



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL**

PAULO ROBERTO DE AQUINO SILVA

**AVALIAÇÃO DA PRESERVAÇÃO DA MATA CILIAR NO ENTORNO DO RIO
MAMANGUAPE NO MUNICÍPIO DE MATINHAS**

**CAMPINA GRANDE – PB
2018**

PAULO ROBERTO DE AQUINO SILVA

**AVALIAÇÃO DA PRESERVAÇÃO DA MATA CILIAR NO ENTORNO DO RIO
MAMANGUAPE NO MUNICÍPIO DE MATINHAS**

Monografia apresentada como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), à Coordenação do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba como exigência para obtenção do título de Engenheiro Sanitarista e Ambiental.

Orientadora: Profa. Dra. Lígia Maria Ribeiro Lima

**CAMPINA GRANDE – PB
2018**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S586a Silva, Paulo Roberto de Aquino.
Avaliação da preservação da mata ciliar no entorno do Rio Mamanguape no município de Matinhas [manuscrito] / Paulo Roberto de Aquino Silva. - 2018.
40 p. : il. colorido.
Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2018.
"Orientação : Profa. Dra. Ligia Maria Ribeiro Lima, Coordenação do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental - CCT."
1. Mata ciliar. 2. Preservação ambiental. 3. Recuperação ambiental. 4. Cobertura vegetal. I. Título
21. ed. CDD 628


PAULO ROBERTO DE AQUINO SILVA

**AVALIAÇÃO DA PRESERVAÇÃO DA MATA CILIAR NO ENTORNO DO RIO
MAMANGUAPE NO MUNICÍPIO DE MATINHAS .**

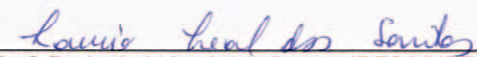
Monografia apresentada como Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), à Coordenação do Curso de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Estadual da Paraíba como exigência para obtenção do título de Engenheiro Sanitarista e Ambiental.

Aprovada em: 05 / 12 /2018.

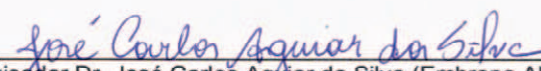
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Lúcia Maria Ribeiro Lima (DESA/UEPB)
(Orientadora)



Prof. Dr. Laércio Leal dos Santos (DESA/UEPB)
(Examinador interno)



Pesquisador Dr. José Carlos Aguiar da Silva (Embrapa Algodão)
(Examinador externo)

AGRADECIMENTOS

A Deus por ser essencial em minha vida, por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

A UEPB pelo seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram hoje a janela que vislumbro para o futuro.

As minhas duas mães Graça e Neci, pois sempre quiseram o melhor para mim e pelo amor que sempre me deram.

A meu pai Inácio, velho bruto mais que me ensinou a ser homem longe dele. Se passei fome isso é passado. Amém.

A minha orientadora Profa. Lígia Maria Ribeiro Lima por toda sua generosidade e suporte.

A meu irmão William que há 12 anos não está aqui comigo, que Deus o tenha.

A meu irmão Alexandre Aquino pelo incentivo a todo o momento.

A meus amigos de infância, Evandro Mota, Jocélio Alves, Diego Vieira, pelo respeito e apoio que sempre me deram.

A meu amigo e compadre Lindolfo Neto pela torcida e palavras sempre positivas.

Aos meus colegas de curso, em especial, Gustavo Fontes, Rejane, Isabella, Gustavo Luiz e Fellipe.

E a todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte da minha formação. Meu muito obrigado!

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA	Agência Nacional de Águas
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
ARIE	Área de Relevante Interesse Ecológico
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
NDVI	Índice de Vegetação por Diferença Normalizada
SEMARHBA	Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado da Bahia
UC	Unidade de Conservação

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1 - Ciclo hidrológico.....	14
Figura 2 – Bacias hidrográficas no Estado da Paraíba.....	15
Figura 3 – Localização da Lagoa Salgada no Estado da Paraíba.....	17
Figura 4 – Vista da Lagoa Salgada.....	17
Figura 5 – Vista aérea da foz do rio Mamanguape.....	18
Figura 6 - Mata ciliar conforme Novo Código Florestal de 2012.....	19
Figura 7 – Área degradada sem vegetação nativa (a); Implantação da técnica de semeadura direta de sementes de vegetação nativa (b).....	22
Figura 8 – Resultado da implantação da técnica de semeadura direta de sementes de vegetação nativa após 10 anos.....	22
Figura 9 - Floresta estacional semidecidual.....	26
Figura 10 - Planta da Caatinga com perda das folhas na estação seca (caducifólia).....	26
Figura 11 – Vista do rio Mamanguape no trecho que compreende o município de Matinhas, PB.....	27
Figura 12 – Imagem da vegetação Capim de Planta (<i>Poaceae</i>).....	29
Figura 13 – Imagem da vegetação Sabiá (<i>Mimosa caesalpinifolia benth</i>).....	30
Figura 14 – Trajeto percorrido durante a visita de campo.....	31
Figura 15 - Vista do lado direito da mata presente no assentamento Chã do Bálsamo.....	32
Figura 16 - Vista do lado direito da mata a ser recuperada no assentamento Cajá de Alagoa Nova.....	33
Figura 17 - Área de exploração de areia no rio Mamanguape.....	33
Figura 18 - Exploração da área para criação de bovinos próxima ao rio Mamanguape.....	34
Figura 19 - Cultivo de grãos nas margens do rio Mamanguape.....	34
Tabela 1 - Características dos trechos visitados na pesquisa de campo.....	29
Tabela 2 – Dados sobre os assentamentos do alto rio do Mamanguape.....	32
Tabela 3 - Fatores de degradação e irregularidades identificadas nos trechos visitados.....	35

RESUMO

O crescente processo de degradação das matas ciliares é um problema permanente que preocupa muitos órgãos públicos e entidades protetoras deste recurso natural, mesmo amparadas pela legislação a destruição das matas nativas acontece com frequência. Diante dessa preocupação surgiu o interesse em avaliar a preservação da mata ciliar do rio Mamanguape nas proximidades do município de Matinhas. O estudo teve como objetivo realizar o levantamento da vegetação nativa presente no trecho do rio Mamanguape, quantificar o número de moradores no entorno do local pesquisado e conforme o resultado observado, elaborar uma proposta de recuperação da mata ciliar ao longo do rio em estudo. Pode-se concluir que a destruição da cobertura vegetal nativa e a implantação de culturas agrícolas e pecuárias reduziram importantes espécies nativas da região, tais como: o Juazeiro, Mutamba e Jenipapo. No entanto, tais espécies encontradas nas margens do rio podem ser utilizadas para recomendações de plantio em áreas ciliares que margeiam o curso do rio Mamanguape. Diante do exposto é possível propor a recuperação das áreas impactadas ambientalmente na bacia do rio Mamanguape, utilizando espécies nativas para repor a vegetação que tem papel importante como evitar erosão e assoreamento das margens dos rios e manter a qualidade da água e a biodiversidade do local.

Palavras-Chave: Mata ciliar; Preservação ambiental; Recuperação ambiental; Cobertura vegetal.

ABSTRACT

The growing process of degradation of riparian forests is a permanent problem that worries many public bodies and entities that protect this natural resource, even if protected by legislation the destruction of native forests happens frequently. Faced with this concern, interest arose in evaluating the preservation of the riparian forest of the Mamanguape River near the municipality of Matinhas. The study was carried out with the objective of surveying the native vegetation present in the Mamanguape River stretch, quantifying the number of dwellers around the site and, according to the observed result, to elaborate a proposal to recover the riparian forest along the river in study. It can be concluded that the destruction of native vegetation cover and the implantation of agricultural and livestock crops reduced important native species of the region, such as: Juazeiro, Mutamba and Jenipapo, however, such species found in the river banks can be used for planting recommendations in riparian areas bordering the course of the Mamanguape River. In view of the above, it is possible to propose the recovery of the environmentally impacted areas in the Mamanguape River basin, using native species to restore vegetation that plays an important role in preventing erosion and silting of river banks and maintaining the water quality and biodiversity of the site.

Keywords: Ciliary forest; Environmental preservation; Environmental recovery; Vegetal cover.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
1.1 OBJETIVOS.....	12
1.1.1 <i>Objetivo Geral</i>	12
1.1.2 <i>Objetivos Específicos</i>	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1 HISTÓRICO SOBRE O RIO MAMANGUAPE.....	13
2.2 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MAMANGUAPE.....	13
2.3 REGIÕES DA BACIA DO RIO MAMANGUAPE.....	15
2.4 NASCENTE DO RIO MAMANGUAPE.....	16
2.5 FOZ DO RIO MAMANGUAPE.....	17
2.6 VEGETAÇÃO NATIVA NO ENTORNO DO RIO MAMANGUAPE.....	18
2.7 MATA CILIAR.....	19
2.8 RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS.....	21
2.8.1 <i>Semeadura Direta</i>	21
2.8.2 <i>Regeneração Natural</i>	23
2.8.3 <i>Plantio de Mudas</i>	24
2.9 CONSIDERAÇÕES SOBRE O MUNICÍPIO DE MATINHAS.....	24
2.9.1 <i>Florestas Subcaducifólias ou Semidecidual</i>	25
2.9.2 <i>Florestas Caducifólias</i>	26
3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO.....	27
3.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO.....	27
3.2 METODOLOGIA.....	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
4.1 LEVANTAMENTO DA VEGETAÇÃO NATIVA.....	28
4.2 QUANTIFICAÇÃO DO NÚMERO DE MORADORES NO ENTORNO DO LOCAL DE ESTUDO.....	31
4.3 PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR DA ÁREA DE ESTUDO.....	35
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
REFERÊNCIAS.....	38

1. INTRODUÇÃO

Diversos fatores podem influenciar a qualidade e a disponibilidade de recursos hídricos em uma bacia hidrográfica, tais como: clima, cobertura vegetal, topografia, geologia, forma da bacia, assim como o tipo, o uso e o manejo do solo desta bacia hidrográfica (PEREIRA, 1997 *apud* ROCHA *et al.*, 2008). A degradação de recursos naturais, tais como a cobertura vegetal, vem gerando discussões e grande preocupação em setores sociais, políticos e econômicos, haja vista que a redução destes recursos afeta diretamente a disponibilidade e a qualidade da água, assim como gera graves problemas socioeconômicos e ambientais.

Em meio à crise hídrica no Brasil, atualmente, essa preocupação aumentou. Constantemente discutem-se alternativas para reduzir os impactos da longa estiagem nas diferentes regiões do país, as quais são avaliadas por pesquisadores e gestores. Além das estiagens naturais e recorrentes, o ciclo hidrológico pode ser bastante impactado negativamente por ações antropogênicas (alterações nos cursos dos rios, degradação da cobertura vegetal). Um grande avanço ocorreu quando o *Greenpeace*, voluntários e parceiros, por meio de uma mobilização de mais de 1,4 milhões de brasileiros, levaram o projeto de Lei pelo Desmatamento Zero à Casa Legislativa, projeto que tem como proposta a proibição do corte de florestas nativas no Brasil. Hoje, o Código Florestal ainda permite alguma supressão de vegetação mediante autorização do órgão ambiental (www12.senado.leg.br).

De acordo com Carvalho (2004) as florestas localizadas nas bacias hidrográficas são de grande importância, pois elas desempenham importante função hidrológica, como: proteção da zona ciliar, filtragem de sedimentos, controle de aporte de nutrientes e controle da erosão das ribanceiras. Sua ausência afeta a proteção do solo, assim como inicia, ou acelera, a erosão do solo sob a ação das chuvas ou do vento. Além disso, a perda da vegetação reduz a capacidade de infiltração do solo, tornando-o menos permeável facilitando maior fluxo de escoamento superficial, provocando erosão, acarretando assim, no assoreamento do corpo hídrico (ANA, 2015).

Na região Nordeste do Brasil existe uma enorme variedade de vegetações que predominam na Caatinga. A mata ciliar predominante neste tipo de vegetação é frequentemente retirada para estabelecimentos de áreas agricultáveis.

De acordo com a literatura, mata ciliar pode ser definido como qualquer tipo de vegetação que predomina em rios, córregos ou nascentes. Tal vegetação estabelece importantes funções a serem conservadas, desta forma a preservação dos recursos hídricos e da biodiversidade deve ser uma estratégia prioritária (BOTELHO, 2002).

A Lei nº 12.651/12, art. 4º, IV, considera como Áreas de Preservação Permanente (APPs) as áreas no entorno da nascente e dos olhos d'água perenes no raio mínimo de 50 metros. Apesar de sua importância ecológica, mesmo sendo áreas protegidas por lei, as matas ciliares continuam sendo removidas em várias partes do Brasil (www.planalto.gov.br).

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo propor um método para a recuperação da área degradada que melhor se adeque a realidade local da mata ciliar do rio Mamanguape, no trecho que compreende o município de Matinhas no Estado da Paraíba.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Avaliar a preservação da mata ciliar no entorno do rio Mamanguape e elaborar uma proposta de revitalização no trecho que compreende o município de Matinhas, no Estado da Paraíba.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Realizar o levantamento da vegetação nativa no trecho do rio Mamanguape estudado.
- Quantificar o número de moradores no entorno do local pesquisado.
- Elaborar uma proposta de revitalização da mata ciliar ao longo do rio em estudo.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 HISTÓRICO SOBRE O RIO MAMANGUAPE

A foz do rio Mamanguape e suas adjacências já eram frequentadas por navegantes franceses, antes dos portugueses iniciarem a colonização da Paraíba, em 1575. No fim do século XVI e começo do século XVII, Mamanguape principiou a ser colonizado, destacando-se o pernambucano Duarte Gomes da Silveira, como o mais esforçado dos seus povoadores. Os portugueses iniciaram o aldeamento dos Potiguares e o levantamento de engenhos na região, quando se positivou a invasão dos holandeses, dando-se o abandono da aldeia que seria sede da região. Com a restauração, os jesuítas reconstruíram a antiga aldeia de índios que foi acrescida de colonos portugueses, o que suscitou sérios atritos entre todos até que as autoridades locais julgaram prudente separá-los (biblioteca.ibge.gov.br).

Os índios foram transferidos para uma aldeia que recebeu o nome de Montemór. Na antiga aldeia, local de origem do município de Mamanguape, ficou residindo às autoridades e os portugueses, esta prosperou, a outra, porém, abandonada, alheia ao estímulo do trabalho produtivo, em poucos anos recebia a alcunha de Vila da Preguiça, para salientar a indolência dos seus moradores. Mamanguape continuou a progredir, e, no século XIX, já influenciava seus habitantes na política da Capitania. Mas o certo é que a sede da Vila continuou muito tempo em Montemór, só perdendo esta categoria, em favor da povoação de Mamanguape, em 1839 (biblioteca.ibge.gov.br).

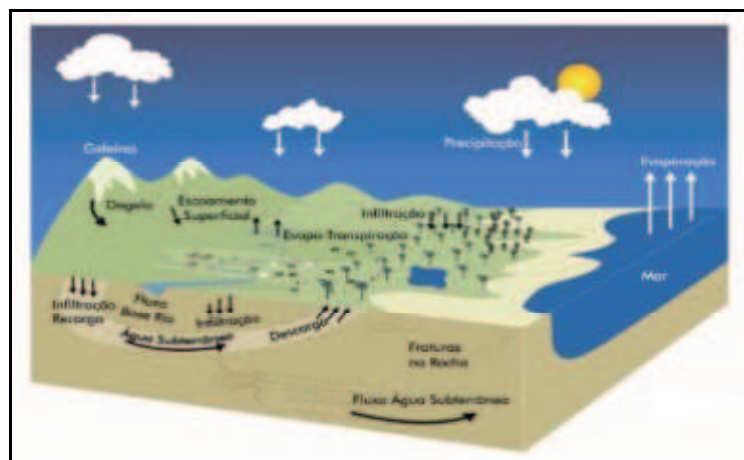
O estuário do rio Mamanguape, importante área de reprodução e alimentação de muitas espécies, localizado entre os paralelos 06°48' e 06°51' de latitude Sul, e os meridianos 35°07' e 34°54' longitude Oeste, faz parte de uma área de Preservação Ambiental (APA) que possui a maior reserva de manguezal do Estado da Paraíba (ALBUQUERQUE, 2013).

2.2 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MAMANGUAPE

O ciclo hidrológico, ou ciclo da água, é o movimento contínuo da água presente nos oceanos, continentes (superfície, solo e rocha) e na atmosfera. Esse movimento é alimentado pela força da gravidade e pela energia do Sol, que

provocam a evaporação das águas dos oceanos e dos continentes. Na atmosfera, forma as nuvens que, quando carregadas, provocam precipitações, na forma de chuva, granizo, orvalho e neve (www.mma.gov.br). Parte da precipitação não atinge o solo, seja devido à evaporação, seja devido à interceptação pela vegetação. Outra parte da precipitação se infiltra e percola pelo solo, dando origem a reservatórios subterrâneos. Quando a intensidade da precipitação excede a capacidade de infiltração do solo, dar-se-á origem ao escoamento superficial (PINTO *et al.*, 1976).

Figura 1 - Ciclo hidrológico.

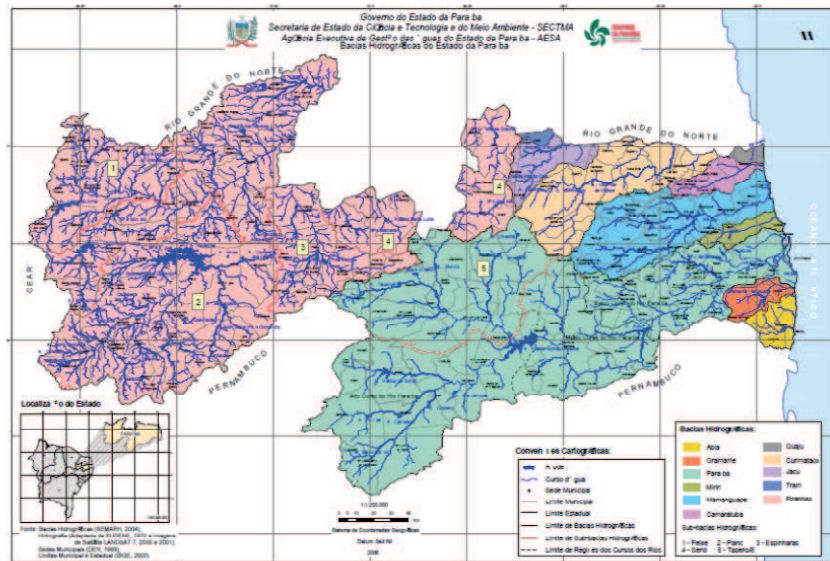


Fonte: www.mma.gov.br (2018).

O Brasil é um país hidricamente rico, tendo em vista que se encontra entre os países com maior disponibilidade hídrica no mundo (MENEZES *et al.*, 2012), com variadas bacias hidrográficas distribuídas por seu território. Pinto *et al.* (1976) conceituam bacia hidrográfica ou bacia de contribuição de uma seção de um curso de água como a área geográfica responsável pela coleta de água de chuva, que escoar pela superfície do solo, atingindo a seção considerada. Segundo Valente e Gomes (2005) uma bacia hidrográfica é caracterizada por uma porção de terra, onde ocorre a drenagem de águas pluviais para um fundo de vale (rios, córregos, ribeirões).

O Estado da Paraíba está dividido em onze bacias hidrográficas, conforme apresentado na Figura 2. A bacia hidrográfica do Rio Mamanguape (latitude 6°36'49" - 7°11'08" Sul e longitude 34°54'42"-35°57'51" Oeste) apresenta uma área de aproximadamente 3.522,69 km², o que representa 6,24% da área total do Estado. Nasce na região do Cariri e Curimataú e deságua no litoral paraibano.

Figura 2 – Bacias hidrográficas no Estado da Paraíba.



Fonte: AESA (2018).

Segundo a classificação de Köppen-Geiger o clima da bacia do rio Mamanguape é caracterizado como do tipo Aw'i (clima tropical), ou seja, quente e úmido com chuvas de outono e inverno. Segundo Barbosa (2010) o período mais seco nas faixas mais próximas do oceano atlântico tem duração de aproximadamente dois meses e à medida que se afasta do litoral chega a durar até quatro meses.

2.3 REGIÕES DA BACIA DO RIO MAMANGUAPE

Dos rios que drenam a porção oriental do Estado da Paraíba, os rios Paraíba e Mamanguape são os mais importantes pelo que significaram no processo histórico de ocupação deste Estado. Na bacia do rio Mamanguape estão três regiões distintas: Brejo, Agreste e Baixo-vale. A divisão do curso do rio Mamanguape em alto, médio e baixo curso se dá não só em função do relevo e do clima, mas, sobretudo do tipo de ocupação e das atividades econômicas que se desenvolvem ao longo do rio. O alto curso compreende o trecho em que o rio está sobre o Planalto da Borborema, descendo a serra e passando por Alagoa Grande até a cidade de Mulungu. Neste trecho, o rio corta o Cariri e o Brejo, chegando ao Agreste; o médio curso situa-se na região do Agreste propriamente, onde predomina a atividade pecuária; e o baixo curso, compreende o tabuleiro costeiro, onde é praticada a

atividade canavieira, e a zona de influência de marés, onde predominam os manguezais e a atividade pesqueira das populações ribeiras (www.paraíba.org.br).

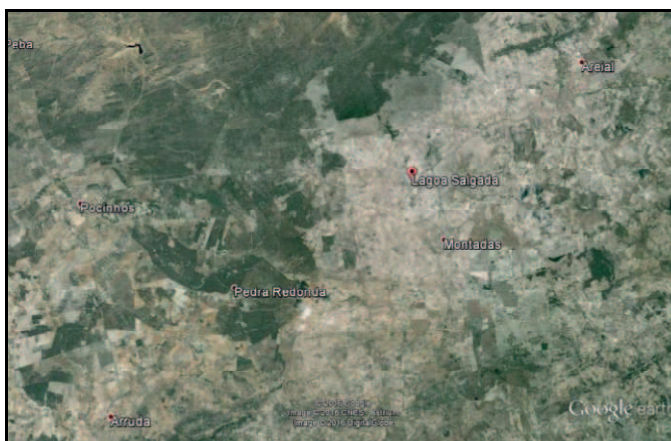
As maiores transformações que o rio em seu baixo curso vêm sofrendo nos últimos 30 anos estão relacionadas à atividade canavieira que vem poluindo e assoreando o rio, interferindo assim na atividade pesqueira e na vida das populações ribeiras dos manguezais. Da nascente até a foz, o rio Mamanguape passa pelas cidades de Alagoa Grande, Mulungu, Mamanguape e Rio Tinto. O rio é temporário em quase toda a sua extensão, tornando-se perene até onde chega à influência das marés oceânicas. A largura na foz alcança 4 km (www.paraíba.org.br).

Araújo *et al.* (2014) desenvolveram um projeto com o objetivo de recuperar nascentes de parte da Bacia Hidrográfica do rio Mamanguape nos municípios paraibanos de Alagoa Nova, Esperança, Lagoa Seca, Matinhas, Montadas e São Sebastião de Lagoa de Roça. A proposta de recuperação das nascentes foi em razão de se contemplar nessa área um dos principais problemas ambientais que afetam as bacias hidrográficas, a erosão que ocasiona perdas de solo. Foram utilizadas cerca de 8.000 mudas de diferentes espécies nativas, frutíferas e exóticas, para o reflorestamento das áreas em estudo. Os autores destacaram que por meio dos resultados observados nas áreas supracitadas, o processo de recuperação de parte das nascentes da bacia hidrográfica do rio Mamanguape apresentou um bom desenvolvimento no que diz respeito ao reflorestamento.

2.4 NASCENTE DO RIO MAMANGUAPE

O rio Mamanguape nasce na Lagoa Salgada, uma lagoa temporária, situada a mais de 500 metros de altitude, no Planalto da Borborema, na divisa dos municípios de Pocinhos, Areial e Montadas (SILVA, 2012). De lá, desce a Serra da Borborema até chegar à cidade de Alagoa Grande. À montante, o rio é temporário, mesmo recebendo águas de alguns riachos perenes desta região. Inexplicavelmente, as águas dessa lagoa são salgadas quase tanto quanto a água do mar. Ela passa a maior parte do ano vazia, somente no período chuvoso, que vai de março a julho, é que pode ser vista com água. Devido ao sal nenhuma vegetação se desenvolve no local. Recentemente foram encontrados fósseis, acidentalmente, durante escavações feitas no local (montadasparaiba.blogspot.com). Na Figura 3 está representada a localização da Lagoa Salgada no Estado da Paraíba.

Figura 3 – Localização da Lagoa Salgada no Estado da Paraíba.



Fonte: Google Earth (2018).

Na Figura 4 encontra-se um registro fotográfico da Lagoa Salgada, próxima a região do município de Areial.

Figura 4 – Vista da Lagoa Salgada.



Fonte: SOUSA *et al.* (2016).

Os 11 municípios que fazem parte da região no alto curso do rio Mamanguape e de seus principais tributários são: Alagoa Grande, Alagoa Nova, Areia, Areial, Esperança, Lagoa Seca, Matinhas, Montadas, Pocinhos, São Sebastião de Lagoa da Roça e Serra Redonda.

2.5 FOZ DO RIO MAMANGUAPE

A Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) Manguezais da foz do rio Mamanguape está localizada na Paraíba e abrange os municípios de Marcação e

Rio Tinto. A Área tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-lo com a conservação da natureza (www.mma.gov.br).

Existe uma superposição de áreas destinadas à proteção, localizadas nos municípios de Rio Tinto e Marcação; neles está localizada a ARIE dos Manguezais do rio Mamanguape, a Área de Proteção Ambiental (APA) da Barra do rio Mamanguape e a Reserva Indígena dos Potiguaras, as quais, em alguns trechos, se sobrepõem umas às outras (uc.socioambiental.org).

Na Figura 5 encontra-se ilustrada a vista aérea da foz do rio Mamanguape.

Figura 5 – Vista aérea da foz do rio Mamanguape.



Fonte: www.icmbio.gov.br (2018).

2.6 VEGETAÇÃO NATIVA NO ENTORNO DO RIO MAMANGUAPE

Os diferentes tipos de vegetação encontrados na área do entorno de um rio, da nascente à foz, diagnosticam o nível de erosão do solo já que a cobertura vegetal é responsável pela proteção contra a ação do impacto das gotas de chuva, pela diminuição de sua velocidade, pela dispersão e quebra da energia das águas de escoamento superficial, por meio do aumento da rugosidade do terreno e pela maior estruturação do solo, que passa a oferecer maior resistência à ação dos processos erosivos, além de contribuir com o aumento da infiltração pela produção de poros no solo por ação das raízes (ALBUQUERQUE, 2013).

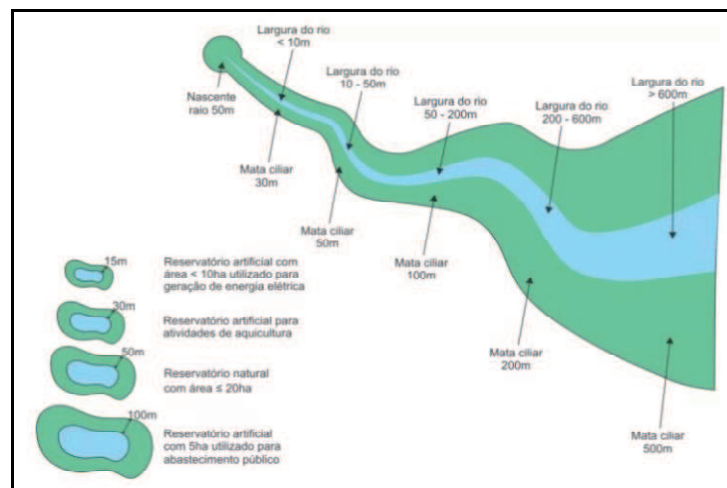
Pessoa (2016) analisou a distribuição espaço-temporal da cobertura vegetal no entorno e no interior da Área de Proteção Ambiental (APA) da Barra do rio Mamanguape, no Estado da Paraíba, a partir do Índice de Vegetação por Diferença

Normalizada (NDVI) com relação à cobertura vegetal da área de estudo, foram observadas as seguintes espécies: *Laguncularia racemosa* (mangue-Branco) e *Rhizophora mangle* (mangue-Vermelho), além de vegetação de restinga e vegetação herbácea arbustiva. A autora concluiu que mesmo com a criação da Unidade de Conservação (UC), em algumas áreas não houve a preservação dos remanescentes florestais, pois áreas que eram caracterizadas com vegetação nativa foram substituídas pelo cultivo, ocasionando assim impactos negativos.

2.7 MATA CILIAR

Mata ciliar (Figura 6) é a formação vegetal localizada nas margens dos córregos, lagos, represas e nascentes. Também é conhecida como mata de galeria, mata de várzea, vegetação ou floresta ripária. Considerada pelo Código Florestal Federal como "Área de Preservação Permanente (APP)", com diversas funções ambientais, devendo respeitar uma extensão específica de acordo com a largura do rio, lago, represa ou nascente (www.meioambiente.pr.gov.br). Segundo a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 que instituiu o novo Código Florestal, existe uma regra que o tamanho das APPs varia com a largura dos rios.

Figura 6 - Mata ciliar conforme Novo Código Florestal de 2012.



Fonte: inteliagro.com.br (2018).

A mata ciliar encontra-se localizada ao longo de um curso de água que funciona como um filtro dificultando a penetração de elementos estranhos ao ambiente aquático, tal vegetação é de grande importância para o equilíbrio

ambiental e, portanto, sua ausência deve representar preocupação para o desenvolvimento rural sustentável (CARVALHO, 2004).

As principais funções das matas ciliares são: controlar a erosão nas margens dos cursos de água evitando o assoreamento dos mananciais, minimizar os efeitos de enchentes, manter a qualidade das águas e proteger o solo de erosões. De acordo com Castro *et al.*, (2017):

“A presença da vegetação ciliar influencia diretamente sob uma bacia hidrográfica, pois as suas funções e efeitos positivos refletem na boa qualidade de vida das populações e no equilíbrio do meio ambiente, no entanto, a sua preservação é um dos fatores primordiais. Os impactos causados nessas áreas estão relacionados, principalmente, com a urbanização, acúmulo de resíduos sólidos, o desmatamento, as queimadas, escassez da água, erosões e assoreamento, poluições de águas superficiais e subterrâneas.” (Castro *et al.*, 2017)

Quando a ação do homem provoca impactos negativos é necessário recompor a vegetação. As matas ciliares podem ser recuperadas de forma natural ou artificial com o plantio das espécies, de acordo com a situação desejada. Conforme Oliveira (2010):

“A recomposição da mata ciliar, chamada também de mata ripária ou mata de galeria, é baseada em fundamentos técnicos, envolvendo estudo detalhado sobre o ambiente relativo à área de domínio da mata ciliar, visando um melhor entendimento e compreensão dos fatos associados à flora, à fauna, ao solo e ao ecossistema e, ainda, dos motivos indutores da degradação, para então se definir as possíveis ações da recuperação ou recomposição da cobertura vegetal, pré-existente sobre a área.” (Oliveira, 2010)

Morgado (2011) realizou uma análise socioambiental a partir da perspectiva da recuperação da mata ciliar do rio Mamanguape em uma área denominada Barra de Mamanguape, no litoral paraibano setentrional. O autor encontrou o rio com uma área bastante degradada com a inexistência de matas ciliares, provocando o assoreamento crescente e conseqüentemente, naquelas áreas onde tinha maior absorção da água em quantidade ascendente, ficou extremamente limitada para o consumo pela comunidade ribeirinha. Diante da avaliação, o autor propôs a participação efetiva da população juntamente com o poder público e dos órgãos responsáveis pela gestão ambiental e urbana, intensificando uma implementação política de educação ambiental e elaborando um plano diretor que priorizasse o controle de inundação no meio rural e urbano.

2.8 RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

No sentido de minimizar o problema social gerado pelo processo de degradação em matas ciliares, um grande avanço foi proporcionado pela resolução CONAMA n° 369 de março de 2006, que abriu a possibilidade mediante autorização do órgão ambiental competente, uma vez caracterizada a utilidade pública ou interesse social, para que se pratique o manejo agro florestal sustentável da área, desde que não descaracterize a cobertura vegetal nativa e nem impeça sua recuperação ou prejudique a função ecológica da área. Esta resolução proporciona um avanço na recuperação de áreas degradadas sem agravar os problemas sociais frequentemente encontrados entre as pequenas propriedades rurais (SOUSA, 2012).

Para recuperação de matas ciliares são utilizadas técnicas como: semeadura direta, regeneração natural e plantio de mudas.

2.8.1 Semeadura Direta

Segundo a Embrapa (2018), Semeadura Direta pode ser definida como o ato de depositar no solo sementes ou partes de plantas na ausência de mobilizações intensas de solo, tradicionalmente promovidas pelo processo de remoção de um terreno agrícola com um arado e a preparação do solo para cultivo agrícola. Para recuperação de uma área degradada é necessário utilizar sementes de espécies nativas com bom potencial de germinação para serem plantadas em grande quantidade para garantir o estabelecimento. Este tipo de técnica permite que a área toda seja alcançada no plantio.

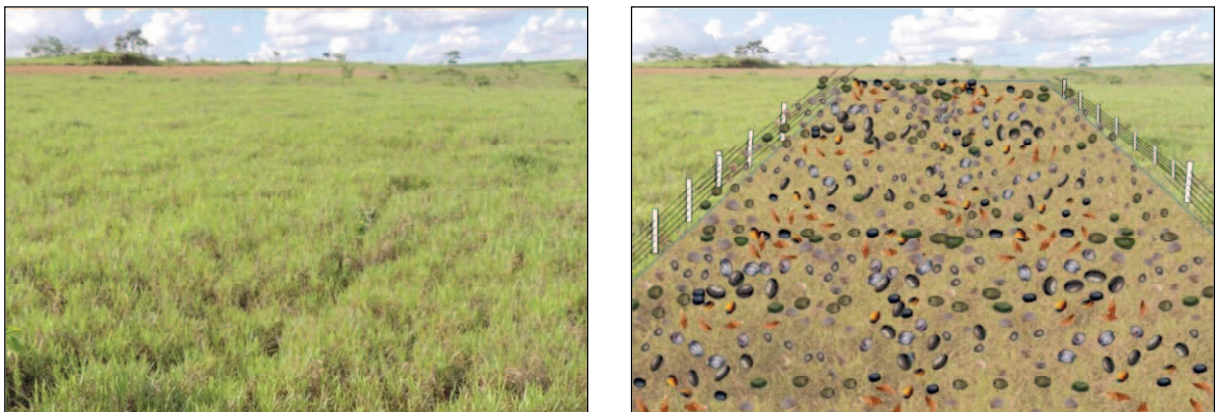
A conservação e recuperação das matas ciliares e o manejo sustentável das bacias hidrográficas afetam diretamente a qualidade e a quantidade de água, a manutenção do microclima da região e a preservação da fauna silvestre e aquática (FERREIRA, 2004).

A floresta ciliar também possui papel fundamental na produção de sementes e frutas para a alimentação de vários tipos de animais, pois de acordo com a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado da Bahia (SEMARHBA), além das matas produzirem sementes, frutas e apresentarem insetos que ao caírem nos rios servem de comida para os peixes e outros animais

aquáticos, a mata ciliar também serve de abrigo a diversos animais seja por alimentação ou refúgio (CASTRO *et al.* 2012).

Nas Figuras 7(a) e (b) estão ilustrados exemplos de áreas degradadas sem sua vegetação nativa com predominância de vegetação rasteira e uma situação da área com implantação da técnica de semeadura direta de sementes de vegetações nativas e proteção das áreas cercadas, respectivamente (EMBRAPA, 2018).

Figura 7 – Área degradada sem vegetação nativa (a); Implantação da técnica de semeadura direta de sementes de vegetação nativa (b).



Fonte: Embrapa (2018).

Na Figura 8 encontra-se ilustrado o resultado esperado após 10 anos, pode-se observar que a vegetação deverá apresentar características de vegetação secundária e neste ponto não há mais necessidade de manejo para seguir e assim poderá continuar com seu crescimento natural.

Figura 8 – Resultado da implantação da técnica de semeadura direta de sementes de vegetação nativa após 10 anos.



Fonte: Embrapa (2018).

De acordo com Mattei (1993) os principais métodos de semeadura, são:

“a) semeadura a lanço, espalhando as sementes sobre a área a ser reflorestada, sendo, talvez, o método mais econômico para se reflorestar pequenas áreas. Uma pessoa com um semeador manual tipo semeador de gramíneas ciclone, pode semear até 5 ha/dia. Proprietários de pequenos lotes para reflorestamento podem semear manualmente. Já para extensas áreas a utilização de helicópteros pode atingir mais de 1.000 ha/dia. A maior vantagem da semeadura manual é o baixo custo e, a maior desvantagem é a irregularidade no espaçamento e controle da densidade do povoamento, além da grande perda de sementes causada por predadores. A semeadura a lanço também pode ser restrita a faixas; b) semeadura em linhas que consiste em semear apenas linhas que cruzam a área. Para muitos produtores este método é preferido, pois permite controle sobre o espaçamento e densidade, além de permitir colheitas mecanizadas. Neste método, as sementes são jogadas dentro de um sulco, ou linha, espaçadas de 0,3 a 0,6 m, mantendo uma distância de 3 m entre linhas. Da mesma forma que no item anterior, este método pode ser manual ou mecanizado; c) semeadura em pontos que consiste em colocar-se um número pré-estabelecido de sementes em pontos marcados, previamente limpos com enxada ou com o pé, no momento da semeadura.” (Mattei, 1993)

2.8.2 Regeneração Natural

Por meio da técnica de regeneração natural, as florestas apresentam capacidade de se recuperarem de distúrbios naturais ou antrópicos. Quando uma determinada área de floresta sofre um distúrbio como a abertura natural de uma clareira, um desmatamento ou um incêndio, a sucessão secundária se encarrega de promover a colonização da área aberta e conduzir a vegetação através de uma série de estágios sucessionais, caracterizados por grupos de plantas que vão se substituindo ao longo do tempo, modificando as condições ecológicas locais até chegar a uma comunidade bem estruturada e mais estável. A regeneração natural tende a ser a forma de restauração de mata ciliar de mais baixo custo, entretanto, é normalmente um processo lento (ambientebrasil.com.br).

Fonseca *et al.* (2017) desenvolveu um estudo comparando padrões de regeneração natural de uma área de restauração ecológica (com plantio de mudas nativas há 10 anos) com a mata ciliar de referência, em Cachoeirinha, Rio Grande do Sul, Brasil. Foi realizado o levantamento das espécies arbóreas e arbustivas presentes no estrato superior e inferior, considerando o plantio (restauração) e a mata ciliar remanescente (tomada como referência). Os resultados demonstraram que a área de restauração apresentava composição de espécies e estrutura diferenciada com relação à referência, especialmente para o estrato superior. No estrato inferior (regeneração natural), o número de indivíduos, a altura média e a

riqueza de espécies já não diferiram da referência. A composição de espécies em regeneração ainda foi distinta, porém, esta foi mais similar entre si do que as demais comparações entre estratos, indicando que espécies não plantadas foram capazes de se estabelecer nas áreas de restauração.

2.8.3 Plantio de Mudanças

O método que consiste em plantio de mudas é comumente usado em ambientes onde a formação florestal foi parcialmente ou totalmente destruída e substituída por atividades agropastoris. É indicado para áreas onde a vegetação natural em torno do local a ser recuperada está bastante comprometida ou já não existe, tendo por finalidade a recuperação dos processos ecológicos originais (IGNÁCIO *et al.*, 2007).

De acordo com Faria (1999) plantio de mudas é um dos métodos de regeneração mais comuns de reflorestamento no Brasil. Há diversas experiências no Brasil, em que o partir do plantio de mudas já apresentaram bons resultados, no entanto, diferentemente do método de semeadura direta esta técnica tem um custo bem elevado, pois para garantir a qualidade da muda utilizada com o controle adequado no viveiro da propriedade ou pela garantia de qualidade do viveiro de onde vão ser adquiridas é necessário ter uma grande estrutura, mais apesar de ser um método com custos elevados, a utilização deste apresenta ótimos pontos positivos, pois nesta técnica há a garantia da densidade de plantio, pela alta sobrevivência e do espaçamento regular obtido, facilitando os tratamentos silviculturais.

2.9 CONSIDERAÇÕES SOBRE O MUNICÍPIO DE MATINHAS

O município de Matinhas está localizado na Microrregião de Matinhas e na Mesorregião do Agreste Paraibano do Estado da Paraíba. Matinhas tem uma área territorial de 38 km² representando 0,0675% do Estado, 0,0025% da Região e 0,0004% de todo o território brasileiro (MEDEIROS, 2016).

Segundo Medeiros (2016):

“A sede do município tem uma altitude aproximada de 300 metros distando 99,7 km da capital. O acesso é feito, a partir de João Pessoa, pelas rodovias BR 230/BR e 104/PB 097. O município está inserido na Folha da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) de Campina Grande na escala de 1:100.000.” (Medeiros, 2016)

O município de Matinhas está inserido na unidade geoambiental do Planalto da Borborema, o território limita-se ao norte com o município de Alagoa Grande e ao sul com Massaranduba, ao leste com Lagoa Seca e Sebastião de Lagoa de Roça (SILVA, 2012). A área da unidade é recortada por rios perenes, porém, de pequena vazão e o potencial de água subterrânea é baixo.

A vegetação desta unidade é formada por florestas subcaducifólias e caducifólias, próprias das áreas agrestes. O município de Matinhas encontra-se inserido nos domínios da bacia hidrográfica do rio Mamanguape. Os principais lençóis de água são: o rio Mamanguape e os riachos do Geraldo e Cajueiro. O principal corpo de acumulação é o açude Caraibeira. Todos os cursos da água do município têm regime de fluxo intermitente e o padrão da drenagem é do tipo dendrítico (www.ebah.com.br).

2.9.1 Florestas Subcaducifólias ou Semidecidual

As florestas estacionais semidecíduais, classificadas anteriormente como florestas subcaducifólias, são formações de ambientes menos úmidos do que aqueles onde se desenvolve a floresta ombrófila densa. Em geral, ocupam ambientes que transitam entre a zona úmida costeira e o ambiente semiárido. Daí porque esta vegetação também é conhecida como “mata seca”. Quase que totalmente substituída pela cana-de-açúcar e culturas diversas, pode-se verificar, pelos poucos remanescentes, que esta formação ocupa a parte sudoeste da Mata Sul, na transição com o Agreste. Esta formação vegetal apresenta um porte em torno de 20 metros (estrato mais alto) e apresenta, como característica importante, uma razoável perda de folhas no período seco, notadamente no estrato arbóreo. Na época chuvosa, a sua fisionomia confunde-se com a da floresta ombrófila densa, no entanto, no período seco, nota-se a diferença entre elas (Figura 9) (ARAUJO FILHO, 2009).

Figura 9 - Floresta estacional semidecidual.



Fonte: ARAUJO FILHO (2009).

2.9.2 Florestas Caducifólias

A vegetação da Caatinga é definida como um tipo de floresta de porte baixo, que apresenta árvores com ramificação profusa, com formato em pirâmide invertida. A maior parte das plantas apresenta espinhos, folhas pequenas e finas (microfilia), cutículas impermeáveis, perda das folhas na estação seca (caducifolia), sistemas de armazenamento de água em raízes e caules modificados (Figura 10) e mecanismos fisiológicos adaptados às condições climáticas da região, a exemplo do fechamento dos estômatos nas horas mais quentes do dia. Além da importância biológica, a flora da Caatinga apresenta um papel importante para o desenvolvimento sustentável da região, em que suas plantas de diferentes potenciais são utilizadas pelos moradores como forrageiras, uso medicinal, frutíferas e, se manejadas de forma adequada, podem ser consideradas como uma alternativa para a região (KILL, 2009).

Figura 10 - Planta da Caatinga com perda das folhas na estação seca (caducifolia).



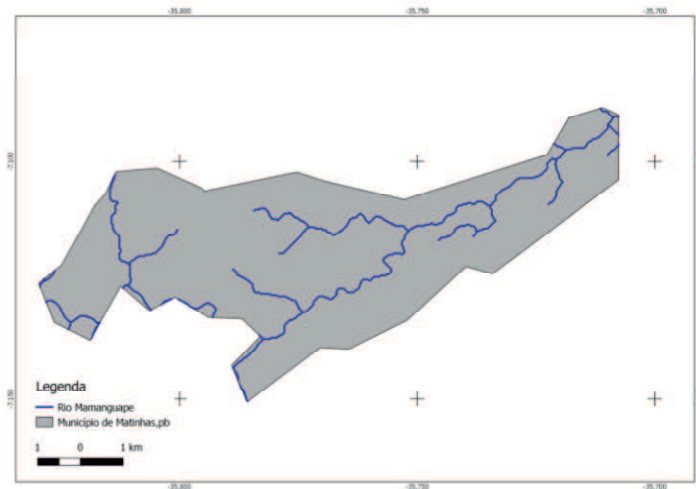
Fonte: KILL (2009).

3 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

3.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO

Na Figura 11 está representada a região que abrange o trecho do rio Mamanguape no município de Matinhas, no Estado da Paraíba.

Figura 11 – Vista do Rio Mamanguape no trecho que compreende o município de Matinhas, PB.



Fonte: Própria autoria (2018).

3.2 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho foi necessário à realização de procedimentos metodológicos indispensáveis para a caracterização e detalhamento dos elementos necessários à pesquisa e às conclusões dos resultados observados. Com esta finalidade foram realizados os seguintes procedimentos metodológicos: revisão bibliográfica e trabalho de campo. O trabalho de campo se caracterizou como a etapa em que foram feitos breves levantamentos dos elementos florísticos ao longo do córrego, por meio de fotografias. Para o desenvolvimento deste trabalho valorizou-se o levantamento de dados em campo, em que foi percorrida uma trajetória de 6 km ao longo do rio Mamanguape nas proximidades do município de Matinhas no Estado da Paraíba, sendo feitas fotografias no entorno da mata ciliar para descrição do local estudado, além de conversas com moradores.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados ilustrados na forma de fotografias são referentes ao local do estudo, o entorno da mata ciliar do rio Mamanguape localizado no município de Matinhas no Estado da Paraíba.

4.1 LEVANTAMENTO DA VEGETAÇÃO NATIVA

Na área estudada foi realizado um levantamento das plantas nativas por meio de entrevistas com alguns moradores, sobre quais plantas são nativas da região da bacia do rio Mamanguape localizado no município de Matinhas. No Quadro 1 estão descritos os nomes populares da vegetação nativa, relatadas por esses moradores.

Quadro 1 - Vegetação nativa no entorno do Rio Mamanguape, município de Matinhas.

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO
Sabiá	<i>Mimosa caesalpinifolia benth</i>
Mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Mulungu	<i>Erythrina verna</i>
Pau darco roxo	<i>Handroanthus impetiginosus</i>
Pau darco amarelo	<i>Handroanthus albus</i>
Urtiga	<i>Urtica</i>
Juá	<i>Ziziphus joazeiro</i>
Sucupira	<i>Pterodon emarginatus</i>
Macaíba	<i>Acrocomia aculeata</i>
Tambor	<i>Schizolobium parahyba</i>
Aroeira	<i>Schinus terebinthifolius</i>
Angico	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>
Ingá	<i>Inga edulis</i>
Espinheiro	<i>Crataegus laevigata</i>
Capim de planta	<i>Poaceae</i>

Fonte: Própria autoria (2018).

Na Tabela 1 encontram-se descritas as características dos trechos visitados para a realização da pesquisa acerca da vegetação nativa da região.

Tabela 1 - Características dos trechos visitados na pesquisa de campo.

TRECHO	LOCALIZAÇÃO	CARACTERÍSTICAS	COMPRIMENTO APROXIMADO (m)
1	Jusante do rio no município.	Pouca presença de da vegetação nativa. como: juazeiro, Aroeira.	Inicial
2	1000 metros após a jusante.	Presença de Capim de Planta em todo trajeto do rio.	1000
3	2000 metros após a jusante.	Pouca presença da vegetação nativa como: Mutamba e Ingá.	1000
4	3000 metros após a jusante.	Pouca presença da vegetação nativa como: Jenipapo e Mutamba.	1000

Fonte: Própria autoria (2018).

Ao longo do trecho percorrido de 6 quilômetro foi identificada a presença de Capim de Planta (*Poaceae*), Figura 12, esse nome popular pode variar de região para região por quase todo o trajeto.

Figura 12 – Imagem da vegetação Capim de Planta (*Poaceae*).



Fonte: Própria autoria (2018).

Segundo comentários local, esse capim é utilizado para a alimentação do gado da região. A vegetação sabiá (*Mimosa caesalpinifolia benth*) encontra-se ilustrada na Figura 13.

Figura 13 – Imagem da vegetação Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia benth*).



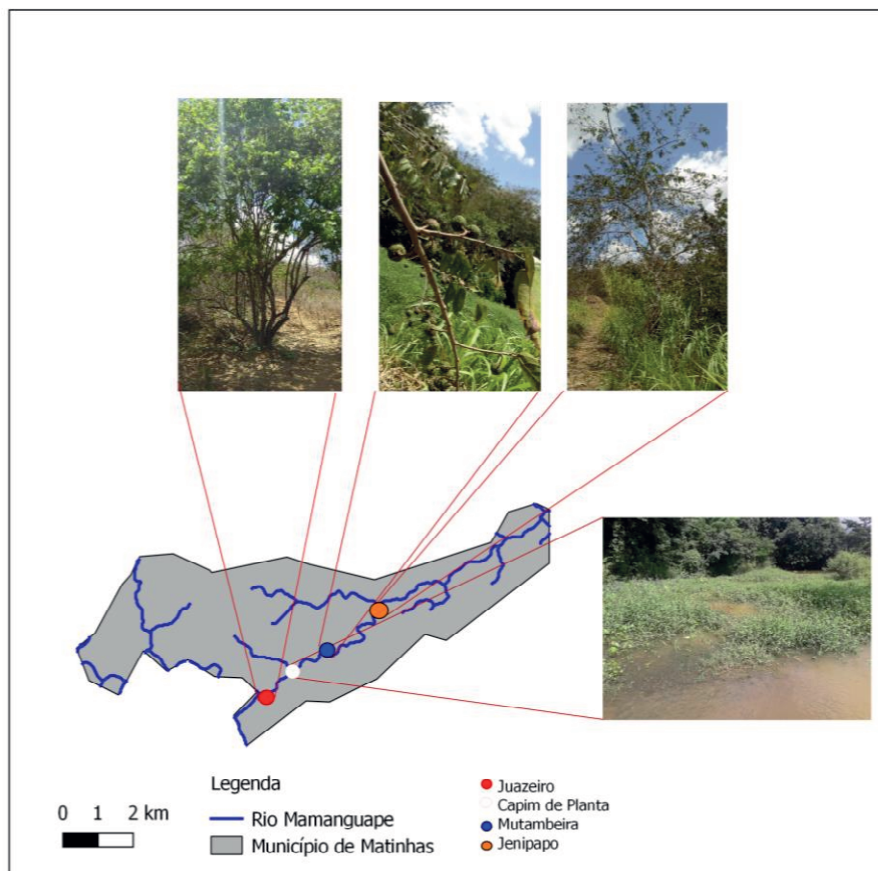
Fonte: Própria autoria (2018).

A Sabiá se encontra em larga escala em boa parte do trecho do rio, sendo explorada de forma desordenada para produção de estacas para construção de cercas. Apesar do valor econômico, segundo comentários local, a prática ilegal de retirada de árvores no entorno do rio existe há muitos anos. Segundo os moradores locais da região, eles relataram que vivem na terra há mais de 50 anos e como ficaram impressionados com as mudanças na sua região devido aos impactos ambientais, pois segundo eles até os ventos de hoje são mais fortes.

As imagens que representadas na Figura 14 são fotografias tiradas no alto trecho da bacia hidrográfica do Rio Mamanguape.

Em suas margens foram identificadas plantas nativas como Ortigueira, Muambeira, Juazeiro e Jenipapo, no entanto, a vegetação mais presente na bacia é o Ingá e a Macaíba.

Figura 14 – Trajeto percorrido durante a visita de campo.



Fonte: Própria autoria (2018).

4.2 QUANTIFICAÇÃO DO NÚMERO DE MORADORES NO ENTORNO DO LOCAL DE ESTUDO

Por meio de pesquisas bibliográficas foi possível identificar e quantificar a existência de cinco assentamentos ao longo do curso do rio Mamanguape, no trecho compreendido pelo município de Matinhas. Os nomes dos assentamentos são: Cachoeira de Pedra D'Água, Engenhoca, Gravatá, Cajá de Alagoa Nova, Chã do Bálamo.

Conforme Silva (2012) existem 197 famílias sendo o maior deles o assentamento Chã do Balsamo, com aproximadamente 1000 ha (Tabela 2).

De acordo com a Secretaria Municipal de Saúde o número total de pessoas em torno da bacia é de 964, essas são acompanhadas por três agentes comunitários de saúde (ACS).

Tabela 2 – Dados sobre os assentamentos do alto rio do Mamanguape.

NOMES DOS ASSINANTES	ÁREA (há)	NÚMERO DE FAMÍLIAS	ÓRGÃO DE MEDIÇÃO
Cachoeira de Pedra D'Água	242,2542	40	INTERPA
Engenhoca	382,2025	49	INTERPA
Gravatá	183,0176	48	INTERPA
Cajá de Alagoa Nova	160,86	10	INCRA
Chã do Bálsamo	966,0	50	INCRA

Fonte: Adaptado de SILVA (2012).

Foram realizadas visitas de campo no trecho do rio onde se encontram as áreas de assentamentos, com intuito de identificar as áreas exploradas pelos assentados.

A Figura 15 ilustra uma área que está compreendida no assentamento Chã do Bálsamo, as margens do rio Mamanguape.

Figura 15 - Vista do lado direito da mata presente no assentamento Chã do Bálsamo.



Fonte: Própria autoria (2018).

É notável na imagem que a área está sem sua cobertura vegetal nativa e apresenta-se bastante degradada devido à exploração, com isso vem afetando a flora e a fauna características da região.

A Figura 16 ilustra a localização do assentamento Cajá de Alagoa Nova, que por sua vez é uma área de frequentes queimadas como pode ser visto na imagem, também pode ser observado que existem alguns campos desmatados devido às atividades locais. É possível visualizar a vegetação rasteira, indicação que a área já foi explorada.

Figura 16 - Vista do lado direito da mata a ser recuperada no assentamento Cajá de Alagoa Nova.



Fonte: Própria autoria (2018).

Na Figura 17 encontra-se ilustrada uma área de exploração de areia no rio Mamanguape.

Figura 17 - Área de exploração de areia no rio Mamanguape.



Fonte: Própria autoria (2018).

Na Figura 17 é possível observar mais uma atividade impactante ao meio ambiente, a areia por ser uma matéria-prima muito importante para a construção civil está sendo explorada há alguns anos sem controle ou fiscalização. Neste caso a prática ilegal de exploração de areia, de acordo com relatos dos próprios moradores da região, causaram os seguintes impactos ambientais: assoreamento, desmatamento da mata nativa e o aumento do processo erosivo nos últimos anos modificando as características do alto curso do rio Mamanguape.

Na Figura 18 está ilustrada a área explorada com criação de bovinos.

Figura 18 - Exploração da área para criação de bovinos próxima ao rio Mamanguape.



Fonte: Própria autoria (2018).

Na Figura 19 está ilustrada a área explorada com cultivo de grãos.

Figura 19 - Cultivo de grãos nas margens do rio Mamanguape.



Fonte: Própria autoria (2018).

É possível observar a prática irregular da criação de bovinos e o cultivo de grãos, por não atenderem a distância mínima permitida no novo Código Florestal, em que os tamanhos das APPs devem ser de acordo com a largura dos rios.

4.3 PROPOSTA DE RECUPERAÇÃO DA MATA CILIAR DA ÁREA DE ESTUDO

Na Tabela 3 encontram-se descritos os fatores de degradação e irregularidades identificadas nos trechos visitados no entorno do rio Mamanguape, na região do município de Matinhas, e as formas de recuperação das áreas impactadas.

Tabela 3 - Fatores de degradação e irregularidades identificadas nos trechos visitados.

TRECHOS VISITADOS	IRREGULARIDADES	RECUPERAÇÃO DA ÁREA IMPACTADA
CASO 1 (Figura 15)	Área desmatada.	Plantio de mudas (Juazeiro, Mutamba, Jenipapo).
CASO 2 (Figura 16)	Recorrência de incêndios e extração de madeira nativa.	Plantio de mudas (Sabiá, Ingá, Pau darco roxo).
CASO 3 (Figura 17)	Assoreamento, desmatamento da mata nativa e o aumento do processo erosivo .	Regeneração natural
CASO 4 (Figuras 18 e 19)	Criação de bovinos e cultivo de grãos em áreas proibidas, de acordo com o Código Florestal.	Plantio de mudas (Aroeira, juazeiro, Mulungu)

Fonte: Própria autoria (2018).

Com o acompanhamento das áreas avaliadas nesse estudo foi possível observar que determinados locais da Bacia do rio Mamanguape não possuem capacidade de regeneração natural, diante dos casos apresentados na Tabela 3, o método ideal para a revitalização da área em questão é o plantio de mudas. Diante

do exposto, sugere-se que as espécies descritas no Quadro 1 sejam plantadas nas áreas representadas como: caso 1, caso 2 e caso 4 (Tabela 3).

No caso 3 estão identificados impactos ambientais relacionados à retirada ilegal da areia. Neste caso, a realização de um trabalho de conscientização da população local sobre a importância de denúncias relacionadas a atividades ilegais seria bastante relevante e apropriada ao problema em questão.

Para minimização dos impactos ambientais como assoreamento, desmatamento e erosão é recomendada a recomposição da mata ciliar, contudo observa-se na Figura 15 que a retirada da vegetação não foi significativa, havendo como método ideal para este caso a regeneração natural.

Os problemas ambientais identificados no rio Mamanguape podem ser minimizados através de várias ações, tais como: estimular os órgãos públicos para o reflorestamento da mata ciliar e recuperação para evitar o assoreamento do Rio Mamanguape localizado no município de Matinhas, e estabelecer campanhas de conscientização ambiental junto à população local.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se concluir que a atividade agrícola e agropecuária desenvolvida as margens do rio Mamanguape fez com que a vegetação fosse reduzida. É muito importante que as Áreas de Preservação Permanente sejam preservadas e recuperadas.

A necessidade de conhecer parte da estrutura da Bacia do rio Mamanguape foi de suma importância para a realização dessa pesquisa, pois, o processo de investigação registrou os problemas ambientais sofridos por atividades antrópicas ao longo do curso do rio. Foram encontrados vários fatores que aumentam a vulnerabilidade ambiental como: atividades agrícolas e pecuárias, os desmatamentos, queimadas e assoreamento.

Pode-se concluir que a destruição da cobertura vegetal nativa e a implantação de culturas agrícolas e pecuárias reduziram importantes espécies nativas da região, tais como: o Juazeiro, Mutamba e Jenipapo, no entanto, tais espécies encontradas nas margens do rio podem ser utilizadas para recomendações de plantio em áreas ciliares que margeiam o curso do rio Mamanguape.

Diante do exposto é possível propor a recuperação das áreas impactadas ambientalmente na bacia do rio Mamanguape, utilizando espécies nativas para repor a vegetação que tem papel importante como evitar erosão e assoreamento das margens dos rios e manter a qualidade da água e a biodiversidade do local.

REFERÊNCIAS

- AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Disponível em: <<http://www.aesa.pb.gov.br/>>. Acesso em 12 de nov. de 2018.
- ALBUQUERQUE, B. C. D. Mapeamento geoambiental e avaliação dos impactos ambientais como subsídios para o planejamento e gestão socioambiental do estuário do rio Mamanguape/PB. Dissertação de Mestrado. Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e meio Ambiente/PRODEMA. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN, 92 p., 2013.
- ANA. (2015). Agência Nacional de Águas. Disponível em: <<http://www3.ana.gov.br>>. Acesso em 08 nov. de 2018.
- ARAUJO FILHO, J. C. (2009). **Floresta Estacional Semidecidual**. Agência Embrapa de Informação Tecnológica – AGEITEC. Embrapa. Brasília, DF. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/territorio_mata_sul_pernambucana/arvore.html>. Acesso em 05 set. de 2018.
- ARAÚJO, M. Z.; JERÔNIMO, M. C.; ANDRADE, D. A.; SANTOS, W. P.; NÓBREGA, G. D.; SANTOS, M. J. (2014). **Áreas de nascentes da bacia do rio Mamanguape-PB são recuperadas pelo projeto rio Mamanguape**. Disponível em: <<http://www.bibliotekevirtual.org/index.php/2013-02-07-03-02-35/simposios/221-ii-inovagri-2014/1395-ii-inovagri-2014-q080.html>>. Acesso em 09 set. de 2018.
- BARBOSA, F. A. R. **Medidas de proteção e controle de inundações urbanas na Bacia do Rio Mamanguape/PB**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Urbana. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, PB, 2010.
- BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C. **Métodos silviculturas para recuperação de nascentes e recomposição de matas ciliares**. In: Simpósio Nacional sobre Recuperação de Áreas Degradadas: água e biodiversidade. Anais, p. 120-144. Belo Horizonte, MG, 2002.
- CADERNOS DA MATA CILIAR: Preservação e recuperação das nascentes de água e vida. Governo do Estado de São Paulo. **Caderno n. 1**, 2009.
- CARVALHO, F. P. (2004). O Município e a gestão dos recursos hídricos. Disponível em: <<http://www.unisalesiano.edu.br/salaEstudo/materiais/p292258d7224/material4.pdf>>. Acesso em: 17 nov. 2018.
- CASTRO, D.; MELLO, R. S. P.; POESTER, G. C. Práticas para restauração da mata ciliar. **Catarse – Coletivo de Comunicação**, 60 p. Porto Alegre, RS, 2012.
- CASTRO, J. L. S.; FERNANDES, L. S.; FERREIRA, K. E. J.; TAVARES, S. A.; ANDRADE, J. B. L.; Mata ciliar: Importância e funcionamento. VIII Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. IBEAS–Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. Campo Grande, MS, 27 a 30/11/2017. Disponível em: <<http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2017/XI-016.pdf>>. Acesso em 29 de out. de 2018.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/>>. Acesso em 10 de nov. de 2018

- FARIA, J. M. R. Propagação de espécies florestais para recomposição de matas ciliares. In: SIMPÓSIO MATA CILIAR CIÊNCIA E TECNOLOGIA. Anais... Lavras: UFLA/FAEPE/CEMIG. Belo Horizonte, MG, p. 68-80, 1999.
- FERREIRA, D. A. C.; DIAS, H. C. T. R. **Present Situation of Riparian Forest Along Ribeirão São Bartolomeu Viçosa, Minas Gerais.** Viçosa, MG. *Árvore*, 28 (4): 617-623, 2004.
- FONSECA, D. A.; BACKES, A. R.; ROSENFELD, M. F.; OVERBECK, G. E.; MÜLLER, S. C. Avaliação da regeneração natural em área de restauração ecológica e mata ciliar de referência. *Ciência Florestal*, v. 27, n. 2, p. 521-534. Santa Maria, RS, 2017.
- IGNÁCIO, E. D; ATTANASIO, C. M; TONIATO, M. T. Z. **Monitoramento de plantios de restauração de florestas ciliares: microbacia do ribeirão São João.** Mineiros do Tietê, SP, 2007.
- KILL, L. H. P. (2009). **Flora.** Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/bioma_caatinga/arvore/CONT000fxt42i5k02wyiv804u7ypccpiajhr.html>. Acesso em 05 set. de 2018.
- MATTEI, V. L. Semeadura direta de *Peltophorum dubium* (Spreng. Taub.), no enriquecimento de capoeiras. *Revista Árvore*, 1993.
- MEDEIROS, R. M.; SILVA MELO, V. **Capítulo 14 - Oscilação das temperaturas máximas, mínima e média do ar e da precipitação.** Estudo Climático do Município de Matinhas-PB, 2016.
- MENEZES, M. J. S.; SIQUEIRA, J. A. C.; VIEIRA, A. C.; MENEZES, K. L.; LORENCETTI, G. A. T., SCHMATZ, K. M. Parâmetros da qualidade da água e aspectos ambientais do rio Sarandi e rio Anta Gorda. *Acta Iguazu*, v. 1, n. 4, p. 17-26, 2012.
- MORGADO, M. C. N. (2011). A revitalização do alto curso do rio Mamanguape-PB: uma análise socioambiental a partir da recuperação da mata ciliar. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/artigos/a-revitalizacao-do-alto-curso-do-rio-mamanguape-pb-uma-analise-socioambiental-a-partir-da-recuperacao-da-mata-ciliar>>. Acesso em 09 out. de 2018.
- OLIVEIRA, J. B.; ALVES, J. J.; FRANÇA, F. M. C. Recomposição da mata ciliar e reflorestamento no semiárido do Ceará. **Cartilhas temáticas tecnologias e práticas hidroambientais para convivência com o Semiárido**, v. 5, 2010.
- PEREIRA, V. P. **Solo: manejo e controle de erosão hídrica.** FCAB, 56 p. Jaboticabal, SP, 1997.
- PESSOA, A. F. **Dinâmica espaço-temporal da cobertura vegetal na APA da Barra do Rio Mamanguape – PB.** Monografia de conclusão de curso. UFPB. João Pessoa, PB, 2016.
- PINTO, N. L. S.; HOLTZ, A. C. T.; MARTINS, J. A.; GOMIDE, F. L. S. **Hidrologia Básica.** Fundação Nacional de Material Escolar. Edgard Blücher, 278 p. Rio de Janeiro, RJ, 1976.
- ROCHA, A. L. A.; PARRON, L. M.; CRUZ, C. J. D. **Monitoramento da qualidade de água de nascentes na Bacia Hidrográfica do rio Preto, Sub Bacia do Médio Rio São Francisco.** IX Simpósio Nacional Cerrado. Brasília, DF, 2008.

SEMARHBA. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://semarh.laurodefreitas.ba.gov.br/>>. Acesso em 06 set. de 2018.

SILVA, L. L. D. Entre terras, serras e águas: Uma análise geográfica do rio Mamanguape no Agreste/Brejo Paraibano. Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Geografia. Universidade Estadual da Paraíba, 49 p. Campina Grande, PB, 2012.

SOUSA, L. S; MENESES, I. A; PEREIRA, A. C.; LIMA, A. C. L; LIMA, L. M. R. Avaliação da degradação de mata ciliar na nascente da bacia do rio Mamanguape com proposta de recuperação por meio de educação ambiental. Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências (CONAPESQ). Campina Grande, PB, 2016.

VALENTE, O. F.; GOMES, M. A. **Conservação de nascentes: Hidrologia e Conservação de Bacias Hidrográficas de Cabeceira**. Aprenda Fácil Editora Ltda., 210 p., Viçosa, MG, 2005.

www12.senado.leg.br/noticias/materias/2018/04/10/e-possivel-equacionar-desmatamento-zero-com-aumento-de-productividade-aponta-debate. Acesso em 09 de set. de 2018.

<http://inteliagro.com.br/quanto-deve-medir-uma-app-area-de-preservacao-permanente-de-um-rio/>. Acesso em 09 de set. de 2018.

<http://montadasparaiba.blogspot.com/p/lagoa-salgada-montadas-paraiba.html>. Acesso em 09 de set. de 2018.

<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAhIPsAL/estudo-climatico-municipio-matinhas-pb?part=2>. Acesso em 09 de set. de 2018.

<http://www.icmbio.gov.br/portal/unidadesdeconservacao/biomas-brasileiros/marinho/unidades-de-conservacao-marinho>. Acesso em 09 de set. de 2018.

<http://www.meioambiente.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=220>. Acesso em 09 de set. de 2018.

<http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/aguas-subterraneas/ciclo-hidrologico>. Acesso em 09 de set. de 2018.

<http://www.mma.gov.br/areas-protetidas/cadastro-nacional-de-ucs/>. Acesso em 09 de set. de 2018.

<http://www.paraiwa.org.br/mamanguape/intro.htm>. Acesso em 09 de set. de 2018.

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm. Acesso em 09 de set. de 2018.

<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/dtbs/paraiba/mamanguape.pdf>. Acesso em 09 de set. de 2018.

<http://uc.socioambiental.org/uc/590271>. Acesso em 09 de set. de 2018.

<http://www.embrapa.br/codigo-florestal/semeadura-direta>>. Estratégia de Recuperação. Plantio em Área Total, 2017. Acesso em 09 de set. de 2018.

http://ambientes.ambientebrasil.com.br/florestal/recuperacao_de_matas_ciliares/tecnicas_de_recuperacao_de_matas_ciliares.html>. Técnicas de Recuperação de matas ciliares. Regeneração natural e seleção de espécies. Acesso em 09 de set. de 2018.