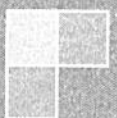




Projeto de Reflorestamento a ser implantado em Maracaipe, Ipojuca-PE



Secretaria de Turismo - Setur
End: Avenida Professor Andrade Bezerra SN, Salgadinho
Olinda PE
Telefone: 81- 3182.8300





Índice

Lista de Figuras

Lista de Tabelas

1. Informações Gerais	06
1.1. Empresa Contratante	06
1.2. Empresa Elaboradora.....	06
1.3. Representante Legal da Empresa Contratada	06
1.4. Responsável pela elaboração do projeto	06
2. Introdução	07
3. Justificativa	11
4. Objetivos.....	12
4.1. Objetivo geral	10
4.2. Objetivos específicos	10
5. Metodologia Adotada.....	13
6. Caracterização da área a ser recuperada	15
6.1. Localização e acesso	15
6.2. Aspectos do meio físico	17
6.2.1. Relevo	17
6.2.2. Geologia	17
6.2.2.1. Formação Ipojuca.....	18
6.2.3. Solos	18
6.2.4. Clima	21
6.2.5. Hidrografia	21
6.3. Meio Biótico	22
6.3.1. Vegetação	22
6.3.2. Fauna	24
6.3.2.1. Fauna da Mata Atlântica	24
6.3.2.2. Fauna do Mangue	24
7. Implantação do Projeto para a Área de Mata Atlântica.....	27
7.1. Preparo do Terreno	27
7.2. Combate às Formigas.....	27
7.3. Marcação das Covas	27
7.4. Abertura das Covas	27



7.5. Adubação	28
7.6. Seleção das espécies	28
7.7. Aquisição de mudas	30
7.8. Forma de Plantio	30
7.9. Plantio	31
7.10. Replântio	32
7.11. Manutenção	32
8. Implantação do Projeto para a Área de Manguezal.....	33
8.1. Seleção das espécies	33
8.2. Coleta de Propágulos e Sedimentos, bem como Produção de mudas	33
8.3. Plantio	34
9. Cronograma de execução	35
10. Orçamento	36
11. Bibliografia	37
12. Anexos	39
12. 1 – Mapas Georreferenciados dos locais para replântio	



Lista de Figuras

Figura 01. Distúrbios Ecológicos causados pela supressão de vegetação.	08
Figura 02. Mapa de Localização onde ocorrerá a implantação do reflorestamento do manguezal na área de Maracaípe, Ipojuca-PE.	13
Figuras 03 e 04. Área onde ocorrerá o reflorestamento do manguezal (0,63 ha), localizado nas margens da Rodovia Porto-Maracaípe / PE.	16
Figura 05. Imagem da área do Projeto de Reflorestamento de Mata Atlântica (9 ha), localizado na bacia hidráulica da Barragem Pirapama.	17
Figura 06. Vista do rio Maracaípe.	22
Figura 07. Trecho do rio Maracaípe onde ocorrerá à implantação do Projeto.	22
Figura 08. Vegetação da área de influência do Projeto com indivíduos arbóreos com destaque para o cajueiro (<i>Anacardium occidentale</i>).	24
Figura 09. Detalhe do manguezal margeando a rodovia.	24
Figura 10. Modelo do formato e distribuição das covas.	30
Figura 11. Desenho esquemático do plantio e espaçamento.	31



Lista de Tabelas

Tabela 01 – Espécies adaptadas às condições da região de Mata Atlântica.	29
Tabela 02 – Implantação do Projeto de Reflorestamento.	34
Tabela 03 – Manutenção do plantio ano 2011.	34
Tabela 04 - Manutenção do plantio ano 2012.	34
Tabela 05 – Custos do Projeto de Reflorestamento.	35



1. Informações Gerais

1.1. Empresa Contratante:

Nome: Secretaria Estadual de Turismo - SETUR

CNPJ: 08.113.327/0001-81

Endereço: Avenida Professor Andrade Bezerra SN – Salgadinho, Olinda-PE

CEP: 53.111-970

Contato: Luiz Hamilton Amorim Lins – Superintendente de Meio Ambiente - PRODETUR - Fone: (81)31828322

Secretario de Estado: Silvio Costa Filho

1.2. Empresa Elaboradora:

Nome: Engea Consultores LTDA

CNPJ: 04.872.480/0001-31

Endereço: Rua Jose Geraldo de Castro Paes – Nossa Senhora da Conceição, Paulista – PE

Contato: Fone: (81)8712.2854. **Homepage:** www.engeaambiental.com

1.3. Representante Legal da Empresa Contratada:

Nome: Simone Nascimento de Souza

Identidade: 2.035.056 – SSP-PE

CPF: 459.256.584-34

CREA: 16.634 – D PE

Contato: Fone: (81)3441.7208. **Email:** contato@engeaambiental.com

34263458

1.4. Responsável pela elaboração do projeto:

Nome: Kleber Costa de Lima

Endereço: Av. Dr. Francisco Correia, nº. 2085 – Centro, CEP nº. 54725-000, São Lourenço da Mata -PE

CPF: 041.453.624-03

Profissão: Engenheiro Florestal

CREA: PE 39.510

Telefone: 81-88095539

E-mail: lima.kleber2006@gmail.com

DNIT, EmLurb
ETIAR, Góds
COMPESA



2. Introdução

O processo de ocupação do Brasil caracterizou-se pela falta de planejamento e consequente destruição dos recursos naturais, particularmente das florestas. Ao longo da história do país, a cobertura florestal nativa, representada pelos diferentes biomas, foi sendo fragmentada, cedendo espaço para as culturas agrícolas, as pastagens, as cidades e as indústrias (Almeida, 2000).

Dentre as unidades ambientais que compõem o mosaico das paisagens fitofisiográficas do Estado de Pernambuco, a Mata Atlântica sobressai pelo papel fundamental que representa para as populações costeiras. A Mata Atlântica é uma floresta tropical plena que caracteriza alguns remanescentes na área de influência indireta no município de Ipojuca. Ela está associada ainda aos ecossistemas costeiros de mangues nas enseadas, foz de grandes rios, bacias e lagunas de influências de marés e matas de restinga nas baixadas arenosas.

A floresta atlântica corresponde hoje apenas a 5% da extensão original e guarda, apesar de séculos de destruição, a maior diversidade por hectare entre as florestas tropicais. Isso é devido a sua distribuição em condições climáticas e em altitudes variáveis, favorecendo a diversificação de espécies que estão adaptadas às diferentes topografias de solo e de umidade (Martins, 2007).

A Mata Atlântica é considerada como um dos mais ricos conjuntos de ecossistemas em termos de diversidade biológica do planeta. Ela está presente tanto na região litorânea como nos planaltos e serras do interior, do Rio Grande do Norte ao Rio Grande do Sul. Ao longo de toda a costa brasileira a sua largura varia entre pequenas faixas e grandes extensões, atingindo em média 200 km de largura.

Um dos motivos para preservar o que restou da Mata Atlântica é a rica diversidade, ou seja, a grande variedade de animais e plantas. Calcula-se que nela existam 10.000 espécies de plantas, além de mamíferos, aves, anfíbios e répteis.



Esse processo de eliminação das florestas resultou num conjunto de problemas ambientais, como a extinção de várias espécies da fauna e da flora, as mudanças climáticas locais, a erosão dos solos e o assoreamento dos cursos d'água. Numa escala global, o desmatamento tem contribuído para os problemas ambientais que afligem a humanidade na atualidade, como o efeito estufa, a escassez de água em determinadas regiões e as grandes mudanças climáticas. Ver Figura 01.

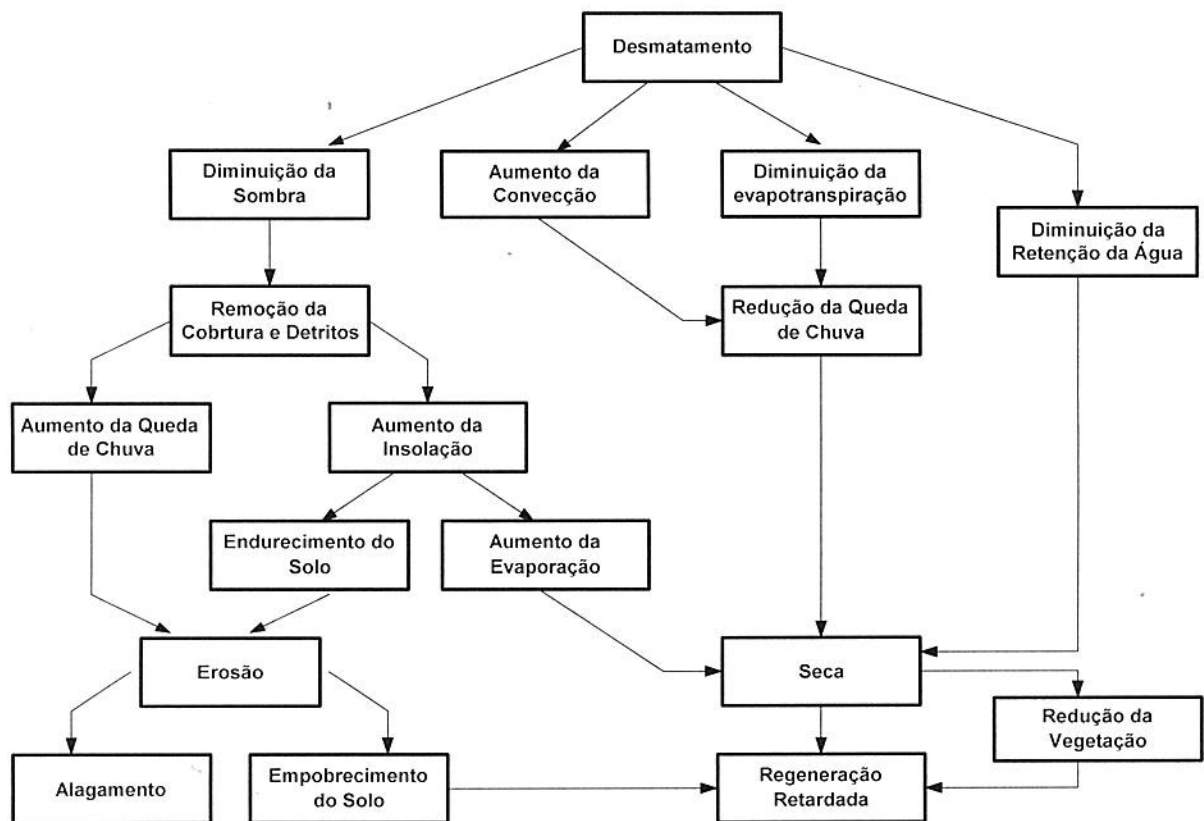


Figura 01 – Distúrbios Ecológicos Causados pela supressão de vegetação

Fonte: Lima, 2000

A fragmentação e degradação a que foi submetida à vegetação da Mata Atlântica, desde o descobrimento do Brasil, vem se repetindo nas últimas décadas em outros biomas (Almeida, 2000), a exemplo sobre os manguezais, onde os impactos antrópicos são intensos e diversificados. Os principais impactos sobre esse ecossistema são o desmatamento para projetos industriais, urbanísticos e



turísticos e a contaminação dos mangues e seus produtos por substâncias químicas. Outro importante impacto é a deposição de resíduos sólidos urbanos (Braga *et al*, 1989; Lacerda, 1999).

O ecossistema manguezal, por ser importante fonte de recursos naturais, chama atenção para sua conservação, pois são espaços para diversas atividades como: ecoturismo, pesca sustentável, além de proporcionar acesso igualitário aos recursos, manutenção das funções dos ecossistemas e dos valores naturais associados às zonas úmidas costeiras tropicais.

O aspecto mais sério do perigo ambiental é a extinção de espécies. As comunidades podem ser degradadas e confinadas a um espaço limitado, mas na medida em que as espécies originais sobrevivam, ainda será possível reconstruir as comunidades. A destruição dos manguezais gera grandes prejuízos, inclusive para a economia, direta ou indiretamente, uma vez que são perdidas importantes frações ecológicas desempenhadas por esses ecossistemas.

O manguezal é um ecossistema costeiro, de transição entre os ambientes terrestre e aquático, característico de regiões tropicais e subtropicais, sujeito ao regime de marés (Schaeffer-Novelli, 1994). É constituído por espécies vegetais lenhosas típicas, adaptadas às condições específicas deste ambiente. No que diz respeito à energia e à matéria, são sistemas abertos, recebendo, em geral, um importante fluxo de água doce, mar ou água estuarina (Lacerda, 1994).

O litoral brasileiro apresenta sete unidades fisiográficas de manguezal com características peculiares (relevo, tipo de solo, cobertura vegetal, temperaturas médias anuais, evapotranspiração potencial, amplitudes médias das marés) em cada uma dessas áreas. Para a região pernambucana os manguezais estão associados a estuários, com os gêneros *Rhizophora* e *Laguncularia* como pioneiros. Nas partes mais internas, indivíduos de *Avicennia* e *Laguncularia* formam bosques mistos com mais de 10m de altura.

Esse ecossistema possui importantes funções ecológicas que os tornam imprescindíveis para a região costeira tropical, como o controle de erosão costeira



pelas raízes de mangue (estabilização física da linha da costa), a retenção de sedimentos terrestres, nutrientes e poluentes (o que reduz o assoreamento e a contaminação de águas costeiras), o fornecimento de abrigo (formando um berçário) para a fauna costeira. Outra função importante é a exportação de matéria orgânica para os estuários e áreas costeiras adjacentes.

É com esta preocupação que Secretaria de Turismo - SETUR, empreendedora da obra, vem apresentar proposta para a implantação do Projeto de Reflorestamento, com o objetivo de minimizar os impactos causados pela supressão da vegetação na área, cumprindo a função de uso dentro de um ambiente ecologicamente equilibrado.



3. Justificativa

Em atendimento ao **Termo de Ajustamento de Conduta MPF/PE/AT Nº 001/09**, firmado entre o Ministério Público Federal e Estadual, a Secretaria de Turismo de Pernambuco – SETUR e a Agência Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – CPRH, a SETUR encaminha o Projeto de Reflorestamento a ser implantado em 9,63 hectares, sendo 9,0 ha de Mata Atlântica e 0,63 ha de Manguezal, no município de Ipojuca, para apreciação da CPRH.

Portanto, este plano destina-se a orientar e especificar as ações que devem ser planejadas, projetadas e realizadas para recuperar o uso original, ou para permitir novos usos, de áreas cujas características originais sofreram alterações. A recuperação tem por finalidade o melhoramento do bem estar da flora e fauna local, construindo conexões perdidas entre diversos “habitats”, ampliando assim a possibilidade de restauração dos processos ecológicos, estabelecendo a diversidade e interação entre os seres, ampliando as chances de recuperação da área.

Sendo assim, é de extrema importância a implantação do Projeto de Reflorestamento na área, em virtude dos benefícios que serão alcançados com a execução do projeto.



4. Objetivos

4.1. Objetivo Geral

Recuperar uma área de 9,63 ha, de mata atlântica e manguezal, no município de Ipojuca, em cumprimento ao Termo de Ajustamento de Conduta nº. 001/09, firmado entre Ministério Público Federal e Ministério Público Estadual e a Secretaria de Turismo – SETUR, tendo como intervenientes a Agência Estadual de Recursos Hídricos e Meio Ambiente – CPRH, a Superintendência do Patrimônio da União em Pernambuco – SPU e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

4.2. Objetivos Específicos

- Mitigar os impactos causados pela ação antrópica;
- Obter estabilidade do solo e das margens;
- Recuperar o uso natural da área;
- Manter o “habitat” para a conservação e regeneração das espécies;
- Promover a volta da fauna local;
- Atender as exigências dos Ministérios Público Estadual e Federal.



5. Metodologia Adotada

Com o objetivo de determinar o método ideal para a recuperação florestal, foram realizadas visitas de campo com objetivo de conhecer a área e verificar o grau de degradação encontrado no local. Além disso, levaram-se em consideração projetos desenvolvidos na região, revisões bibliográficas e consultas a legislação ambiental vigente, objetivando o embasamento teórico/técnico para o bom desenvolvimento do projeto.

Portanto, o sistema de recuperação adotado para a área será a formação de uma comunidade florestal (implantação), visto que esta técnica é usada frequentemente quando uma área florestal nativa foi substituída por alguma cultura agropastoril altamente tecnificada e a vegetação natural remanescente no entorno da área não é florestal ou foi totalmente destruída. Sendo assim, todas as espécies florestais que serão introduzidas obedecerão à sequência cronológica de: espécies pioneiras, espécies secundárias tardias ou clímax, além de plantios de árvores frutíferas nativas visando resgatar a fauna existente na área e garantir a restauração dos processos ecológicos.

É importante citar, ainda, que a área possui uma condição muito boa para recuperação, por este fato a introdução de uma maior quantidade de vegetação pioneira, propiciará um melhor desenvolvimento da vegetação da área.

O Projeto de Reflorestamento de Mata Atlântica será implantado em duas áreas. A primeira ao longo da faixa da rodovia Porto-Maracaípe, que está em construção, entre as coordenadas SAD/69 25L 278.772 : 9.057.696 e 278.785 : 9.058.252, totalizando uma área de 0,6 hectares. Já o restante da recuperação na área da bacia hidráulica da Barragem de Pirapama, pertencente à Companhia Pernambucana de Saneamento (COMPESA), localizada no município do Cabo de Santo Agostinho, totalizando 9 hectares, conforme apresentado no mapa em anexo.

Já para a área de manguezal o sistema adotado de recuperação consistirá na coleta, produção de mudas e posterior distribuição aleatória dos propágulos da espécie indicada para a localidade a ser recuperada.



A área onde ocorrerá a implantação do projeto de reflorestamento de mangue irá margear a rodovia Porto-Maracaípe entre as coordenadas SAD/69 25L 278.772 : 9.057.696 e 278.785 : 9.058.252, totalizando uma área de 0,63 ha, onde ocorreu o carreamento decorrente das obras de implantação da rodovia.



6. Caracterização da Área a ser Recuperada

6.1. Localização e Acesso

O município de Ipojuca está localizado na mesorregião Metropolitana e na Microrregião Suape do Estado de Pernambuco, limitando-se a norte com Cabo de Santo Agostinho, a sul com Sirinhaém, a leste com Oceano Atlântico, e a oeste com o município da Escada.

A área municipal ocupa 512,6 km² e representa 0.52 % do Estado de Pernambuco. Está inserido nas Folhas SUDENE de Vitória de Santo Antão, Recife e Sirinhaém na escala 1:100.000.

A sede do município tem uma altitude aproximada de 10 metros e coordenadas geográficas de 08° 24' 00" de latitude sul e 35° 03' 45" de longitude oeste, cujo acesso é feito pela BR-101, seguindo pela PE-060 e pela rodovia PE-038, via nossa Senhora do Ó. Maracaípe pertence ao município de Ipojuca, que está localizado no litoral sul de Pernambuco a 60 km da cidade do Recife.

Abaixo são descritas as áreas onde ocorrerão as intervenções de recuperação (Figuras 02, 03, 04 e 05). E no anexo os mapas georreferenciados com a indicação dos locais para o reflorestamento.

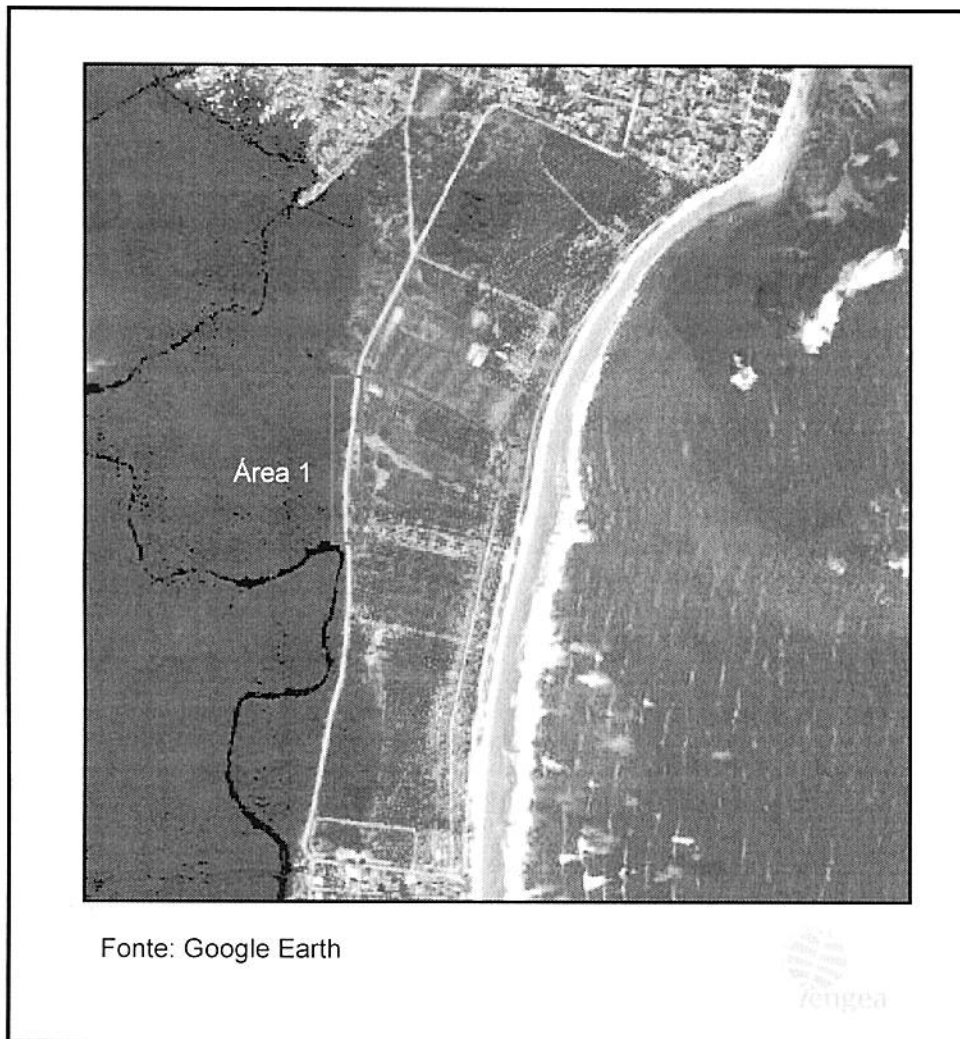


Figura 02. Mapa de Localização onde ocorrerá a implantação do reflorestamento do manguezal na área de Maracaípe, Ipojuca-PE.



Figuras 03 e 04. Área onde ocorrerá o reflorestamento do manguezal (0,63 ha), localizado nas margens da Rodovia Porto-Maracaípe / PE.

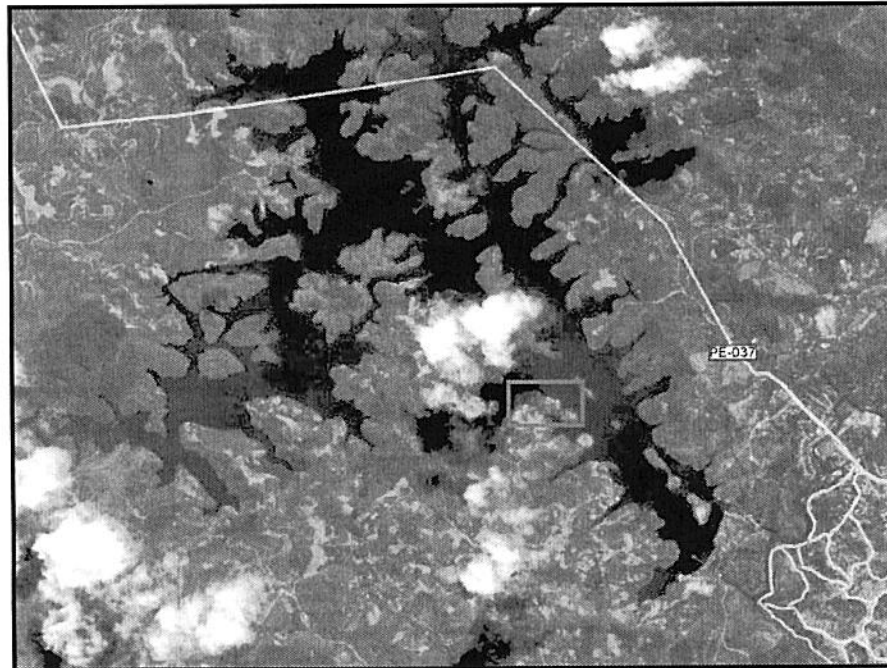


Figura 05 . Imagem da área do Projeto de Reflorestamento de Mata Atlântica (9 ha), localizado na bacia hidráulica da Barragem de Pirapama.

6.2. Aspectos do Meio Físico

6.2.1. Relevo

O relevo de Ipojuca e do Cabo de Santo Agostinho fazem parte da unidade das superfícies retrabalhadas que é formada por áreas que tem sofrido retrabalhamento intenso, com relevo bastante dissecado e vales profundos. Na região litorânea de Pernambuco e Alagoas, é formada pelo “mar de morros” que antecede a Chapada da Borborema, com solos pobres.

Na área de influência direta do projeto o relevo é bastante plano contribuindo para o bom desenvolvimento do plantio.

6.2.2. Geologia

Os municípios de Ipojuca e do Cabo de Santo Agostinho encontram-se inseridos, geologicamente, na Província Borborema, sendo constituído pelos litotipos dos complexos Salgadinho, Cabrobó e Belém do São Francisco da suíte



Intrusiva Leucocrática Peraluminosa, Calcálica de Médio a Alto Potássio Itaporanga, das Vulcânicas Felsicas Itapororoca do Grupo Pernambuco, da Formação Ipojuca e dos Depósitos Flúvio-marinhos e Aluvionares.

6.2.2.1. Formação Ipojuca

Na região sul, ocorre uma litologia cristalina mais diversificada, pois, além do complexo pré-cambriano, ocorrem inúmeras efusiva e intrusivas, nas formas de derrames e sills ou diques, respectivamente, de composição básica – basaltos, andesitos e traquitos – ou ácidas – riolitos.

A presença dessas rochas vulcânicas denominadas de Formação Ipojuca pode se dar tanto sob a forma de derrame sobre o embasamento, como intercalada em forma de sills dentro da Formação Cabo ou na Formação Estivas, como na região de Piedade/Candeias, onde o poço perfurado até os 1.000m de profundidade atravessou uma sequência alternada de vulcanitos e sedimentos. A idade desse vulcanismo é datada como do Cretáceo.

Na área em análise, a Bacia do Cabo, incluindo sedimentos e vulcanitos, ocupa uma área total de 258,45km², dos quais apenas 67,59km² são aflorantes na superfície, permanecendo a área restante sob sedimentos mais recentes da Formação Barreiras (47,71km²) ou de aluviões (143,15km²).

Finalmente os depósitos recentes, recobrem uma extensa área de 176,95km², ou seja, 14,2% da área da Unidade de Planejamento (UP15), ocorrendo sobre a Bacia sedimentar do Cabo, ora sobre rochas do embasamento cristalino. Soa sedimentos areno-argilosos continentais oriundos sobre tudo de planícies de inundação nos estuários dos rios e riachos que drenam para o mar, misturados com areias litorâneas e mangues.

6.2.3. Solos

Nesse grupo de bacias, ocorrem vários solos desenvolvidos com destaque para os Latossolos representados pelas unidades de mapeamento LVd2 e LVd6 e os Podzólicos componentes das unidades PV1 e PV4. São solos apropriados para a agricultura, com elevada capacidade de retenção hídrica e aproveitamento das



chuvas. As fases de relevo mais movimentadas são capazes de gerar escoramento mais representativos e até erosão nos talvegues. Os Latossolos se estendem por 34,65km² (LVd2) e 526,82km² (LVd6), enquanto que os Podzólicos ocupam 14,39 km² (PV1) e 127,67 km², os PV4.

Quimicamente são solos pobres e ácidos, não dispensando a correção e adubação complementar para usos mais intensivos.

Os Podzólicos componentes das unidades PV2 e PV3, embora desenvolvidos, com boa capacidade de retenção de umidade, são fortemente susceptíveis a erosão face ao relevo forte ondulado e montanhoso que apresentam, e, os tornam impróprios para a agricultura. Na prática tais solos tem sido utilizados com cana-de-açúcar apesar de não ser o uso mais adequado. Essas áreas deveriam ser reservadas a preservação da fauna e da flora.

A Terra Roxa Estrutura Distrofica, componente da unidade de mapeamento TRd apresenta solos profundos, bem desenvolvidos e bem estruturado, com elevada capacidade de absorção das chuvas e retenção de umidade. Quimicamente são solos ligeiramente ácidos e férteis. São apropriados para a agricultura de ciclo curto ou longo, precisando de praticas simples para proteção dos solos face ao relevo ondulado que apresentam.

Os Solos Aluviais representados pela unidade A2, apresentam reação de ligeiramente ácido até ligeiramente alcalino. São moderados a imperfeitamente drenados, face às diferenciações texturais que encerram horizontes com maior teor de argila. Essa variação textural com predominância de argila na profundidade, influencia a permeabilidade, que se torna reduzida, e a drenagem assume maior lentidão, ao longo do perfil do solo. Ocorrem em faixas estreitas e longitudinais às margens dos rios. Seu uso em condições de sequeiro é afetado pela seca edáfica, nos meses de estiagem levando sérios riscos de perda de safras. A irrigação desses solos é limitada à disponibilidade de água, ou possibilidades de um bom plano de drenagem para controle do nível do lençol. São solos pouco sujeitos a erosão e quando irrigados, devem ser submetidos a rigoroso controle de umidade.



A utilização desses solos se dá em geral com milho, feijão, capineiras para corte e fruteiras tropicais, limitadas a pequenas áreas. Maiores áreas só mesmo quando utilizados com cana-de-açúcar.

As Areias Quartzosas Marinhas Distroficas (AMd), são excessivamente arenosas e drenadas, muito ácidas e de baixa fertilidade natural. Ocorrem na bacia já baixada litorânea próximo a orla marítima. Por serem excessivamente drenadas, absorvem bem as primeiras chuvas, porém, ao longo do período chuvoso, sofrem problemas de elevação de lençol freático nas áreas mais baixas. Oferecem baixa retenção de umidades e nutrientes, e nas áreas expostas a brisa marítima podem sofrer erosão eólica.

São utilizados como áreas de pastagem, intercaladas de plantas de coqueiros e mangueiras. Por sua baixa fertilidade oferecem produtividade pouco atrativas. Recentemente o uso dessas terras tem interessado mais a atividades urbanas de loteamentos para proximidade do mar, em detrimento do uso agrícola.

Os Solos Indiscriminados de Mangue (SM), compreendem solos halomórficos, alagados próximos a orla marítima, já sob influência da água e do movimento das marés. São gleyzados, pouco desenvolvidos, com elevado teor de sais, e sedimentos finos que se juntam a matéria orgânica da decomposição de vegetação existente fornecendo alimento para espécies animais que dessa água dependem para viver. Não são solos agricultáveis e seu melhor uso é mesmo preservação da fauna e da flora, já que são ricos em espécies próprias do mangue.

O Podzol Hidromórfico, representado pela unidade de mapeamento HP ocorre em áreas de baixio e relevo plano próximo à orla. Soa arenosos e no período chuvoso apresentam problemas de drenagem face a elevação do lençol freático. Suportam uma agricultura de baixa produtividade com cajueiros, mangueiras e coqueiros, com elevada deficiência hídrica no período de estiagem. Como são planos e arenosos sofrem pouco com a erosão hídrica, no entanto em áreas mais expostas ao vento podem sofrer erosão eólica.

Já na área do projeto o solo encontrado apresenta como característica principal a composição argilosa.



6.2.4. Clima

Os municípios de Ipojuca e do Cabo de Santo Agostinho compreendem parte das zonas fisiográficas litoral e Mata Sul, que têm como características principais alta pluviosidade e taxas elevadas de umidade relativa do ar. Esses condicionantes climáticos por um lado favorecem o processo de maturação dos solos e do relevo e por outro, ampliam as possibilidades de movimentos de massa, desestabilizando taludes. Segundo a classificação de Köppen, o clima nessa área é do tipo *Ams* com transição para *As'*, quente e úmido com abrandamento da forte radiação solar, pelos ventos alísios. A temperatura média anual é de 24°C, tendo sua média mensal mais elevada no mês de janeiro, com 28,5°C e a mais baixa em agosto com 20°C. A precipitação média anual é superior a 1.800 mm e os maiores volumes registrados estão entre os meses de abril e agosto.

6.2.5. Hidrografia

O município de Ipojuca encontra-se inserido nos domínios das bacias hidrográficas dos rios Ipojuca, Sirinhaém e do Grupo de Bacias de Pequenos Rios Litorâneos (GL-3). Os principais tributários são os rios: Pirajá, Tatuoca, Tabatinga, Piedade, Draga, Ipojuca, Merepe, Tapera, Arimbi, Sibiro, Gaipio, Sibiro do Meio, Diamante, Juquillo e Trapiche, além dos riachos: Utinga de Baixo, Congari, Córrego Umbu, Santa Rosa, das Minas, Bitá, Canoas, Todos os Santos. Os principais corpos de acumulação são os açudes: Utinga (10.270.000m³) e Bitá (2.270.000m³). O padrão da drenagem é o dendrítico e os principais cursos d'água do município são perenizados.

Como parte das áreas de influência indireta do projeto, encontra-se o estuário do Rio Maracaípe, localizado entre as coordenadas S 08° 32' 14,9" e W 35° 00' 17,8", no município de Ipojuca, Estado de Pernambuco (figuras 7 e 8). Este estuário é caracterizado pela presença de uma comunidade vegetal composta de manguezais, com predomínio do mangue branco ou manso (*Laguncularia racemosa*); e se comunica com o mar através de um canal curto, formando o Pontal de Maracaípe que possui uma praia com uma extensão de 570m.



O rio Maracaípe nasce próximo à rodovia PE-060, em terras do Engenho de Todos os Santos, dali segue para o sudeste até a planície costeira no sentido Norte - Sul até desembocar no Pontal de Maracaípe, com 4 km de extensão. (Ver Figuras 06 e 07).

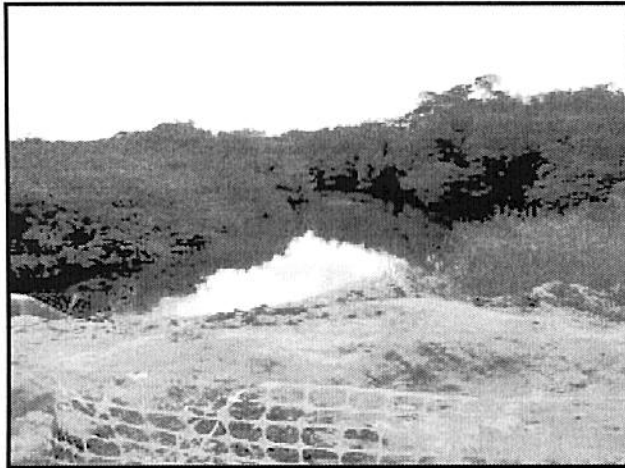


Figura 06. Vista do rio Maracaípe

Fonte: Engea (2009)

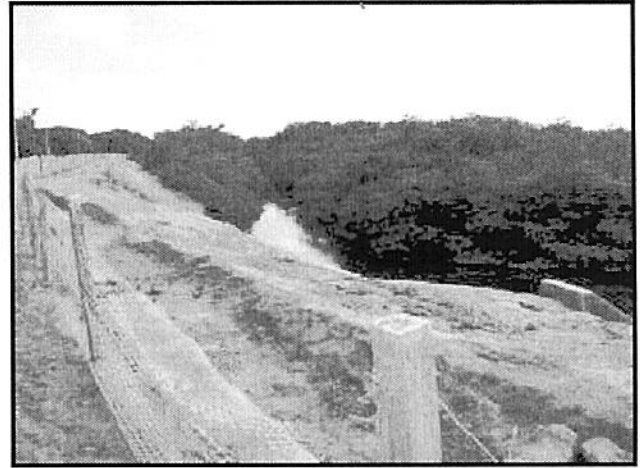


Figura 07. Trecho do rio Maracaípe onde ocorrerá a implantação do Projeto

Fonte: Engea (2009)

6.3. Meio Biótico

6.3.1. Vegetação

A Zona da Mata no Estado de Pernambuco ocupa uma faixa que se estende aproximadamente no sentido Norte-Sul, desde fronteira com a Paraíba em uma largura máxima de 25-30 km, até o limite com Alagoas (cerca de 200 km de largura), constituindo uma formação bem individualizada, vegetando em solos da formação barreiras com boa drenagem, ou sobre solos derivados do cristalino, esta formação apresenta três estratos arbóreos mais ou menos densos e um arbustivo escasso.

O Município de Ipojuca e do Cabo de Santo Agostinho encontram-se localizados, na zona da mata, na área litorânea do Estado de Pernambuco, inserida dentro do ecossistema conhecido como Mata Atlântica. Sendo assim, a



vegetação predominante na área de influência do empreendimento é característica deste bioma.

Dentre as unidades ambientais que compõem o mosaico das paisagens fitofisiográficas do Estado de Pernambuco, a Mata Atlântica sobressai pelo papel fundamental que representa para as populações costeiras. A Mata Atlântica é uma floresta tropical plena que caracteriza alguns remanescentes na área de influência indireta no município de Ipojuca. Ela está associada ainda aos ecossistemas costeiros de mangues nas enseadas, foz de grandes rios, bacias e lagunas de influências de marés e matas de restinga nas baixadas arenosas.

No entanto, ainda é possível encontrar no município, espécies vegetais pertencentes a este bioma, tais como camboatã de rego, sambaqui, sucupira, embira preta, embiriba, guabiraba, jurubeba branca, araçá da mata, jitai ou coração de negro, dendezeiro, macaíba, bromélia, sabiá, pau de arco amarelo, pente de macaco, sapocaia de pilão, acoita cavalo, cabacu; além de outras espécies exóticas introduzidas nos tempos da colônia pelos portugueses, árvores frutíferas e espécies para propósitos ornamentais que incluem espécies como: flamboyant, acácia, bouguenvilha, brasileirinho, papoula, helicônia, coqueiro, mamão, cajueiro, graviola, bananeira, cana-de-açúcar, entre outras.

Uma outra formação vegetal existente nas áreas de influência do projeto, são os manguezais, que predominam nas áreas do Estuário de Maracáipe, que incluem as espécies de mangue branco ou manso (*Laguncularia racemosa*) e mangue vermelho (*Rhizophora mangle*). (Ver Figuras 08 e 09).

Entretanto a cobertura vegetal do Estado, mesmo assim do município, sobretudo a Mata Atlântica, está fortemente alterada pela ação do homem, que hoje tem raros testemunhos deste ecossistema, sob constantes ameaças dos desmatamentos clandestinos para aumentar a área plantada com cana-de-açúcar (*Sacharum officinarum*) ou pelas invasões periódicas feitas por emigrantes das zonas rurais. A figura 9 apresenta a área de influência do projeto com indivíduos arbóreos.

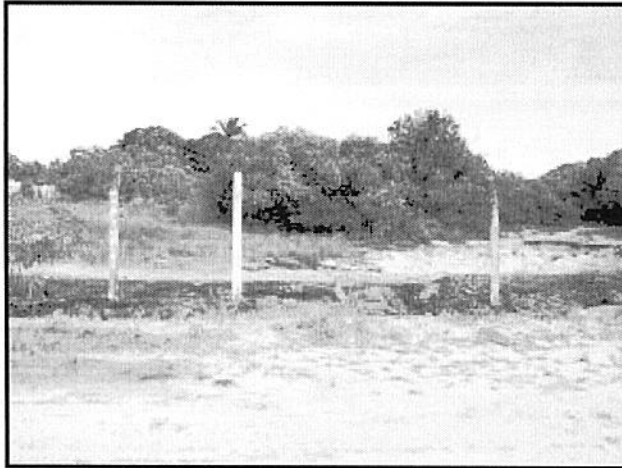


Figura 08. Vegetação da área de influência do Projeto com indivíduos arbóreos com destaque para o cajueiro (*Anacardium occidentale*).

Fonte: Engesa (2009)



Figura 09. Detalhe do manguezal margeando a rodovia.

Fonte: Engesa (2009)

6.3.2. Fauna

Na região do projeto foi diagnosticada por meio de entrevistas com os moradores da localidade e de pesquisa bibliográfica, além de consulta ao Plano de Controle Ambiental elaborado para a rodovia, a existência de algumas espécies da fauna silvestre que ocorrem na região, entre elas podemos citar: mamíferos, aves, anfíbios, répteis e invertebrados.

6.3.2.1. Fauna da Mata Atlântica

Para os mamíferos, pode-se destacar como ocorrência na região de Guaxinim (*Procyon cancrivorus*), Timbú (*Didelphis albiventris*), Raposa (*Cerdocyon thous*), Preá (*Cavia aperea*) entre outros.

Quanto à avifauna destacam-se as seguintes espécies: Periquito (*Aratinga cactorum*), azulão (*Molothrus bonariensis*), Andorinhas de bando (*Hirundo sp*), cancã (*Cyanocorax cyanopogo*), Sabiá-laranjeira (*Turdus rifiventris*), eriema



(*Cariama cristata*) e o canário (*Sicalis flaveola*), entre outros exemplares da avifauna.

Já a fauna de invertebrados todos os moradores alegaram grande presença de abelhas (*Bombus terrestris*, *Apis mellifera*), formigas (*Pogonomyrmex* sp, *Lasius* sp, *Monomorium pharaonis*), grilos (*Nemobius faciatus*), cupim (*Cornitermes cumulans*), aranhas (*Phidippus audax*, *Grammostola* sp, *Argiope aurantia*) e escorpião (*Tityus serrulatus*, *Tityus cambridge*).

Quanto aos anfíbios, foram registradas 11 espécies de anfíbios: sapo-cururus (*Bufo marinus*), rãs (*Rana pipiens*) e répteis, cobra-corre-campo (*Philodryas nattereri*), cobra-verde (*Philodryas olfersi*), cobra-coral-verdadeira (*Micrurus ibiboboca*), jararaca (*Bothrops jararaca*, teju-açu (*Tupinambis teguxim*), lagartixa-cascuda (*Tropidurus torquatus*), calanguinho (*Cnemidophorus occelife*), camaleão (Iguana iguana).

6.3.2.2. Fauna do Mangue

A biodiversidade dos manguezais se traduz em significativa fonte de alimentos para as populações humanas. Nesses ecossistemas se alimentam e reproduzem mamíferos, aves, peixes, moluscos e crustáceos, entendidos os recursos pesqueiros como indispensáveis à subsistência tradicional das populações das zonas costeiras.

A maior parte das espécies de animais que ocorrem em manguezais também ocorrem em outros sistemas costeiros, como lagunas e estuários. Entretanto alguns desses animais tem suas maiores populações em áreas de manguezal, sendo portanto típico, mais não exclusivo desses ecossistemas.

A fauna abrange representantes de várias classes como nematóides, gastrópodes (*Pulmonata Melampus coffeus*), Linneaus, poliquetas (diversas espécies endopsâmicas), Aracnídeos (*Acarina*), insetos (*Collembola* e *Diptera*), crustáceos (*Ostracoda*, *Isopoda* e *Decapoda*). Os decápodos são os organismos mais característicos da fauna, destacam-se os gêneros *Uca*, *Ucides* e *Goniopsis*.

Dentre os organismos da fauna, destaca-se a presença do cavalo-marinho, *Hippocampus reidi* e *Hippocampus erectus*, espécies consideradas em extinção e



que, ainda são utilizadas para atrair turistas e são capturados em ambiente natural e exibidos aos turistas pelos guias (Itacon, 1992).

O manguezal é um verdadeiro santuário de aves que vivem parte de sua vida nos manguezais, principalmente as migratórias (aquelas que estão sempre migrando de um lugar para outro) encontram nos mangues proteção para descansar e se reproduzir, tais como, as garças, os guarás, os falcões, biguás, etc;

Assim como as aves, os anfíbios encontram nesse ecossistema refúgio e alimento que necessitam, dentre outros citamos os sapos, rãs e jias. Entre os répteis que podem ser encontrados nos manguezais destaca-se os cagados e os jacarés. Existe uma infinidade de insetos nos manguezais, os mais expressivos são as mutucas, os maruins, mosquitos e as abelhas, estas estão sendo muito aproveitadas para a apicultura nos bosques de *Avicennia*.

Os peixes podem passar toda a sua vida no manguezal, apenas uma fase ou apenas fazer migrações diárias de acordo com as marés, ou até mesmo fazer migrações semanárias, mensais ou anuais para a reprodução. Dentre as espécies, temos a sardinha, bagre, robalos, tainhas, baiacus, anchovas e outros. Os mamíferos representam uma fauna diversificada dentro dos manguezais. Muitos visitam a noite, a procura de alimento, como os morcegos, são encontrados também os macacos, guaxinins, capivaras e outros.



7. Implantação do Projeto para a Área de Mata Atlântica

7.1. Preparo do terreno

A preparação da área deverá ser realizada, preferencialmente, no mês de março de 2010, nas áreas apresentadas nos mapas em anexo, e consistirá na utilização de roço e coroamento manual da vegetação herbácea e da subarbustiva invasora para facilitar a implantação das mudas, diminuindo a competição, por água, nutrientes e luz. A matéria vegetal morta, resultante da roçada, deverá ser mantida na área, formando uma manta protetora do solo, que servirá também de fonte de nutriente e matéria orgânica.

Visando a melhoria das condições físicas do solo e/ou a incorporação de fertilizantes e corretivos, para favorecer o estabelecimento do povoamento, será necessária, ainda, a realização de análise físico-química do solo, buscando identificar possíveis deficiências.

7.2. Combate às formigas

Para prevenir o ataque das formigas cortadeiras deve ser realizado, constantemente, através da vigilância e do combate na fase de preparo do solo, na qual a localização e o próprio combate são facilitados, bem como logo após o plantio. Caso seja identificada a presença destas, serão utilizados formicidas granulados à base de mirex sobre os montes de terra solta, próxima ao local do formigueiro.

7.3. Marcação das covas

A marcação das covas consiste em predispor no campo os locais de plantio. Desta forma, para a execução desta etapa, faz-se necessária a utilização de trenas ou cordas devidamente aferidas.

7.4. Abertura das covas

As covas terão dimensões de 0,40 x 0,40 x 0,40 m, e no caso de áreas com solos compactados ampliar as medidas para 0,50 x 0,50 x 0,50m. As covas serão abertas manualmente em uma distribuição conforme metodologias adotadas,



respeitando o espaçamento, de 3,0 x 3,0 m. As dimensões adotadas têm por objetivo estabelecer um crescimento rápido do plantio. Além disso, será feito o coroamento com dimensão de 1,00 metro no entorno da cova.

7.5. Adubação

A adubação de plantio será executada de acordo com a necessidade da área, pois podem ser utilizados dois tipos de adubação: a orgânica ou a química. Para a orgânica, recomenda-se a utilização de cinco a dez litros de esterco de curral bem curtido, que deve ser misturado com a terra que vai preencher a cova. No caso de utilização de esterco de galinha, essa dosagem deve ser reduzida a 1/3 desse volume. Acontecendo o uso da adubação química, o fertilizante a ser utilizado deverá ser misturado ao solo antes do plantio das mudas, usando a recomendação da análise de solo ou 200 gramas/cova de fertilizante NPK 6 : 30 : 6 ou outro equivalente, porém com elevado teor de fósforo (P). Um ponto a ser observado é o solo da área a ser reflorestada, verificando se o mesmo é muito ácido. Caso seja comprovado, recomenda-se a realização da calagem, aplicando-se calcário dolomítico dois meses antes do plantio.

7.6. Seleção das espécies

O bioma Mata Atlântica apresenta uma heterogeneidade florística elevada por ocuparem diferentes ambientes ao longo de Pernambuco. As grandes variações dos fatores ecológicos, neste bioma, resultam em uma vegetação arbustivo-arbórea adaptada a tais situações.

Alguns modelos de recuperação deste bioma baseiam-se na combinação de espécies de diferentes grupos ecológicos (Pioneiras ou de preenchimento e secundárias ou de diversidade). A forma de plantio se baseia na tolerância a sombra e velocidade de crescimento, fornecendo assim condições ecológicas favoráveis à sucessão. Assim, serão adotadas as seguintes recomendações para a escolha das espécies:

- Plantar espécies adaptadas a cada condição de umidade do solo.
- Plantar espécies nativas com ocorrência em matas da região;



- Implantar espécies pioneiras (grupo de preenchimento) de rápido crescimento junto com espécies não pioneiras (grupo de diversidade);
- Utilizar um maior número de espécies visando gerar diversidade florística;
- Introduzir espécies frutíferas atrativas à fauna;

A Tabela 01 abaixo possui algumas indicações baseadas nas características descritas acima.

Tabela 01 – Espécies adaptadas às condições da região.

Nome vulgar	Nome científico	Sucessão ecológica		
		P	S	C
Amescla de cheiro	<i>Protium heptaphyllum</i>	■		
Angelim	<i>Andira nitida</i>		■	
Angico branco	<i>Anadenanthera colubrina</i>	■		
Araçá da praia	<i>Psidium cattleianum</i>	■		
Aroeira da praia	<i>Schinus terebinthifolius</i>	■		
Cajá	<i>Spondias mombim</i>	■		
Caju	<i>Anacardium occidentale</i>		■	
Canafistula	<i>Cassia ferruginea</i>		■	
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>			■
Embiriba	<i>Eschweilera ovata</i>			■
Genipapo	<i>Genipa americana</i>		■	
Guabiraba	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>		■	
Ingá	<i>Inga sp.</i>	■		
Ipê amarelo	<i>Tabebuia chrysotricha</i>		■	
Jacandranda	<i>Swartzia picklii</i>	■		
Jatobá	<i>Hymenea courbaril</i>		■	
João mole	<i>Guapira opposita</i>		■	
Louro	<i>Nectandra rigida</i>		■	
Mulungú	<i>Erythrina velutina</i>	■		
Oiti da praia	<i>Licania tomentosa</i>	■		
Pau de jangada	<i>Apeiba tibourbou</i>		■	
Pau de óleo	<i>Copaifera langsdorffii</i>		■	
Sabonete	<i>Sapindus saponaria</i>		■	
Sucupira	<i>Bowdichia virgilioides</i>		■	
Tamboril	<i>Enterolobium schomburgkii</i>		■	
Visgueiro	<i>Parkia pendula</i>			■

Fonte: Lorenzi



7.7. Aquisição de mudas

Com o objetivo de atender a demanda de espécies para a realização dos trabalhos, o número total de mudas a serem utilizados na implantação dos 9,0 hectares é de 12.000 mudas que deverão ser plantados no espaçamento de 3m x 3m, ou seja, 1.333 mudas por hectare, acrescido neste montante uma margem de perda 20% para o replantio.

As mudas serão advindas de sementeiras idôneas com respectivo certificado de regularidade junto ao ministério da agricultura. Para o plantio, as mudas devem apresentar as seguintes características: altura entre 50 cm a 70 cm e idade entre 5 e 6 meses. Além disso, devem apresentar bom aspecto, com ausência de sintomas de deficiência nutricional, ataque de pragas e doenças.

7.8. Forma do plantio

Os modelos sucessionais, que utilizam espécies pioneiras (primárias ou de preenchimento) e espécies não pioneiras (secundárias ou de diversidade) são os que geram melhores resultados em termo de sobrevivência e crescimento.

O plantio das mudas será realizado manualmente e na forma retangular com espaçamento de 3m x 3m. Ver Figura 10.

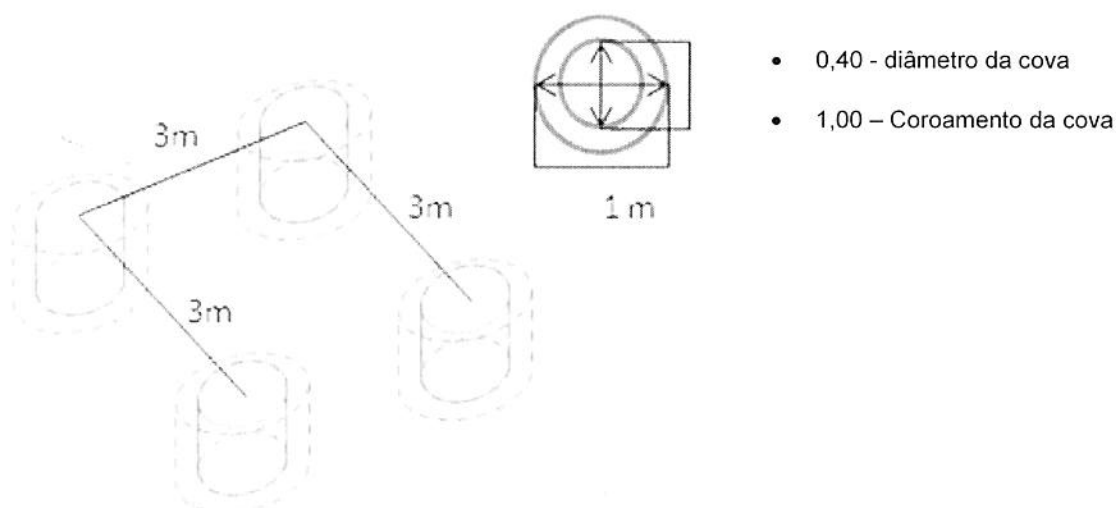


Figura 10. Modelo do formato e distribuição das covas.

O sistema utilizado será de plantio alternado (método do quincôncio). Este método consiste no arranjo de plantio em que cada muda de espécie não pioneira se encontra posicionada no centro de quatro mudas de espécies pioneiras (ver figura 6). O plantio corresponderá a 40% de espécies pioneiras e 60% de espécies secundárias, respeitando o processo de sucessão ecológica. Ver Figura 11.

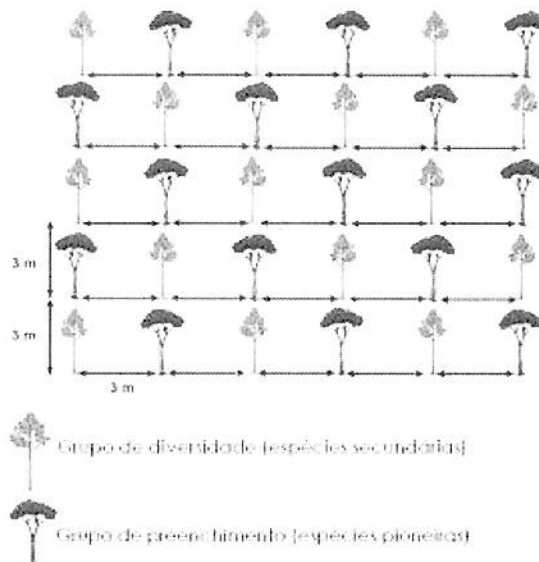


Figura 11 – Desenho esquemático do plantio e espaçamento

Fonte: Guia prático de reflorestamento

7.9. Plantio

O plantio deverá ser realizado no início da estação chuvosa, que vai de abril a julho. Dessa forma, as mudas terão condições favoráveis para o seu estabelecimento inicial. Na operação do plantio deve-se cortar o saco plástico pelas laterais e pelo fundo, tomando-se cuidado de não desfazer o torrão de terra. Após colocar a muda no interior da cova, retira-se o saco plástico e coloca-se terra ao redor do torrão. A região do coleto da muda deve ficar no mesmo nível da superfície do solo. Como o plantio será realizado no período chuvoso não será necessário o procedimento de irrigação do plantio. O local onde será implantado o reflorestamento está indicado na *planta anexa*.



7.10. Replântio

O replântio deverá ser executado 45 dias após o plantio e se prolongará pelo tempo que for necessário, nas áreas onde ocorrerem mortalidade igual ou superior a 20%.

7.11. Manutenção

O sucesso de um Projeto de Reflorestamento de área degradada depende essencialmente da aplicação correta das técnicas de implantação, bem como da manutenção do reflorestamento. Portanto, as operações silviculturais que sucedem à implantação ocorrem em função das necessidades, identificadas a partir de monitoramento. As principais práticas são: combate as formigas, manutenção do coroamento ou das roçadas, eliminação das trepadeiras, adubação e até irrigação, quando necessário em épocas secas.



8. Implantação do Projeto para a Área de Manguezal

A seguir será apresentado à sequência de técnicas empregadas na implantação do Projeto de reflorestamento no manguezal de Maracaípe. É importante ressaltar que para a implantação deste projeto, levaram-se em consideração vários aspectos ecológicos existentes na área, buscando subsidiar a melhor técnica de plantio.

8.1. Seleção das espécies

De acordo com Schaeffer-Novelli & Cintrón (1986), a costa brasileira apresenta 6 espécies típicas de mangue, pertencentes a 3 gêneros, sendo elas: *Rhizophora mangle*, *R. harrisonii*, *R. racemosa*, *Avicennia schaueriana*, *A. germinans* e *Laguncularia racemosa*. Apresentando ainda uma espécie de transição entre a terra firme e o ecossistema manguezal, *Conocarpus erecta* (Tomlinson, 1986).

No litoral de Pernambuco são encontrados os três gêneros típicos de manguezal e o gênero considerado de transição. Segundo Nascimento (2007) os gêneros *Rhizophora* e *Laguncularia* são considerados pioneiros, sendo o gênero *Laguncularia* junto com *Avicennia* encontrados nas regiões mais internas do manguezal. (Schaeffer-Novelli & Cintrón, 1986).

Levando em consideração a estratificação natural de distribuição dessas espécies no ecossistema, juntamente com a área de mangue escolhida para o plantio, determinou-se a escolha dos gêneros *Laguncularia* e *Avicennia* para serem introduzidos no reflorestamento da área.

8.2. Coleta de propágulos e sedimentos, bem como produção das mudas

Durante a maré baixa os propágulos de espécies dos gêneros *Laguncularia* e *Avicennia* encontrados sobre os sedimentos, que não apresentem desenvolvimento de raízes e folhas, deverão ser coletados manualmente e transportados em recipientes plásticos contendo água do local para evitar ressecamento até o início da produção de mudas.



Na mesma ocasião os sedimentos deverão ser coletados de forma superficial (0-15 cm) de profundidade e transportado em um outro recipiente plástico.

Cada propágulo deverá ser plantado separadamente em sacos plásticos contendo sedimentos coletados no manguezal. Para a produção de mudas será utilizada uma mistura desse sedimento com argila na proporção de 1:2 respectivamente.

Para o desenvolvimento da planta, deverá regar os propágulos utilizando o regime de rega a cada dia com água doce, destinando um tempo de crescimento e desenvolvimento das plantas de quatro meses.

8.3. Plantio

Após 120 dias de produção das mudas, quando essas já estiverem com 3 a 4 pares de folhas e com cerca de 30 cm de altura (excetuando o sistema radicular) inicia-se o processo de plantio. Corroborando com Hong (1996) que diz que as plântulas de mangue cultivadas em viveiros estão prontas para o transplante quando já tenham desenvolvido de 2 a 3 pares de folhas e tenham entre 3 e 5 meses de idade.

Cronograma de Execução do Projeto

Implantação do Projeto de Reflorestamento no ano de 2013

ATIVIDADES	Período de Execução do Plantio - 2013											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Cronograma para a elaboração e implantação do projeto												
Aquisição das mudas												
Limpeza do terreno/ Tratos culturais												
Abertura de covas												
Adubação de fundação												
Combate às formigas												
Plantio												
Replântio												
Irrigação												
Relatório CPRH									1º			

Tabela 03 – Manutenção do plantio (1º ano)

ATIVIDADES	Manutenção do Plantio - 2014											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Tratos Culturais												
Limpeza do terreno com roço e coroamento												
Combate às formigas												
Replântio (caso seja necessário)												
Adubação de cobertura												
Irrigação												
Relatório CPRH	2º				3º				4º			

Tabela 04 – Manutenção do plantio (2º ano)

ATIVIDADES	Manutenção do Plantio - 2015											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Tratos Culturais												
Limpeza do terreno com roço e coroamento												
Combate às formigas												
Replântio (caso seja necessário)												
Adubação de cobertura												
Irrigação												
Relatório CPRH			5º						6º			

Tabela 05 – Manutenção do plantio (3º ano)

ATIVIDADES	Manutenção do Plantio - 2016											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Tratos Culturais												
Limpeza do terreno com roço e coroamento												
Combate às formigas												
Replântio (caso seja necessário)												
Adubação de cobertura												
Irrigação												
Relatório CPRH			7º						8º			