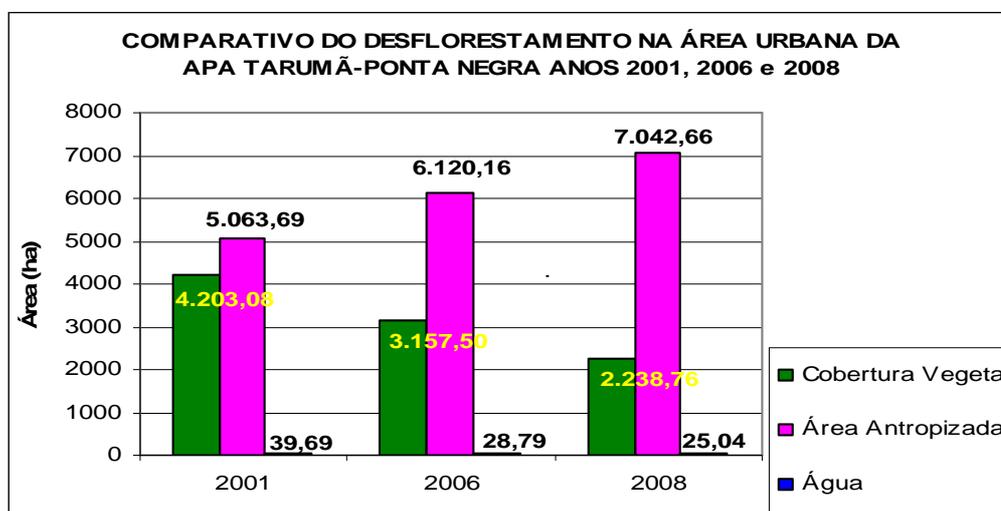
Após classificação da Área Urbana da APA, foi possível mapear as classes temáticas, contendo área de cobertura vegetal, antropizada e água, dos anos 2001, 2006 e 2008 (Quadro 48).

**Quadro 47 – Quadro de áreas resultante da classificação da APA.**

ANO	Área Urbana da APA (ha)	Cobertura Vegetal (ha)	Desflorestamento (ha)	Desflorestamento (%)
2001	9306,468	4203,084	5063,690	54,410
2006	9306,468	3157,500	6120,160	65,760
2008	9306,468	2238,760	7042,660	75,670

Baseado na área de cada classe, foi calculado a taxa de desflorestamento, tendo como referência a Área Urbana da APA como um todo. Nos períodos compreendidos de 2006 a 2008 (Gráfico 4), demonstra o avanço desse desflorestamento. Porém, a evolução, apesar de ser crescente quando calculada em relação a Área.

A Urbana da APA, apresenta uma queda quando calculado o incremento em relação a cada período.



**Gráfico 4 - Comparativo de Desflorestamento na Área Urbana da APA**

Observou-se que o incremento do desflorestamento na Área Urbana da APA, teve maior evolução no período de 2001 a 2006, com percentual de 20,86 %, tendo em vista o longo espaço de tempo de análise das imagens, porém o incremento compreendido no período de 2006 a 2008, foi bastante expressivo com um percentual de evolução de 15,07%, considerando que a análise das imagens teve uma diferença de apenas 2 (dois) anos de espaço de tempo

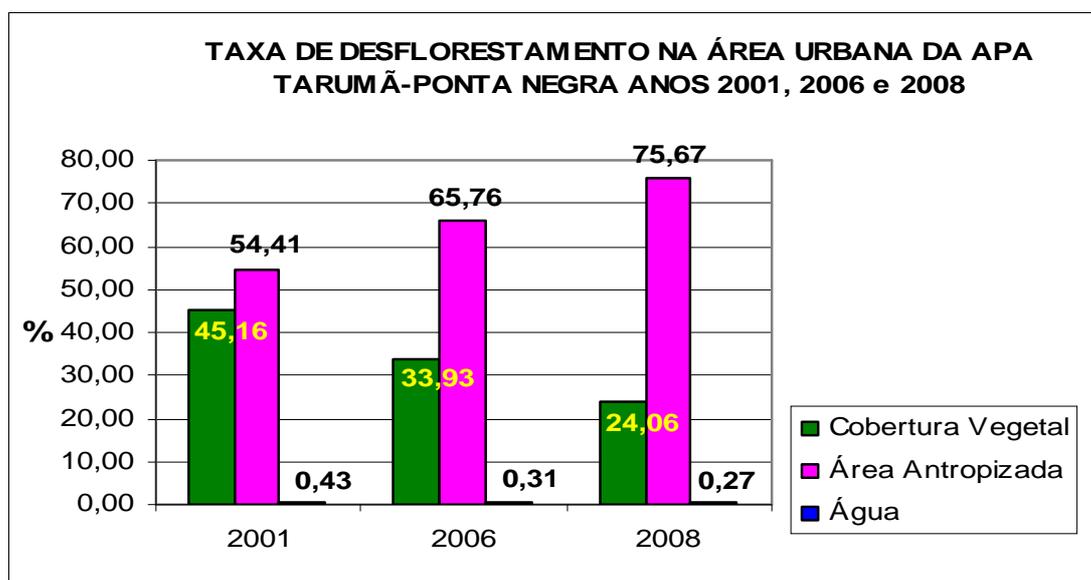


Gráfico 5 - Taxa do desflorestamento na Área Urbana da APA

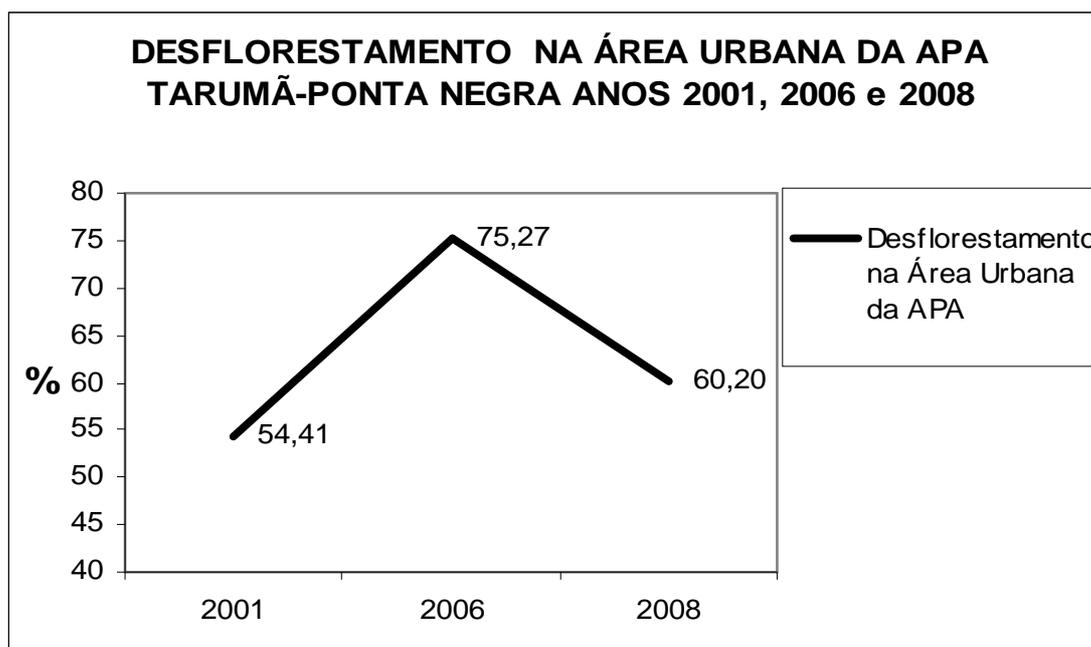
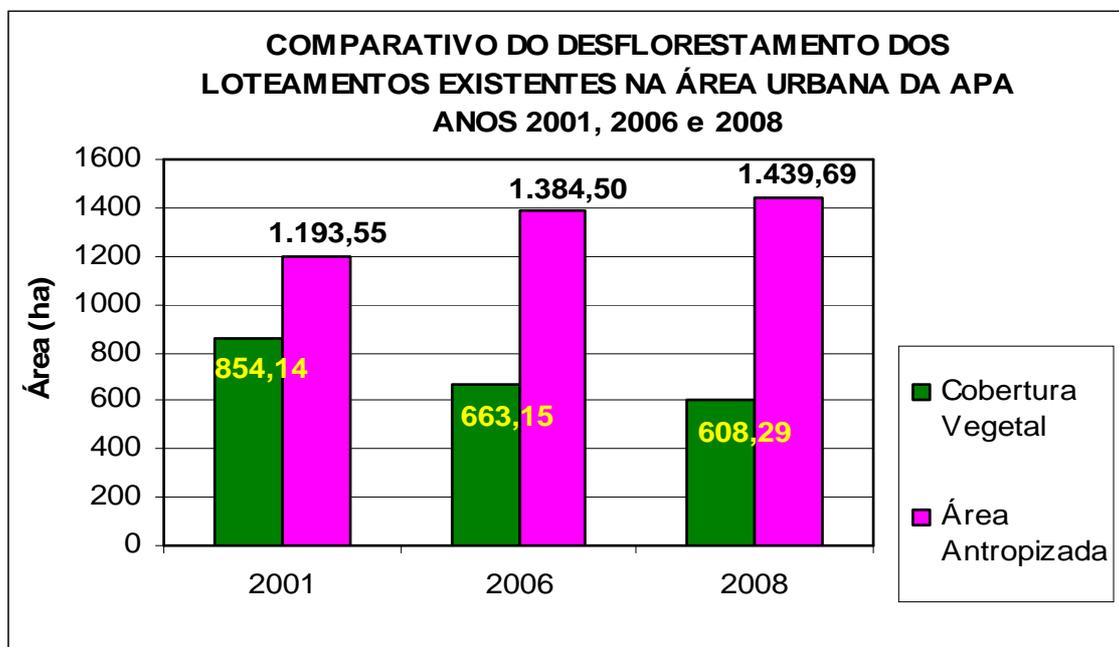


Gráfico 6 - Desflorestamento na Área Urbana da APA

Com a análise dos dados de desflorestamento na área Urbana da APA, é possível verificar uma redução de 53,26% na Cobertura Vegetal no período compreendido de 2001 a 2008.

Na análise da evolução do desflorestamento na Área Urbana da APA, constatou-se que os principais vetores de desflorestamento foram: exploração de produtos minerais para emprego imediato na construção civil, culturas agrícolas, atividades supressão vegetal para instalações industriais, bem como invasões de áreas, além dos loteamentos foco desta pesquisa.

Com o mapeamento dos 48 (quarenta e oito) loteamentos identificados durante a fase de levantamentos de campo, consulta aos órgãos ambientais e a classificação supervisionada da Área Urbana da APA, foi possível realizar análise da contribuição do desflorestamento, resultante da implantação desses loteamentos, conforme pode-se observar no quadro de área



**Gráfico 7:** Comparativo do desflorestamento dos loteamentos da área urbana da APA, anos 2001, 2006 e 2008

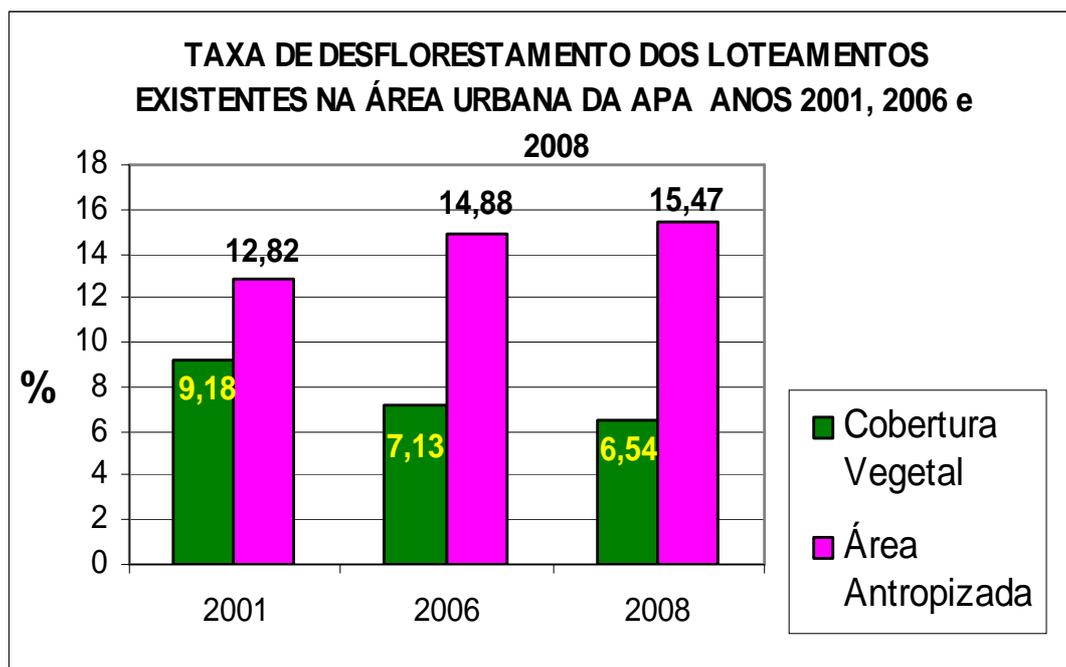


Gráfico 8 - Taxa do desflorestamento dos loteamentos da área urbana APA, anos 2001, 2006 e 2008

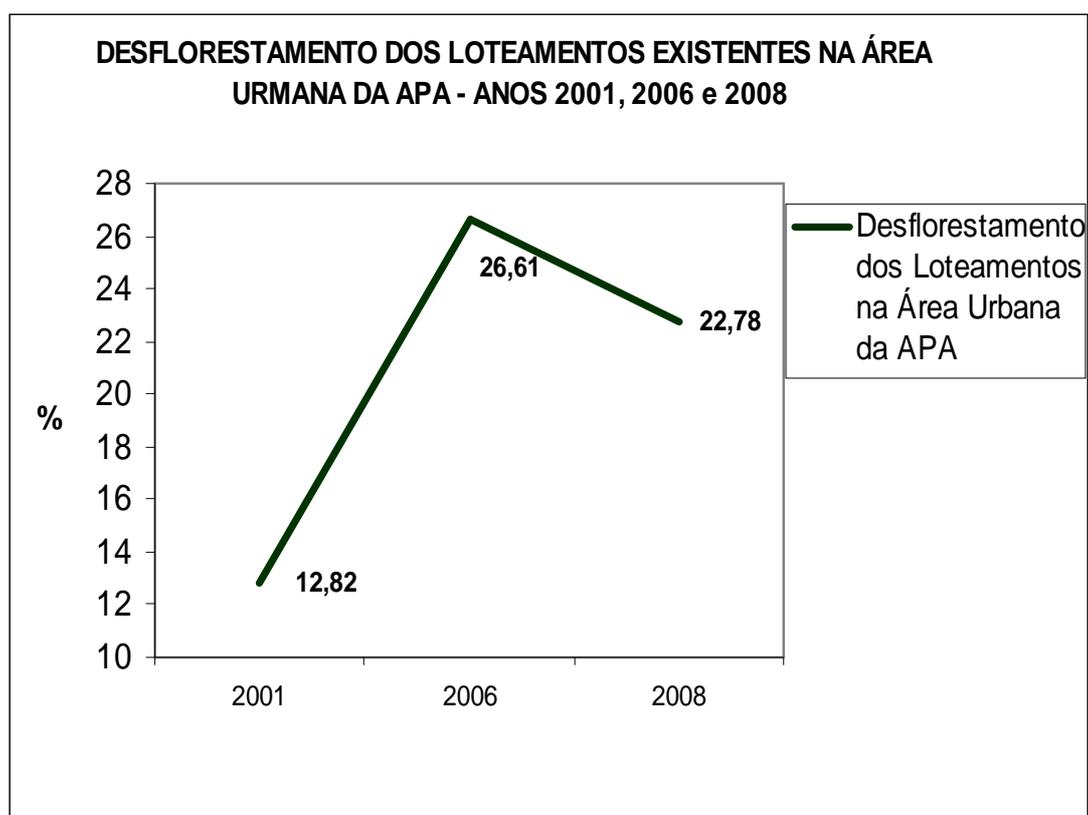
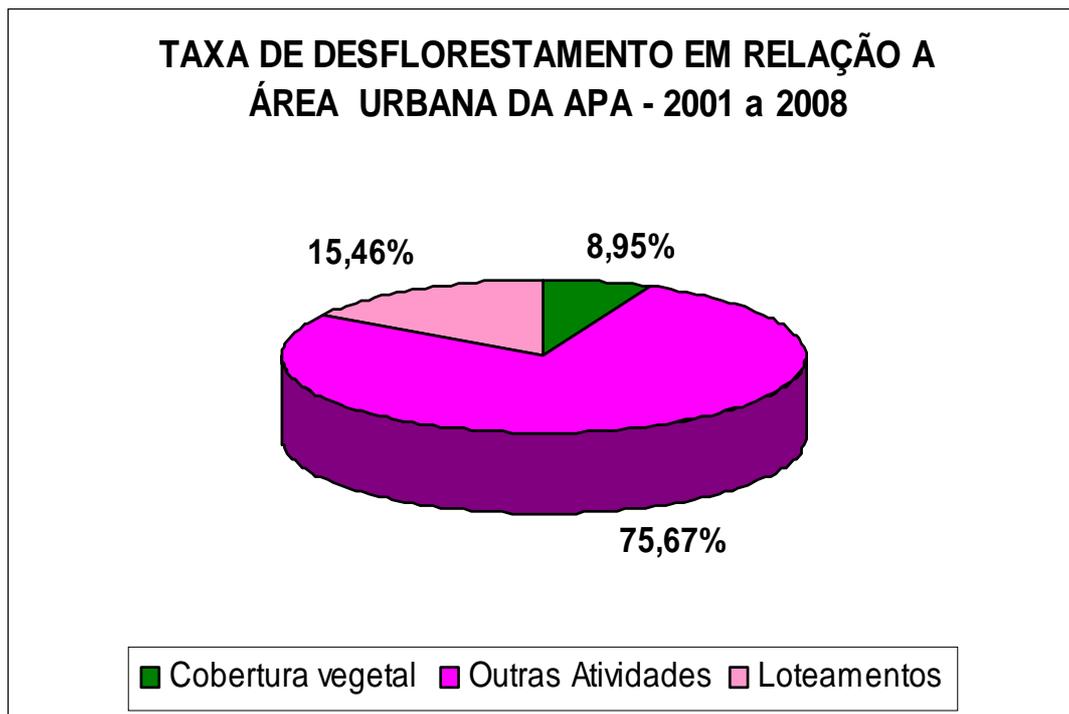
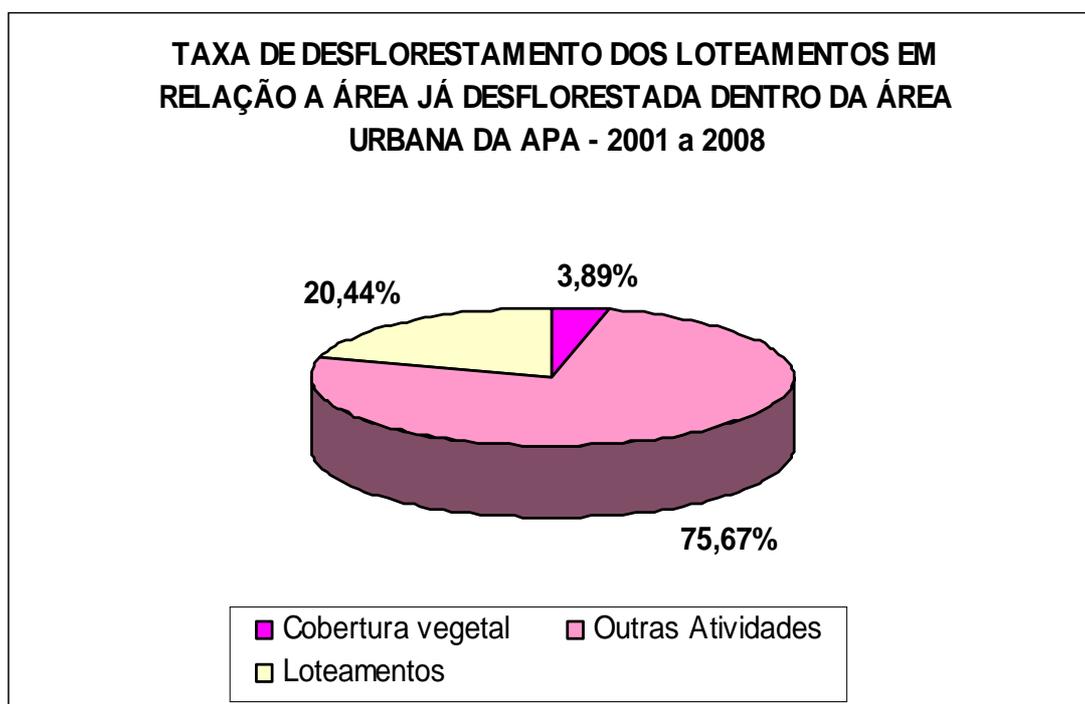


Gráfico 9 - Desflorestamento dos loteamentos dentro da área urbana APA, anos 2001, 2006 e 2008



**Gráfico 10 - Taxa de desflorestamento dos loteamentos em relação a área Urbana da APA**



**Gráfico 11 - Taxa de contribuição de desflorestamento dos loteamentos em relação a área já antropizada na APA**

Analisando os dados referentes aos loteamentos, é possível verificar que os mesmos contribuíram em 15,46 % do desflorestamento da Área Urbana da APA, quando do processo de implantação (Gráfico 10).

O Gráfico 11, representa a contribuição de 20,44% desses loteamentos, em relação a toda área já desflorestada.

Com esse resultado, é possível verificar que os loteamentos já apresentam uma parcela significativa na evolução do desflorestamento, com grande tendência a aumentar, caso não tenha um controle ambiental rigoroso por parte do poder público, tanto Estadual como Municipal.

## CAPÍTULO V

### 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus já destaca em seu próprio nome a preocupação governamental de harmonizar o progresso urbano com os ecossistemas presentes no município, valorizando também a participação popular e democrática.

A criação da Área de Proteção Ambiental (APA) do Tarumã/Ponta Negra, que visa a ocupação do solo nessa região com as necessidades conservacionistas requeridas pela presença de aspectos ambientais importantes como a fauna, a flora e os recursos hídricos, foi uma iniciativa do município para deter a ocupação desordenada e criar mecanismos de planejamento e de ordenamento da ocupação urbana que pudesse garantir a conservação e a proteção dos recursos hídricos da bacia do Tarumã-Açu,

A idéia básica de uma APA não é impedir o desenvolvimento de uma região, mas procurar conciliar as atividades de ocupação humana com as características ambientais da área, através do ordenamento do espaço territorial.

Dos impactos ambientais negativos decorrentes do processo de expansão dos loteamentos nas áreas urbanas mais relevantes se destacam: a) Supressão de vegetação; b) Intervenções em Áreas de Proteção Permanente, c) Assoreamento dos cursos d'água; d) Processos erosivos contínuos; e) Criação de áreas clandestinas de lançamento de resíduos sólidos; f) Incremento sobre as áreas de visitação (uso público), com tendências de sobrecarregar a capacidade de carga do sistema viário, g) Aumento de ocorrência de caça e pesca predatória.

O estudo demonstra que o Porte dos loteamentos, cujo enquadramento é de competência dos órgãos ambientais, tanto das esferas Estadual como Municipal, ambos

respeitando suas legislações, é importante somente para cobrança da taxa do valor do licenciamento ambiental, pois do ponto de vista ambiental, os impactos são comuns aos diferentes “Portes”, diferenciado-se apenas na intensidade e na magnitude dos mesmos. Essa informação foi evidenciada durante a fase de levantamento dos impactos, que foi concentrado em loteamentos de portes diferenciados: dois de portes médios e 2 de portes grandes e na matriz qualitativa e quantitativa. Ficou evidenciado que loteamentos de Porte Grande com pouca densidade populacional tendem a causar impactos relativamente menos significativos do que outros que ocupam áreas menores, considerados de Porte Pequeno e/ou Médio, porém, ocupados de forma mais intensa. Para se verificar isso, por exemplo, a quantidade de resíduos líquidos e sólidos gerados, é diretamente proporcional à população assentada. Neste sentido, se faz necessário rever a forma dos órgãos ambientais de considerar não só a área útil do loteamento, mas também a Densidade Populacional para enquadramento do Porte;

Durante o levantamento foi constatado ainda, que os loteadores são responsáveis apenas pela supressão vegetal da parte de infra-estrutura do loteamento (implantação de canteiro de obras, sistema viário e área de lazer), deixando sob a responsabilidade dos proprietários, o desmate dos lotes. Esse procedimento evidenciou que uma grande parcela do desmatamento é resultante da ocupação dos lotes, feito sem autorização do Órgão Ambiental, desrespeitando os critérios da legislação e sem acompanhamento da construtora, desrespeitando a área de reserva legal e intervenções na grande maioria das Áreas de Preservação Permanente (APP).

Essa informação serve de subsídio para os órgãos ambientais, revisarem seus procedimentos, tanto dos requisitos obrigatórios (documentais), como técnicos: análise dos projetos, exigências a serem cumpridas nas três fases do licenciamento ambiental, observações específicas no ato da vistoria para o licenciamento.

Quanto a análise temporal do desflorestamento dentro da Área Urbana da APA, observa-se que a região é vulnerável à ocupação descontrolada que revertem em prejuízo o equilíbrio ambiental, especialmente nas áreas dos igarapés e suas margens.

Além dos loteamentos, foram verificadas situações de moradias localizadas em áreas de preservação permanente que prejudicam tanto os moradores, devido à enchentes sazonais, quanto o regime hídrico dos rios, resultando, ao final, em ameaça grave à qualidade das águas que abastecem a população. Os loteamentos imobiliários planejados em geral tendem a figurar como elementos de consolidação da ocupação orientada e ambientalmente sustentável de áreas sujeitas à pressão urbana, como é o caso da Área Urbana que compõe a APA. E isso é um fator de extrema importância quando se compara essa possibilidade com os estragos ambientais causados pela ocupação desordenada. Como esse caráter positivo de ocupação ordenada dos espaços da área em estudo, é evidente que os elementos ambientais estudados no diagnóstico restringem a magnitude dos impactos negativos em geral.

## 5.1 RECOMENDAÇÕES

- Mudança nos procedimentos de licenciamento dos Órgãos Ambientais:
  - Cobrança obrigatória da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), do profissional responsável pela execução do projeto apresentado no ato do Licenciamento Ambiental;
  - Mudança na Lei n.º 3.219/2007, incluindo Densidade Populacional, como um dos critérios de enquadramento do Porte de Loteamentos;
  - No ato do Licenciamento Ambiental para implantação de um loteamento, o percentual de desmate de cada lote, já deverá estar contemplado na Autorização de Desmate para implantação do loteamento como um todo, incluindo a delimitação da área de reserva legal por unidade, ficando na responsabilidade do loteador e não dos proprietários essa regularização.
  - Exigência de um Engenheiro Ambiental, tanto na elaboração do projeto, quanto no na execução, visando a minimização dos impactos;
  - Monitoramento intensificado por parte dos Órgãos Ambientais, durante todo o processo de implantação, que é a fase de maior impacto;
  - Exigência de Relatório Ambiental Simplificado para atividade de Loteamentos inferiores a 100 ha, na fase de Licença Prévia, como objetivo impedir os efeitos físicos, biológicos, social e antrópicos adversos, causados na fase de implantação dos loteamentos;
  - Cobrança de forma eficaz das medidas mitigadoras propostas nos Planos de Controle Ambiental (PCA), apresentado no ato do licenciamento, bem como do monitoramento ambiental, que é o instrumento que avalia de forma sistemática e eficiente todas as ações executadas com base nas medidas mitigadoras propostas no plano.

- Elaboração do Zoneamento Ambiental da APA.

Considerando que a atividade de implantação de loteamentos tem se intensificado dentro da APA e que a mesma ainda não possui um Plano de Gestão, se faz necessário a implementação de um zoneamento ambiental, que proponha normas e regras de uso e ocupação do solo compatibilizando a preservação do patrimônio ambiental com o desenvolvimento econômico, contemplando as potencialidades e fragilidades do meio físico e os modos e os padrões atuais de uso e ocupação da terra contemplando:

- O estabelecimento de padrões urbanísticos diferenciados em função das especificidades da região;
  - A determinação de áreas restritas, determinadas pela fragilidade ambiental, considerando-as como áreas não edificantes;
  - A preservação do patrimônio natural, histórico, arqueológico, paisagístico e turístico;
  - Estabelecer compensação de imóvel considerado como de interesse do patrimônio cultural, histórico, arqueológico, artístico, paisagístico e turístico;
  - Definir critérios de implantação de equipamentos urbanos e/ou comunitários com estabelecimento de gestão;
  - Definir o tipo de uso, percentual de ocupação e índice de aproveitamento dos terrenos;
  - Disciplinar o parcelamento, uso e ocupação do solo de modo a ampliar a oferta de habitação para a população de mais baixa renda
- Elaboração do Plano de Gestão da APA, baseado no Zoneamento da área através de um planejamento que é um meio indispensável para que os objetivos da conservação sejam assegurados ao longo do tempo com eficiência e eficácia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARANTE, Zoraide. **A Gestão Ambiental Municipal e o “Desenvolvimento Sócio-Espacial Sustentável”** – A Experiência de Campinas/S.P. 1988. Disponível em: <http://www.race.nuca.ie.ufrj.br/>. Acesso em 20 de Maio de 2008.

ANDRADE, Ricardo Luís Sant' Anna. **Considerações Sobre o Parcelamento do Solo Urbano** (2005).

ANDREOLI, Engenharia. **Diagnóstico da Bacia do Igarapé do Gigante, 2008.**

ANDREOLI, Engenharia. **Estudo Prévio de Impacto Ambiental, 2008.**

ANDREOLI, Engenharia. **Relatório de Impacto Ambiental, 2008.**

BARREIROS, Mário. Regularização Urbanística - Síntese para discussão, 2002.

BOTKIN, Daniel B. **Discordant harmonies: a new ecology for the twenty-first century.** Oxford, Oxford University Press, 1990.

CÂMARA, G.; CASANOVA, M.; HEMERLY, A.; MAGALHÃES, G. e MEDEIROS, C.; **Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica.** Campinas: Instituto de Computação, UNICAMP, 1996.

CAMARGO, Regina Stela Néspoli de. **Regulamentação da APA Corumbataí-SP.** In: Análise Ambiental: Uma visão Multidisciplinar. Sâmia Maria Taruk (org.). 2ª ed. São Paulo: UNESP, 1995.

CASTILHO, José Leonardo de Souza, GIOTTO, Enio. **Aplicação de Técnicas de Geoprocessamento na Definição da Interferência da Área de Risco em Área de Uso urbano** – Estudo de Caso: Dom Pedrito RS SINGER, Paul. “Economia política da urbanização”. 2ª ed. São Paulo: Brasiliense/CEBRAP, 1975.

CÂNTER, L.W. 1996. *Environmental Impact Assessment. 2ª Ed. University Oklahoma. Irwin MacGraw Hill. USA, 56pp.*

CÓDIGO Ambiental do Município de Manaus: lei n.º 605, de 24 de julho de 2001. PMM/AM.

CHRISTOFOLETTI, A. Complexidade e auto-organização aplicadas em estudos sobre paisagens morfológicas fluviais. In: VII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada - Mesa Redonda, Curitiba. - Anais - v.1. São Paulo: Tec Art, 1997. p.09-19

CROSTA, A.P. **Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto.** Campinas: IG/UNICAMP, 1992.170p.

EUCLYDES, Ana Carolina Pinheiro, MAGALHÃES, Sílvia Raquel Almeida considerações sobre a categoria de manejo “área de proteção ambiental (apa)” e o icms ecológico em minas gerais. Belo Horizonte, 2006.

FERRARI, C. **Curso de Planejamento Municipal Integrado**. 6 ed. São Paulo: Pioneira, 1988. 631p

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. Editora Nova Fronteira, São Paulo: 1994.

GIBBONS, C. “Impervious surface coverage,” *APA Journal*. Chicago, v.62, 1996.

IBGE. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em 24 de fevereiro de 2009.

IBAMA. Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, Unidades de Conservação. Disponível em <<http://www.ibama.gov.br/>>. Acesso em 20 de Maio de 2007.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. SPRING, Tutorial de Geoprocessamento. Processamento de Imagens. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/spring-http://www.dpi.inpe.br/cursos>> Acesso em 10 de outubro de 2006.

Lei de **Crimes Ambientais** (Lei n.º 9.605, de 12 de fevereiro de 1998). – Manaus: IPAAM, 1999. 20p. (Série legislação ambiental n.1).

Lei n.º 605 de 24 de julho de 2001 – **Código Ambiental do Município de Manaus**.

Lei n.º 644 de 08 de março de 2002 – **Regulamenta o perímetro urbano no Município de Manaus e descreve os limites da cidade, conforme as diretrizes do Plano Diretor Urbano e Ambiental de Manaus**.

Lei n.º 665 de 23 de julho de 2002 – **Regulamenta o parcelamento do solo urbano no Município de Manaus**.

Lei n.º 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 672, de 04 de novembro de 2002 – **Institui as Normas de Uso e Ocupação do Solo no Município e Manaus, Estado do Amazonas, e dá outras providências**.

LEOPOLD, L.B.; CLARKE, F.S.; HANSHAW, B. et al. **A procedure for evaluating environmental impact**. Washington: U. S. Geological Survey, 1971. 13p

LINHARES, Jeú. **Utilização do Sig e Sensoriamento Remoto no Zoneamento Ambiental da Bacia Hidrográfica do Tarumã**, 2009. 96p.

LOCH, Carlos; KIRCHNER, Flávio F. **Aplicações das Imagens de satélites no mapeamento cadastral**. In: V Simpósio Brasileiro de sensoriamento Remoto, Natal, INPE, out. 1988.

LUDKE, R.L. **Impactos ambientais da exploração florestal, em regime de manejo sustentável, praticada na várzea e na terra-firme, Estado do Amazonas – Brasil**. 2000. 186 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Urbanismo e Proteção Ambiental**, RDP nº 39/40, ERT, São Paulo: 1976.

MOREIRA, I. V. D. **Origem e Síntese dos Principais Métodos de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)**. In: MANUAL DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS. Curitiba: SEMA / IAP / GTZ, 1995

MOTA, Suetônio. **Urbanização e Meio Ambiente**, 3 ed. Rio de Janeiro, ABES, 2003.

NASA. Projeto Zulu. Disponível em: <<https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid>>. Acesso em agosto de 2006.

NELSON, B.W.; OLIVEIRA, A.A. Área Botânica. In: Capobianco J.p.et AL (Org.). **Biodiversidade na Amazônia: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2001.

NOGUEIRA, Wagner Rodolfo Faria. **Parcelamento do Solo**. Jus Navigandi, Teresina, ano 7, n. 84, 25 set. 2003).

NOVO, E.M.L.M. **Sensoriamento Remoto: Principios e Aplicacoes**. Sao Paulo: Edgar Blucher, 1992.308p

Prefeitura Municipal de Manaus **PLANO Diretor Urbano e Ambiental da Cidade de Manaus**: lei n.º 671, de 04 de novembro de 2002. PMM/AAM.

RAYOL, Keila Cristina de Carvalho. **Geoinformação como Subsídio para o Planejamento da Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé**. Manaus, Amazonas, Brasil. Dissertação-Universidade Federal do Amazonas, 2007.

RADAM. **Projeto RADAM Brasil – Levantamento de Recursos Naturais**. V. 32, Folhas SF-23/24 – Rio de Janeiro-Vitória. Rio de Janeiro, 780 p., 1983.

RIBEIRO, J. E. L. et al. Flora da Reserva Ducke: **Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra firme na Amazônia Central**. Manaus: INPA, 1999

ROVERE, Emilio Lebre La. **Metodologia de Avaliação de Impacto Ambiental**. Documento final, “ Instrumentos de Planejamento e Gstão Ambiental para Amazônia, Pantanal e Crrado – Demandas e Propostas”. Brasília: IBAMA, 1992.

SALATI, E.; Molion, L.C.B. & Marques, J., 1978. **Origem e distribuição das chuvas na Amazônia**. Interciência, 3 (4): 200-206.

SANTOS, M. **Técnica, espaço, tempo**. São Paulo, Hucitec, 1994.

SILVA, José Afonso da. **Direito Urbanístico Brasileiro**”, ERT, São Paulo: 1981.

SILVA, M. L. **Hidroquímica elementar e dos isótopos de urânio no aquífero de Manaus – Am**. Rio Claro, Universidade Estadual Paulista. 82 p. Dissertação (Mestrado em Conservação e Manejo de Recursos) - Centro de Estudos Ambientais/ Universidade Estadual Paulista. 1999.

SILVA, A. M., et al, **Erosão e Hidrossedimentologia em Bacias Hidrográficas**. Ed. Oficina de Textos, 2003.

SISTEMA Nacional de **Unidades de Conservação da Natureza** – SNUC: lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000; decreto n.º 4.430, de 22 de agosto de 2002.5.ed.aum. Brasília: MMA/SBF, 2004.56p.

SURBAM., **Administrando o município**, Superintendência da Administração Municipal–RGS. ago 1988. Disponível em: <<http://nutep.adm.ufrgs.br/pesquisas/munis3.htm>.> Acesso em 20 de dez. 2008.

TINOCO, João E. P., KRAMER, Maria E. P. **Contabilidade e Gestão Ambiental**. São Paulo: Atlas, 2004.

Vieira L.C. & Nogueira A.C.R. 1998. **Petrografia dos arenitos da Formação Alter do Chão, Cretáceo-Terciário da Bacia do Amazonas, Praia da Ponta Negra, Manaus**. In: ASSER, Cong. Inic. Cientif. , 3, São Carlos, *Boletim de resumos*, p. 165

WEBER, E. & HASENACK, H. 1997, **Uso de Sistemas de Informação Geográfica no Planejamento Urbano**. In: VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA. Curitiba. Anais, p 117.

<http://www.agecom.am.gov.br/noticias.php>. Acesso 24/01/2007.

[http://www.agr.feis.unesp.br/noroeste/12protecao\\_ambiental.htm](http://www.agr.feis.unesp.br/noroeste/12protecao_ambiental.htm). Acesso 10.03.2008.

<http://www.basiloeste.com.br/noticias/1759/legislacao-ambiental>. Acesso 15/12/2006.

<http://www.esteio.com.br/downloads/pdf/97-FORUM.pdf>. Acesso 20/01/2007.

<http://www.itacare.com/itacare/apa/guiaphp>. Acesso 21/04/2006.

<http://kplus.cosmo.br/materia.asp>. Acesso 21/04/2006.

<http://www.obt.inpe.br/deter>. Acesso 21/04/2006 Acesso 21/04/2006

[http://www.sds.am.gov.br/programas\\_02.php](http://www.sds.am.gov.br/programas_02.php). Acesso 21/04/2006.

<http://www.soleis.adv.br/parcelamentosolurbano.htm>. Acesso 24/01/2007.