

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ**  
**Luiz Otávio Monteiro Barroso**

**O PROCESSO DE OCUPAÇÃO E USO DAS MARGENS  
DO RIO MAÚ, MARAPANIM-PA, NA COMUNIDADE DE  
VILA MONTE ALEGRE DO MAÚ**

**Taubaté - SP**  
**2017**

**Luiz Otávio Monteiro Barroso**

**O PROCESSO DE OCUPAÇÃO E USO DAS MARGENS  
DO RIO MAÚ, MARAPANIM-PA, NA COMUNIDADE DE  
VILA MONTE ALEGRE DO MAÚ**

Dissertação apresentada para obtenção do  
Título de Mestre em Ciências Ambientais pelo  
Programa de Pós-graduação em Ciências  
Ambientais da Universidade de Taubaté.  
Área de concentração: Ciências Ambientais.  
Orientado: Prof. Dr. Marcelo dos Santos Targa

**Taubaté - SP  
2017**

**Ficha catalográfica elaborada pelo  
SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas / UNITAU**

B277p Barroso, Luiz Otávio Monteiro

O processo de ocupação e uso das margens do rio Maú, Marapanim-PA, na comunidade de Vila Monte Alegre do Maú / Luiz Otávio Monteiro Barroso. - 2017.

76 f. : il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Taubaté, Departamento de Ciências Agrárias, 2017.

Orientação: Prof. Dr. Marcelo dos Santos Targa. Departamento de Ciências Agrárias.

1. Comunidade Vila Maú. 2. Danos ambientais.  
3. Saneamento básico. I. Título. II. Ciências Ambientais.

**LUIZ OTÁVIO MONTEIRO BARROSO**

**O PROCESSO DE OCUPAÇÃO E USO DAS MARGENS DO RIO MAÚ,  
MARAPANIM-PA, NA COMUNIDADE DE VILA MONTE ALEGRE DO MAÚ**

Dissertação apresentada para obtenção do  
Título de Mestre em Ciências Ambientais pelo  
Programa de Pós-graduação em Ciências  
Ambientais da Universidade de Taubaté.  
Área de concentração: Ciências Ambientais.  
Orientador: Prof. Dr. Marcelo dos Santos Targa

Data: 26/06/2017

Resultado: APROVADO

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Marcelo dos Santos Targa

UNITAU - Universidade de Taubaté

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Celso de Souza Catelani

UNITAU - Universidade de Taubaté

Assinatura: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Hélio Nóbile Diniz

FAPESP - Fundação de Amparo à  
Pesquisa do Estado de São Paulo

Assinatura: \_\_\_\_\_

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus pela saúde, paciência e equilíbrio para a conclusão deste trabalho.

Ao Professor Dr. Marcelo dos Santos Targa Hélio Nóbile Diniz, pela orientação, paciência e zelo ao longo do desenvolvimento deste estudo.

Aos Professores Drs. Hélio Nóbile Diniz e Celso de Souza Catelani, pelas sábias e oportunas orientações.

Aos meus pais, Adair Bentes Monteiro e Arnaldo Neves Barroso (*in memoriam*), pelo exemplo de luta e persistência e pela ajuda, mesmo “distante”, no cumprimento de mais esta etapa em minha vida.

A todos os colegas do curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais da Universidade de Taubaté, pelas experiências trocadas e amizades consolidadas no decorrer do curso.

À SEMA, agradeço, em nome de João Fonseca, nobre amigo e companheiro de labuta, pela sua valorosa contribuição com as imagens de satélites.

Aos meus irmãos Maria de Fátima, Marivone e Armando, os quais sempre estiveram presentes, contribuindo, de sobremaneira, no decorrer deste estudo.

À Patrícia e a Maria Luiza pela paciência e compreensão de minhas ausências durante a realização deste trabalho.

A todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a realização desta pesquisa.

Acordo de manhã cedinho  
Tomo o rumo do Igarapé  
Vou olhar no espelho d'água  
Flores de mururé  
Catando os frutos da mata  
Vou ouvindo o passarinho cantar  
Semeando da roça na várzea  
Antes de a vida tardar  
Semeando da roça na várzea  
Antes de a vida tardar  
No mote pego a canoa  
Vou remando contra a maré  
Pra te dizer numa boa  
Do jeito que a gente é

Música: Do jeito que a gente é  
Compositor: Felix Ronaldo Farias

# **O PROCESSO DE OCUPAÇÃO E USO DAS MARGENS DO RIO MAÚ, MARAPANIM-PA, NA COMUNIDADE DE VILA MONTE ALEGRE DO MAÚ**

**AUTOR: LUIZ OTÁVIO MONTEIRO BARROSO**

**ORIENTADOR: MARCELO DOS SANTOS TARGA**

## **RESUMO**

O saneamento básico tem por objetivo minimizar os danos ao meio ambiente que interferem na saúde da população. Ele se caracteriza como um conjunto de ações socioeconômicas, cuja finalidade é alcançar a salubridade ambiental, que é um fator essencial para saúde, economia e produção de um município. A metodologia baseia-se em uma pesquisa quantitativa e documental, através da técnica de observação participante com registros fotográficos e conversas informais com pequenos agricultores e agentes Comunitários de Saúde de Vila do Monte Alegre do Maú, onde se procurou evidenciar os danos ambientais. Como a economia da comunidade depende principalmente do uso do rio Maú para diversas funções como balneário, irrigação e depositário final de resíduos domésticos e dos veranistas, constatou-se um processo de ocupação e expansão urbana desordenada, além do desmatamento da área para produção da agricultura família, que contribui para a realidade dos danos ambientais na comunidade de vila Maú no município de Marapanim – PA.

**Palavras-chave:** Comunidade Vila Maú; danos ambientais; saneamento básico.

# **THE PROCESS OF OCCUPATION AND USE OF THE MARGINS OF MAU RIVER, MARAPANIM-PA, IN THE COMMUNITY OF VILA MONTE ALEGRE DO MAÚ**

**AUTHOR: LUIZ OTÁVIO MONTEIRO BARROSO**

**ADVISER: MARCELO DOS SANTOS TARGA**

## **ABSTRACT**

Basic sanitation aims to minimize damages to the environment that interfere with the health of the population. It is characterized as a set of socioeconomic actions, whose purpose is to achieve environmental health, which is an essential factor for health, economy and production of a city. The methodology is based on a quantitative and documentary research, through the technique of participant observation with photographic records and informal conversations with small farmers and community health agents of Vila do Monte Alegre do Maú, where it was tried to evidence the environmental damages. As the community economy depends mainly on the use of the Maú river for various functions such as bathing, irrigation and final depository of domestic and summer waste, a process of disordered urban occupation and expansion was verified, besides the deforestation of the area for family agriculture, which contributes to the reality of environmental damage in the community of Vila Maú in the city of Marapanim - PA.

**Keywords:** Vila Maú Community; environmental damage; basic sanitation.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Mapa de localização da Microrregião do salgado, no Estado do Pará... 28	28
<b>Figura 2</b> - Mapa dos limites da Microbacia do Rio Maú, Marapanim, Pará ..... 29	29
<b>Figura 3</b> - Mapa de Localização da Microbacia do Rio Maú na Microrregião do Salgado..... 30	30
<b>Figura 4</b> - Mapa de Solos da Microbacia do rio Maú.....32	32
<b>Figura 5</b> - Mapa de localização das agrovilas ao longo da extensão do Rio Maú.. 33	33
<b>Figura 6</b> - Vista frontal de Vila Maú, às margens do rio Maú.....36	36
<b>Figura 7</b> - Balneário (férias) no rio Maú.....39	39
<b>Figura 8</b> - Moradias de Vila Maú segundo os tipos de construção.....41	41
<b>Figura 9</b> - Expansão Urbana de Vila Maú-2008/2010..... 43	43
<b>Figura 10</b> - Supressão da vegetação ciliar-Ponto A.....44	44
<b>Figura 11</b> - Supressão da vegetação ciliar-Ponto B..... 45	45
<b>Figura 12</b> - Supressão da vegetação ciliar-Ponto C..... 46	46
<b>Figura 13</b> - Destino final do lixo de Vila Maú..... 49	49
<b>Figura 14</b> - Assoreamento do rio.....52	52
<b>Figura 15</b> - Relação largura-extensão do rio Maú ..... 55	55
<b>Figura 16</b> - Plantações de couve e laranja..... 56	56
<b>Figura 17</b> - Casa de farinha e mandioca de molho..... 57	57

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> - Extensão e largura do Rio Maú.....	54
---	----

## LISTA DE QUADROS

<b>Tabela 1</b> - Faixas de preservação obrigatória da Mata Ciliar (Lei 12.651/12).....	22
<b>Tabela 2</b> - Produção de hortifrúti em Vila Maú segundo o Produto e a Quantidade-1998,2012 e 2017 .....	38
<b>Tabela 3</b> - Números de Domicílios ligados à Energia Elétrica em Vila Maú.....	39
<b>Tabela 4</b> - População residente em Vila Maú.....	40
<b>Tabela 5</b> - Número de Domicílios na Comunidade de Vila Maú segundo os tipos de construção.....	41
<b>Tabela 6</b> - Forma de destinação final do Lixo por domicílio, em Vila Maú.....	49
<b>Tabela 7</b> - Resultado de análise do solo.....	53
<b>Tabela 8</b> - Resultado de análise da.....	59

## **SIGLAS E ABREVIATURAS**

APP - Área de Preservação Permanente

ACS - Agente Comunitário de Saúde

ASCOM - Associação Comunitária de vila Maú

APROVIM - Associação dos Produtores Rurais de Vila Maú

ASPLORAD - Associação dos Produtores Rurais da Água doce

CF - Constituição Federal

COOPVIMA - Cooperativa da Agricultura de Vila Maú

CONAMA - Conselho Nacional de Meio ambiente

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento

FNS - Fundação Nacional de Saúde

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PNMA - Política Nacional de Meio Ambiente

SEMA - Secretaria Estadual de Meio Ambiente

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 OBJETIVOS.....	16
1.1.1 Objetivo Geral.....	16
1.1.2 Objetivos específicos.....	16
2 REVISÃO DA LITERATURA .....	17
2.1 DEFINIÇÕES DE MATA CILIAR.....	17
2.2 AS MATAS CILIARES: SUAS FUNÇÕES E SEU SOLO.....	18
2.3 MATA CILIAR COMO ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE.....	21
2.4 OCUPAÇÃO NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE.....	24
2.5 HISTÓRICO DO MUNICÍPIO DE MARAPANÍM-PA.....	25
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	28
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	28
3.2 CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS FÍSICOS DA ÁREA DE ESTUDO.....	31
3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	34
3.3.1 Pesquisa bibliográfica.....	34
3.3.2 Levantamento de dados.....	34
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	36
4.1 A VILA.....	36
4.2 ANÁLISE DA OCUPAÇÃO HUMANA.....	42
4.3 ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL.....	46
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
REFERÊNCIAS.....	65
APÊNDICES.....	69
APÊNDICE A – RESULTADO DAS AMOSTRAS DE SOLO.....	69
APÊNDICE B – RESULTADO DAS AMOSTRAS DE ÁGUA.....	71
APÊNDICE C – FOTOS TIRADAS NA COMUNIDADE DE VILA MAÚ-PA.....	75

## 1 INTRODUÇÃO

A busca pela acessibilidade na exploração de recursos naturais e por lugares para moradias provoca a ocupação de áreas consideradas frágeis ambientalmente, tais como as nascentes e margens de rios. A falta de fiscalização associada à rápida ocupação desordenada dessas áreas gera impactos negativos aos ecossistemas. A ausência de planejamento ambiental e a ocupação desordenada de áreas urbanas e rurais são responsáveis e/ou agravam os problemas de escorregamento em vertentes, enchentes, voçorocas, assoreamento de corpos d'água e perda de qualidade dos recursos hídricos, faunísticos e florístico.

Nas últimas duas décadas, o desmatamento e degradação da Floresta Amazônica tem levado à perda de inúmeras espécies da fauna e flora deste bioma, pois não há um controle eficiente do desmatamento, especialmente quando o assunto é a mata ciliar amazônica. No entanto, uma das principais discussões no momento em relação à Amazônia tem sido travada em torno dos recursos hídricos, fato que leva em consideração as margens e a mata ciliar, principalmente, ligadas as suas diferentes formas de ocupação e uso.

As políticas públicas direcionadas à referida região vão de encontro ao meio ambiente amazônico, sobretudo, aquelas voltadas às ações de diversos agentes que atuam na região em diferentes atividades econômicas, como as madeireiras, pecuaristas, mineradoras e, até mesmo, os assentamentos rurais.

A crescente pressão antrópica sobre os ecossistemas fluviais nos últimos tempos ocasionou sérios impactos, resultando não só na degradação do meio natural, como também na degradação social, econômica e cultural das comunidades tradicionais destas áreas, onde o efeito da urbanização sobre os ecossistemas tem provocado uma intensa degradação dos recursos naturais (SALES, 2006).

O processo de ocupação acelerado e desordenado do solo e os modelos de exploração dos recursos naturais, particularmente as florestas, fazem arte da história do homem. Contudo, esse comportamento parece estar se modificando, pois nas duas últimas décadas, as consequências dessa prática se transformaram

em uma das principais preocupações da sociedade, em especial, no que se refere às ameaças aos recursos hídricos.

Nesse sentido, o manejo de bacias hidrográficas, em específico das microbacias, é de vital importância, porque, ao longo da história humana, as margens dos rios têm se constituído como o local preferido de fixação dos habitantes, assim como o uso da água para o abastecimento doméstico, processos industriais, cultivo agrícola, geração de energia, recreação e, até mesmo, como depositário final dos resíduos gerados pelas atividades antrópicas.

Botelho e Silva (2004) facilitam a nossa compreensão acerca das bacias hidrográficas, na medida em que a consideram como célula básica de análise ambiental, permitindo conhecer e avaliar os diversos componentes, os diferentes processos e interações que nela ocorrem. Dessa forma, ao se distinguir o estado dos elementos que compõem o sistema hidrológico (solo, água, ar, vegetação, etc.) e os processos que estão relacionados a este sistema (infiltração, escoamento, erosão, assoreamento, inundação, contaminação), é possível avaliar o equilíbrio do sistema ou ainda a qualidade ambiental existente.

O estudo científico sobre microbacias hidrográficas nos últimos anos vem tomando espaços significativos no que concerne aos múltiplos usos da água. O conceito de microbacia hidrográfica é diverso, pois Lima (1991 *apud* LEONARDO, 2003, p. 5) explica que a microbacia constitui a manifestação bem definida de um sistema natural aberto e pode ser vista como a unidade ecossistêmica da paisagem, em termos de integração dos ciclos naturais de energia, de nutrientes e, principalmente, da água.

Para Rocha (1991 *apud* LEONARDO, 2003, p. 6), os conceitos de microbacia e bacia hidrográfica são os mesmos, ou seja, estão relacionadas àquelas áreas drenadas pelas águas pluviais, as quais, por ravinas, canais e tributários, dirigem-se para um curso principal, com vazão afluente convergindo para uma única saída e desaguando diretamente no mar ou em um grande lago.

Furtado (2008) destaca o uso e a importância de tal recurso, além disso, ressalta a sua recuperação, considerando o seu uso de forma irracional. Para Rodrigues (2000), a degradação das formações ciliares não pode ser discutida sem considerar a sua inserção no contexto do uso e da ocupação do solo brasileiro. Daí

a importância desta pesquisa, já que o avanço do processo de urbanização na Amazônia vem destruindo, de forma cada vez mais intensa, o estilo de vida amazônico, sobretudo, das localidades ribeirinhas e, conseqüentemente, a vegetação ciliar.

Os igarapés que compõem a microbacia hidrográfica do Rio Maú são de grande valia para os pequenos agricultores e ribeirinhos que, em sua maioria, utilizam a água para abastecimento doméstico, para lavagem de roupa, banho, irrigação das pequenas lavouras, lavagem da mandioca e ainda para pescar. Castro (1996) menciona a importância do rio:

São importantes os rios citados, especialmente o rio Maú ou (Mahu) e o Paramaú para o desenvolvimento regional, pois sua bacia hidrográfica é formada por inúmeros pequenos afluentes e determinam a qualidade de vida, pois suas enchentes e vazantes deixam os nutrientes, o húmus e todos os elementos nutritivos para as plantas, hoje muito bem aceito pelos verdureiros ao longo do rio Maú (CASTRO, 1996, p. 11).

Ainda se devem considerar as conseqüências do processo acelerado da urbanização que, além de fornecer uma grande quantidade de sedimentos, transforma alguns trechos do rio urbanizados em depósito final de resíduos.

Esta pesquisa investigou o processo de degradação da microbacia hidrográfica do Rio Maú, localizado na região da água doce marapaniense (Marapanim-PA), no nordeste paraense. Buscou-se identificar as diferentes formas de ocupação e uso de suas margens, em especial na comunidade de Vila Monte Alegre do Maú, verificando os possíveis danos ambientais a partir do processo de expansão urbana e da intensa exploração do rio Maú como balneário, que vem sofrendo a poluição de seu leito por adubos químicos resultante da agricultura familiar, produção de hortifruti, além do desmatamento ciliar. Segundo Rodrigues (2000), no Brasil, assim como na maioria dos países, a degradação das áreas ciliares sempre foi e continua sendo fruto da expansão desordenada das fronteiras agrícolas.



## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

Analisar o processo de ocupação e uso das margens do rio Maú, Marapanim-PA, na comunidade de Vila Monte Alegre do Maú, identificando os danos ambientais, assim como os agentes causadores.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

Caracterizar as Matas Ciliares como áreas de preservação permanente de acordo com a legislação em vigor.

Caracterizar a ocupação humana e expansão urbana.

Identificar as consequências ambientais na comunidade de Vila Maú resultantes desse processo.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 DEFINIÇÕES DE MATA CILIAR

Qualquer formação vegetal ribeirinha, isto é, relacionada aos cursos d'água no Brasil, independente da largura destes, recebe várias denominações como mata de várzea, mata ribeirinha, mata ripária e mata ciliar. Na classificação do IBGE, segundo Rodrigues (2009):

[...] a designação das formações ribeirinhas no sistema fisionômico ecológico, apresentou alguns conceitos e particularidades interessantes: 1 – as formações florestais ribeirinhas sobre os terraços quaternários, foram designadas como uma subdivisão de cada uma das regiões fitoecológicas brasileiras com características ambientais próprias (forma e relevo). Dessa forma, para a designação dessas formações em cada uma das regiões acrescentou o termo “aluvial”; 2 – o termo “floresta de galeria” aparece nas descrições, nas ilustrações e na própria legenda do Sistema fitogeográfico, para designar as florestas ribeirinhas localizadas em regiões onde a vegetação do interflúvio não era florestal. Já o termo “floresta ciliar” é citado sempre entre aspas e como sinônimo de formação arbórea ribeirinha e, onde a fisionomia da vegetação do interflúvio também era florestal (RODRIGUES, 2009, p. 92).

A partir dessa classificação, Rodrigues (2009) considera que as formações vegetais, florestais ribeirinhas não se constituem em único tipo, haja vista que apresentam fisionomias diferentes, condições ecológicas muito distintas e composições florísticas diversas. Tendo em comum apenas o fato de ocorrerem na margem de um curso d'água.

Além destas, Martins (2007) cita entre as denominações comumente usadas em diferentes regiões do Brasil: floresta ripária, florestas ribeirinhas, matas

de galeria, floresta ripícola, e floresta beiradeira. Definindo mais tecnicamente esta vegetação, o autor denomina como mata ciliar aquela vegetação remanescente nas margens dos cursos de água em uma região originalmente ocupada por mata.

Como mata de galeria, Martins (2007) define aquela vegetação mesofílica que margeia os cursos de água onde a vegetação natural original não era mata contínua.

Segundo Ab'Saber (2000) a conceituação para mata ciliar e mata de galeria é a mesma, pois:

A expressão florestas ciliares envolve todos os tipos de vegetação arbórea vinculada à beira de rios. É um conceito que se confunde com o amplo sentido de matas, de beiras de rios, independentemente de sua área ou região de ocorrência e de sua composição florística. Neste sentido, o leque de

Abrangência do conceito de florestas ou matas ciliares é quase total, para o território brasileiro, já que ocorrem em todos os domínios ecológicos brasileiros (AB'SABER, 2000).

## **2.2 AS MATAS CILIARES: SUAS FUNÇÕES E SEU SOLO**

As matas ciliares exercem importante papel na proteção dos cursos d'água contra o assoreamento e a contaminação com defensivos agrícolas, além de, em muitos casos, constituírem-se nos únicos remanescentes florestais das propriedades rurais, sendo, portanto, essenciais para a conservação da fauna. Estas peculiaridades conferem às matas ciliares grande aparato de leis, decretos e resoluções visando sua preservação.

De acordo com a Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (2002), as matas ciliares funcionam como uma rede de proteção para os rios, lagos, igarapés, represas e olho d'água, impedindo o aporte de poluentes para o meio aquático. São também fundamentais para o equilíbrio ecológico, oferecendo proteção para as águas e o solo, reduzindo o assoreamento dos rios, lagos e

represas. Além disso, formam corredores que contribuem para a conservação da biodiversidade, fornecem alimentos e abrigo para a fauna, constituem barreiras naturais contra a disseminação de pragas e doenças da agricultura, durante seu crescimento, absorvem e fixam dióxido de carbono, um dos principais gases responsáveis pelas mudanças climáticas que afetam o planeta.

O nome “Mata Ciliar” vem do fato de ser tão importante para a proteção de rios e lagoas como são os cílios para os nossos olhos. Sua função é diminuir os problemas de erosão do solo, manter a qualidade da água, produzir muitos alimentos de grande importância para a fauna e para o homem, conservar a biodiversidade.

As florestas presentes ao longo do curso d’água possuem características definidas por um conjunto de fatores dependentes das condições ambientais ciliares. Segundo Martins (2001 *apud* BITTENCOURT, 2008, p. 13), as matas ciliares funcionam como filtros, retendo defensivos agrícolas, poluentes e sedimentos que seriam transportados para os cursos d’água, afetando diretamente a quantidade e a qualidade da água e, conseqüentemente, da fauna aquática e da população humana.

Para Davide *et al.* (2000), as matas ciliares são importantes também como corredores ecológicos, para ligar fragmentos florestais e, portanto, facilitar deslocamento da fauna e o fluxo gênico entre as populações de espécies animais e vegetais. Em regiões com topografia acidentada, elas exercem a proteção do solo contra os processos erosivos.

Conforme Dias (2001), as matas ciliares contribuem para a preservação da zona riparia, dificultando o assoreamento dos rios e represas, retendo os nutrientes oriundos da fertilização das lavouras, além de evitar a contaminação da água por resíduos, criando ambientes para o desenvolvimento da vida aquática que funcionam como corredores de fluxos gênicos (flora e fauna) essenciais para a preservação da biodiversidade das florestas.

De acordo com Foresti e Hamburger (1995), o conhecimento da distribuição espacial das várias formas de ocupação do espaço necessita de um sistema de informação detalhado que possa ser obtido com grande periodicidade devido ao caráter extremamente dinâmico desse ambiente.

Nessa discussão, Rodrigues (2000) concluiu que essas formações florestais ribeirinhas não se constituem como um tipo vegetacional único, já que representam fisionomias distintas, condições ecológicas muito heterogêneas e composição florística diversas, com valores de similaridade baixos entre si. Tendo em comum apenas o fato de ocorrerem na margem de um curso d'água de drenagem definida ou não.

Os solos são sempre sensíveis aos danos causados pelo uso antrópico, acarretando perdas ao meio ambiente e ao próprio homem, visto que o solo, juntamente com a atmosfera e a água constituem a base fundamental de sustentação da vida no planeta.

As matas ciliares brasileiras possuem uma grande biodiversidade consequente do seu desenvolvimento em solos aluviais<sup>1</sup>, clima quente e úmido, somado aos eventuais transbordamentos das águas fluviais.

Vários tipos de solos são encontrados nas áreas predominantes das formações ciliares. Essa variação pedológica se dá de acordo com a ocorrência ou não do hidroformismo de cada área. Jacomine (2000) ressalta que a natureza do material formador do solo é outro fator importante na diferenciação das classes do solo de área de floresta ciliar, o que permite classificar os principais solos em matas ciliares da seguinte maneira: Organossolos, Gleissolos, Neossolos quartzarênico hidromórfico, Plintossolos, Neossolo Flúvico, Cambissolos.

Santos (2008) observa que os solos da região são mais adequados para o manejo florestal, porque são muito suscetíveis à erosão, por estarem às margens dos igarapés, destinados à preservação ambiental. Portanto, a sobrevivência dos rios e igarapés está ameaçada devido à própria população ribeirinha, pois esta faz uso diverso dessa água, como, por exemplo, para o abastecimento doméstico, higiene pessoal, lavagem de roupas, além do uso na agropecuária.

---

<sup>1</sup> Segundo Ab'Saber (2000), uma planície aluvial é sempre uma área de sedimentação em processo, oriundo do transbordamento das águas carregadas de sedimentos nas margens dos rios. Todas elas são dependentes de transbordos sazonários ou periódicos dos cursos d'água, devido às oscilações provocadas por fatores hidro- climáticos regionais.

## 2.3 MATA CILIAR COMO ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

As Áreas de Preservação Permanente são áreas de grande importância ecológica, cobertas ou não por vegetação nativa, que têm como função preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

O Código Florestal Brasileiro, a Lei nº 4.777/65 e, mais recentemente, a Lei Federal nº 12.651/12, que trata da reforma do referido código, em seu art. 4º, inclui as Matas Ciliares como Áreas de Preservação Permanente (APP). Esta Lei define a APP em seu art. 3º, II como

[...] área protegida coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (Lei 12.651/12, 4º, II).

Como exemplo de APP, podemos citar as áreas de mananciais, as encostas com mais de 45 graus de declividade, os manguezais e as matas ciliares. Essas áreas são protegidas pela Lei Federal nº 12.651/12 (alterados pela medida provisória nº 571/12). Observa-se que toda a vegetação natural existente ao longo das margens dos rios deve ser obrigatoriamente preservada, portanto, qualquer alteração que se promova em torno das matas ciliares, é cabível a aplicação das sanções na forma da Lei, nesse sentido, qualquer localidade cujas características sejam compatíveis com as expressas nos artigos 2º e 3º do código florestal, é condição plena e suficiente para incidir-se a tutela jurídica contemplada pela área de preservação permanente.

O artigo 4º do Código Florestal Lei nº 12.651/12 delimita a área de mata ciliar a ser preservada, a qual está relacionada à largura dos cursos d'água: As faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima dependendo do curso d'água:

**Tabela 1** - Faixas de preservação obrigatória da Mata Ciliar (Lei 12.651/12).

<b>SITUAÇÕES</b>	<b>LARGURA MINIMA DA FAIXA</b>
Rios com menos de 10m de largura	30m em cada margem
Rios com 10 a 50m de largura	50m em cada margem
Rios com 50 a 200m de largura	100m em cada margem
Rios com 200 a 600m de largura	200m em cada margem
Rios com largura superior a 600m	500m em cada margem

Fonte: [www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br)

As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de: a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros; b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

As áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento, observado o disposto nos § 1º e 2º;

As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

As encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

As restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

Os manguezais, em toda a sua extensão;

As bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

No topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado

por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

As áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

Em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado.

A proteção de áreas tem sido uma estratégia importante para a conservação da biodiversidade. Na legislação brasileira, são previstas através da Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC - (Lei 9.985 de 18 de julho de 2000), duas categorias de unidades de Conservação: as de Uso Sustentável e as de Proteção Integral.

As UC garantem a preservação de 67 milhões de hectares do Brasil, o que equivale a 8,13% do território nacional. Baia Jr. (2008) destaca que no estado do Pará existe “43 UC, correspondendo à cerca de 9,9% da superfície do Estado equivalente a 12.407.811 ha, distribuídas nas diversas categorias de UC apresentadas pela Lei do SNUC”, dentre estas estão as APP.

Ainda podem ser acrescentadas as áreas protegidas previstas pela Legislação as Áreas de Preservação Permanentes e as áreas de Reserva Legal. No ambiente urbano, as áreas verdes são constituídas por Parques Urbanos, considerados áreas de Recreação; e pelas Áreas de Preservação Permanentes, previstas pelo código florestal brasileiro.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2011), a definição de áreas protegidas é uma das formas principais de promover a conservação e o manejo da biodiversidade, destinando-se, principalmente, a proteção e a manutenção da diversidade biológica de seus recursos naturais, culturais, sociais, históricos e econômicos associados, manejados por meio de instrumentos legais ou outros meios efetivos.

A resolução nº 303/2002, do CONAMA considera as Áreas de Preservação Permanente como instrumentos de relevante interesse ambiental, pois integram o desenvolvimento sustentável.



## 2.4 OCUPAÇÃO NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE

A aplicabilidade da lei de proteção às áreas de preservação permanente, em especial em ambientes urbanos ou em intenso processo de urbanização, tem provocado importantes questionamentos, seja pela ocupação desordenada dessas áreas por camadas sociais menos favorecidas, seja pela falta de alternativas para edificações regulares e pelo processo de ocupação, anterior às leis vigentes, ou ainda, por conflitos de leis e competências.

Existe, dessa maneira, um conflito entre as normas que regulam as áreas de APP e a questão urbana, sendo de fundamental importância a realização de estudos que contribuam de forma significativa para a discussão dessa problemática ambiental urbana (FRAGA, 2009).

Diversos fatores concorrem para a ocupação e desmatamento da mata ciliar. Segundo Martins (2001), além do processo de urbanização, as matas ciliares sofrem pressão antrópica por uma série de fatores: são as áreas diretamente mais afetadas na construção de hidroelétricas; nas regiões com topografia acidentada, são as áreas preferenciais para a abertura de estradas; para a implantação de culturas agrícolas e de pastagens; em regiões com topografia acidentada, exercem a proteção do solo contra os processos erosivos. Estas peculiaridades conferem às matas ciliares um grande aparato de leis, decretos e resoluções objetivando a obrigatoriedade de sua preservação.

No âmbito da gestão ambiental urbana, as leis federais que disciplinam a proteção e o uso do meio ambiente que interessam diretamente aos planejadores e desenhistas urbanos são representadas pelo Código Florestal (Lei 12.651/12), pela Lei de Parcelamento Territorial Urbano (Lei 6766/79), pela Lei da Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA (Lei 6938/81), pela Lei da Política Nacional dos Recursos Hídricos (Lei 9433/97), pela Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC (Lei 9985/2000) e pelo Estatuto das Cidades (Lei 10257/01). Contudo, todas essas leis estão hierarquicamente disciplinadas pela Constituição Federal (CF) que funciona como base para todas as normas.

O parágrafo primeiro do artigo 225 da CF de 1988 trata do meio ambiente ecologicamente equilibrado, especificando o que exatamente deve fazer o Poder

Público para tornar esse direito em realidade. Além disso, determina que uma vez definidos os espaços territoriais especialmente protegidos, a alteração e a supressão só serão permitidas através de lei, sendo vetada qualquer utilização que comprometa a integridade dos atributos que justifiquem sua proteção (ANDRADE; ROMERO, 2005).

A intensidade e variedade das diferentes formas de ocupação e uso do solo sem nenhum planejamento dão origem a sérios impactos ambientais que se iniciam com a retirada da cobertura vegetal ciliar, em seguida, tem-se a ocupação por atividades distintas, provocando alterações na sua dinâmica e, de imediato, afetar o ciclo hidrológico.

## **2.5 HISTÓRICO DO MUNICÍPIO DE MARAPANÍM-PA**

Os últimos anos do século XVII se constituem como um marco histórico para localizar a fundação do povoado que, mais tarde, deu origem ao município de Marapanim.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), a expressão Marapanim é de origem tupi, que significa “borboletinha d’água”. Para Roque (1994), o vocábulo Marapanim vem do Nheengatu, expressão indígena originada da língua Tupi. Sua tradução literária é “borboletinha d’água” ou “borboletinha do mar”, que era a denominação que os nativos da região davam a um rio que ali corria e cujas margens se encontrava uma grande quantidade de borboletas.

Nos registros da história sobre o município de Marapanim, consta que foram os padres Jesuítas que se fixaram ao longo da região do salgado paraense, em um centro de irradiação de fé e evangelização que rapidamente evoluiu até se converter em freguesia<sup>2</sup>, que ocorreu em 1869, sob a proteção de Nossa Senhora da Vitória, continuando, porém, a pertencer ao município de Cintra, atualmente município de Maracanã. O município de Marapanim foi conhecido pelo nome de fazenda Bom Intento, de propriedade dos Jesuítas.

---

<sup>2</sup> Aqui entendido como povoação.

No século XIX, a referência legal que marca a elevação do povoado original para a categoria de Vila e, posteriormente de Município, com territórios desmembrados de Cintra, ocorreu com a determinação da lei nº. 802, de 4 de março de 1874. No entanto, a instalação plena de Marapanim como município só aconteceu em 1877, tendo sido Manoel dos Santos Carvalho, seu primeiro Presidente da Câmara Municipal.

No século XX, o município viveu uma dinâmica peculiar pelo fato de o Decreto nº. 78, de 27 de dezembro de 1930 ter sido extinguido. Com isso, suas terras foram incorporadas ao município de Curuçá. Entretanto, um mês depois, o Decreto nº. 111 tornou sem efeito a extinção do Decreto nº 78. Já o Decreto nº. 3.131, de 31 de outubro de 1938, concedeu ao município de Marapanim o Distrito de Monte Alegre do Maú, que até então pertencia ao município de Curuçá.

Atualmente, o município de Marapanim possui uma área territorial de 668 km<sup>2</sup> e está situado na Microrregião do Salgado – MRH-23-SALGADO, compondo a Mesorregião do Nordeste Paraense. Este município compreende, de acordo com a legislação de 1989, quatro distritos: Marapanim – como sede do município, Marudá, Matapiquara e Monte Alegre do Maú.

Embora haja uma divisão distrital municipal, o povo marapaniense separa o município em duas regiões distintas: a do Salgado e a da Água Doce ou Paramaú. A primeira é composta pelos distritos banhados pelo oceano Atlântico como Marudá, Camará e a cidade de Marapanim, onde a atividade econômica predominante é a pesca artesanal, além das áreas de praias como Marudá e Crispim, entre outras, destinadas ao lazer e o turismo. A segunda é formada por várias vilas e localidades como Cruzador, Tamataquara, Cruzeiro, Fazendinha e Vila Monte Alegre do Maú, sendo esta mais conhecida como Vila Maú e consolidada como a mais importante da região, devido ao seu dinamismo econômico, baseado na agricultura familiar e na exploração do rio Maú como balneário.

O município de Marapanim, cuja localização geográfica situa-se às margens do rio de mesmo nome, apresenta as seguintes coordenadas geográficas 0° 42' 52" latitude Sul e 47° 41' 54" de longitude Oeste e, apresenta altitude média de 3m e limita-se ao Norte com o Oceano Atlântico; a Leste, os municípios de Magalhães Barata e Maracanã; ao Sul, os municípios de São Francisco do Pará e Igarapé-Açu e a Oeste, o município de Curuçá.

No meio físico “predominam os latossolos amarelos de textura média e solos concrecionários lateríticos indiscriminados, além de solos aluviais bem como grandes trechos de solo de mangue” (VIEIRA et al.,1971), o que caracteriza um solo impróprio para a agricultura, servindo apenas para a coleta de caranguejo, a qual se constitui em uma das principais fontes econômicas da população local, ao lado da agricultura de subsistência.

A coleta ou cata do caranguejo encontra-se ameaçada em função da expansão urbana que promove o aterramento do mangue para fins imobiliários e, principalmente, em virtude da coleta indiscriminada da espécie, sem um manejo adequado, visando atender a grande demanda do mercado local e regional.

Na sua rede fluvial, destaca-se o Rio Marapanim como principal rio de uma ampla bacia hidrográfica que se estende por outros municípios limítrofes e atravessa todo o território marapaniense na direção sul-norte, desaguando na Baía de Marapanim. Para Oliveira Jr et al. (1997), o rio Marapanim, depois das rodovias, é a via de maior importância para o desenvolvimento da região, por onde se faz o escoamento da produção, através de pequenas e médias embarcações. Sua largura e profundidade, em toda a sua extensão, dentro da Folha Marapanim, propicia uma boa navegabilidade, merecendo destaque a navegação praticada com fins pesqueiros, pois esta representa a principal atividade econômica das populações residentes nas localidades litorâneas como Camará e Vista Alegre do Cacete.

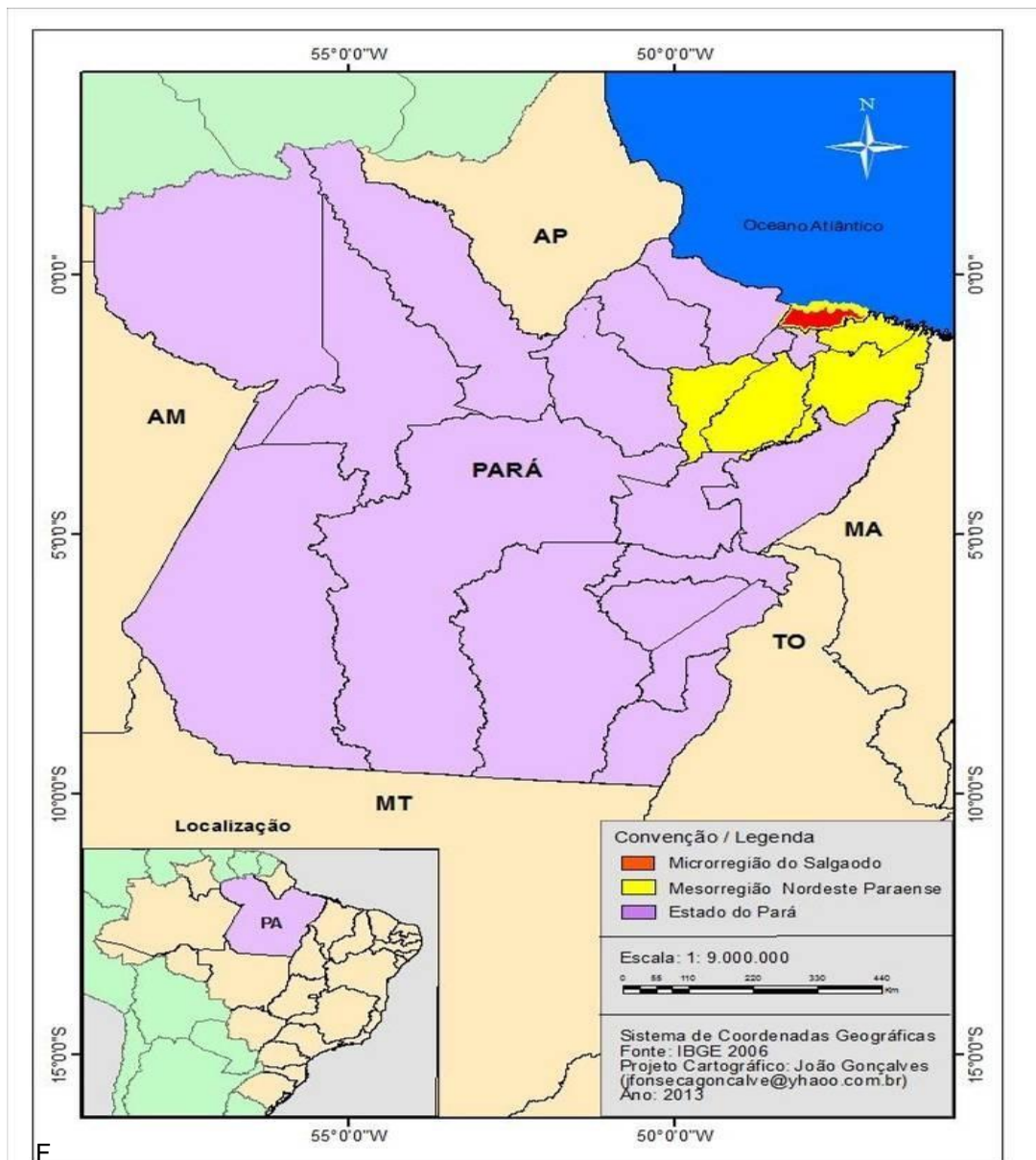
O clima predominante município de Marapanim é do tipo Awi, apresentando um índice pluviométrico considerado alto, com cerca de 3.543 mm anuais (SUDAM, 1984), sendo os seis primeiros meses do ano os mais chuvosos, tendo os meses de fevereiro e março excedendo em volume d'água, enquanto que o período de setembro a outubro constitui o de maior deficiência pluviométrica, com índices inferiores a 60 mm (SUDAM, 1984). Esses dados têm reflexos nos índices de queimadas, pois nos meses mais chuvosos as queimadas cessam, enquanto que nos meses de estiagem as mesmas aumentam.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Este trabalho foi realizado na comunidade ribeirinha de Vila Maú, localizada na microbacia hidrográfica do Rio Maú, na mesorregião do Nordeste Paraense (Figura 1), mais precisamente na Microrregião do Salgado, nos municípios de Marapanim, Curuçá e Terra Alta, a uma distância aproximada de 128 km de Belém, através da rodovia PA-136, a altura do Km 50.

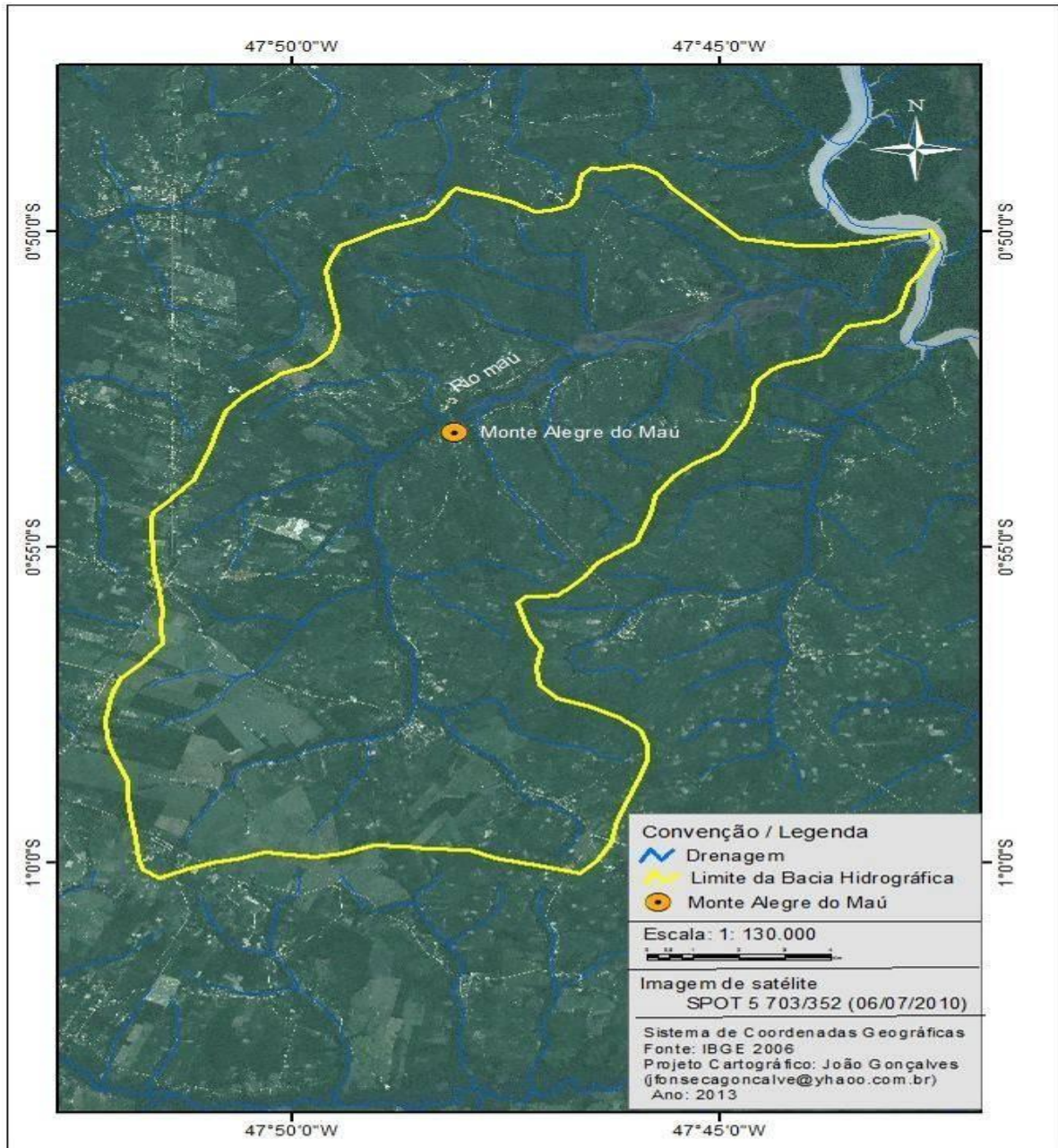
**Figura 1** - Mapa de localização da Microrregião do salgado, no Estado do Pará



Fonte: IBGE (2006)

A Microbacia do rio Maú possui uma área aproximada de 1.341.853,18m<sup>2</sup>, cujo rio principal é o rio Maú com uma extensão de 33.300,51m de extensão e apresenta uma largura de 3,36m em seu alto curso, 5,92m no médio curso e 64,33m em seu baixo curso como se observa na Figura 2 a seguir.

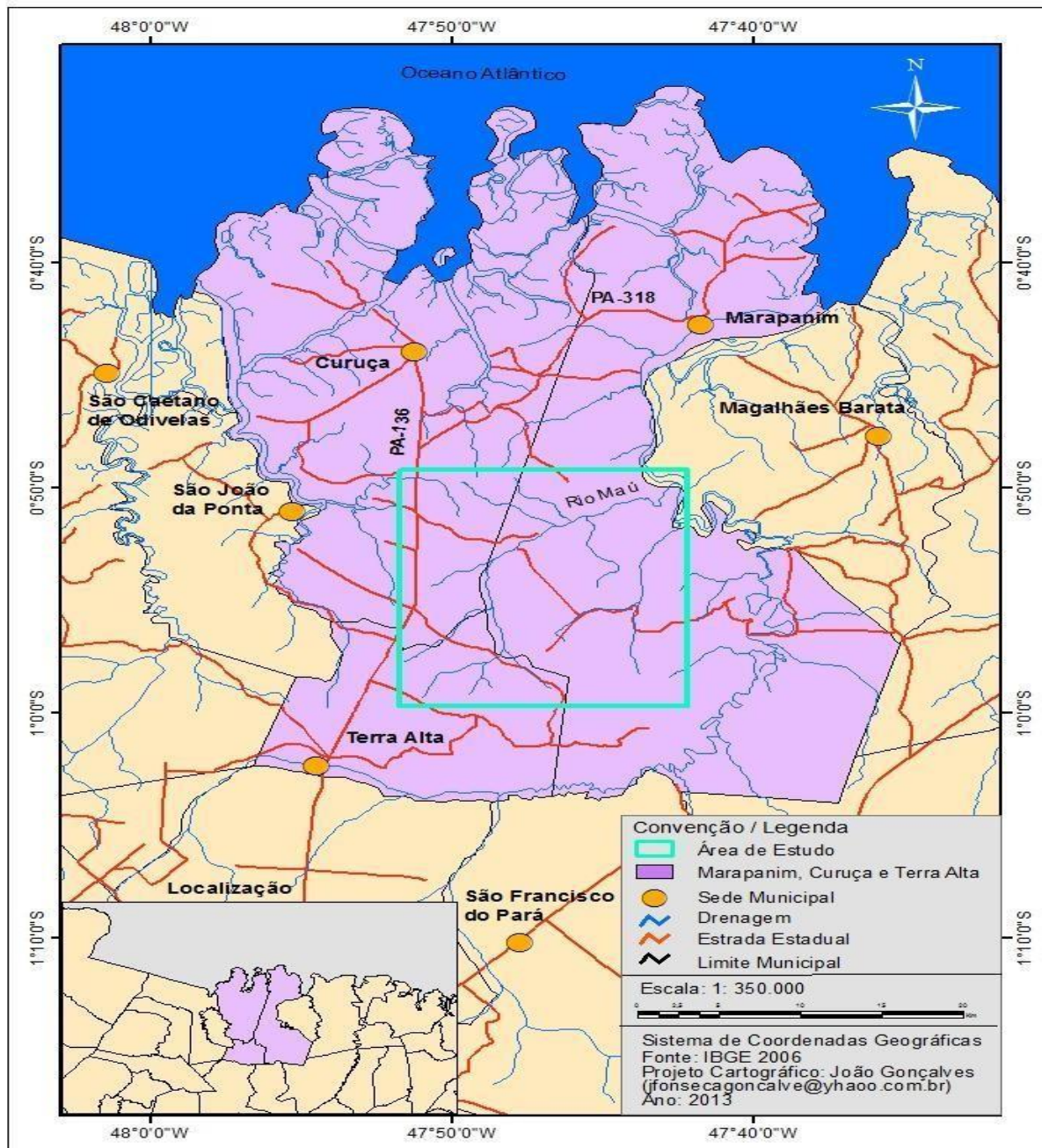
**Figura 2** - Mapa dos limites da Microbacia do Rio Maú, Marapanim, Pará



Fonte: IBGE (2006).

O rio Maú deságua no Rio Marapanim e este, por sua vez, no Oceano Atlântico. Abrange terras de três municípios: Terra Alta, Curuçá e Marapanim, como se observa na Figura 3. Situa-se entre as coordenadas  $47^{\circ}40'' - 48^{\circ}W$  e  $0^{\circ}50'0'' - 1^{\circ}0'0''S$ . Sofre os regimes de cheia de dezembro a abril e de seca no período de junho a novembro. A altitude média ao longo da microbacia é de aproximadamente 3m.

**Figura 3 -** Mapa de Localização da Microbacia do Rio Maú na Microrregião do Salgado



Fonte: IBGE (2006).

### 3.2 CARACTERIZAÇÃO DOS ASPECTOS FÍSICOS DA ÁREA DE ESTUDO

A área estudada faz parte da Folha Cartográfica DSG, AS, 23-V-A-IV – Marapanim, localizada no nordeste do estado do Pará, abrangendo uma área de aproximadamente 3.000km<sup>2</sup>, limitada pelas coordenadas geográficas 00°, 30' e 01°, 00' de latitude Sul e 47°, 30' e 48°, 00' de longitude Oeste. Politicamente, abrange parte dos municípios de São Caetano de Odivelas, Cafezal, Maracanã, Primavera, Terra Alta e a totalidade dos municípios de Curuçá e Marapanim.

A umidade relativa do ar apresenta médias anuais que variam entre 75% e 80%. A temperatura gira em torno de uma média anual de 26,8° C. O clima é superúmido, segundo Koppen do tipo Af-1 (SUDAM, 1984), distinguindo-se duas estações bem definidas ao longo do ano, uma estação mais chuvosa, chamada regionalmente de inverno que se estende entre os meses de dezembro e maio, e, outra estação menos chuvosa, chamada regionalmente de verão entre os meses de junho e novembro, com uma precipitação média de 3.000mm anuais (OLIVEIRA JR et al, 1997).

O solo da região é recoberto pelos sedimentos terciários (arenitos, argilitos, silto-ferrosos) e por sedimentos mais recentes representados pelas largas e férteis margens do rio Maú (VIEIRA et al, 1971).

Os Latossolos Amarelos, predominantes na área estudada, como se observa na figura 4, compreendem solos minerais, bem drenados, profundos, com presença de horizonte do tipo A moderado (GAMA, RODRIGUES; CARDOSO JR, 2000). Estes solos são encontrados em relevos que variam de plano à suave ondulado, com vegetação secundária (capoeira), independente de textura podem ser aproveitados agricolamente com pastagens, plantios de dendê, pimenta-do-reino, e culturas de subsistências, como a mandioca.

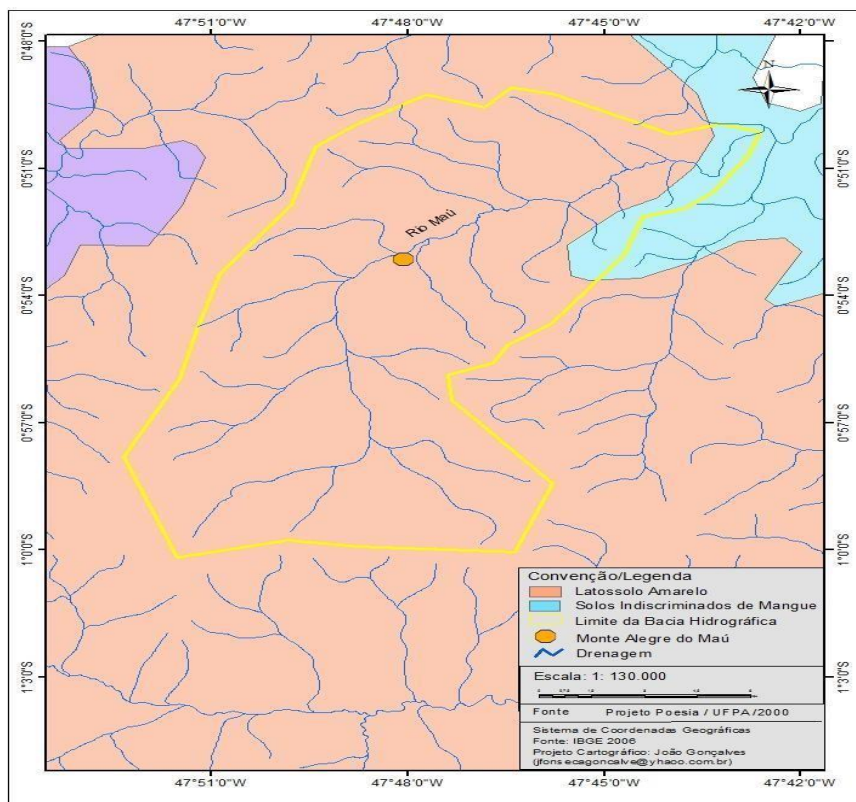
A vegetação da área de estudo é constituída essencialmente pela floresta equatorial subperenifólia (EMBRAPA, 1999) que se caracteriza por apresentar aspecto e estrutura variada, com algumas espécies que perdem parcialmente as folhagens na época de menor precipitação do ano. Este tipo de vegetação é denominado de floresta densa de terra firme ou floresta tropical úmida. Estas classificações estão relacionadas à vegetação primária, pois a Floresta Equatorial



Subperenifólia cobria a maior parte da região estudada e, atualmente, apresenta-se com constituição florística de capoeiras com várias idades e muito pouca vegetação primária, a qual foi moderadamente preservada encontrando-se somente em pequenas manchas esparsas, onde são raras as essências da vegetação original (OLIVEIRA JR et al. 1997).

O processo de ocupação, sobretudo pela agricultura de subsistência, em especial para a produção de mandioca, provocou contínuas derrubadas e queimadas da vegetação ao longo do século XX e persiste no início deste século, fato que originou a vegetação secundária, com diferentes níveis de desenvolvimento, denominadas regionalmente de capoeiras. Em menor proporção, ocorre a floresta equatorial higrófila de várzea, às margens dos cursos d'água, ou seja, as matas ciliares, onde aparecem espécies vegetais que não sofrem desfolhamento ao longo do ano, como o açazeiro (*Euterpe olerácea Mart*). A classificação do IBGE para este tipo de vegetação é floresta ombrófila densa de planície aluvial (IBGE, 1992).

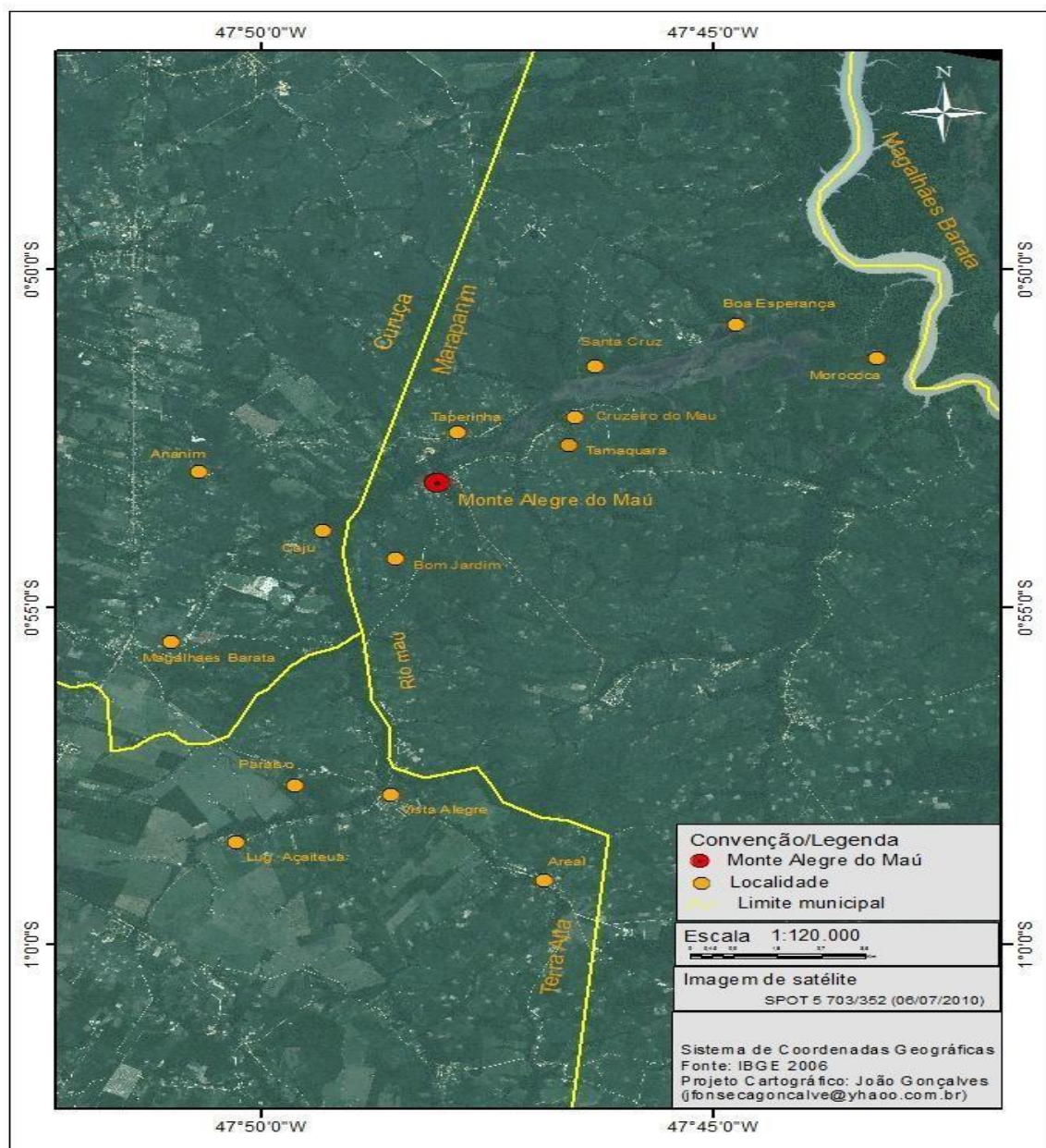
**Figura 4 -** Mapa de Solos da Microbacia do rio Maú



Fonte: IBGE (2006)

Na Figura 5, estão localizadas e identificadas as comunidades ao longo do curso do rio Maú, entre as quais, Vila Maú, destacada em vermelho, onde se concentrou a pesquisa. O Rio Maú, além de beneficiar algumas comunidades ribeirinhas como Bom Jardim do Maú, Vista Alegre do Maú, Vila Monte Alegre do Maú, Cruzeiro, entre outras, serve também como via de transporte e integração dessas comunidades ribeirinhas.

**Figura 5** - Mapa de localização das agrovilas ao longo da extensão do Rio Maú.



Fonte: IBGE (2006).

### **3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A pesquisa realizada foi exploratória e descritiva com levantamentos bibliográficos e documentais, através do método de estudos de caso (YIN, 2001).

Para o desenvolvimento desta pesquisa e a obtenção dos resultados, foram usados os seguintes os procedimentos metodológicos.

#### **3.3.1 Pesquisa bibliográfica**

Nesta etapa foram realizados levantamentos bibliográficos e documentais sobre as Áreas de Preservação Permanente, mais especificamente as matas ciliares, sobretudo, o Código Florestal Brasileiro – Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965 e sua atualização recente; a Lei 12.651, de 25 de maio de 2012 e atualizações; a Constituição Federal de 1988; e as resoluções do CONAMA que tratam do assunto, em especial a Nº. 303/2002.

Também foram feitas pesquisas em artigos científicos, dissertações e literaturas já existentes, com o intuito de subsídios teóricos para a produção do presente trabalho.

#### **3.3.2 Levantamento de dados**

A coleta de dados no local foi feita através da técnica de observação participante com registros fotográficos e por meio de diário de campo. Foram colhidos dados com os Agentes Comunitários de Saúde (ACS) e identificados os danos socioambientais resultantes desse processo de ocupação e uso do solo.

Foram colhidas amostras de solo para análise, a fim de caracterizar suas propriedades físico-químicas e amostras de água corrente superficial do rio Maú, para análise físico-química e bacteriológica.

A coleta de amostras de solos foi realizada à profundidade de 0-30 cm, conforme procedimentos adotados pela Embrapa (EMBRAPA, 1988a, 1988b). As análises físico-químicas de solo foram realizadas no Laboratório da Embrapa Amazônia Oriental, de acordo com a metodologia constante no Manual de Métodos de Análise de Solos (EMBRAPA, 1979). Enquanto que a análise de água foi realizada pela Companhia de Saneamento do Pará- COSANPA, que usa os parâmetros da Portaria 357/2005 do CONAMA.

Em seguida, foram identificados os avanços da degradação através de registros fotográficos. Utilizamos um aparelho GPS etrex garmin para identificar com exatidão os três pontos degradados e a altitude da área, além de uma máquina fotográfica digital, para registrar os pontos degradados e assoreados. Imagens de satélites da área de 2008 e 2010 foram usadas para fazer a correlação com o avanço da expansão urbana e degradação ambiental.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 A VILA

A localidade de Vila Monte Alegre do Maú, popularmente conhecida como Vila Maú, está situada na Região da Água Doce Marapaniense, ou ainda Paramaú, às margens do rio Maú, como se observa na Figura 6, a uma distância aproximada de 30 km da sede do município, a cidade de Marapanim. A área de estudo compõe-se em um dos quatro distritos municipais: Vila Maú constitui-se como sede do distrito de Paramaú, o qual sofre um intenso processo de transformação, principalmente no que se refere à expansão urbana.

**Figura 6** - Vista frontal de Vila Maú, às margens do rio Maú.



Foto: Rafael Barroso (Fev/2012).

A Vila Maú tem seu acesso rodoviário, partindo de Belém, distante aproximadamente 128 km através das rodovias BR-316, PA-136 e PA-420 à altura do km 50 (Figura 3).

Sua fundação ocorreu por volta de 1863, por José Alexandrino Monteiro e sua família, composta de oito pessoas. Através da Lei nº. 2806, de 7 de novembro de 1929, o então povoado de Monte Alegre do Maú é elevado à categoria de Vila e,

através do Decreto nº. 78, de 27 de dezembro de 1930, o município de Marapanim é incorporado ao de Curuçá.

O Decreto nº. 111, de 21 de janeiro de 1931, instaurou o município de Marapanim, sendo o seu território desmembrado do município de Curuçá. Pelo decreto nº. 1131, de 3 de outubro de 1938, o município de Marapanim adquiriu de Curuçá o Distrito de Monte Alegre do Maú, que havia perdido quando da incorporação em 1930.

Constata-se através dessa “briga” jurídica via decretos, a acirrada disputa entre os dois municípios pela posse do referido distrito. Tal disputa justifica-se pela capacidade produtiva da localidade de Vila Maú e toda a região do Paramaú, principalmente no tocante à farinha de mandioca, hortifrúti e também pela sua localização estratégica, a qual dá acesso a uma vasta região de terra firme.

O acesso à Vila Maú, ao longo de sua história, ocorreu, primeiramente, através de caminhos ou picadas, posteriormente por estrada de pequeno poder de circulação, até a estrada principal (PA-136). A partir dos anos 1960, o governo do estado a transformou em rodovia estadual (PA-420), interligando a localidade de Vila Maú e a região do Paramaú à PA-136.

A não manutenção efetiva e a não pavimentação da rodovia (PA-420), ao longo dessas duas últimas décadas, tornou-se uma das principais reivindicações das comunidades estabelecidas ao longo desta via, pois a elevação da capacidade de produção local voltados para uma produção em escala comercial não foi acompanhada por melhorias no sistema de escoamento, já que é intenso o processo erosivo, principalmente no período chuvoso que vai de dezembro a abril, não há também a conservação adequada das pontes existentes, dificultando assim o escoamento de produtos de consumo diário, os quais são comercializados na cidade de Castanhal, centro regional, e em Belém, conforme Tabela 2.

A capacidade produtiva mensal de horticultura na localidade de Vila Maú de 1998 e 2012 (ver Tabela 2) aumentou significativamente a produção em função de uma maior demanda. A produção de 2012 foi acrescida da criação de galinha caipira, na qual oito produtores criam 2.500 unidades em um galpão por produtor.

**Tabela 2 -** Produção de hortifrúti em Vila Maú segundo o Produto e a Quantidade-1998/2012/2016.

Produtos	Produtores e					
	Produtores (1998)	Produção (1998)	Produtores (2012)	Produção (2012)	Produtore s	Produção (2016)
Couve	25	5 mil	27	2 mil maços/mês	29	20 mil maços/mês
Feijão Verde	1	10 mil maços/mês	11	7 mil maços/mês	7	10 mil maços/mês
Pimentão	1	50 kg/ semanal	4	50 kg/ semanal	---	-----
Cheiro Verde	8	800 maços/mês	6	500 maços/mês	4	500 maços/mês
Pimenta de Cheiro	5	250 kg/ semanal	13	280 kg/ semanal	---	---
Galinha caipira	----	-----	8	mil lid/galpão	2	mil lid/galpão
Mamão	----	----	----	----	12	mil maços/mês
Maracujá	----	----	----	----	15	25 mil kg/safra
Maxixi	----	----	----	----	22	mil maços/mês
Pepino	----	----	----	----	22	mil maços/mês

Fonte: Dados da ASCOM (1998) e Dados da APROVIM (2012) e Dados da COOPVIMA (2016).

O governo implantou na localidade de Vila Maú, em 23 de janeiro de 1988, o sistema de energia elétrica 24 horas, a partir da hidrelétrica de Tucuruí, trazendo alguns benefícios, entre os quais o funcionamento da escola no período noturno, iluminação pública e doméstica, todavia o acesso aos benefícios proporcionados pela eletrificação foi bastante limitado, haja vista o baixo poder aquisitivo da população local em relação a aparelhos eletroeletrônicos (rádio, motores, entre outros).

Quanto aos benefícios provenientes desse novo modelo energético, podemos citar o funcionamento do ensino fundamental - antigo 1º grau - noturno, a aquisição de aparelhos eletroeletrônicos, realização de reuniões de trabalhadores à noite, visto que estes trabalham durante o dia e a possibilidade de uso diverso da energia durante as 24 horas do dia. Como nos mostra a Tabela 3, o total de casas abastecidas por energia elétrica, aproximadamente 93%, destas, 60% tiveram suas instalações patrocinadas por políticos locais.

**Tabela 3** - Números de Domicílios ligados à Energia Elétrica em Vila Maú.

Vila Maú	Domicílios ligados a Energia elétrica	Domicílios não ligados a Energia elétrica	Total
1998	132	10	142
2012	232	--	232
2017	253	--	253

Fonte: Dados do ACS (agente comunitário de Saúde) -SILVA (1998), (2012) e (2017).

A partir dessa nova realidade, desenvolveu-se uma intensa de exploração do Rio Maú como balneário, conforme mostra a Figura 7, onde se observa um afluxo de veranistas provenientes de Belém, dos municípios vizinhos como Terra Alta, Curuçá, São João da Ponta, Castanhal e das comunidades próximas como Santa Maria, Tamataquara, Cruzeiro, Santana e Bom Jardim, gerando um aumento na demanda dos serviços de abastecimento alimentar, água potável, bebidas alcoólicas, higiene, comunicação e transportes.

**Figura 7** – Balneário (férias) no rio Maú.

Foto: Chico e Neide Neves (Jul/2012).



Na verdade, esperava-se que, com a implantação da energia, o desenvolvimento econômico da região fosse alavancado, o que não aconteceu, pois, o uso da energia ficou restrito ao consumo doméstico e de lazer, não fomentando o setor agrícola propriamente dito. A deficiência na infraestrutura, seja nos meios de produção seja no sistema de escoamento, levou os trabalhadores a se organizarem e criarem a Associação de produtores rurais, como a APROVIM (Associação dos Produtores Rurais de Vila Maú) e a ASPLORAD (Associação dos Produtores Rurais da Água doce), cujos objetivos principais são reivindicar junto aos poderes públicos medidas que assegurem a satisfação das necessidades fundamentais dos moradores da região do Maú, como a melhoria da rodovia PA-420 e créditos para a agricultura familiar, entre outros.

O crescimento populacional em Vila Maú e nas comunidades vizinhas (Tabela 4), a difusão e a intensa exploração da comunidade como área de lazer (Figura 7) originaram alguns problemas socioambientais que resultaram na organização da comunidade em movimentos de pressão que contribuíram para a conquista de algumas melhorias básicas como posto telefônico, delegacia de polícia, incremento do posto de saúde, entre outros, ou seja, elementos que comprovam o intenso processo de urbanização.

**Tabela 4** - População residente em Vila Maú.

Vila Maú	População Residente			
	1991	1996	2010	2017
População total	1.548	1.329	2.985	
Urbano	261	226	529	648
Rural	1.287	1.103	2.456	

Fonte: IBGE-1991/96/2010 e; SILVA (2017).

A ação do Estado como gestor, implantando toda uma infraestrutura – energia elétrica, rede telefônica, mercado municipal, delegacia e microssistema de abastecimento de água – contribuiu para a transformação do espaço com uma nova dinâmica que gerou um duplo fluxo migratório, um representado pela migração

dos moradores das comunidades vizinhas para Vila Maú e o outro representado por um êxodo urbano<sup>3</sup>.

Esse fato gerou uma demanda por terras e habitações que ocasionaram a abertura de novas vias – em sua totalidade de terra batida; e o aumento no número de moradias, assim como o aparecimento de uma nova camada social, representada em sua maioria por aposentados urbanos, principalmente por pessoas nascidas nessa comunidade, que constroem residências de alvenaria, substituindo as tradicionais casas de taipa/barro, como se pode observar na tabela 5 e na figura 8 a seguir.

**Tabela 5** - Número de Domicílios na Comunidade de Vila Maú segundo os tipos de construção.

Vila Maú	Tipos de Construção			Total
	Madeira	Alvenaria	Barro ou Taipa	
Ano				
1998	15	28	99	142
2012	20	153	59	232
2017	04	225	24	253

Fonte: Dados do ACS/FNS – SILVA (1998), (2012) e (2017)

**Figura 8** - Moradias de Vila Maú segundo os tipos de construção: A-Madeira, B-Taipa/barro, C-Alvenaria



<sup>3</sup> Êxodo urbano: grifo do autor, fluxo migratório dos filhos de Vila Maú residentes em Belém e outras cidades, que retomam à referida comunidade após adquirir as respectivas aposentadorias.

C



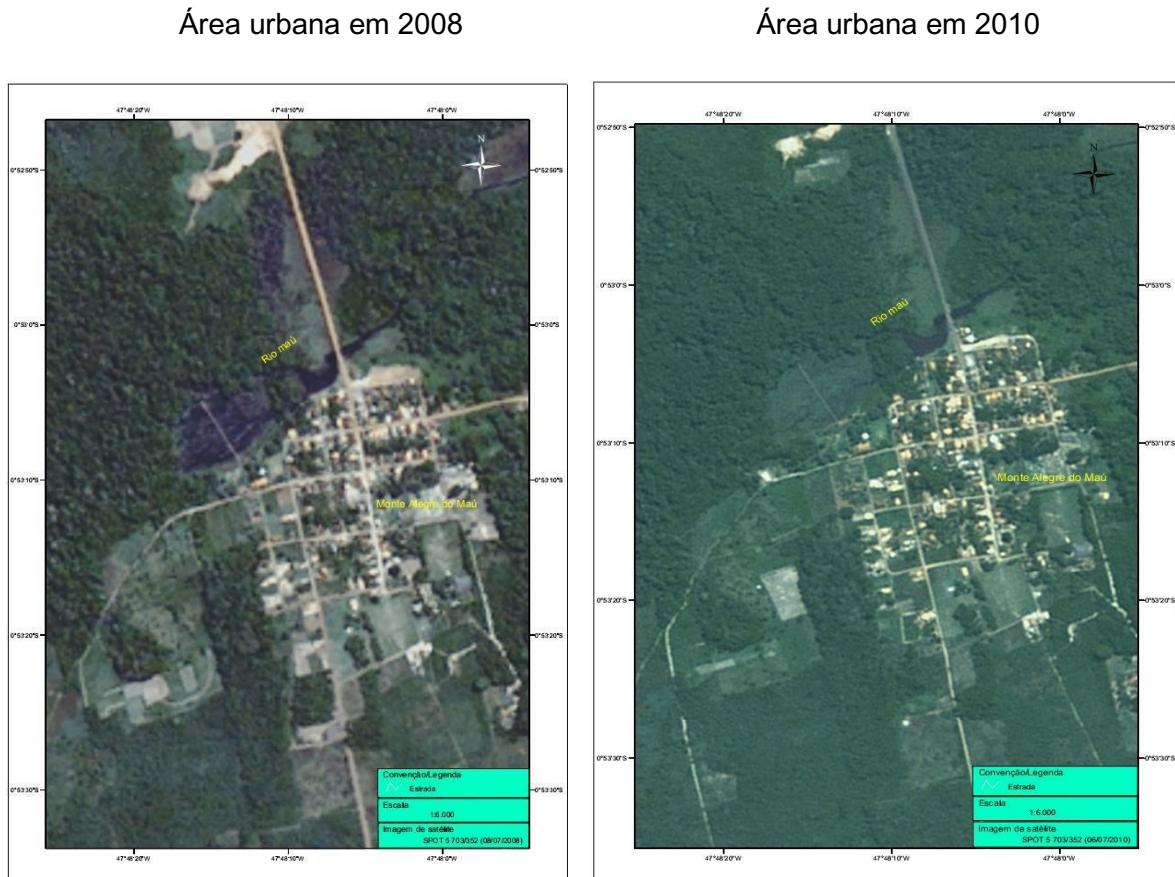
Fotos: Luiz O. Barroso (Nov/2012)

#### **4.2 ANÁLISE DA OCUPAÇÃO HUMANA**

Neste trabalho, constatou-se a partir da observação da área estudada, o processo de expansão urbana, crescimento demográfico e a intensa exploração comercial do rio Maú como balneário (Tabelas 4 e 5). Além disso, houve um crescimento urbano representado pelo aumento populacional para 2.985 habitantes (IBGE 2010) e o aumento do número de moradias, passando de 142 em 1998, para 232 em 2012, e 253 em 2017, predominantemente de alvenaria/tijolos.

A Figura 9 é uma imagem de satélite (SPOT 5), que retrata em dois momentos distintos, isto é, em 2008 e 2010, o processo de expansão urbana em Vila Maú, onde se constata a abertura de novas vias urbanas. Estas novas ruas são abertas de forma irregular, sem um planejamento prévio, sem rede de esgoto, assim como o aumento populacional e o incremento no número de moradias de diferentes tipos e/ou materiais. Vale ressaltar que este fenômeno não é privilégio de Vila Maú, mas ocorre no Brasil como um todo, porém com maior intensidade e rapidez na Região Amazônica.

**Figura 9 -** Expansão Urbana de Vila Maú-2008/2010.



Fonte: SEMA-PA (2012)

Embora o intervalo temporal seja de apenas dois anos, as mudanças na paisagem geográfica são constatáveis. Percebe-se, de forma clara, a supressão da vegetação ciliar na área do entorno da Vila Maú, mais especificamente em frente à Vila, pois como se observa nas Figuras 10, 11 e 12 uma imagem de satélite SPOT 5, folha 703/352 de 2010, ainda é possível visualizar a presença da vegetação ciliar nos pontos destacados pelas letras **A**, **B** e **C**, cujos dados de altitude e localização geográfica e coordenadas geográficas são, respectivamente, altitude 5m, coordenadas: 00°,53',01,9" Sul e 047°,48',11,2" O, altitude 6m, coordenadas: 00°53',02,9" Sul e 047°,48',07,2" O, altitude 6,4m, coordenadas: 00°53',023" Sul e 047°,48',14,5" O.

No ponto identificado pela letra **A** (altitude 5m, coordenadas: 00°,53',01,9" Sul e 047°,48',11,2" O), localizado na jusante da vila, percebe-se a retirada da vegetação ciliar para dar lugar a bares, neste ponto específico, fazendo a

comparação entre os anos de 2008 (Figura 10) e 2010 (Figura 11) houve uma supressão da vegetação de 0,3077 ha. Aqui a supressão da vegetação marginal ocorreu em função da construção de bares e restaurantes, os quais jogam os detritos diretamente no leito do rio Maú.

**Figura 10** - Supressão da vegetação ciliar - Ponto A Área urbana 2010

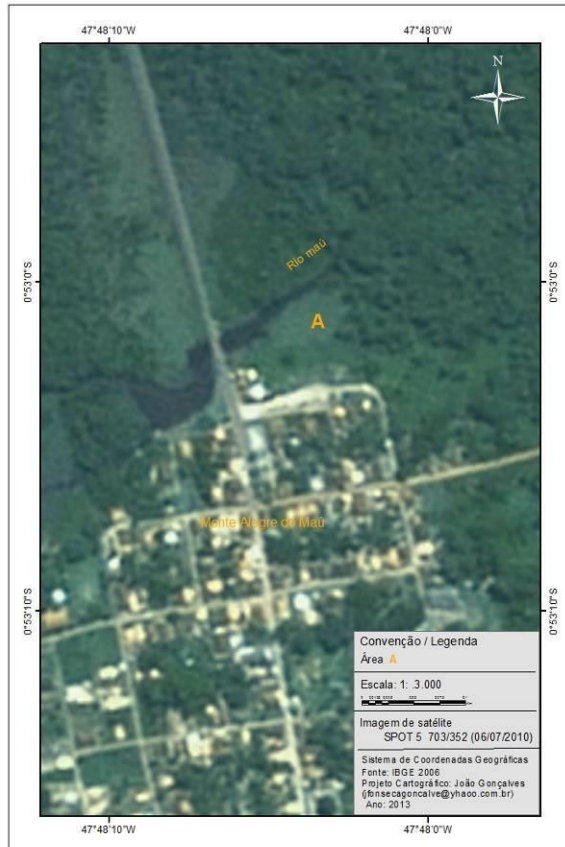


Foto: Rafael Barroso/maio-2010

Fonte: SEMA-PA (2012).

No ponto indicado pela letra **B** (altitude 6m, coordenadas: 00°53',02,9" Sul e 047°48',07,2"O), na Figura 11, localizado na frente da vila, constata-se a retirada da cobertura vegetal ciliar para dar lugar a uma praia, conhecida como prainha, sendo que seu aparecimento ocorre por ocasião do período de seca, ou seja, no verão amazônico, no período entre junho e início de dezembro.

Neste ponto específico, fazendo a comparação entre os anos de 2008 (Figura 10) e 2010 (Figura 11) houve uma supressão da vegetação de 1,2529 ha. Ainda na Figura 11, pode-se visualizar a real dimensão do problema, pois ao compararmos as imagens fotográficas de julho de 1991 e de setembro de 2010, constata-se o desmatamento marginal, sobretudo no período entre junho e

dezembro, chamado de verão. Pois nesse período há um afluxo de pessoas para a Vila Maú, atraídas pela programação de férias como, os jogos de verão e as festas, demandando por serviços e provocando uma maior pressão sobre o ambiente local.

**Figura 11 - Supressão da vegetação ciliar - Ponto B**

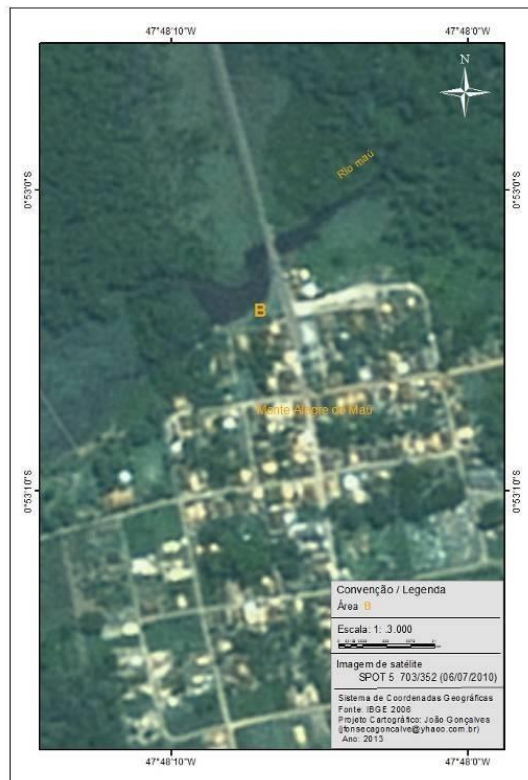


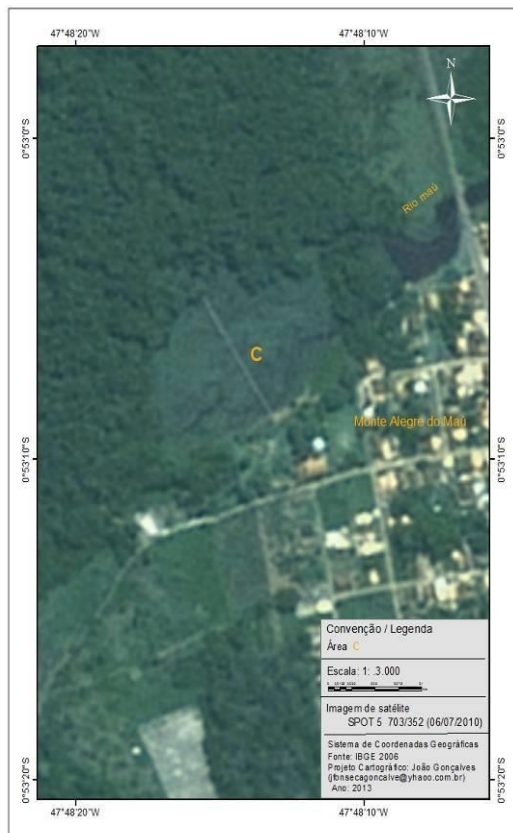
Foto: Luiz O. Barroso/Julho-1991



Foto: Profº. Nazareno/setembro-2010

Fonte: SEMA-PA (2012)

**Figura 12** - Supressão da vegetação ciliar - Ponto C



F



Foto: Rafael Barroso/Julho-2012



Foto: Rafael Barroso/Julho-2012

### 4.3 ANÁLISE SOCIOAMBIENTAL

O Código Florestal Brasileiro, Lei nº 4.777/65 e mais recentemente a Lei Federal nº 12.651/12, que faz uma atualização ou até mesmo uma reforma do referido código, em seu art. 4º, inclui as Matas Ciliares como Áreas de Preservação Permanente (APP). Esta Lei define a APP em seu art. 3º, II como: Área protegida coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (Lei 12.651/12, 4º, II).

A Constituição do Estado do Pará, em seu Capítulo IV, artigo 245 estabelece que o Estado, através de lei, define a política mineraria e hídrica,

defendendo seus interesses, inclusive com o poder de interromper atividades predatórias, por exemplo, construções irregulares, visando

[...] resguardar a soberania nacional sobre a pesquisa, exploração, lavra e uso dos recursos naturais renováveis e não renováveis, disciplinando a conservação e o aproveitamento racional dos bens minerais e das águas”, observando, dentre outros, os seguintes princípios:

II – respeito às aptidões do meio físico e à preservação e otimização do aproveitamento dos recursos naturais, objetivando a qualidade de vida da população;

[...];

IV – fomento a atividades de pesquisa e desenvolvimento e difusão tecnológica dos setores mineral e hídrica;

[...];

VIII – gestão conjunta e coordenada das águas de superfície e subterrâneas, respeitados os regimes naturais como parte integrante do ciclo hidrológico, considerados para tantos recursos hídricos utilitários.

Em seu artigo 255, a Constituição do Estado do Pará ratifica a proteção ao meio ambiente e especialmente, no que se refere aos recursos hídricos, conforme está previsto:

Art. 255 - Competem ao Estado a defesa, conservação, preservação e controle do meio ambiente, cabendo-lhe:

[...];

II - Zelar pelas áreas de preservação dos corpos aquáticos, principalmente, as nascentes, inclusive os “olhos d’água”, cuja



ocupação só se fará na forma da lei, mediante estudos de impactos ambientais;

III – Assegurar a diversidade das espécies e dos ecossistemas, de modo a preservar o patrimônio genético, biológico, ecológico e paisagístico e definir espaços territoriais a serem especialmente protegidos.

Nesse sentido, o legislador ordinário estadual, através da Lei nº 5.630, de 20.12.1990, e posteriormente com a Lei nº 5.864, de 21/11/94, foi regulamentado no inciso II do artigo 255 da Constituição Estadual e estabelecido o raio de 50 m de largura, das nascentes, com o objetivo de protegê-las de diversos agentes degradadores do ecossistema, como a retirada da cobertura vegetal (mata ciliar), construções irregulares, poluição ou contaminação por efluentes líquidos e resíduos sólidos.

A existência da legislação ambiental é vasta e profunda, no entanto, a falta de fiscalização pelo poder público possibilita a invasão e ocupação de áreas protegidas através da construção de moradias inadequadas, construídas às proximidades ou às margens de cursos d'água, resultando em lento processo de degradação ambiental, reduzindo-os ou até mesmo eliminando-os.

Outro problema sério que foi constatado é aquele gerado pelo incremento da população local, ou seja, o aumento da produção diária de lixo, agora com características de lixo urbano, haja vista o elevado número de garrafas pets, sacolas plásticas, latinhas de cervejas e refrigerantes, entre outros, gerados pela população local, mas principalmente pelo público visitante, circulante atraído pela beleza natural do rio, sobretudo nos finais de semana e feriados e, principalmente, ao longo do mês de julho.

Na Tabela 6, nota-se que, embora atualmente predomine a coleta de lixo, diferentemente de 1998 quando não havia coleta, o destino ainda não é o mais adequado, pois mesmo havendo coleta, o destino é um lixão a céu aberto nos arredores da comunidade e no Rio Maú que, como se observa na Figura 13. Atualmente a coleta do lixo é feita três vezes por semana, as segunda, quarta e

sexta feira, ao final da tarde através de um veículo trator com uma carroça, feita por um único funcionário, o qual faz o papel de motorista e gari e, no desempenho de sua função, o mesmo não faz uso de EPI - equipamento de proteção individual como máscara, luvas ou botas e, semanalmente se coleta aproximadamente uma tonelada (1000 kg) de resíduos. Diferente de 2012, pois a coleta era feita diariamente no final da tarde, enquanto que hoje é feito três vezes por semana, porém a quantidade de domicílios com coleta regular de resíduos aumentou de 165 em 2012, para 219 em 2017, mas vale ressaltar que o destino final do lixo não mudou, ou seja, continua sendo depositado a céu aberto em um lixão, além de ter aumentado a quantidade de resíduos recolhidos.

**Tabela 6** - Forma de destinação final do Lixo por domicílio, em Vila Maú

Ano	Destino do Lixo		Queimado	Enterrado	Céu Aberto	Outros	Total
	Coletado						
	Diretamente	Indiretamente					
1998	--	--	57	30	43	12	142
2012	165	22	21	08	12	04	232
2017	219	14	07	05	05	03	253

Fonte: Dados da ACS/FNS- SILVA (1998), (2012) e (2017).

**Figura 13** - Destino final do lixo de Vila Maú



Fonte: Prof. Nazareno (Out/2012).

Esse processo de expansão urbana e crescimento populacional demonstram o quanto as matas ciliares foram suprimidas sem o devido

planejamento para dar lugar a construções residenciais e casas de lazer para o descanso nos finais de semana. Tal devastação também aconteceu em virtude da quantidade de pessoas se instalando na área, através da construção de comércio e bares na margem do rio como forma de garantir a sua sobrevivência.

Partindo desse princípio, observa-se a diminuição considerável do volume de água no leito do Rio Maú, devido à própria supressão da mata ciliar e depósito de grandes quantidades de lixo jogadas no rio (Figura 13, item B). À ótica da Lei 12.305-2012 que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos, essas práticas são condenáveis e ferem o pressuposto nesta Lei em seu artigo 3º, VII – “destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os atos ambientais adversos”.

Ainda segundo a Lei de Resíduos Sólidos, é expressamente proibido jogar lixo no leito dos rios, conforme dispõe em art. 47:

São proibidas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos:

I – lançamento em praias, no mar ou quaisquer corpos hídricos. [...]

III – queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade.

Este processo de degradação ambiental tem gerado certa preocupação, principalmente nos professores residentes na comunidade que têm mobilizado os comunitários através da prática do mutirão de limpeza realizados pelos alunos do

ensino fundamental maior (5<sup>a</sup>/8<sup>a</sup> séries), da Escola Estadual Bibiano Monteiro (Figura 13/B). Esta prática do mutirão de limpeza e coleta de resíduos ao longo do leito do rio Maú, acontece somente na comunidade de Vila Maú em dois períodos distintos, ambos no decorrer do segundo semestre de cada ano, mais especificamente no início dos meses de agosto e novembro, isso mostra o quanto é grave o estado de degradação do rio Maú, situação que se agrava com a falta de fiscalização por parte dos órgãos competentes e a total ausência da Prefeitura Municipal de Marapaním.

Nesse sentido, a contaminação do curso d'água do rio Maú e a ocupação dos espaços rural e urbano sem um planejamento prévio, adequado visando o equilíbrio ambiental é a ocupação desordenada, seja pela expansão urbana ou pela agricultura familiar. A expansão urbana leva a uma ocupação desordenada e a intensa exploração imobiliária desencadeia uma série de problemas que afetam a qualidade de vida da população local.

A ocupação humana de forma cada vez mais desordenada, como está ocorrendo nas margens do Rio Maú, ocasiona uma cadeia de impactos nas bacias hidrográficas no planeta e, conseqüentemente, nas microbacias, através de desmatamentos, queimadas e ocupações urbanas gerando a impermeabilização dos solos, lançamento de esgotos domésticos, erosão das margens e assoreamento dos cursos d'água.

Como se observa na Figura 14, o assoreamento do Rio Maú é notório, há um grande acúmulo de sedimentos em seu leito, o que afetou a piscosidade, pois a quantidade de peixes diminui a cada ano, a cada nova piracema, além, claro de diminuir a profundidade do leito do rio.

**Figura 14** - Assoreamento do rio Maú



Fonte: L. O. Barroso (Jul/2012).

Devemos destacar que esse processo de assoreamento, no trecho em frente à comunidade, não ocorre em função única e exclusiva da população urbana residente na vila e, ou da população circulante, e sim em função do represamento do Rio Maú em seu baixo curso. No início de sua nascente, na comunidade de Santa Maria do Maú, existem duas represas que acumulam considerável volume de água, no interior de uma fazenda sem identificação e cujo acesso nos foi negado.

A degradação ambiental do rio Maú, inclusive com o seu assoreamento, é antiga e despertou alguns estudos, como destaca Castro (1996):

O Rio Maú passa por um processo de assoreamento devido os inúmeros desmatamentos em suas margens e pode-se dizer que o chamado processo de “morte-lenta” é evidente, principalmente no que diz respeito a profundidade média do rio que não passa dos 3 metros, quando em anos anteriores o calado permitia que embarcações de bom porte chegassem até a vila (CASTRO, 1996, p. 11).

Ferreira, Barroso et al. (2007) chamam atenção para o processo de degradação ambiental, rápido, intenso e comprometedor e talvez irreversível pelo qual vem passando o Rio Maú nas últimas décadas:

Nas últimas décadas, o desmatamento nas margens do rio Maú tem provocado constantes mudanças na hidrografia da região. O avanço do desmatamento está comprometendo a vida do rio como efeito do assoreamento. Conseqüentemente, isto gera outros danos como a diminuição da profundidade do

rio (comprometendo a navegação), a poluição da água em função da lixiviação de materiais para o corpo d'água e desaparecimento de espécies.

A degradação ambiental do rio Maú devido ao alto índice de desmatamento em sua proximidade é um fator preocupante, haja vista, a sua função ambiental (ecológica e social), econômica e geográfica (FERREIRA; BARROSO et al., 2007, p. 147-148).

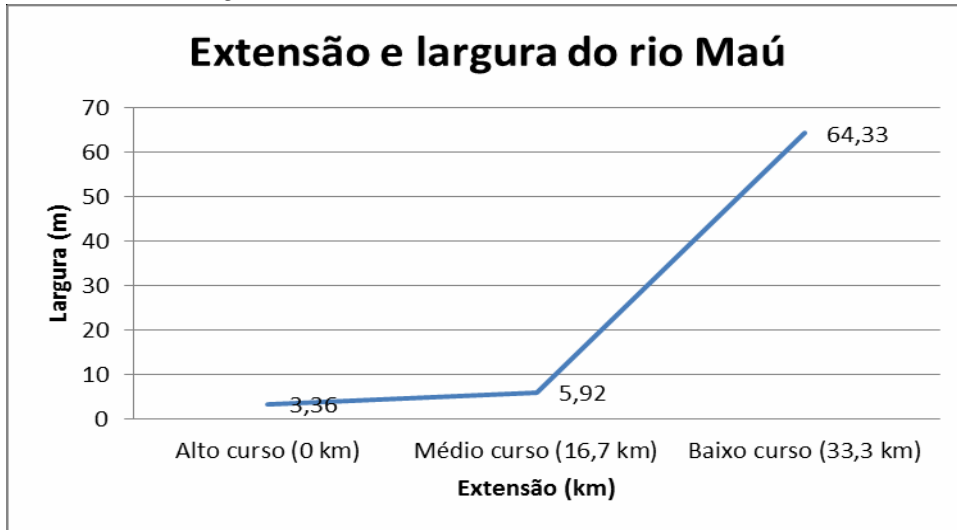
Uma preocupação mais recente se refere à poluição atmosférica a partir da queima dos combustíveis fósseis, pois o número de veículos automotores tem aumentado, como podemos observar na tabela 7, assim como a própria poluição do rio Maú pelos resíduos de gasolina, álcool e óleo diesel, mas este assunto fica para outro momento, um outro estudo, porém a poluição já é fato.

**Tabela 7** – Número de veículos automotores em Vila Maú

Ano	Ônibus	Automóveis	Motos	Outros	Total
1998	----	----	----	----	----
2012	----	----	----	----	----
2017	02	29	73	03	107

Fonte: Dados da ACS/FNS- SILVA (2017).

A microbacia do rio Maú possui uma área aproximada de 1.341.853,18m<sup>2</sup>, cujo rio principal é o rio Maú com uma extensão de 33.300,51m e apresenta uma largura de 3,36m em seu alto curso, 5,92m no médio curso e 64,33m em seu baixo curso. Ao longo de sua extensão, o rio Maú vai se alargando no sentido de sua foz (Gráfico 1 e Figura 16).

**Gráfico 1 - Extensão e largura do Rio Maú**

Elaboração: L. O. Barroso (Jan/2014).

O trecho do rio Maú localizado em frente à Vila Maú, representado pelo ponto **B** (altitude 6m, coordenadas: 00°53',02,9" Sul e 047°48',07,2" O), na Figura 11, constitui-se na área mais degradada e assoreada, apresentando uma largura de 58 m, vale ressaltar que o leito do rio sofre um recuo no período de verão, o qual vai de maio a novembro e, esse período corresponde à época de maior visitação à comunidade, em função das férias escolares e outras programações culturais como as festas de aparelhagem de som, que atraem um grande contingente populacional, provocando um volume maior de resíduos acumulados, inclusive no leito do rio.

No período do inverno amazônico, de dezembro a abril, mesmo com o aumento do volume de água, o rio Maú não é usado como meio de escoamento, haja vista o uso intensivo da rodovia PA-420, mas sim como lazer, pesca artesanal e passeios turísticos.

**Figura 15** - Relação largura-extensão do rio Maú



Alto curso-3,36m



Médio curso-5,92m



Baixo curso-64,33m

Fotos: L. O. Barroso (Jul/2012).

De acordo com Martins (2001), além do processo de urbanização, as matas ciliares sofrem com a pressão antrópica, provocada principalmente pela construção de hidrelétricas, abertura de estradas e implantação de culturas agrícolas e de pastagens dentre outras. Nesse sentido, merece destaque a produção de horticultura (Figura 16) e cultura permanente como a plantação de laranjas (Figura 16), praticadas nas margens do Rio Maú.

Os pequenos agricultores utilizam a água do Rio no processo de irrigação. Foram coletadas três amostras desta água em pontos distintos: 00° 53' 58.7" Sul/47° 47'58.3" Oeste (nascente); 00° 53' 03.2" Sul/47°48'13.2" Oeste, e 00°53'03.3" Sul/47° 48' 0.82 Oeste.



Todas em água corrente e superficial, sendo que uma das coletas ocorreu em uma nascente de um dos rios que formam a microbacia do rio Maú a uma temperatura ambiente média de

25°C. A análise das amostras ocorreu no laboratório da Companhia de Saneamento do Pará- COSANPA, através do método volumétrico, do STANDART métodos.

**Figura 16** - Plantações de couve e laranja

A: produção de couve



B: Plantação de laranja



Fonte: L. O. Barroso (Jul/2012).

A cultura da mandioca, presente nas diversas e diferentes regiões do planeta, se adapta com facilidade aos diferentes tipos de clima e solo. Na região de Vila Maú ainda é praticada na sua forma mais arcaica. Os pequenos produtores praticam o desmatamento, seguido de queimadas e, posteriormente, é feita a limpeza para em seguida se fazer o plantio.

A mandioca é plantada em o todo território brasileiro sob diferentes condições ambientais e sistemas de cultivo e por isso existem demandas por diferentes variedades que se adaptem a cada ambiente e diferentes formas de utilização (FUKUDA et al, 2006). A planta é utilizada para diversos fins, como alimentação humana ou animal, em consumo fresco ou processado, ou na indústria.

Apesar de exigir pouca água e insumos, a forma como é praticada na região é altamente prejudicial ao meio ambiente, pois além do desmatamento e queimada, após a colheita, o produto é mergulhado na água, neste caso, no Rio Maú, por um período de 5 a 7 dias (Figura 17-B), para que possa amolecer e dar continuidade à produção de farinha.

A produção é feita nas casas de farinha (Figura 17-A), cujo forno é abastecido com lenhas de árvores de pequeno porte. Este processo de amolecimento da mandioca através do mergulho faz com que ela libere a acidez, o cianeto, para o leito do rio. As roças, ou seja, os plantios em geral se localizam nas proximidades do rio para facilitar o transporte da mandioca até às áreas onde ficarão de “molho”.

**Figura 17** - Casa de farinha e mandioca de molho

A: Casa de produção artesanal de farinha



B: Mandioca de molho às margens do rio Maú



Foto: Luiz O. Barroso (Jul/2012)

O teor de ácido cianídrico (HCN) contido nas raízes é um dos fatores que define a finalidade de uso da mandioca. A quantidade de cianeto existente na mandioca determina a classificação em doce ou amarga. As mandiocas doces, destinadas ao consumo humano, são denominadas ‘macaxeira’ ou ‘aipim’; as amargas devem ser processadas antes do consumo, são designadas como ‘mandioca brava’ e destinam-se à industrialização, que no caso dos pequenos agricultores de vila Maú, ainda se dá de forma artesanal, predominantemente, conforme se observa na Figura 17.

O Pará destaca-se como o maior produtor nacional de mandioca (17,9%), com 4,8 milhões de toneladas (IBGE, 2006), seguido pela Bahia (16,7%), Paraná (14,5%), Rio Grande do Sul (5,6%) e Amazonas (4,3%), que em conjunto são responsáveis por 59% da produção do país. As Regiões Norte e Nordeste destacam-se como principais produtoras e consumidoras, sendo a produção essencialmente utilizada na dieta alimentar, na forma de farinha.

Dentro desse contexto, a comunidade de Vila Maú e arredores têm uma produção de mandioca “brava” de aproximadamente 35 toneladas-ano. Vale ressaltar que esta produção está em declínio, pois nos anos de 1970/1980 uma tarefa de roça de mandioca, que equivale a 25 braças gerava uma produção de 20 sacas de farinha de 60 kg, enquanto que em 2012 essa produção foi de 08 sacas por tarefa. Isto ocorre, segundo as palavras do agricultor “Shupim” (Joaquim Rabelo Lopes, 70, agricultor) porque *“a cada ano o solo enfraquece”*.

O estudo de levantamento de produtividade de mandioca foi realizado em julho de 2013 e a coleta das amostras de solo foi realizada no período de setembro e outubro de 2013, em áreas de agricultores familiares de mandioca. A cultura da mandioca é praticada de forma aleatória, não há um espaçamento padrão, nem orientação técnica entre as mudas.

Há o predomínio do sistema tradicional de preparo da terra, ou seja, derrubada, utilizando motosserras, porém a ferramenta predominante ainda é o machado e a foice, a queimada da vegetação secundária, a capoeira, seguida da coivara, que consiste em uma segunda queimada de pequeno porte, através da juntada, amontoada dos galhos e troncos que ainda restaram da primeira queimada e, posteriormente se processa o plantio da mandioca, seguido do corte no caule, o qual é praticado de forma incorreta, ou seja, bisel, que segundo Takahashi (2002) proporciona muitas perdas na armazenagem e no plantio, quando o mais indicado ou correto é o corte reto. A farinha é vendida em lata de 15 kg e em saca de 60 kg, que é a forma predominante. O preço de cada saca, em setembro de 2013, era de R\$240,00, considerado caro pela população local. O elevado preço, também é reflexo da diminuição da produção, pois os produtores estão se aposentando e, a quantidade de filhos e netos que continuam na produção é cada vez menor, pois os

mesmos buscam outras alternativas de trabalho como pedreiro, padeiro, auxiliar de enfermagem, empregos na prefeitura e moto táxi.

Não há um tratamento do solo, porém é praticado duas capinas por ano e o ‘mato’ é deixado na roça como adubo. O solo predominante na comunidade é um Latossolo Amarelo, textura arenosa, cujas análises de solo feitas no Laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental indicaram o pH em água de 5,2, 0,05% de N, 14,04 g/kg de MO, 6 mg/dm<sup>3</sup> de P, 32 mg/dm<sup>3</sup> de K, 1,2 cmolc/dm<sup>3</sup> de Ca+Mg e 0,3 cmolc/dm<sup>3</sup> de Al e 5,94 cmolc/dm<sup>3</sup> de H+Al como se observa na (Tabela 7).

**Tabela 8** - Resultado de análise do solo

<b>Identificação</b>	<b>Cultura anterior</b>	<b>Cultura desejada</b>
Amostra 2	Laranja e Cupuaçu	Açaí e Laranja
Amostra 3	Mandioca	Mandioca
Amostra 4	Maxixe	Tomate
Amostra 5	Couve, Pimenta de Cheiro	Couve
Amostra 5	Capoeira (vegetação)	Mandioca

	<b>Prof.</b>	<b>pH</b>	<b>N</b>	<b>MO</b>	<b>P</b>	<b>K</b>	<b>Na</b>	<b>Ca</b>	<b>Ca+Mg</b>	<b>Al</b>	<b>H+Al</b>
<b>Identificação</b>	cm	água	%	g/kg	mg/dm <sup>3</sup>			cmolc/dm <sup>3</sup>			
Amostra 1	0-30	5,1	0,05	12,70	3	32	4	0,4	0,6	1,1	6,77
Amostra 2	0-30	5,2	0,05	14,04	6	32	4	0,9	1,1	0,4	5,28
Amostra 3	0-30	5,0	0,04	12,42	31	57	6	0,9	1,2	0,3	5,94
Amostra 4	0-30	5,3	0,06	17,15	34	51	6	1,4	2,0	0,3	7,59
Amostra 5	0-30	5,3	0,04	11,66	7	36	4	0,9	1,3	0,5	2,81

Fonte: Laboratório de solos – EMBRAPA –AMAZÔNIA ORIENTAL

Como se observa na Tabela 7, a cultura praticada atualmente (cultura anterior) nas áreas coletadas nas amostras 1, 2, 3 e 4 e na amostra 5, esta coletada em uma área de capoeira, em pousio de 12 anos, mostra a necessidade de correção do solo para uma outra cultura (cultura desejada).

A necessidade de preservação do meio ambiente e a recuperação de áreas degradadas fazem parte dos discursos políticos e principalmente dos debates e pesquisas do meio científico e, também, entre a população em geral. As matas ciliares não escaparam dessa onda de destruição e foram – e ainda são – alvo de todo tipo de degradação, haja vista que muitas cidades surgiram às margens dos rios, como é o caso de Vila Maú, eliminando grande parcela de vegetação ciliar, por isso, muitas sofrem hoje com constantes inundações, poluição, doenças e

modificações da paisagem, efeitos negativos dessas ações devastadoras (FERREIRA; DIAS 2004), sendo sua recuperação muitas vezes irreversível.

Um exemplo do conflito entre direito ao meio ambiente e direito à moradia é o dos casos de habitação em Áreas de Preservação Permanente (APP). Estas foram estabelecidas pelo Código Florestal, a Lei nº 12.651 de 2012 que, em seu artigo 4º, define quais são as APP (áreas de margens de riacho, lagoas e lagos, nascentes, olhos d'água, encostas de montanhas, etc..). A rigor, estes locais não admitem ação humana interventora, como a construção de casas ou exploração econômica de qualquer natureza, prioritariamente deve ser preservado.

Estes dados de origem empírica ou científica demonstram a importância da adoção de medidas urgentes que visem à contenção do processo de degradação, a recuperação das áreas degradadas e a preservação das áreas ainda não degradadas com o objetivo de preservar as fontes naturais de água e a biodiversidade.

Estas medidas devem ser de caráter legal, atribuindo responsabilidades pela evolução do processo de desgaste e exigindo medidas efetivas e eficientes na promoção da recuperação das áreas, mas acima de tudo, de caráter educacional, criando uma consciência coletiva da importância da preservação das áreas e, na medida do possível, distribuindo os custos entre todos os beneficiados pela preservação que abrangem tanto o proprietário da área ou posseiro, quanto o habitante urbano também usuário do rio.

Neste sentido existe uma vasta legislação no Brasil, inclusive com a atualização do código florestal Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012, e suas alterações podem tornar praticável sua aplicação, resultando em médio prazo o processo de recuperação dessas áreas. Para a recuperação dessas áreas degradadas devem-se realizar um conjunto de ações idealizadas e executadas por especialistas das mais diferentes áreas do conhecimento humano, visando à revitalização e recuperação do equilíbrio e sustentabilidade do ambiente.

As matas denominadas ciliares, quando preservadas pelo homem, possuem basicamente cinco funções: servir de abrigo para inúmeras espécies, fornecerem alimento à fauna, proteger os cursos d'água, evitar erosões nos solos e

preservar a biodiversidade, pois não há floresta sem água, nem água sem floresta. É necessário que as autoridades responsáveis pela conservação ambiental adotem uma postura rígida no sentido de preservarem as florestas ciliares que ainda restam e que os produtores rurais e a população em geral sejam conscientizados sobre a importância da conservação desta vegetação.

A partir das leituras realizadas, percebe-se que a mata ciliar é protegida de forma ampla, com legislação nas três esferas de poder. No entanto, toda essa proteção e importância econômica, cultural e, principalmente, ecológica não têm conseguido impedir, pelo menos de forma significativa, o avanço do desmatamento da mata ciliar, pois diversas atividades como a especulação imobiliária, agricultura, ainda que de subsistência e a pecuária suprimem as matas ciliares, causando grandes e irreversíveis impactos.

Não são apenas os animais que precisam ser preservados, também é muito importante que todos cuidem também da flora, como as florestas nativas e as matas ciliares que são um tipo de cobertura vegetal nativa que ficam às margens de rios, igarapés, lagos, olho d'água e represas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vila Maú, assim como a maioria das comunidades amazônicas, ou seja, ribeirinhas, desenvolve sua sobrevivência atrelada ao rio e à agricultura de subsistência, de pouca variação, concentrada no cultivo de hortifrúti e na produção de mandioca praticada ainda de forma tradicional.

Por meio do presente trabalho, verificou-se uma série de processos de degradação ambiental ocorrendo simultaneamente no Rio Maú, sobretudo, no que diz respeito ao esgoto, lixo e desmatamentos marginal.

Constatou-se que o Rio Maú em seu trecho que fica nos arredores da comunidade de Vila Monte Alegre do Maú, conhecida popularmente como vila Maú sofreu e ainda sofre um intenso processo de degradação ambiental, decorrente predominantemente da ocupação desordenada para instalação de áreas comerciais e chácaras e de sua intensa exploração como balneário.

A análise dos resultados mostra que a grande intervenção antrópica tem degradado o rio no trecho em frente à Vila Maú, provocando grande perda de vegetação ciliar, assoreamento e acúmulo de resíduos sólidos da população local, principalmente dos banhistas que procuram o rio nos finais de semana, férias e feriados.

O processo de expansão urbana, representado pelo afluxo de moradores, de habitantes e pelo aumento do número de moradias, neste ponto merece destaque, já que as chácaras pertencentes a uma classe mais abastada economicamente têm desmatado as margens do Rio Maú para a construção de áreas de lazer. A população local de baixa renda, representada pelos pequenos agricultores subsistentes, também tem contribuído de forma significativa para o desmatamento ciliar do rio Maú, na medida em que praticam a agricultura familiar sem uma consciência ambiental adequada, embora neste caso haver a necessidade de sobrevivência, sendo ela superior à preocupação ambiental.

Foi constatado, também, que a comunidade de Vila Maú, apesar de dispor de um sistema de coleta de resíduos domésticos, lixo urbano, o destino final destes dejetos é inapropriado, pois é depositado em um lixão a céu aberto, que

acaba por ter como destino final o leito do rio. Os resíduos sólidos quando colocados de forma incorreta, como foi constatado no local podem favorecer a disseminação de vetores, tais como ratos e baratas, transmissores de várias doenças, além de contribuírem para a contaminação das águas subterrâneas – a pela percolação do chorume – e das águas superficiais – pelo transporte do mesmo no escoamento superficial até os corpos hídricos, neste caso, o rio Maú.

A expansão urbana em curso na comunidade de Vila Maú tem promovido a construção de novas moradias para os novos moradores, abertura de novas vias, construção de casas de veraneios e estabelecimentos comerciais. Tal ocupação se dá de forma irregular e tem promovido gradativamente a supressão da vegetação ciliar, áreas de preservação permanentes. A CF-1988, em seu Art. 30 – “Compete aos Municípios: promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano”, neste caso, o município de Marapanim não possui uma política ambiental, fato que foi observado no desenvolver da pesquisa.

Como medida para amenizar os impactos causados pelas ocupações irregulares, o município de Marapanim deveria acionar o Ministério Público para que este proceda a notificação dos responsáveis pelas ocupações irregulares e a posterior retirada, sob a pena de crime ambiental por supressão de vegetação protegido por lei. Outra medida seria estabelecer um programa de recuperação, revitalização e proteção das Áreas de Preservação Permanente (artigo 3º da Resolução do CONAMA N° 303/2002), com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar da população humana.

Logo, é responsabilidade tanto do município de Marapanim quanto do governo do estado do Pará velar pela melhoria do sistema de abastecimento público de água e esgoto, pelo planejamento e implementação de um sistema permanente de gerenciamento de resíduos sólidos e a construção de um aterro sanitário em substituição ao lixão.

Finalmente, a proteção ambiental na área da microbacia do rio Maú deveria ser feita de forma conjunta através das secretarias municipais de meio



ambiente, articuladas com as de saúde e de agricultura, e a comunidade como um todo, por exemplo, instituindo, dessa maneira, um planejamento ambiental, atendendo, dessa forma, o que determina a política estadual de recursos hídricos, criada de acordo com a Lei 6.381, de 25 de julho de 2001.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, L, M, S; ROMERO, M.A.B. A importância das áreas ambientalmente protegidas nas cidades. XI encontro nacional da associação de pós-graduação e pesquisa em planejamento urbano e regional. In: **Anais da ANPUR**. Salvador, 2005.

AB'SABER, A.N. O suporte ecológico das florestas beiradeiras (ciliares). In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, EDUSP, 2000.

BITTENCOURT, L. F. de F. **Análise sócio-ambiental da ocupação urbana da área de preservação permanente do rio Paraíba do Sul no município de Caçapava**. SP. Dissertação de Mestrado, UNITAU-SP, 2008.

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. In: VITTE, A.C.; GUERRA, A. J. T.(org.) **Reflexões sobre a geografia física no Brasil**. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2004.

BRASIL. **Código Florestal e Legislação correlata** – Lei nº. 12.651, de 25 de maio de 2012. – Brasília: Senado Federal subsecretaria de edições técnicas, 2010 156p. (coleção ambiental, v.4).

\_\_\_\_\_. **Constituição de 1988**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF.

\_\_\_\_\_. **Unidade de conservação da natureza**. – Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Brasília: Senado Federal Subsecretaria de Edições técnicas, 2008. 109 p. – (coleção ambiental, v.8).

\_\_\_\_\_. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília: Senado Federal Subsecretaria de Edições técnicas, 2010.

CASTRO, J. A. **Monte Alegre do Rio Maú. Monografia histórica**. Marapanim-PA, 1996. CONAMA. **Resolução Nº 303 de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de preservação permanente, 2002. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30302.html>> Acesso em 15 de jan 2011.

DAVIDE, A.C. et.al. Restauração de matas ciliares. In: **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, n. 207, v. 21, p. 65-74, 2000.

DIAS, H.S. Funções e importância das matas ciliares. In: **O agrônomo**. Campinas, 2001. EMBRAPA. **Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro, 1999.

\_\_\_\_\_. **Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos**. Definição e notação de horizontes e camadas de solo. Rio de Janeiro: 1988a. (EMBRAPA- SNLCS. documento - 3).

EMBRAPA AMAZONIA ORIENTAL. **Levantamento de reconhecimento de alta intensidade dos solos da folha Marapanim, Estado do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1997. 53p. (Boletim de Pesquisa, 180).

FERREIRA, A. F.; BARROSO, D. F. R et al Desmatamento às margens do rio Maú no município de Marapanim: consequências sócio-ambientais. In: **Multiplicações**. Belém, PA.n. 3. Extensão universitária da UEPA. p. 147-148, 2007.

FERREIRA, D. A. C.; DIAS, H. C. T. Situação atual da mata ciliar do ribeirão São Bartolomeu em Viçosa, MG. In: **Revista Árvore**. v. 28, n. 4. p.617-623. 2004.

FORESTI, C.; HAMBURGER, D.S. Sensoriamento aplicada ao estudo do uso do solo urbano. In: **Análise ambiental: uma visão multidisciplinar**. São Paulo. 1995.

FRAGA, J.M.L. **Características da ocupação na área de preservação permanente – APP** - Arroio Pitangueiras no Município de Santo Antonio da Patrulha – RS. 210f. Dissertação de mestrado. Santo Antonio da Patrulha – RS, 2009.

FUKUDA, W.M.G. et al. Variedades. In: SOUZA, L.S. et al. **Aspectos Socioeconômicos e Agronômicos da Mandioca**. Bahia, Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006a.

FURTADO, D. de Araújo. **Gestão Integrada de Recursos Hídricos**. Annemarri Konig. Campina Grande: Gráfica Agenda, 2008.

GAMA, J.R.N.F.; RODRIGUES, T.E.; CARDOSO JÚNIOR, E.Q. **Levantamento dos solos e uso atual do Campo Experimental de Terra Alta, Pará.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 30p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 45).

IBGE. Censo/ 2010. <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>, acesso em 22 de julho de 2012.

\_\_\_\_\_. **Manual técnico de vegetação brasileira: Manuais técnicos em Geociências.** Rio de Janeiro: 1992.

JACONIME, P. K. T. Solos sob matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H.F. **Matas ciliares: conservação e recuperação.** São Paulo, EDUSP, 2000. p. 27-31.

LEONARDO, H. C. L. **Indicadores de qualidade de solo e água para a avaliação do uso sustentável da microbacia hidrográfica do rio Passo Cue, Região Oeste do Estado do Paraná.** Piracicaba, São Paulo, 2003. p. 5-9.

MARTINS, S. V.: **Recuperação de matas ciliares.** 2ª Ed. Revista e ampliada. Viçosa: Editora Aprenda Fácil, 2007.

\_\_\_\_\_. **Recuperação de matas ciliares.** Viçosa: Aprenda fácil, 2001.

OLIVEIRA JUNIOR, R.C. de; SILVA, J.M.L. da, CAPACHE, C.L.; RODRIGUES, T.E. **Levantamento de reconhecimento de alta intensidade dos solos da folha Marapanim, Estado do Pará.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1997. 53p. (Embrapa Amazônia Oriental, Boletim de Pesquisa, 180).

PARÁ. Constituição do Estado do Pará. Salvador: Assembleia Legislativa do Estado da Pará, 1989.

PARÁ. Lei Nº 6.381 de 25 de Julho de 2001. Dispõe sobre a política estadual de recursos hídricos e dá outras providências. Disponível em: <http://www.sectam.pa.gov.br>.

RODRIGUES, R.; GANDOLFI, Sergius. Conceitos, Tendências e Ações Para a Recuperação de Florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H.F. **Matas ciliares: conservação e recuperação.** São Paulo, EDUSP, 2000. P. 235-247.

RODRIGUES, R. Florestas ciliares. Uma discussão nomenclatural das formações ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H.F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, EDUSP, 2000. p. 91-98.

RODRIGUES, T.E. et.al. **Zoneamento agroecológico do município de Curuçá, Estado do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003.

ROQUE, Carlos. **História dos Municípios do Estado do Pará**. Belém, 1994.

SANTOS, O. C. de O. A ocupação do Solo e repercussão na qualidade das águas da microbacia hidrográfica do igarapé apeú, Nordeste do Estado do Pará. In: **Anais do VII Simpósio - II Encontro Latino-Americano De Geomorfologia. Belo Horizonte**: Instituto de Geociências UFMG. 2008.

\_\_\_\_\_. **Análise do uso do solo e dos recursos hídricos na microbacia do igarapé Apeú, nordeste do Estado do Pará**. Tese de Doutorado, UFRJ, 2006.

SALES, Thaise Emmanuele Andrade. **Estudo da Balneabilidade das Praias Urbanas do Município de Natal-RN durante o ano de 2005**. Dissertação de Pós-graduação. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, RN, 2006.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria Estadual de Meio Ambiente. Mata ciliar – Recuperações bem-sucedidas. São Paulo, 2002. Disponível em [http://www.ambiente.sp.gov.br/mata\\_ciliar/mata.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/mata_ciliar/mata.pdf): Acesso em 15 jan 2011.

SUDAM. Projeto de Hidrologia e Climatologia da Amazônia Brasileira. **Atlas climatológico da Amazônia brasileira**. Belém, 1984. 125p. (SUDAM. Publicações, 39).

TAKAHASHI, M. Produção, armazenamento e manejo do material de propagação. In: CEREDA, M.P. (Org.). **Agricultura: Tuberosas Amiláceas Latino Americanas** (v. 2). 1 ed. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. p. 198-206

YIN, Roberto K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2ª Ed. Porto Alegre. Editora: Bookmam. 2001.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – RESULTADO DAS AMOSTRAS DE SOLO



Amazônia Oriental

#### LABORATÓRIO DE SOLOS RESULTADOS DE ANÁLISE DE SOLOS

**INTERESSADO:**

**Nome:** LUIZ OTÁVIO MONTEIRO BARROSO

**Endereço:** BR 316, Km 1, Rua Euclides da Cunha nº 1828

**CEP.:** 66645-130

**Fone:** 8129.8564 / 8408.8750

**E-mail:** otavio\_barroso@yahoo.com.br

**Bairro:**

**Cidade:** Belém

**UF:** Pará

**DADOS DA AMOSTRA:**

**Propriedade:** Vila Maú

**Município:** Marapanim

**Data da Entrada:** 16/10/2013

**UF:** Pará

**Data da Emissão:** 22/10/2013

Amostra		Cultura Anterior	Cultura Desejada
Protocolo	Identificação		
2560	Amostra 01	Laranja e Cupuaçu	Açaí e Laranja
2561	Amostra 02	Mandioca	Mandioca
2562	Amostra 03	Maxixe	Tomate
2563	Amostra 04	Couve, Pimenta de cheiro	Couve

#### RESULTADO DE ANÁLISE DE SOLO

Amostra		Prof.	pH	N	MO	P	K	Na	Ca	Ca+Mg	Al	H+Al
Protocolo	Identificação	cm	água	%	g/Kg	-----mg/dm <sup>3</sup> -----			-----cmol./dm <sup>3</sup> -----			
2560	Amostra 01	0-30	5,1	0,05	12,70	3	32	4	0,4	0,6	1,1	6,77
2561	Amostra 02	0-30	5,2	0,05	14,04	6	32	4	0,9	1,1	0,4	5,28
2562	Amostra 03	0-30	5,0	0,04	12,42	31	57	6	0,9	1,2	0,3	5,94
2563	Amostra 04	0-30	5,3	0,06	17,15	34	51	6	1,4	2,0	0,3	7,59

**Responsável Técnico:**

Laboratório de Solos  
Embrapa Amazônia Oriental



Amazônia Oriental

LABORATÓRIO DE SOLOS  
RESULTADOS DE ANÁLISE FÍSICA DO SOLOS

**INTERESSADO:**

**Nome:** LUIZ OTÁVIO MONTEIRO BARROSO

**Endereço:** BR 316, Km 1, Rua Euclides da Cunha nº 1828

**CEP.:** 66645-130

**Fone:** 8129.8564 / 8408.8750

**E-mail:** otavio\_barroso@yahoo.com.br

**Bairro:**

**Cidade:** Belém **UF:** Pará

**DADOS DA AMOSTRA:**

**Propriedade:** Vila Maú

**Município:** Marapanim

**Data da Entrada:** 16/10/2013

**UF:** Pará

**Data da Emissão:** 23/10/2013


**RESULTADOS DE ANÁLISE GRANULOMÉTRICA**

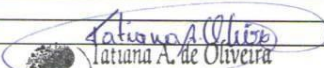
Protocolo	Identificação	Prof. (cm)	Granulometria (g/kg)			
			Areia grossa	Areia fina	Silte	Argila total
2560	Amostra 01	0-30	437	427	77	60
2561	Amostra 02	0-30	245	554	102	100
2562	Amostra 03	0-30	412	427	82	80
2563	Amostra 04	0-30	327	477	137	60

**Responsável Técnico:**

Laboratório de Solos  
Embrapa Amazônia Oriental


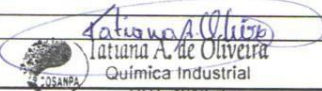

## APÊNDICE B RESULTADO DAS AMOSTRAS DE ÁGUA

 Companhia de Saneamento Pará Laboratório de Controle de Qualidade						
<b>Análises Físico-Química e Bacteriológica</b> <b>MANANCIAIS</b>						
Físico-Química N°		545/2013	Análise Bacteriológica N°		637/2013	
Local da coleta: Rio Maú Nascente 00° 53' 58.7"SUL 47° 47' 58.3" OESTE MARAPANIM - PARÁ						
Coletor: Luiz Otávio Barroso			Tipo de Fonte: Superficial <input checked="" type="checkbox"/> Subterrâneo <input type="checkbox"/>			
Data/ hora da coleta: 17/10/2013			Data e Hora do Exame: 17/10/2013 15:04 h			
Laboratorista(s):						
Parâmetros	Unid.	Teor	CONAMA 357/2005 Valores máximos			
			Classe 1	Classe 2	Classe 3	
Odor		-				
Gosto		-				
pH		5,5	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	
Cor Verdadeira (mg Pt-Co/L)	UH	30,0		75,0	75,0	
Turbidez	UT	3,4	40,0	100,0	100,0	
Cloretos (Cl)	mg/L	10,0	250,0	250,0	250,0	
Dureza (como CaCO <sub>3</sub> )	mg/L	12,0				
DBO (5 dias a 20°C)	mg/L		3,0	5,0	10,0	
Oxigenio Dissolvido (O2)	mg/L		mínimo 6,0	mínimo 5,0	mínimo 4,0	
Alcalinidade a Fenolftaleita (como CaCO <sub>3</sub> )	mg/L					
Alcalinidade a Metil Orange (como CaCo3)	mg/L	10,0				
Matéria Orgânica (O <sub>2</sub> Consumido)	mg/L	4,0				
Ferro Dissolvido (Fe)	mg/L		0,3	0,3	5,0	
Fluoreto Total(F)	mg/L		1,4	1,4	1,4	
Manganês Total (Mn)	mg/L		0,1	0,1	0,5	
Nitrog. Amoniacal (N)	mg/L	0,4	pH < 7,5	3,7	3,7	13,3
			7,5 < pH ,8,0	2,0	2,0	5,6
			8,0 < pH < 8,5	1,0	1,0	2,2
			pH > 8,5	0,5	0,5	1,0
Nitrato (como N)	mg/L	0,14	10,0	10,0	10,0	
Nitrito (como N)	mg/L	<0,001	1,0	1,0	1,0	
Dioxido de Carbono Total (CO2)	mg/L					
Dioxido de Carbono Livre (CO2)	mg/L					
Alumínio Dissolvido (Al)	mg/L		0,1	0,1	0,2	
Cloro Residual Total (Comb. + Livre)	mg/L		0,01	0,01		
Sulfato Total (SO4)	mg/L		250	250	250	
Resíduo Total	mg/L					
Resíduo Fixo	mg/L					
Resíduo Volátil	mg/L					
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L		500	500	500	
Matéria em Suspensão	mg/L					
Cianobactérias	cel/ml		20.000	50.000	100.000	
Coliforme Total	N°/100ml	P				
Escherichia Coli (80%-6/ano)	N°/100ml	A	200	1000	4000	


  
 Tatiana A. de Oliveira  
 Química Industrial  
 DRT. 4918-2

  
 Aníbal Nogueira de Sá  
 JE - Controle de Água



 Companhia de Saneamento Pará Laboratório de Controle de Qualidade						
<b>Análises Físico-Química e Bacteriológica</b> <b>MANANCIAS</b>						
Físico-Química N°		545/2013		Análise Bacteriológica N°		637/2013
Local da coleta :Rio Maú Nascente 00° 53' 58.7"SUL 47° 47' 58.3" OESTE MARAPANIM - PARÁ						
Coletor: Luiz Otávio Barroso			Tipo de Fonte: Superficial <input checked="" type="checkbox"/> Subterrâneo <input type="checkbox"/>			
Data/ hora da coleta: 17/10/2013			Data e Hora do Exame: 17/10/2013 15:04 h			
Laboratorista(s):						
Parâmetros	Unid.	Teor	CONAMA 357/2005			
			Valores máximos			
			Classe 1	Classe 2	Classe 3	
Odor		-				
Gosto		-				
pH		5,5	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	
Cor Verdadeira (mg Pt-Co/L)	UH	30,0		75,0	75,0	
Turbidez	UT	3,4	40,0	100,0	100,0	
Cloretos (Cl)	mg/L	10,0	250,0	250,0	250,0	
Dureza (como CaCO <sub>3</sub> )	mg/L	12,0				
DBO (5 dias a 20°C)	mg/L		3,0	5,0	10,0	
Oxigenio Dissolvido (O2)	mg/L		mínimo 6,0	mínimo 5,0	mínimo 4,0	
Alcalinidade a Fenolftaleita (como CaCO <sub>3</sub> )	mg/L					
Alcalinidade a Metil Orange (como CaCO <sub>3</sub> )	mg/L	10,0				
Matéria Orgânica (O <sub>2</sub> Consumido)	mg/L	4,0				
Ferro Dissolvido (Fe)	mg/L		0,3	0,3	5,0	
Fluoreto Total(F)	mg/L		1,4	1,4	1,4	
Manganês Total (Mn)	mg/L		0,1	0,1	0,5	
Nitrog. Amoniacal (N)	mg/L	pH <7,5	0,4	3,7	3,7	13,3
		7,5 < pH ,8,0		2,0	2,0	5,6
		8,0 < pH < 8,5		1,0	1,0	2,2
		pH > 8,5		0,5	0,5	1,0
Nitrato (como N)	mg/L	0,14	10,0	10,0	10,0	
Nitrito (como N)	mg/L	<0,001	1,0	1,0	1,0	
Dioxido de Carbono Total (CO <sub>2</sub> )	mg/L					
Dioxido de Carbono Livre (CO <sub>2</sub> )	mg/L					
Alumínio Dissolvido (Al)	mg/L		0,1	0,1	0,2	
Cloro Residual Total (Comb. + Livre)	mg/L		0,01	0,01		
Sulfato Total (SO <sub>4</sub> )	mg/L		250	250	250	
Resíduo Total	mg/L					
Resíduo Fixo	mg/L					
Resíduo Volátil	mg/L					
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L		500	500	500	
Matéria em Suspensão	mg/L					
Cianobactérias	cel/mL		20.000	50.000	100.000	
Coliforme Total	N°/100ml	P				
Escherichia Coli (80%-6/ano)	N°/100ml	A	200	1000	4000	
 Tatiana A. de Oliveira Química Industrial DRT. 4918-Z						
 Agência Nucleônica de Controle JF - Controle de Qualidade						

Parâmetros		Unid.	Teor	CONAMA 357/2005 Valores máximos		
				Classe 1	Classe 2	Classe 3
Odor			-			
Gosto			-			
pH			6,2	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0
Cor Verdadeira (mg Pt-Co/L)		UH	30,0		75,0	75,0
Turbidez		UT	4,9	40,0	100,0	100,0
Cloretos (Cl)		mg/L	11,0	250,0	250,0	250,0
Dureza (como CaCO <sub>3</sub> )		mg/L	8,0			
DBO (5 dias a 20°C)		mg/L		3,0	5,0	10,0
Oxigenio Dissolvido (O <sub>2</sub> )		mg/L		mínimo 6,0	mínimo 5,0	mínimo 4,0
Alcalinidade a Fenolftaleita (como CaCO <sub>3</sub> )		mg/L				
Alcalinidade a Metil Orange (como CaCO <sub>3</sub> )		mg/L	6,0			
Matéria Orgânica (O <sub>2</sub> Consumido)		mg/L	3,8			
Ferro Dissolvido (Fe)		mg/L		0,3	0,3	5,0
Fluoreto Total(F)		mg/L		1,4	1,4	1,4
Manganês Total (Mn)		mg/L		0,1	0,1	0,5
Nitrog. Amoniacal (N)	pH <7,5	mg/L	0,3	3,7	3,7	13,3
	7,5 < pH < 8,0			2,0	2,0	5,6
	8,0 < pH < 8,5			1,0	1,0	2,2
	pH > 8,5			0,5	0,5	1,0
Nitrato (como N)		mg/L	0,25	10,0	10,0	10,0
Nitrito (como N)		mg/L	<0,001	1,0	1,0	1,0
Dioxido de Carbono Total (CO <sub>2</sub> )		mg/L				
Dioxido de Carbono Livre (CO <sub>2</sub> )		mg/L				
Alumínio Dissolvido (Al)		mg/L		0,1	0,1	0,2
Cloro Residual Total (Comb.+ Livre)		mg/L		0,01	0,01	
Sulfato Total (SO <sub>4</sub> )		mg/L		250	250	250
Resíduo Total		mg/L				
Resíduo Fixo		mg/L				
Resíduo Volátil		mg/L				
Sólidos Dissolvidos Totais		mg/L		500	500	500
Matéria em Suspensão		mg/L				
Cianobactérias		cel/mL		20.000	50.000	100.000
Coliforme Total		Nº/100ml	P			
Escherichia Coli (80%-6/ano)		Nº/100ml	P	200	1000	4000


**Companhia de Saneamento Pará**  
 Laboratório de Controle de Qualidade

**Análises Físico-Química e Bacteriológica**

**MANANCIAIS**

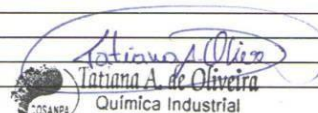
Físico-Química Nº 546/2013      Análise Bacteriológica Nº 638/2013


Local da coleta :Rio Maú 00° 53' 03.2"SUL 47° 48' 13.2" OESTE MARAPANIM - PARÁ

Coletor: Luiz Otávio Barroso      Tipo de Fonte: Superficial  Subterrâneo

Data/ hora da coleta: 17/10/2013      Data e Hora do Exame: 17/10/2013 15:06 h

Laboratorista(s):

  
**Tatiana A. de Oliveira**  
 Química Industrial  
 DRT. 4918-2

  
 Laboratório de Controle de Qualidade

Companhia de Saneamento Pará Laboratório de Controle de Qualidade		Análises Físico-Química e Bacteriológica MANANCIAIS				
Físico-Química Nº 548/2013		Análise Bacteriológica Nº		639/2013		
Local da coleta :Rio Maú 00° 53' 03.3"SUL 47° 48' 0.82" OESTE MARAPANIM - PARÁ						
Coletor: Luiz Otávio Barroso			Tipo de Fonte: Superficial <input checked="" type="checkbox"/> Subterrâneo <input type="checkbox"/>			
Data/ hora da coleta: 17/10/2013			Data e Hora do Exame: 17/10/2013 15:08 h			
Laboratorista(s):						
Parâmetros	Unid.	Teor	CONAMA 357/2005 Valores máximos			
			Classe 1	Classe 2	Classe 3	
Odor		-				
Gosto		-				
pH		6,1	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	6,0 a 9,0	
Cor Verdadeira (mg Pt-Co/L)	UH	45,0		75,0	75,0	
Turbidez	UT	4,7	40,0	100,0	100,0	
Cloretos (Cl)	mg/L	11,0	250,0	250,0	250,0	
Dureza (como CaCO <sub>3</sub> )	mg/L	4,0				
DBO (5 dias a 20°C)	mg/L		3,0	5,0	10,0	
Oxigenio Dissolvido (O <sub>2</sub> )	mg/L		mínimo 6,0	mínimo 5,0	mínimo 4,0	
Alcalinidade a Fenolftaleita (como CaCO <sub>3</sub> )	mg/L					
Alcalinidade a Metil Orange (como CaCo3)	mg/L	4,0				
Matéria Orgânica (O <sub>2</sub> Consumido)	mg/L	3,4				
Ferro Dissolvido (Fe)	mg/L		0,3	0,3	5,0	
Fluoreto Total(F)	mg/L		1,4	1,4	1,4	
Manganês Total (Mn)	mg/L		0,1	0,1	0,5	
Nitrog. Amoniacal (N)	pH <7,5	mg/L	0,6	3,7	3,7	13,3
	7,5 < pH ,8,0		2,0	2,0	5,6	
	8,0 < pH < 8,5		1,0	1,0	2,2	
	pH > 8,5		0,5	0,5	1,0	
Nitrato (como N)	mg/L	0,3	10,0	10,0	10,0	
Nitrito (como N)	mg/L	<0,005	1,0	1,0	1,0	
Dioxido de Carbono Total (CO <sub>2</sub> )	mg/L					
Dioxido de Carbono Livre (CO <sub>2</sub> )	mg/L					
Alumínio Dissolvido (Al)	mg/L		0,1	0,1	0,2	
Cloro Residual Total (Comb.+ Livre)	mg/L		0,01	0,01		
Sulfato Total (SO <sub>4</sub> )	mg/L		250	250	250	
Resíduo Total	mg/L					
Resíduo Fixo	mg/L					
Resíduo Volátil	mg/L					
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/L		500	500	500	
Matéria em Suspensão	mg/L					
Cianobactérias	cel/ml		20.000	50.000	100.000	
Coliforme Total	Nº/100ml	P				
Escherichia Coli (80%-6/ano)	Nº/100ml	P	200	1000	4000	


 Laboratório de Controle de Qualidade  
 Química Industrial  
 RRT-4916-2

  
 Luiz Otávio Barroso  
 Engenheiro de Controle e Qualidade

## APÊNDICE C FOTOS TIRADAS NA COMUNIDADE DE VILA MAÚ-PA

Foto 1 : Coleta de amostras de solo-cultura de laranja, 2013.



Foto 2 : Coleta de amostras de solo-cultura de mandioca, 2013.



Foto 3 : coleta de água do rio Maú para irrigação, cultura do maxixe, 2013



Foto 4 : Despejo de esgoto no rio Maú, 2013.

