



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DA PARAÍBA
DIRETORIA DE DESENVOLVIMENTO DE ENSINO
COORDENAÇÃO DO CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO DOS
RECURSOS AMBIENTAIS DO SEMIÁRIDO

PAULO ROBERTO DE AQUINO SILVA

PROPOSTA DE UM PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS
(PRAD) EM UM TRECHO DO RIO MAMANGUAPE SITUADO NO MUNICÍPIO DE
MATINHAS, PARAÍBA.

PICUÍ – PB
2023

PAULO ROBERTO DE AQUINO SILVA

**PROPOSTA DE UM PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS
(PRAD) EM UM TRECHO DO RIO MAMANGUAPE SITUADO NO MUNICÍPIO DE
MATINHAS, PARAÍBA.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Pós-Graduação em
Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido do
Instituto Federal da Paraíba – Campus Picuí, em
cumprimento às exigências parciais para a
obtenção do título de Especialista.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Francinaldo Leite da Silva

**PICUÍ – PB
2023**

PAULO ROBERTO DE AQUINO SILVA

**PROPOSTA DE UM PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS
(PRAD) EM UM TRECHO DO RIO MAMANGUAPE SITUADO NO MUNICÍPIO DE
MATINHAS, PARAÍBA.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Pós-Graduação em
Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido, do
Instituto Federal da Paraíba – Campus Picuí, em
cumprimento às exigências parciais para a
obtenção do título de Especialista.

Aprovada em ____ / ____ / _____

Banca Examinadora

**Prof.
Orientador (IFPB)**

**Prof.
Examinador**

**Prof.
Examinador**

Dados Internacionais de Catalogação
Biblioteca – IFPB, Campus Picuí

A586p Silva, Paulo Roberto de Aquino.

Proposta de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) em um trecho do rio Mamanguape situado no município de Matinhas, Paraíba . / Paulo Roberto de Aquino Silva. – Picuí, 2023.

30 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização - Gestão em Recursos Ambientais do Semiárido – GRAS) – Instituto Federal de Educação Tecnológica da Paraíba, IFPB – Campus Picuí/Coordenação de Pós Graduação em Gestão dos Recursos Ambientais do Semiárido, 2023.
Orientador: Dr Francinaldo Leite da Silva.

1. Rios - degradação. 2. Áreas degradadas - recuperação . 3. Plano de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD. 4. Matinhas/PB. I. Título.

CDU 556.524:630*116

Elaborada por Alini Casimiro Brandão – CRB 000701

RESUMO

Este trabalho apresenta um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para o rio Mamanguape, em Matinhas. Identificou-se a exploração irresponsável, desmatamento e práticas agrícolas inadequadas como principais impactos ambientais. O PRAD proposto visa restaurar a estabilidade das margens, reduzir erosão e assoreamento, melhorar a qualidade da água e fomentar a biodiversidade. Utilizando técnicas de regeneração natural e o plantio de mudas pioneiras, o plano busca uma abordagem sustentável para mitigar os danos. A avaliação de viabilidade técnica e econômica mostrou que o plano é viável, considerando insumos como mudas, sementes, preparação do solo, monitoramento e custos administrativos. Destaca-se a importância de parcerias e materiais específicos para o êxito do projeto. Conclui-se que o PRAD é essencial para a restauração do ecossistema fluvial, enfatizando a necessidade de implementação efetiva e cooperação entre diferentes entidades. O plano representa uma oportunidade crucial para a conservação dos recursos naturais e a preservação ambiental para as gerações futuras.

Palavras-chave: Plano de Recuperação de Áreas Degradadas, Impactos ambientais, Sustentabilidade.

ABSTRACT

This work presents a Plan for the Recovery of Degraded Areas (PRAD) for the Mamanguape River in Matinhas. Irresponsible exploitation, deforestation, and inadequate agricultural practices were identified as the main environmental impacts. The proposed PRAD aims to restore the stability of the riverbanks, reduce erosion and siltation, enhance water quality, and foster biodiversity. Using natural regeneration techniques and planting pioneer seedlings, the plan seeks a sustainable approach to mitigate the damages. The assessment of technical and economic feasibility demonstrated the plan's viability, considering inputs such as seedlings, seeds, soil preparation, monitoring, and administrative costs. The importance of partnerships and specific materials for project success is emphasized. It is concluded that the PRAD is essential for the restoration of the riverine ecosystem, emphasizing the need for effective implementation and collaboration among different entities. The plan represents a crucial opportunity for conserving natural resources and environmental preservation for future generations.

Keywords: Plan for Recovery of Degraded Areas, Environmental Impacts, Sustainability.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	3
2	OBJETIVO GERAL	4
2.1	Objetivos Específicos	4
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	5
3.1	Conceito de área degradada	5
3.2	Técnicas de recuperação ambiental	6
3.3	Legislação ambiental	8
3.4	Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental	10
4	MATERIAIS E MÉTODOS	12
4.1	Características Geográficas e Ambientais de Matinhas.....	12
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
6	CONCLUSÃO	23
7	PLANO DE RECUPERAÇÃO PARA O RIO MAMANGUAPE EM MATINHAS, PARAÍBA 24	
	REFERÊNCIAS	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Resumo do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

Tabela 2: Viabilidade Técnica e econômica

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 :Vista do Rio Mamanguape no trecho que compreende o município de Matinhas, PB.

Figura 2: Exploração Irresponsável de Plantas nas Margens do Rio

Figura 3: Criação de Gado e Desmatamento para Pastagem

Figura 4: Práticas Irregulares de Criação de Bovinos e Cultivo de Grãos

Figura 5: Impactos das Plantas em Desacordo com a Legislação

Figura 6: Impactos das Plantas em Desacordo com a Legislação

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

PRAD: Plano de Recuperação de Áreas Degradadas

SUDENE: Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

PNMA: Política Nacional do Meio Ambiente

SISNAMA: Sistema Nacional do Meio Ambiente

CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente

1 INTRODUÇÃO

A degradação ambiental emerge como uma preocupação premente em nosso cenário global, refletindo as consequências do uso irresponsável dos recursos naturais e práticas humanas pouco sustentáveis. Este fenômeno abrange uma variedade de aspectos, desde o desmatamento desenfreado até a poluição atmosférica e hídrica, resultando em impactos adversos na biodiversidade, nos ecossistemas e, por conseguinte, na qualidade de vida humana.

A degradação ambiental não apenas compromete a saúde do planeta, mas também representa um desafio significativo para as gerações presentes e futuras. No entanto, frente a esse cenário desafiador, surge a necessidade premente de abordar estratégias e práticas que possibilitem a recuperação de áreas degradadas.

A recuperação de áreas degradadas não é apenas uma ação mitigadora, mas uma abordagem proativa para restaurar a resiliência dos ecossistemas e revitalizar a capacidade natural do ambiente. Essa jornada de renovação envolve não apenas a correção dos danos causados, mas também a implementação de práticas sustentáveis que promovam a regeneração e a conservação a longo prazo. Um exemplo concreto dessa abordagem é a restauração de matas ciliares. As matas ciliares são a vegetação encontrada ao longo das margens de rios, córregos, lagos e outras fontes de água, e desempenham um papel crucial na proteção e estabilização das margens dos corpos d'água. Além disso, elas ajudam a prevenir a erosão do solo, filtrar poluentes, fornecer habitat para a vida selvagem e contribuir para a saúde geral do ecossistema aquático. Ao recuperar e conservar as matas ciliares, não só estamos corrigindo danos passados, mas também estamos promovendo a regeneração e a sustentabilidade a longo prazo desses importantes ambientes aquáticos.

Diante desse cenário, torna-se imperativo a formulação de planos e projetos voltados para a recuperação ambiental das áreas degradadas, visando mitigar os impactos negativos e fomentar a restauração dos ecossistemas. Ao destacar o rio Mamanguape como área de interesse e estudo, esta pesquisa visa contribuir para o conhecimento científico sobre a importância das matas ciliares na proteção dos recursos hídricos e na manutenção da biodiversidade

2 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho é elaborar um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para a área de 2km² situada no trecho do rio Mamanguape, na cidade de Matinhas, Paraíba, visando a recuperação ambiental da área degradada.

2.1 Objetivos Específicos

- Identificar e avaliar os impactos ambientais na área degradada situada no trecho do rio Mamanguape, na cidade de Matinhas, Paraíba.
- Analisar as técnicas de recuperação ambiental mais adequadas para a área degradada em questão, levando em consideração as características locais.
- Propor um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) para a área de 2km² situada no trecho do rio Mamanguape, na cidade de Matinhas, Paraíba, contemplando as medidas necessárias para a recuperação ambiental da área.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Conceito de área degradada

Rodrigues et al. (2016) ressalta que, área degradada é um conceito amplamente utilizado na gestão ambiental e se refere a uma área que sofreu alterações negativas em sua qualidade ambiental devido à ação humana ou natural. Essa alteração pode ser decorrente de atividades como mineração, construção de estradas, atividades industriais, agricultura intensiva, queimadas e outras ações que impactam negativamente o meio ambiente.

A legislação ambiental brasileira reafirma a importância da recuperação de áreas degradadas como um pilar crucial para a preservação ambiental e a promoção da sustentabilidade. O Decreto-Lei n. 97.632/89, que regulamenta a Lei n. 6.938/81, estabelece de forma inequívoca a obrigatoriedade da recuperação de áreas degradadas como componente essencial do Relatório de Impacto Ambiental. Essa responsabilidade abrange tanto abordagens preventivas quanto corretivas, sendo particularmente relevante para áreas degradadas por atividades mineradoras¹.

Além disso, disposições mais recentes, como a Lei da Mata Atlântica e o Código Florestal de 2012, delineiam critérios específicos para a demarcação e recuperação de áreas de preservação permanente e reserva legal. Mecanismos como o Cadastro Ambiental Rural (CAR) e o Programa de Regularização Ambiental (PRA) facilitam a identificação precisa de áreas dentro de propriedades rurais que demandam a implementação de medidas de recuperação e conservação ambiental².

Vale ressaltar que, apesar de o surgimento das primeiras leis sobre a obrigatoriedade de recuperar áreas degradadas remontar ao início da década de 1980, a legislação continua a evoluir. Esse processo constante de aprimoramento busca fortalecer as medidas de proteção ambiental e fomentar a restauração de áreas prejudicadas.

No Brasil, a legislação ambiental define a área degradada como aquela que apresenta alterações em seus atributos originais, prejudicando sua capacidade de suporte às atividades econômicas, ao bem-estar da população e à preservação da biodiversidade. Essa definição é importante porque destaca a necessidade de recuperar essas áreas para restaurar sua capacidade produtiva e ecológica.

Os princípios da sustentabilidade devem ser considerados no processo de recuperação de áreas degradadas, garantindo que as atividades sejam realizadas de forma ambientalmente

correta, economicamente viável e socialmente justa. É importante envolver as comunidades locais no processo de recuperação, garantindo sua participação e engajamento na conservação e uso sustentável dos recursos naturais.

A recuperação de áreas degradadas é um processo que visa a reabilitação do solo e dos ecossistemas degradados, com o objetivo de restabelecer sua capacidade produtiva e ecológica, recuperar a biodiversidade e melhorar a qualidade de vida das comunidades locais. A recuperação pode ser feita por meio de técnicas como a reflorestação, o plantio de espécies nativas, a recomposição de matas ciliares, o controle da erosão, entre outras.

Para a elaboração de um plano de recuperação de áreas degradadas, é importante realizar uma avaliação da situação atual da área, identificando os principais impactos ambientais e as causas da degradação. Além disso, é fundamental conhecer as características do solo, da vegetação e da fauna presentes na área para definir as técnicas mais adequadas para a recuperação.

A área degradada é aquela que sofreu alterações negativas em sua qualidade ambiental e representa um problema para a sociedade e o meio ambiente. Segundo Mariano; Aquino; Junior (2022) a recuperação dessas áreas é fundamental para a restauração da capacidade produtiva e ecológica dos ecossistemas, a preservação da biodiversidade e a melhoria da qualidade de vida das comunidades locais. Para isso, é necessário realizar uma avaliação cuidadosa da situação da área e aplicar técnicas de recuperação ambiental adequadas, respeitando os princípios da sustentabilidade e envolvendo as comunidades locais no processo.

3.2 Técnicas de recuperação ambiental

Oliveira e Dayrel (2011) discutem a importância do reflorestamento como técnica de recuperação de áreas degradadas. A recuperação ambiental é um processo que visa a restauração de ecossistemas que sofreram degradação. Essa degradação pode ter sido causada por atividades antrópicas, como a mineração, a agricultura intensiva, a construção de infraestruturas, entre outras. A recuperação dessas áreas degradadas é fundamental para a conservação da biodiversidade, a proteção do solo e dos recursos hídricos, a redução da erosão, a mitigação das mudanças climáticas e a melhoria da qualidade de vida das comunidades locais. Continuando com os mesmos autores existem várias técnicas de recuperação ambiental que podem ser aplicadas, dependendo das características do local e dos objetivos específicos de cada projeto. Algumas das técnicas mais comuns incluem.

O reflorestamento é uma técnica de recuperação ambiental que envolve o plantio de espécies vegetais nativas em áreas degradadas. NAPPO et al. (2012) apresentam o uso de reflorestamentos mistos como estratégia para recomposição de matas ciliares. O objetivo é restabelecer a vegetação original, reduzir a erosão do solo, melhorar a qualidade do ar e da água, e promover a regeneração de habitats para a fauna local.

As matas ciliares são áreas de vegetação que ocorrem ao longo das margens dos rios e são importantes para a proteção dos recursos hídricos. Segundo Oliveira, J. B., Alves, J. J., & França, F. M. C. (2010). Recomposição da mata ciliar e reflorestamento no semiárido do Ceará. Em Cartilhas Temáticas: A recomposição de matas ciliares envolve o plantio de espécies nativas ao longo das margens dos rios, para restaurar a vegetação original e reduzir a erosão do solo

Controle da erosão: Verdum et al. (2016) apresentam métodos e técnicas para o controle da erosão e conservação do solo. A erosão do solo é um problema comum em áreas degradadas. O controle da erosão envolve a implementação de medidas para prevenir ou reduzir a perda de solo, como a construção de muros de contenção, a revegetação de áreas expostas e a implementação de técnicas de agricultura de conservação.

Remediação do solo: Manzini et al. (2011) discutem tecnologias de remediação de solos para recuperação de áreas contaminadas. Em áreas degradadas, o solo pode estar contaminado por substâncias químicas, como metais pesados ou agrotóxicos. A remediação do solo envolve a aplicação de técnicas para reduzir ou eliminar a contaminação, como a remoção do solo contaminado, a aplicação de agentes químicos para fixar os contaminantes ou a utilização de plantas que absorvem as substâncias contaminantes do solo.

Recuperação de nascentes: Ribeiro et al. (2012) apresentam métodos de recuperação de mata ciliar como proposta de recuperação de nascentes no cerrado. As nascentes são fontes de água importantes para o abastecimento de rios e reservatórios. A recuperação de nascentes envolve a restauração das áreas ao redor das fontes de água, com a remoção de espécies invasoras, o plantio de espécies nativas e a implementação de medidas para proteger a qualidade da água.

Manejo integrado de resíduos: Juliatto et al. (2011) discutem a gestão integrada de resíduos sólidos em instituições públicas de ensino superior. O manejo integrado de resíduos envolve a gestão adequada de resíduos sólidos, líquidos e gasosos gerados por atividades humanas. A implementação de medidas de gestão de resíduos pode reduzir a contaminação do solo, da água e do ar e contribuir para a recuperação de áreas degradadas.

Desta forma, pode-se dizer que as técnicas de recuperação ambiental são essenciais para a restauração de ecossistemas degradados e para a proteção da biodiversidade e dos recursos naturais. É importante ressaltar que a escolha das técnicas de recuperação ambiental deve levar em consideração as características do local e dos objetivos específicos de cada projeto. Além disso, a participação das comunidades locais é fundamental para o sucesso das técnicas de recuperação ambiental, uma vez que elas podem contribuir para a implementação das medidas e para a monitorização dos resultados.

De acordo com Mariano et al (2022) é importante destacar que a recuperação ambiental é um processo contínuo, que requer monitorização constante e adaptação às mudanças nas condições ambientais. A implementação de técnicas de recuperação ambiental deve ser acompanhada de ações para prevenção de novas degradações, como o controle do uso do solo, a implementação de políticas de conservação e a conscientização da população sobre a importância da proteção do meio ambiente.

3.3 Legislação ambiental

A legislação ambiental no Brasil é um conjunto de leis, decretos e regulamentações que têm como objetivo proteger o meio ambiente, garantir o uso sustentável dos recursos naturais e promover o desenvolvimento econômico de forma responsável e equilibrada. A legislação ambiental brasileira é considerada uma das mais avançadas do mundo e tem evoluído ao longo dos anos para acompanhar as mudanças na sociedade e nos desafios ambientais.

De acordo com Ferraz e Gonçalves (2022) uma das principais leis ambientais no Brasil é a Lei nº 6.938/1981, que estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA). Essa lei criou o Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), que é responsável por coordenar as ações de proteção ambiental em todo o país. O SISNAMA é composto pelos órgãos ambientais federais, estaduais e municipais, que trabalham em conjunto para garantir a proteção do meio ambiente.

Conforme Regis (2021) Outra importante lei ambiental é a Lei nº 9.605/1998, conhecida como Lei de Crimes Ambientais. Essa lei define os crimes ambientais e as penas para quem os comete. Entre os crimes ambientais previstos na lei estão o desmatamento ilegal, a poluição de rios e lagos, a caça e a pesca ilegal, entre outros.

Além dessas leis, existem diversas outras normas ambientais no Brasil, como as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que estabelecem critérios

e padrões para o controle da poluição e da degradação ambiental em todo o país. Também é importante destacar a Constituição Federal de 1988, que estabeleceu o meio ambiente como um direito fundamental, garantindo a todos os brasileiros o direito a um meio ambiente saudável e equilibrado.

Outro marco importante na legislação ambiental brasileira é a Lei nº 12.651/2012, conhecida como o Código Florestal. Coutinho et al. (2015) examinam as implicações do atual Código Florestal (Lei Federal nº12.651/2012) na prevenção de desastres naturais. Essa lei estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação nativa, especialmente das áreas de preservação permanente (APPs) e das reservas legais, e também estabelece as regras para a regularização ambiental de imóveis rurais.

Além disso, Moura e Silva (2015) destacam que existem outras leis e regulamentações que visam à proteção de recursos naturais específicos, como a Lei nº 9.433/1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos, e a Lei nº 11.105/2005, conhecida como Lei de Biossegurança, que estabelece normas para a pesquisa e o uso de organismos geneticamente modificados (OGMs).

É importante ressaltar que a legislação ambiental brasileira tem uma abrangência ampla e complexa, abarcando diversos setores e atividades econômicas, desde a agricultura e pecuária até a indústria e a mineração. Por isso, a implementação e o cumprimento da legislação exigem a colaboração e o engajamento de diversos atores, incluindo empresas, governos e sociedade civil.

Dulley (2004) discute a noção de natureza, ambiente, meio ambiente, recursos ambientais e recursos naturais, em seu artigo, além disso é importante destacar que a legislação ambiental no Brasil é dinâmica e está em constante evolução. As matas ciliares recebem a classificação de Áreas de Preservação Permanente (APP) de acordo com o Código Florestal de 2012 (Lei 12.651/2012). Vale ressaltar que a legislação estabelece critérios específicos para a largura da faixa de vegetação, levando em consideração as dimensões dos cursos d'água. Nesse contexto, determina-se que rios com largura inferior a 10 metros devem manter, no mínimo, uma faixa de 30 metros de mata ciliar. Para rios com largura entre 10 e 50 metros, a faixa recomendada é de 50 metros. Em situações em que a largura do rio varia entre 50 a 200 metros e 200 a 600 metros, as faixas estabelecidas são, respectivamente, de 100 e 200 metros de mata ciliar. Por fim, para rios com largura do curso d'água superior a 600 metros, a legislação preconiza a necessidade de uma faixa de 500 metros de mata ciliar.

3.4 Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental

No estudo comparativo realizado por Lima, Flores e Costa (2006), intitulado "Plano de recuperação de áreas degradadas versus plano de fechamento de mina para a elaboração de um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas" apresenta o quanto é necessário realizar uma análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental. Essa análise é importante para avaliar a viabilidade do projeto, identificar as técnicas de recuperação ambiental mais adequadas e estabelecer as medidas necessárias para garantir a recuperação ambiental da área degradada.

Conforme Sousa (2016) na análise de viabilidade técnica, deve-se avaliar a capacidade de implementação das técnicas de recuperação ambiental, considerando os recursos disponíveis, a infraestrutura necessária e a capacidade de execução do projeto. Na análise de viabilidade econômica, é preciso avaliar os custos envolvidos na implementação do PRAD, considerando o investimento inicial, os custos de manutenção e operação, e os benefícios gerados com a recuperação ambiental.

Além disso, é importante considerar a legislação ambiental aplicável na elaboração do PRAD, garantindo que o plano esteja em conformidade com as normas e diretrizes ambientais. Também é recomendável realizar uma consulta prévia aos órgãos ambientais competentes, a fim de obter orientações técnicas e garantir a aprovação do PRAD.

Segundo Faria (2022)., análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental é um processo fundamental para a tomada de decisão em projetos que envolvem questões ambientais, esta etapa é fundamental na elaboração de um PRAD, garantindo que o projeto possa ser implementado de forma eficiente, sustentável e em conformidade com as normas ambientais. Essa análise é realizada a fim de avaliar a viabilidade do projeto sob diversos aspectos, como a sua capacidade de atender aos requisitos técnicos, sua rentabilidade econômica e seus impactos ambientais. A análise de adequação técnica é realizada para avaliar se o projeto é factível do ponto de vista técnico, levando em consideração a disponibilidade de recursos, a capacidade de produção, as tecnologias disponíveis, entre outros aspectos. Essa análise é importante para garantir que o projeto possa ser implementado de forma eficiente e com a qualidade necessária para atingir os objetivos estabelecidos.

Já a análise de viabilidade econômica é realizada para avaliar a rentabilidade do projeto, considerando aspectos como o investimento inicial, os custos de operação e manutenção, a geração de receita e os retornos financeiros esperados. Essa análise é fundamental para garantir

a sustentabilidade financeira do projeto e a sua capacidade de gerar benefícios econômicos para os envolvidos.

Desta forma, a análise de viabilidade ambiental é realizada para avaliar os impactos ambientais do projeto e as medidas necessárias para minimizá-los ou eliminá-los. Essa análise considera aspectos como a proteção da biodiversidade, a conservação de recursos naturais, a prevenção de poluição e a mitigação de impactos ambientais negativos. Essa análise é importante para garantir que o projeto possa ser implementado de forma sustentável, respeitando os limites ecológicos e as normas ambientais aplicáveis.

A análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental deve ser realizada de forma integrada, considerando os aspectos técnicos, econômicos e ambientais de forma equilibrada e coerente. Essa análise é fundamental para garantir que o projeto possa ser implementado de forma eficiente, rentável e sustentável, com benefícios para os envolvidos e para o meio ambiente.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Características Geográficas e Ambientais de Matinhas

Matinhas, localizado na Microrregião Matinhas e inserido na Mesorregião Agreste Paraibano, é um município que integra a rica geografia da Paraíba.

Com uma área de aproximadamente 38 km², Matinhas ocupa uma parcela modesta do território estadual, representando cerca de 0.0675% da extensão da Paraíba, equivalente a somente 0.0025% da região à qual pertence e uma diminuta porção de 0.0004% do total do Brasil.

Elevando-se a aproximadamente 300 metros acima do nível do mar, a sede de Matinhas está distante cerca de 99,7 km da capital, João Pessoa. O acesso a essa cidade é facilitado pela interligação das rodovias BR 230, BR 104 e PB 097, que ligam Matinhas à capital.

No contexto cartográfico, Matinhas encontra-se na Folha SUDENE de Campina Grande, em escala 1:100.000. Pertencendo à conhecida região do Planalto da Borborema, destaca-se por sua topografia acidentada, com elevações íngremes e maciços montanhosos que variam entre 650 e 1.000 metros. Essa característica geográfica estende-se desde o sul de Alagoas até as áreas do Rio Grande do Norte, delineando uma configuração geográfica distintiva.

O relevo da região é diversificado, com a presença de vales estreitos e profundos que se entrelaçam de forma complexa. Quanto à composição do solo, sua qualidade apresenta variações consideráveis, embora geralmente se mantenha em níveis médios a elevados.

Os recursos hídricos da região compreendem principalmente rios perenes, embora com vazão limitada, e a disponibilidade de águas subterrâneas é restrita. A cobertura vegetal é caracterizada, em grande parte, por Florestas Subcaducifólias

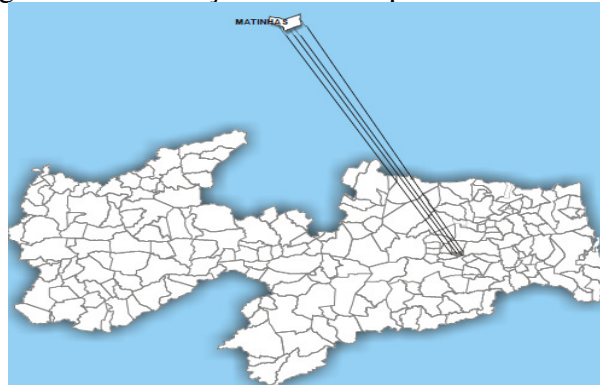
Na Figura 1, é apresentada a delimitação geográfica correspondente ao trecho do rio Mamanguape, localizado no município de Matinhas, Estado da Paraíba.

A delimitação da área abrangendo o trecho do rio Mamanguape, situado no município de Matinhas, Estado da Paraíba, pode ser observada na Figura 1.

Matinhas é um município brasileiro localizado na Região Metropolitana de Campina Grande, estado da Paraíba. Sua localização estratégica, a 147 km da capital João Pessoa e a 24 km do importante polo urbano de Campina Grande, posiciona-o como um ponto de conexão vital entre áreas urbanas importantes do estado.

A Figura 1 apresenta a localização geográfica do município de Matinhas, destacando sua posição estratégica na região. Com uma população estimada em 4.571 habitantes em 2022, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e uma área de 36,522 km², e um dos pontos mais significativos sobre Matinhas é sua influência na economia regional como a principal produtora de tangerina do Nordeste brasileiro.

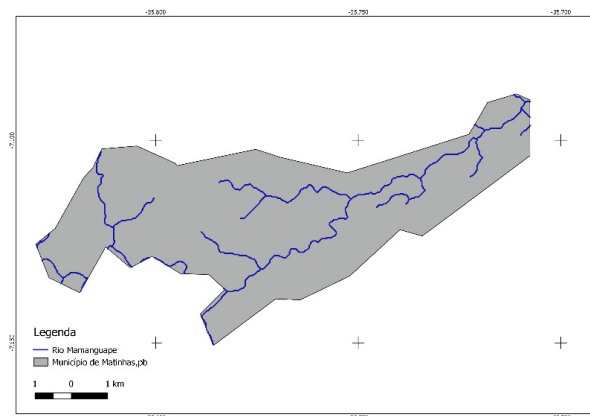
Figura 1: Localização do município de Matinhas-PB



Fonte :Google Imagens 2023

Na figura, é apresentada a área que compreende o curso do rio Mamanguape dentro do município de Matinhas, localizado no Estado da Paraíba.

Figura 2 :Vista do Rio Mamanguape no trecho que compreende o município de Matinhas, PB.



Fonte: Silva (2018).

A metodologia deste trabalho foi dividida em quatro etapas, seguindo os objetivos específicos propostos:

- Identificação e avaliação dos impactos ambientais: será realizada uma análise dos impactos ambientais presentes na área degradada, a partir de visitas técnicas, observação sobre a região. serão avaliados e documentados diversos aspectos físicos e ambientais que compõem a área em análise. Estes aspectos englobam: Solo Exposto, vegetação erosão, criação de animais, plantio de culturas as margens do rio Mamanguape.
- Análise das técnicas de recuperação ambiental: serão avaliadas as técnicas de recuperação ambiental mais adequadas para a área degradada em questão, levando em consideração as características locais, a partir de revisão bibliográfica e análise de experiências semelhantes em outras regiões.
- Proposta do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD): a partir das informações coletadas nas etapas anteriores, será proposto um PRAD contemplando as medidas necessárias para a recuperação ambiental da área. Serão considerados os aspectos técnicos, econômicos e ambientais, com o objetivo de garantir a efetividade do plano.
- Avaliação da viabilidade técnica, econômica e ambiental do PRAD: será realizada uma análise da viabilidade técnica, econômica e ambiental do PRAD proposto, com o objetivo de avaliar os possíveis impactos positivos na região e a viabilidade de implementação do plano.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção, apresentamos os resultados-chave derivados da análise das condições das áreas degradadas ao longo das margens do rio Mamanguape, no Município de Matinhas, Semiárido Brasileiro. Os resultados são apresentados nas Figuras 2 a 6 e nas Tabelas 1 e 2, oferecendo informações essenciais sobre a situação atual e as considerações técnicas e econômicas relacionadas à proposta de recuperação ambiental.

A Figura 2 ilustra a preocupante exploração de plantas ao longo das margens do rio Mamanguape. Esta atividade, apesar de oferecer benefícios econômicos imediatos, traz consigo a sombra de impactos ambientais severos. A imagem captura uma cena alarmante, com troncos de árvores dispersos pelo solo, evidenciando a extensão da prática de exploração irresponsável.

Figura 3: Exploração Irresponsável de Plantas nas Margens do Rio



Fonte: Própria autoria (2023)

Os efeitos negativos dessa exploração imprudente são inegáveis e merecem nossa atenção. A remoção indiscriminada da vegetação ciliar coloca em risco a estabilidade das margens do rio, aumentando a erosão do solo e comprometendo a qualidade da água. Além disso, a perda de habitat resultante afeta a fauna local, desencadeando desequilíbrios ecológicos prejudiciais a longo prazo.

A Figura 3 ilustra uma cena alarmante de invasão do capim braquiária (*Brachiaria*) associada à degradação ambiental, com uma extensa área desmatada para a produção de pastagem nas proximidades do rio Mamanguape. Esta imagem ressalta os potenciais riscos dessa prática para o ecossistema frágil e equilibrado da região.

A Figura 3 mostra uma situação que enfatiza a necessidade de equilibrar a produção agrícola com a conservação ambiental, incentivando a adoção de métodos agropecuários que minimizem o impacto ambiental. A cooperação entre os setores envolvidos, juntamente com políticas ambientais rigorosas, é essencial para garantir a preservação da biodiversidade e a integridade dos recursos hídricos locais.

Figura 4: Invasão do capim braquiária e Desmatamento



Fonte: Própria Autoria (2023)

O desmatamento deliberado para a expansão de pastagens tem implicações ambientais profundas e imediatas. Além de comprometer a biodiversidade local ao destruir habitats naturais, ele aumenta a erosão do solo, expondo o rio a altos níveis de sedimentos e poluentes. A remoção da vegetação ciliar contribui para a deterioração da qualidade da água, ameaçando não apenas a vida aquática, mas também a saúde pública da comunidade que depende do rio.

A Figura 4 retrata uma situação alarmante em relação à prática irregular de criação de bovinos e cultivo de grãos, que claramente não atendem às distâncias mínimas exigidas pelo novo Código Florestal. Esse cenário evidencia a falta de conformidade com as regulamentações destinadas a proteger as Áreas de Preservação Permanente (APPs) ao longo dos cursos d'água, onde as dimensões das APPs devem ser proporcionais à largura dos rios.

Figura 5: Práticas Irregulares de Criação de Bovinos e Cultivo de Grãos



Fonte: Própria Autoria (2023)

A negligência em relação ao cumprimento dessas diretrizes traz consigo consequências graves. A ausência de vegetação ciliar ao longo das margens dos rios resulta em um aumento do risco de erosão do solo, contribuindo para a sedimentação dos rios e prejudicando a qualidade da água. Além disso, essa prática inadequada compromete os habitats naturais e a biodiversidade, impactando negativamente a fauna e flora local.

A Figura 5 direciona nossa atenção para os impactos severos decorrentes das plantações de capim elefante (*Pennisetum purpureum schum*), enfatizando as consequências prejudiciais que essas práticas podem impor ao rio.

Figura 6: Impactos das Plantas em Desacordo com a Legislação



Fonte: Própria Autoria (2023)

A imagem reflete a severidade desses impactos, fornecendo um alerta visual sobre as consequências nocivas que podem surgir quando a agricultura não respeita os limites legais.

As erosões provenientes de plantações mal planejadas e situadas indevidamente representam um perigo iminente para a estabilidade das margens do rio. A remoção da vegetação natural e a exposição do solo a agentes erosivos resultam em um ciclo de degradação. Os sedimentos transportados para o rio causam assoreamento, afetando negativamente a qualidade da água e prejudicando a vida aquática. Além disso, as erosões aumentam a vulnerabilidade das áreas adjacentes a enchentes e inundações.

A Figura 6 apresenta de maneira impactante, resultando em erosão significativa. Esta imagem ressalta a contínua e grave ameaça que a falta de adesão aos regulamentos do Código Florestal representa para a integridade dos recursos naturais.

A erosão ilustrada na Figura 6 é um testemunho da fragilidade dos ecossistemas em face de práticas agrícolas irresponsáveis. A ausência de vegetação ciliar, em conjunto com a remoção inadequada da cobertura vegetal, culmina na exposição do solo às forças erosivas da água e do vento. Essa erosão resulta em perda de solo fértil, degradação da qualidade da água e assoreamento dos corpos d'água, contribuindo para um ciclo prejudicial de impactos ambientais.

Figura 7: Impactos das Plantas em Desacordo com a Legislação



Fonte: Própria Autoria (2023)

Na Tabela 1 apresentamos uma síntese concisa, porém informativa, das principais características da proposta. Aqui, é possível encontrar detalhes sobre a localização, a natureza da área degradada e a estratégia de recuperação proposta. Além disso, são destacados os parâmetros a serem recuperados, o modelo de recuperação adotado e as técnicas e ações específicas previstas para a restauração ambiental. Esta tabela é valiosa para proporcionar uma visão geral rápida da Proposta de PRAD.

Tabela 1: Resumo do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

<i>Caracterização da Área Degradada</i>	<i>Área degradada às margens do rio Mamanguape devido a exploração de animais, desmatamento e práticas agrícolas inadequadas.</i>
<i>Proposta de Recuperação</i>	<i>Plantio de mudas de plantas pioneiras e regeneração natural de espécies nativas adaptadas ao semiárido.</i>
<i>Parâmetros a serem recuperados</i>	<i>Estabilidade das margens do rio, redução da erosão e do assoreamento, melhoria da qualidade da água e estímulo à biodiversidade local.</i>
<i>Modelo de Recuperação Adotado</i>	<i>Promoção da regeneração natural da mata ciliar por meio de sementeiras das espécies nativas e plantio de mudas de plantas pioneiras.</i>
<i>Técnicas e Ações de Recuperação</i>	<i>Identificação das espécies pioneiras e nativas adaptadas ao semiárido. Preparação do solo para favorecer o desenvolvimento das mudas. Plantio de mudas de plantas pioneiras nas áreas mais degradadas. Espalhamento de sementes das demais espécies nativas nas áreas degradadas. Estímulo à regeneração natural. Monitoramento da regeneração e qualidade da água. Medidas de proteção das áreas em regeneração. Estabelecimento de parcerias com órgãos públicos. Campanhas de educação ambiental para a comunidade local.</i>
<i>Proposta de Monitoramento e Avaliação</i>	<i>Implementação de um sistema de monitoramento contínuo para acompanhar o progresso da regeneração natural e qualidade da água.</i>
<i>Insumos, Custos e Cronograma</i>	<i>Insumos, Custos e Cronograma</i>

Fonte: Própria Autoria (2023)

A 'Tabela 2: Avaliação de Viabilidade Técnica e Econômica' se concentra em outro aspecto crítico da implementação da Proposta de PRAD: sua viabilidade. Aqui, a viabilidade técnica é avaliada em termos de sua praticabilidade com base no conhecimento e técnicas existentes. Além disso, a viabilidade econômica é discutida, destacando os materiais essenciais para a execução da proposta. É importante ressaltar que, nesta fase, não se realizou uma estimativa detalhada dos custos financeiros, mas apenas uma lista dos materiais necessários.

Tabela 2: Viabilidade Técnica e econômica

<i>Elemento</i>	<i>Viabilidade Técnica</i>	<i>Viabilidade Econômica</i>
<i>Mudas de Plantas</i>	<i>Alto (Viável)</i>	<i>Mudas de plantas pioneiras</i>
<i>Sementes</i>	<i>Alto (Viável)</i>	<i>Sementes de espécies nativas</i>
<i>Preparação do Solo</i>	<i>Médio (Viável com desafios)</i>	<i>Insumos para preparação do solo</i>
<i>Cercamento</i>	<i>Alto (Viável)</i>	<i>Material de cercamento</i>
<i>Monitoramento</i>	<i>Alto (Viável)</i>	<i>Equipamentos de monitoramento</i>
<i>Mão de Obra</i>	<i>Alto (Viável)</i>	<i>Mão de obra</i>
<i>Educação Ambiental</i>	<i>Alto (Viável)</i>	<i>Materiais de educação ambiental</i>
<i>Parcerias</i>	<i>Médio (Viável com desafios)</i>	<i>Parcerias institucionais</i>
<i>Insumos de Proteção</i>	<i>Alto (Viável)</i>	<i>Insumos de proteção das áreas</i>
<i>Custos Administrativos</i>	<i>Alto (Viável)</i>	<i>Materiais de escritório</i>

Fonte: Própria Autoria(2023)

O método de avaliação de viabilidade técnica e econômica que foi descrito nas respostas anteriores é uma abordagem geral que pode ser aplicada em uma variedade de contextos, particularmente em projetos de restauração ambiental, desenvolvimento de infraestrutura, iniciativas de conservação e muito mais. Não há um trabalho específico associado a esse método, pois ele é uma estrutura conceitual amplamente utilizada em diversos campos.

A aplicação prática desse método depende da natureza do projeto ou da iniciativa em questão. Organizações governamentais, ONGs, empresas e consultores ambientais frequentemente utilizam avaliações de viabilidade técnica e econômica em suas análises de projetos. Essas análises podem ser encontradas em relatórios de impacto ambiental.

A imagem na página 21 apresenta os pontos onde as fotografias foram capturadas, que correspondem às margens do rio Mamanguape. As fotografias foram capturadas nos sítios Chã do Balsamo, Sítio Cajá e Sítio Engenhoca, localizados no município de Matinhas, Paraíba.

Figura 7:Localização das Capturas Fotográficas nas Margens do Rio Mamanguape, Município de Matinhas, Paraíba



Fonte: Adaptado do Google Earth, (2023)

6 CONCLUSÃO

Em conclusão, o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) elaborado para o Rio Mamanguape no Município de Matinhas representa uma iniciativa essencial e abrangente para mitigar os impactos ambientais alarmantes observados nas margens do rio Mamanguape. Os resultados apresentados ao longo deste trabalho revelam a urgente necessidade de ações concretas para reverter a degradação ambiental que ameaça esse ecossistema frágil.

Ao abordar questões como a exploração de plantas, o desmatamento para criação de gado, o cultivo de grãos em desacordo com a legislação e outras práticas prejudiciais, o PRAD se destaca como um instrumento crucial para a restauração da biodiversidade e a preservação da integridade dos recursos hídricos locais. Além disso, a estratégia de recuperação, que envolve o plantio de mudas de plantas pioneiras e a promoção da regeneração natural, demonstra um compromisso com a adoção de técnicas que minimizam o impacto ambiental.

É importante enfatizar que o sucesso deste plano depende não apenas de sua elaboração, mas também da implementação eficaz e do comprometimento contínuo das partes envolvidas. A cooperação entre órgãos públicos, a conscientização da comunidade local e o acompanhamento rigoroso do progresso são elementos-chave para garantir que as metas estabelecidas sejam alcançadas.

Em última análise, o PRAD representa uma oportunidade valiosa para restaurar a saúde e resiliência dos ecossistemas fluviais ao longo do rio Mamanguape, assegurando assim a proteção desse recurso natural precioso para as atuais e futuras gerações. Através de medidas sustentáveis e comprometimento com a conservação ambiental, podemos trabalhar juntos para reverter os danos causados e promover um futuro mais saudável e equilibrado para essa região única e sua comunidade.

7 PLANO DE RECUPERAÇÃO PARA O RIO MAMANGUAPE EM MATINHAS, PARAÍBA

1. Caracterização da Área Degradada e Entorno:

A área degradada localizada às margens do rio Mamanguape é caracterizada por situações alarmantes de exploração irresponsável, desmatamento e práticas agrícolas inadequadas. O entorno é afetado pela ausência de vegetação ciliar, resultando em riscos significativos de erosão, assoreamento e comprometimento da qualidade da água. Os agentes causadores da degradação incluem a exploração de plantas, criação de gado, cultivo de grãos e plantações em desacordo com a legislação ambiental.

2. Escolha de Proposta de Recuperação:

A proposta de recuperação adotada envolve o plantio de mudas de plantas pioneiras e a promoção da regeneração natural por meio de sementeiras das demais espécies nativas adaptadas ao semiárido, como Juazeiro, Mutamba, Jenipapo, Sabiá, Ingá, Pau d'arco Roxo, Aroeira e Mulungu. Essa estratégia visa restaurar a biodiversidade e a saúde dos ecossistemas fluviais.

3. Definição dos Parâmetros a Serem Recuperados:

Os parâmetros a serem recuperados incluem a estabilidade das margens do rio, a redução da erosão e do assoreamento, a melhoria da qualidade da água e o estímulo à biodiversidade local. O progresso será avaliado por meio do monitoramento da regeneração natural, crescimento das plantas a partir das sementes semeadas e das mudas plantadas, além da qualidade da água.

4. Modelo de Recuperação Adotado:

O modelo de recuperação adotado baseia-se na promoção da regeneração natural por meio de sementeiras das espécies nativas e no plantio de mudas de plantas pioneiras. A

utilização de técnicas que minimizam o impacto ambiental é essencial para preservar a integridade do ecossistema local.

5. Detalhamento das Técnicas e Ações de Recuperação:

Identificação das espécies pioneiras e nativas adaptadas ao semiárido, incluindo Juazeiro, Mutamba, Jenipapo, Sabiá, Ingá, Pau d'arco Roxo, Aroeira e Mulungu.

Preparação do solo por meio de técnicas adequadas para favorecer o desenvolvimento das mudas.

Plantio de mudas de plantas pioneiras, como Juazeiro e Aroeira, nas áreas mais degradadas para acelerar o processo de recuperação.

Espalhamento das sementes das demais espécies nativas nas áreas degradadas, priorizando os locais mais impactados.

Estímulo à regeneração natural, permitindo que as sementes germinem e as plantas cresçam durante o período de chuvas.

Monitoramento da regeneração, com avaliação do crescimento das plantas, da cobertura vegetal e da qualidade da água.

Implementação de medidas de proteção das áreas em regeneração, como a delimitação de áreas de acesso restrito.

Estabelecimento de parcerias com órgãos públicos para promover o reflorestamento e conscientização ambiental.

Realização de campanhas de educação ambiental para a comunidade local, destacando a importância da recuperação das áreas degradadas.

6. Proposta de Monitoramento e Avaliação:

Será implementado um sistema de monitoramento contínuo para acompanhar o progresso da regeneração natural a partir das sementes semeadas e do crescimento das mudas plantadas. Serão avaliados o crescimento das plantas, a cobertura vegetal. Com base nos resultados, ajustes serão feitos conforme necessário.

7. Previsão de Insumos, Custos e Cronograma:

Será elaborado um plano detalhado que inclui a estimativa dos insumos necessários para o plantio de mudas e as semeaduras, os custos envolvidos e o cronograma de execução das ações de recuperação. Isso garantirá a eficiência e a transparência na implementação do PRAD.

Conclusão:

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) adotado para o Município de Matinhas atende a todos os quesitos exigidos, contemplando a caracterização da área degradada, a escolha de propostas de recuperação, a definição de parâmetros a serem recuperados, o modelo de recuperação, o detalhamento das técnicas e ações, a proposta de monitoramento e avaliação, bem como a previsão de insumos, custos e cronograma. Este PRAD, elaborado por profissional habilitado e vinculado a um registro de anotação de responsabilidade técnica (ART), visa restaurar a saúde dos ecossistemas fluviais, promover a conservação da biodiversidade e minimizar os impactos ambientais negativos no rio Mamanguape e seu entorno.

REFERÊNCIAS

COUTINHO, Marcos Pellegrini et al. O Código Florestal Atual (Lei Federal nº12.651/2012) e suas implicações na prevenção de desastres naturais. *Revista Sustentabilidade em Debate*, Brasília, v. 6, n. 3, p. 79-94, 2015. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/sust/article/view/15574/13875>. Acesso em: 17 abr. 2023.

DULLEY, Richard Domingues. Noção de natureza, ambiente, meio ambiente, recursos ambientais e recursos naturais. *Agricultura em São Paulo, São Paulo*, v. 51, n. 2, p. 15-26, 2004.

FARIA, A. F. Análise de viabilidade técnica, econômica e ambiental de um projeto de eficiência energética associado com geração distribuída. 2022. 110 f. Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica e da Computação) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2022.

FERRAZ, Miriam Olivia Knopik; GONÇALVES, Heloísa Alva Cortez. O licenciamento ambiental brasileiro e a herança patrimonialista na burocracia ambiental do Brasil. *Revista Quaestio Iuris*, Rio de Janeiro, v. 15, n. 3, 2022. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/quaestioiuris/article/view/50823>. Acesso em: 17 abr. 2023.

Juliatto, D. L., Juarez Calvo, M., & Elpídio Cardoso, T. (2011). Gestão integrada de resíduos sólidos para instituições públicas de ensino superior. *Revista Gestão Universitária na América Latina* - GUAL, 4(3), 170-193. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3193/319327512010.pdf>

LIMA, Hernani Mota de; FLORES, José Cruz do Carmo; COSTA, Flávio Luiz. Plano de recuperação de áreas degradadas versus plano de fechamento de mina: um estudo comparativo. **Rem: Revista Escola de Minas**, v. 59, p. 397-402, 2006.

MANZINI, F. F.; SÁ, K. B.; PLICAS, L. M. A.; MOREIRA, A. B. Tecnologias de remediação de solos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 15, n. 12, p. 1575-1590, 2011. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/122486/ISSN1980-0827-2011-07-12-1575-1590.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 17 abr. 2023.

MANZINI, Flávio Fernando et al. Tecnologias de remediação de solos. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v. 7, n. 12, p. 1575-1590, 2011. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/122486/ISSN1980-0827-2011-07-12-1575-1590.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 17 abr. 2023.

MARIANO, N.; AQUINO, M. D. H.; JUNIOR, E. F. A importância da recuperação de áreas degradadas: uma forma de conservação ambiental. *Informação em Agricultura*, v. 19, n. 1, p. 66-76, 2022. DOI: 10.31510/infa.v19i1.1347.

MEDEIROS DE MORAES, M. C. M., Fan Chen, R. F., Rossoni, A. L., Souza do Prado, W. P. B., Reis, J. C., & Ferreira, D. L. (2019). Nova perspectiva de custo de produção na agropecuária: proposta de avaliação para sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF). *Anais do Congresso Brasileiro de Custos*, Florianópolis, SC, Brasil. Recuperado de <https://anaiscbc.abcustos.org.br/anais/article/view/3704>.

MOURA, Micaella Raíssa Falcão de; SILVA, Simone Rosa da. Lei das águas e a gestão dos recursos hídricos no Brasil: contribuições para o debate. *Forum Ambiental: revista científica e multidisciplinar*, [s.l.], v. 8, n. 2, p. 98-109, 2015. ISSN 2179-521X. Disponível em: https://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/forum_ambiental/article/download/1686/1674. Acesso em: 17 abr. 2023.

NAPPO, M. E.; GOMES, L. J.; CHAVES, M. M. F. Reflorestamentos mistos com essências nativas para recomposição de matas ciliares. *Revista Árvore*, v. 36, n. 5, p. 939-946, 2012. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/MauroNappo/publication/242682400_reflorestamentos_mistos_com_essencias_nativas_para_recomposicao_de_matas_ciliares/links/550845E70CF2D7A28127F7FD/reflorestamentos-mistos-com-essencias-nativas-para-recomposicao-de-matas-ciliares.pdf. Acesso em: 17 abr. 2023.

Oliveira, J. B., Alves, J. J., & França, F. M. C. (2010). Recomposição da mata ciliar e reflorestamento no semiárido do Ceará. *Cartilhas Temáticas: Tecnologia e Práticas Hidroambientais para Convivência com o Semiárido*, Volume 5. Secretaria dos Recursos Hídricos

OLIVEIRA, M. L. L.; DAYREL, D. M. Reflorestamento. Revista Agrogeoambiental, v. 3, n. 1, p. 61-70, 2011. Disponível em: <https://ojs.fccvirtual.com.br/index.php/REVISTA-AGRO/article/view/620/344>. Acesso em: 17 abr. 2023.


Regis, Júlia. O Princípio da insignificância e a sua aplicação nos crimes contra a fauna da lei nº 9.605/1998, sob as premissas do art. 225 da Constituição Federal. Orientador: Hoffmann, Juliana. Monografia. 2021. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/21069>. Acesso em: 17 abr. 2023.

RIBEIRO, Paulo Roberto Cleyton de Castro et al. Métodos de recuperação de mata ciliar como proposta de recuperação de nascentes no cerrado. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 16, n. 16, p. 190-200, 2012. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2012b/ciencias%20biologicas/metodos%20de%20recuperacao.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2023.

RODRIGUES, W. N.; MARTINS, L. D.; PEREIRA, D. P.; TOMAZ, M. A. Recuperação de áreas degradadas. In: Exigente, como a vida! Atualidades em 21 Faculdade de Ciências Gerenciais de Manhuaçu, Minas Gerais: Faculdade de Ciências Gerenciais de Manhuaçu, 2016.

SOUSA, Rennaly Patricio; POMPERMAYER, Fabiano Mezadre. Condicionantes institucionais ao investimento em infraestrutura: elaboração, avaliação e seleção de projetos. 2016.

VERDUM, R.; VIEIRA, C. L.; CANEPPELE, J. C. G. Métodos e técnicas para o controle da erosão e conservação do solo. Revista da Faculdade de Tecnologia de Alagoas, v. 1, n. 1, p. 41-53, 2016. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/189684/001007309.pdf?sequence=1>. Acesso em: 17 abr. 2023.

	INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
	Campus Picuí - Código INEP: 25283928
	PB 151, S/N, Cenequista, CEP 58187-000, Picuí (PB)
	CNPJ: 10.783.898/0009-22 - Telefone: (83) 3142-7308

Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Tcc

Assunto:	Tcc
Assinado por:	Paulo Silva
Tipo do Documento:	Anexo
Situação:	Finalizado
Nível de Acesso:	Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência:	Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Paulo Roberto de Aquino Silva, ALUNO (202013300040) DE ESPECIALIZAÇÃO EM GESTÃO DOS RECURSOS AMBIENTAIS DO SEMIÁRIDO - CAMPUS PICUÍ,** em 19/12/2024 11:28:14.

Este documento foi armazenado no SUAP em 19/12/2024. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 1343450

Código de Autenticação: b0fb3faee3

