



ASSENG

ASSESSORIA E SOLUÇÃO AMBIENTAL

- PLANO DE MANEJO DE FLORA

- PARQUE RACHEL DE QUEIROZ.
- TRECHO 2.

FORTALEZA - CEARÁ - BRASIL



**Prefeitura de
Fortaleza**
Secretaria Municipal de
Urbanismo e Meio Ambiente





MF

Manejo de Flora, Parque Raquel de Queiroz, Trecho 2, Fortaleza – CE.

DETENTOR:
FUNDEMA / SEUMA

CONTRATANTE:
ATHOS Construções LTDA.

CONTRATADA:
ASSENG – Assessorias e Soluções Ambientais e Florestais

Fortaleza/CE, abril de 2020.

SIGLAS E ABREVIações

| | |
|----------------|--|
| ABP | Área Basal no Peito |
| AID | Área de Interferência Direta |
| APP | Área de Proteção Ambiental |
| CAP | Circunferência a Altura do Peito |
| cm | Centímetro |
| CV | Classe de Vitalidade |
| DNB | Diâmetro na Base |
| Fe | Fator de Empilhamento |
| FUNCEME | Fundação Cearense de Meteorologia |
| H | Altura |
| ha | Hectare |
| IBAMA | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IPECE | Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Estado do Ceará |
| MMA | Ministério do Meio Ambiente |
| Kg | Quilograma |
| m | Metro |
| PDR | Plano de Desmatamento Racional |
| QF | Qualidade do Fuste |
| SEUMA | Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente |
| St | Estéreo |
| t | t de Student |
| Vc | Volume Cilíndrico |
| Ve | Volume Empilhado |
| Vr | Volume Real |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. ASPECTOS LEGAIS | 8 |
| 1.1. DETENTOR | 8 |
| 1.2. PROJETO..... | 8 |
| 1.3. CONTRATANTE | 8 |
| 1.4. CONTRATADA | 9 |
| 1.5. ELABORAÇÃO..... | 9 |
| 1.6. EQUIPE DE CAMPO | 9 |
| 2. INTRODUÇÃO, OBJETIVOS E METAS | 10 |
| 2.1. INTRODUÇÃO E OBJETIVO | 10 |
| 2.2. META..... | 10 |
| 2.3. JUSTIFICATIVA..... | 11 |
| 3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA | 13 |
| 3.1. LOCALIZAÇÃO E ACESSO | 13 |
| 3.2. CLIMA E GEOLOGIA | 13 |
| 4. ASPECTOS TÉCNICOS, PRINCÍPIOS E CRITÉRIOS | 20 |
| 4.1. INVENTÁRIO 100% (CENSO FLORESTAL)..... | 20 |
| 4.1.1. SISTEMA DE COLETA | 20 |
| 4.1.2. PARÂMETROS E VARIÁVEIS..... | 20 |
| 4.1.3. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NO DIAGNOSTICO FLORESTAL | 21 |
| 4.1.4. CUBAGEM | 21 |
| 4.1.5. TAMANHO E DEFINIÇÃO DO TALHÃO AMOSTRADO | 22 |
| 5. ASPECTOS FITOSSOCIOLÓGICOS | 24 |
| 5.1. ESTRUTURA VERTICAL DA VEGETAÇÃO | 24 |
| 5.1.1. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA | 24 |
| 5.2. DIVERSIDADE FLORÍSTICA DO ESTRATO LENHOSO | 25 |
| 5.3. ESTRUTURA HORIZONTAL DA VEGETAÇÃO | 25 |
| 5.3.1. DENSIDADE OU ABUNDÂNCIA..... | 27 |
| 5.3.2. DOMINÂNCIA..... | 28 |
| 5.3.3. ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA..... | 28 |
| 5.3.4. ÍNDICE DE VALOR DE COBERTURA | 29 |
| 6. FÓRMULAS, MEMÓRIA DE CÁLCULO E ANÁLISE ESTATÍSTICA | 31 |
| 6.1. FÓRMULAS GERAIS | 31 |
| 6.2. FÓRMULAS ESTATÍSTICAS..... | 31 |
| 7. DO MANEJO DE FLORA | 32 |
| 7.1. IDENTIFICAÇÃO E DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE INTERFERÊNCIA DIRETA..... | 32 |
| 7.2. FORMA DE DESMATAMENTO | 32 |
| 7.2.1. AFUGENTAMENTO E RESGATE DA FAUNA SILVESTRE | 33 |
| 7.2.2. CORTE MANUAL OU SEMIMECANIZADO DO MATERIAL LENHOSO, EMPILHAMENTO E TRANSPORTE | |
| 34 | |
| 7.3. RECURSOS FLORESTAIS APROVEITÁVEIS | 37 |
| 7.4. PROTEÇÃO CONTRA ACIDENTES | 38 |
| 7.5. ORIENTAÇÕES E OBSERVAÇÕES | 39 |
| 7.6. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO | 39 |
| 8. MEDIDAS MITIGADORAS | 41 |
| 8.1. DEFINIÇÃO DA FORMA MITIGATÓRIAS, CONFORME IN 01/2016/SEUMA:..... | 41 |
| 8.2. REPOSIÇÃO FLORESTAL | 41 |
| 8.2.1 AQUISIÇÃO DE PRODUÇÃO DE MUDAS | 42 |
| 8.2.2 IMPLANTAÇÃO DA ARBORIZAÇÃO | 42 |
| 8.2.3 MANEJO DAS ESPÉCIES ARBÓREAS | 46 |
| 8.2.4 COMBATE A PRAGAS | 47 |
| 8.2.5 ESTRATÉGIA DE PREVENÇÃO CONTRA INCÊNDIOS | 48 |

| | |
|--|-----|
| 8.2.6 ORIENTAÇÕES E OBSERVAÇÕES..... | 48 |
| 8.3. PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL..... | 49 |
| 8.4. CRONOGRAMA..... | 50 |
| 9. CONDIGO FLORESTAL (APP, ÁREAS DE USO RESTRITOS, ETC.) | 51 |
| 10. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PGRS | 52 |
| 10.1. RESÍDUOS DA SUPRESSÃO..... | 54 |
| 11. ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO | 55 |
| 12. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO | 56 |
| 13. CONCLUSÃO | 57 |
| 14. CONSIDERAÇÃO FINAIS | 58 |
| 15. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA | 59 |
| ANEXO | 64 |
| ANEXO I – LEVANTAMENTO DA FLORA | 65 |
| ANEXO II – ESTRUTURA DIAMÉTRICA ESPÉCIE | 67 |
| ANEXO III – ESTRUTURA DIAMÉTRICA TRECHOS | 68 |
| ANEXO IV – FICHA DE CAMPO DO INVENTÁRIO 100%..... | 69 |
| ANEXO V – PROJETO PAISAGÍSTICO, TRECHO 1 E 2 | 70 |
| ANEXO VI – RELATÓRIO FOTOGRAFICO, EXEMPLARES PLANTAS AMOSTRADAS | 99 |
| ANEXO VII –FICHA DE CAMPO PARA REGISTRO DOS ESPÉCIMES RESGATADOS | 100 |
| ANEXO VIII – CADASTRO TÉCNICO MUNICIPAL, SEUMA | 101 |
| ANEXO IX – ART | 104 |
| ANEXO X – TERMO DE REFERÊNCIA PADRÃO PARA MANEJO DE FLORA..... | 105 |
| ANEXO XI – CURRICULUM VITAE | 108 |

ÍNDICE DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 5.1 - Dados das famílias presentes no Inventário 100%..... | 24 |
| Tabela 5.2 - Espécies florestais e sua classificação botânica. | 24 |
| Tabela 5.3 - Diversidade florística. | 25 |
| Tabela 5.4 - Estrutura horizontal da vegetação..... | 26 |
| Tabela 7.1 - Volume geral por espécie. | 37 |
| Tabela 7.2 - Volume geral por trecho. | 38 |
| Tabela 7.3 - Cronograma para a execução da supressão da vegetação. | 39 |
| Tabela 8.1 - Cálculo de mudas para replantio (nativas)..... | 41 |
| Tabela 8.2 - Cálculo de mudas para replantio (exóticas). | 42 |
| Tabela 8.3 - Impactos ambientais decorrentes da compensação e medidas de controle. | 49 |
| Tabela 8.4 - Cronograma Físico das Atividades..... | 50 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 3.1 - Localização do Projeto Parque Raquel de Queiroz..... | 13 |
| Figura 3.2 - Estrutura geológica, Trecho 2..... | 15 |
| Figura 3.3 - Tipos de solo da área, Trecho 2. | 16 |
| Figura 3.4 - Tipologia da Vegetação Presente, Trecho 2..... | 16 |
| Figura 3.5 - Atlas do Ceará - Unidades Fitoecológicas..... | 19 |
| Figura 4.1 – Árvores mensuradas em campo. | 21 |
| Figura 4.2 – Trecho 2. | 23 |
| Figura 5.1 - Abundância das espécies. | 27 |
| Figura 5.2 - Dominância das espécies. | 28 |
| Figura 5.3 - Índice de Valor de Importância das espécies. | 29 |
| Figura 5.4 - Índice de Valor de Cobertura das espécies. | 30 |
| Figura 7.1 – Área de Interferência Direta..... | 32 |
| Figura 7.2 - Ilustração do caminho de fuga..... | 35 |
| Figura 7.3 - Forma de corte semimecanizado com a motosserra. | 36 |
| Figura 10.1 - Modelo de Sinalização de Resíduos | 53 |

.....
1. ASPECTOS LEGAIS
.....

.....
1.1. Detentor
.....

Nome: Fundo de Defesa do Meio Ambiente - FUNDEMA

CNPJ: 03.457.547/0001-09

Endereço: Dep. Paulino Rocha, nº 1343

Bairro: Cajazeiras

CEP: 60862-005

Município: Fortaleza – CE

Estado: Ceará

Obs.: criado pelo art. 205 da Lei Orgânica do Município de Fortaleza, regulamentado pela Lei nº 8.287, de 07 de julho de 1999, era vinculado à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano – SEMAM, atual SEUMA.

Nome: Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente SEUMA

CNPJ: 04.923.143/0001-26

Endereço: Dep. Paulino Rocha, nº 1343

Bairro: Cajazeiras

CEP: 60862-005

Município: Fortaleza – CE

Estado: Ceará

.....
1.2. Projeto
.....

Nome: Parque Rachel de Queiroz

Programa: Adoção de Parques, Praças e Áreas Verdes da capital

Decreto de Criação: Decreto Municipal 13.292 de janeiro de 2014, tendo sua delimitação atualizada em 2016 através do Decreto Municipal 13.764 de 08 de março de 2016.

Área Total: 1.347.279,45 m² (19 trechos).

Área alvo de intervenção: 11.769 m² (trechos 5).

.....
1.3. Contratante
.....

Empresa: ATHOS Construções LTDA.

CNPJ: 08.237.585/0001-70

Endereço: Rua Francisco Nogueira Da Silva, 545

Bairro: Boa Vista.

Município: Fortaleza – CE

CEP: 60.867-670

1.4. Contratada

Empresa: ASSENG – Assessorias e Soluções Ambientais e Florestais

CNPJ: 26.218.540/0001-30

Endereço sede: Rua Magistrado Raul de Souza Girão, nº 190

Bairro: Cambeba

E-mail: asseng.br@gmail.com

Município: Fortaleza – CE

CEP: 60822-332

1.5. Elaboração

Nome: Nadson Vieira Alecrim

Endereço: Rua: Prof. Maria dias Ibiapina, nº 1342

Bairro: Bairro das Nações

Município: Sobral/CE

CEP: 62053-725

Estado: Ceará

Telefone/whats app: (88) 99667-3067

CPF nº: 076.283.864-74

RG nº: 3355347 SSP/PB

Profissão: Engenheiro Florestal

CREA: 1613342373

CTF: 6085386

E-mail: nadson_vieira@hotmail.com

Nome: Jorge Álisson Oliveira Cunha

Endereço: Sítio São José S/Nº

Bairro: Zona Rural

Município: Jaguaribe/CE

CEP: 63475-00

Estado: Ceará

Telefone/whats app: (85) 99961-5483

CPF nº: 600.991.503-10

RG nº: 2005099141045-SSPCE

Profissão: Engenheiro Sanitarista e Ambiental

CREA: 0615817718

CTF: 6748872

E-mail: eng.jalisson@gmail.com

1.6. Equipe de Campo

Nome: Pedro Mardem Gomes Coutinho

Profissão: Engenheiro Agrônomo

CREA: 0610741462

Empresa Topográfica: Topomax Topografia

Representante: Robson Gomes

2. INTRODUÇÃO, OBJETIVOS E METAS

2.1. Introdução e Objetivo

Com a crescente demanda por estratégias de monitoramento das áreas florestais, registro da flora e também como subsídio para ações de conservação e preservação, estudos florestais apresentam-se com maior frequência, pois os mesmos são de alta importância para o conhecimento das espécies vegetais existentes em determinada área. Também observando, nesse cenário, essa linha de estudo permite, a identificação das espécies, fornecem informações sobre a diversidade, distribuição, classificação, dados atuais do ecossistema, análise de possíveis interferências antrópicas de formas diretas e indiretas, considerando as dimensões físicas, químicas e biológicas (CETESB, 2014).

A realização desses estudos proporciona a construção de uma base teórica que subsidia projetos de conservação de recursos genéticos, conservação de áreas similares e a recuperação de áreas ou fragmentos florestais degradados, contribuindo para uma atividade sustentável.

O presente documento tem como objetivo apresentar dados do inventário florestal 100%, orientações, estratégias e metas para a atividade de supressão vegetal e o uso alternativo do solo, necessária para à implementação do Parque Raquel de Queiroz, Trecho 2, localizado nos municípios de Fortaleza, no estado do Ceará, considerando a faixa mínima de segurança para a operação do referido projeto, além de minimizar, sempre que possível, as interferências geradas com a sua implantação sobre a biota existente nas áreas de influência e no seu entorno. O censo proporcionou o levantamento de espécies da flora da área, e a obtenção de dados qualitativos e quantitativos deste meio, servindo como base para adoção das medidas mitigatórias.

O Plano de Manejo de Flora é fundamentado nas exigências legais vigentes e de forma a atender integralmente todas as normas da Secretaria de Urbanismo e Meio Ambiente (SEUMA).

As atividades de supressão vegetal, serão adicionadas após a aprovação desse e de outros documentos, caso necessário, conforme as circunstâncias locais/climáticas, e principalmente em virtude da decisão do detentor em fazer naquele determinado ano ou período.

2.2. Meta

- Estabelecer procedimentos que garantam a eficácia e a segurança durante as atividades de supressão da vegetação;
- Requalificação e Uso alternativo do solo;
- Quantificar a vegetação efetivamente que será suprimida;
- Mapear e delimitar 100% das áreas destinadas à supressão;
- Controlar e promover o ordenamento do material lenhoso resultante da atividade;

- Geração de renda e empregos locais;
- Destinar corretamente o material lenhoso gerado;
- Suprimir uma área igual ou inferior à inicialmente prevista;
- Realizar a supressão de vegetação sem nenhum registro de acidente com a fauna silvestre;
- Obedecer a legislação vigente;
- Reduzir ou evitar a supressão nas Áreas de Preservação Permanente e Uso Restrito sempre que possível;
- Transmitir um maior embasamento sobre as legislações ambientais e interesse pela sustentabilidade, propiciando benefícios financeiros, sociais e ambientais; e
- Obedecer ao prazo preestabelecido.

..... 2.3. Justificativa

Com a globalização e o aumento da população mundial, a demanda por serviços ambientais ocorre de forma ascendente, necessitando assim de medidas que venham suprir de modo sustentável toda essa produção. Em síntese podemos dizer que os serviços ambientais estão ligados às atividades e benefícios humanos (WHATELY, 2008).

Para se alcançar a sustentabilidade é necessário o desenvolvimento de estratégias que estimulem o envolvimento da sociedade civil, onde possam existir ferramentas que monitorem o desenvolvimento e o progresso com técnicas adequadas (WACKERNAGEL & REES, 1996; CHAMBERS et al., 2000). Esse documento, aborda estratégias, mitigando parcela dos danos causados com a supressão.

Na América do Sul ocorrem três grandes núcleos áridos e semiáridos. Um deles é a Caatinga, cuja área é de aproximadamente 800 mil km² (AB'SÁBER, 1977).

Muitos são os fatores que contribuem para caracterizar o complexo vegetacional de Ecótono entre Savana, Formações Pioneiras e Savana Estépica Arborizada, formando um domínio vegetacional único, podemos destacar a presença de espécies da caatinga.

A Conservation International (CI) reconheceu o domínio da Caatinga como uma das 37 Grandes Regiões Naturais do planeta, pois apresenta um conjunto único de espécies e características ecológicas, sendo então consideradas como uma das regiões de altíssima prioridade de conservação (CONSERVATION INTERNATIONAL, 2003). Ocupações desordenadas nessas áreas, causam a destruição da vegetação devido à falta de manejo adequado.

Mesmo sofrendo os efeitos da antropização e das longas estiagens, a caatinga possui uma rica diversidade ainda a ser estudada (SAMPAIO & GAMARRA-ROJAS, 2002).

Apesar dos altos níveis de biodiversidade – incluindo 932 espécies de plantas, das quais 318 são espécies endêmicas (GIULIETTI et al., 2004), 187 tipos de abelhas, 240 espécies de peixes, 62 famílias e 512 espécies de aves e 148 espécies de mamíferos – e sendo o único

bioma exclusivamente brasileiro, a caatinga é mal protegida (LEAL et al. 2005). O documento, conta com um eficiente programa de afugentamento e resgate da fauna silvestre, as metas já citadas, e a execução da atividade, sem nenhum caso de acidentes com animais silvestres (caso exista).

Toda cobertura vegetal de porte arbóreo em áreas públicas e particulares compõe a arborização urbana, muita das vezes sem planejamento, com seletiva das espécies de maior interesse e cultura regional. O Parque Raquel de Queiroz, após implementação será a segunda maior área verde da cidade de Fortaleza de forma planejada e projetada. Sua criação deu-se na intenção de oferecer espaços públicos à população, com áreas verdes preservadas e recuperação de trechos de riachos e lagoas, além de equipamentos urbanos como praças, quadras, pistas de skate, quadras de futebol, playgrounds, equipamentos de ginástica, bancos e pista para caminhadas.

As ações desenvolvidas no projeto foram descritas em programas que serviram de subsídio para o acompanhamento e fiscalização por parte das diversas instituições envolvidas, notadamente a SEUMA, responsável pelo licenciamento ambiental do projeto.

O presente MF reúne um conjunto de ações que representam, principalmente, as ações de interferência na flora existente e das condicionantes estabelecidas na Licença de Instalação – LI N° 047/2018 emitida pela SEUMA para os trechos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 e 10.

Em síntese, para a instalação, analisou-se diversos pontos, atendendo todos os critérios da sustentabilidade (economicamente viável, socialmente justo e ambientalmente correto).

3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA

3.1. Localização e acesso

Parque Raquel de Queiroz, Trecho 2 está inserido totalmente no estado do Ceará, no município de Fortaleza. O acesso ao trecho 2 podem ser feitos através da Av. Sargento Hermínio Sampaio e Rua Catariana Laboure.



Figura 3.1 - Localização do Projeto Parque Raquel de Queiroz.

3.2. Clima e Geologia

O município de Fortaleza com uma área de 313,8 km², situa-se na região metropolitana, região litorânea do estado do Ceará, limitando-se com os municípios de Caucaia, Maracanaú, Pacatuba, Itaitinga, Eusébio e Aquiraz

O Parque Raquel de Queiroz, Trecho 2 como a cidade em que está situado, apresenta um clima Tropical Quente Sub-úmido, (Köppen e Geiger). Segundo a Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME) e o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), anualmente existe precipitações pluviométricas média de até 1.448 mm, os meses que se destacam com maior precipitação é de fevereiro a junho e o restante do ano com menor ou nenhuma precipitação (IPECE).

No que se refere à temperatura, a área em estudo apresenta temperatura média anual variando entre valores mínimos de 26.3° C, segundo o IPECE.

Mecanismos dinâmicos de grande escala são os responsáveis pelas chuvas no Nordeste Brasileiro. Dentre esses mecanismos de grande escala, pode-se destacar os sistemas frontais e a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), (MOLION e BERNARDO, 2002). O El Niño e do La Niña são fatores determinantes nos anos de maior seca ou maior pluviosidade.

Nazarenko & Menon (2005), destacam as variabilidades da radiação solar, evapotranspiração e as suas consequências nas últimas décadas, afetando diretamente as diversas atividades humanas.

Dois períodos bem definidos pela pluviosidade definem as principais características da área, onde existe um longo e seco período, e outro chuvoso. Na maior parte do ano, apresenta uma forte insolação, com índices elevados de evaporação, temperaturas elevadas e baixa umidade relativa do ar.

Os Granitóides migmatíticos são representados por um domínio de granitos, onde no campo foram individualizados três litotipos: sienogranitos, monzogranitos e granodioritos. Vulcânicas alcalinas, classificadas como fonólitos, apresentam-se na forma de pequenos diques. As coberturas colúvio–eluviais são sedimentos areno-silto-argilosos, alaranjados e/ou avermelhados, de granulação fina a média, por vezes mais grosseiras, e as zonas aluvionares são constituídas por areias, cascalhos, por vezes siltes e argilas, com ou sem matéria orgânica.

Representados em escala de 1:100.000, o mapeamento geológico baseado em dados da CPRM (2017), e nas análises realizadas in loco, evidenciaram a presença de 3 (três) unidades geológicas nas áreas de influência da área em questão. O embasamento cristalino do grupo Canindé do Ceará, porém com distância significativa da área. O embasamento cristalino representado por litologias do complexo Tamboril – Santa Quitéria, composta por gnisses, granitos e migmatitos.

De forma mais incisiva na área do projeto evidencia-se a presença de litologias pertencentes aos sedimentos da Formação Barreiras, Coberturas sedimentares que se formam, além de outros, também se evidencia nos tabuleiros pré-litorâneos e planícies fluviais e flúvio-lacustre.

Dentro desse contexto da complexidade litológica da área, a geologia expressa um nítido condicionante estrutural, onde este sob influência dos fatores morfodinâmicos resultaram nos compartimentos geomorfológicos na paisagem municipal, como podemos observar no mapa abaixo.

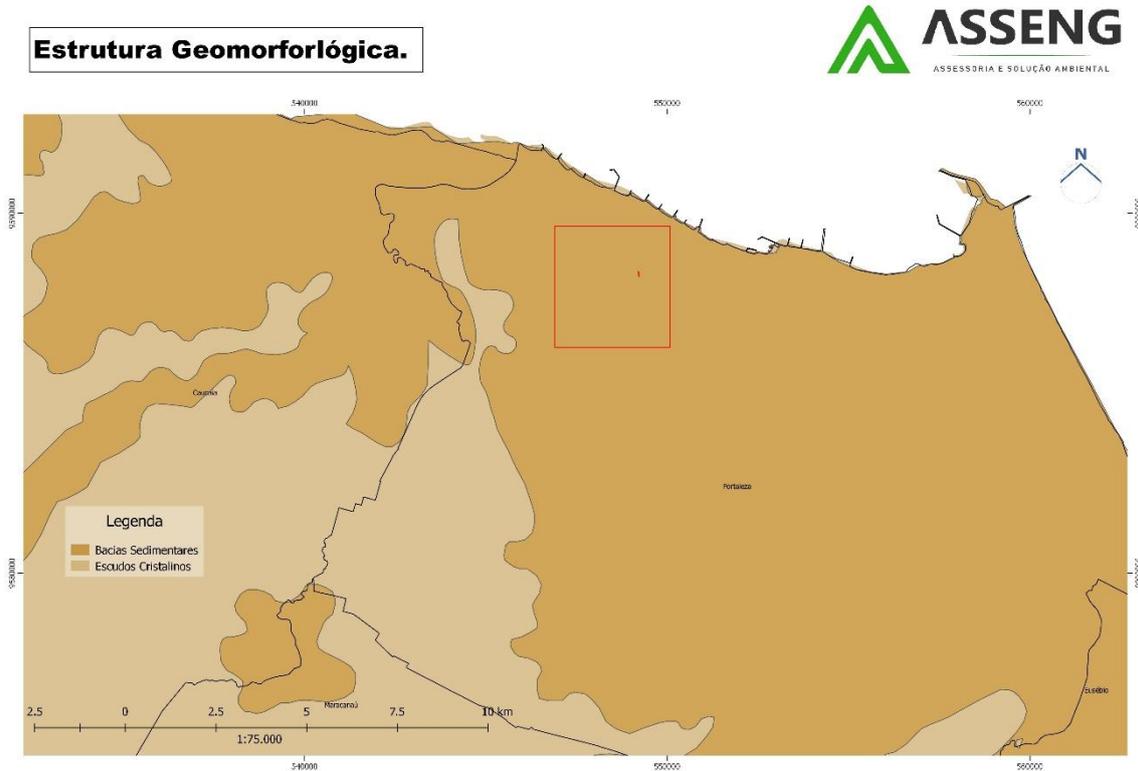


Figura 3.2 - Estrutura geológica, Trecho 2.

Conforme expõe a Figura 3.3, utilizando a mesma classificação de solos adotada pela CONPAM, podemos observar que na poligonal da área do projeto apenas existe um tipo de solo, sendo o Argissolos Vermelho–Amarelos (IBGE - EMBRAPA, 2001).

A seguir é apresentada a caracterização do tipo de solo predominante no projeto e sua proximidade de acordo com o Sistema Brasileiro de Levantamento e Classificação de Solos (UFRPE, 2008-2009).

- Argissolos Vermelho–Amarelos: desenvolvidos do Grupo Barreiras de rochas cristalinas ou sob influência destas. Apresentam horizonte de acumulação de argila, B textural (Bt), com cores vermelho-amareladas devido à presença da mistura dos óxidos de ferro hematita e goethita.

Mapa de Pedologia.

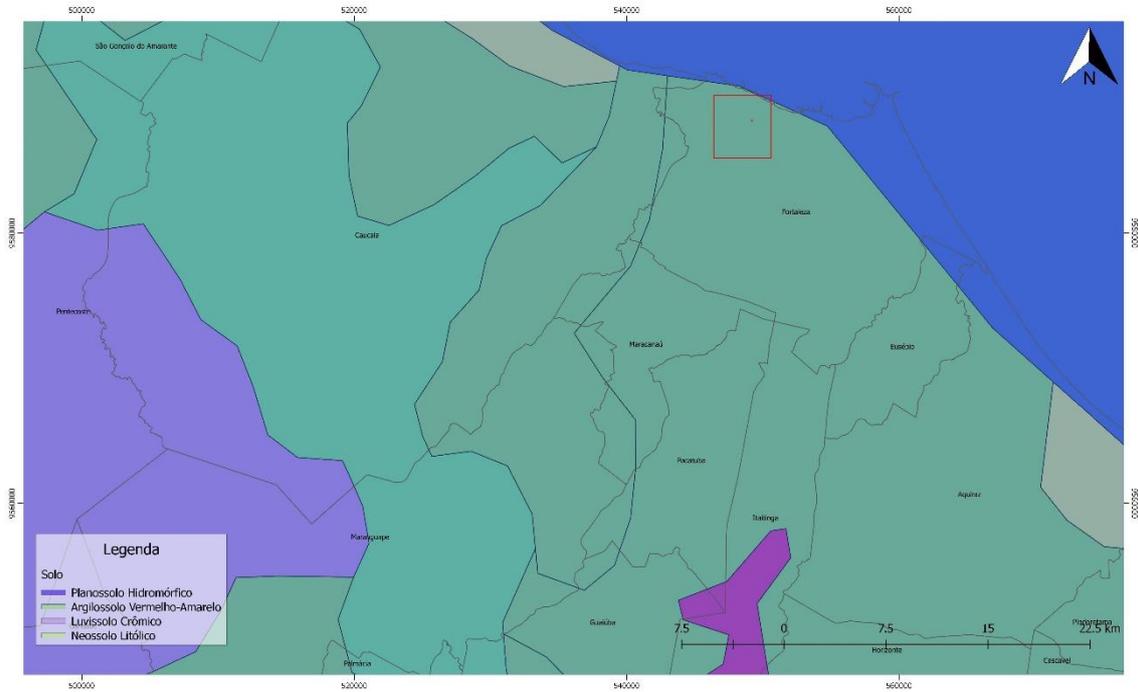


Figura 3.3 - Tipos de solo da área, Trecho 2.
Fonte: Adaptado de IBGE - EMBRAPA, 2001.

Tipologia da Vegetação

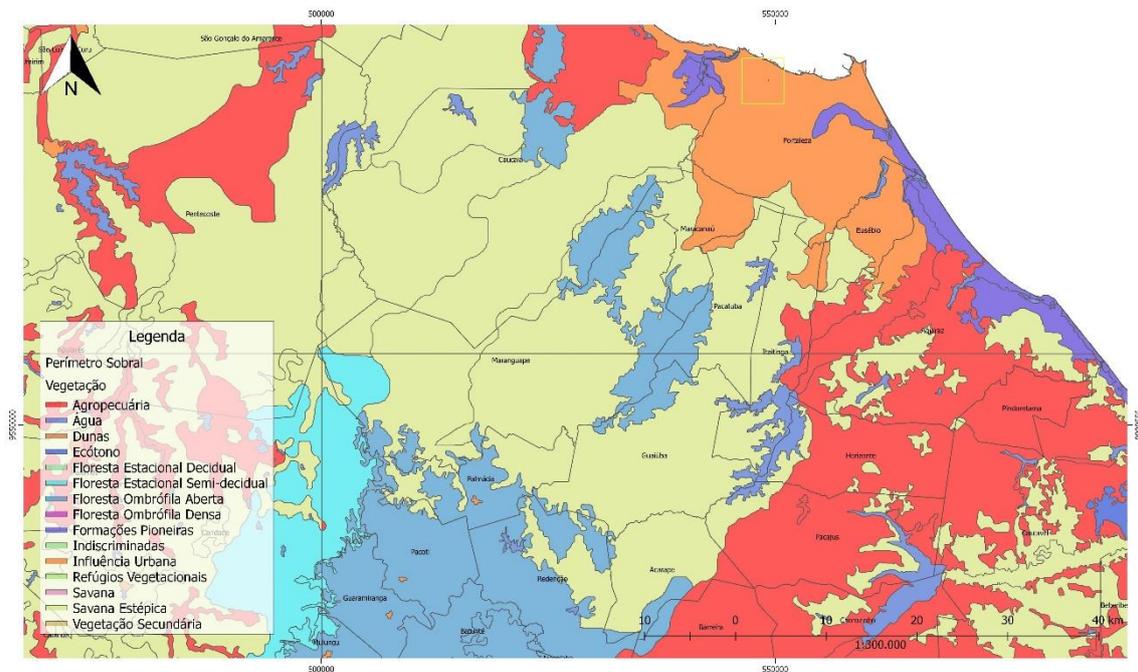


Figura 3.4 - Tipologia da Vegetação Presente, Trecho 2.
Fonte: Adaptado MMA.

Na Figura 3.4, podemos observar a localização e a vegetação presente, segundo dados disponibilizado pelo Ministério do Meio Ambiente. Presença de área com forte tensão, em total descaracterização, apresentando em sua maioria espécies plantadas, existindo a predominância de árvores isoladas e arbustos.

A área municipal e de interferência em estudo, limitou-se aos ambientes litorâneos, que incluem fitofisionomias localizadas sobre tabuleiros pré-litorâneos da Formação Barreiras, lagoas litorâneas, dunas fixas, semifixas e móveis, vegetação de pós-praia, várzeas de rios e lagoas (carnaubais), e manguezais. Estes ecossistemas estão sujeitos a uma intensa dinâmica ambiental por parte dos fatores bióticos e abióticos, em destaque ventos, marés e pluviosidade, que ocasionam na adaptação fisiológica de boa parte de sua biota e dificultam a diferenciação das fisionomias vegetais que compõem esses ambientes.

A zona costeira é uma região de transição ecológica que desempenha importante função de ligação e trocas genéticas entre os ecossistemas terrestres e marinhos, fato que a classifica como ambiente complexo e diversificado. Nos interflúvios destacam-se os ambientes mais florestais com representantes arbóreo/arbustivo, com solo pouco ácido como os tabuleiros e dunas, enquanto nas planícies (áreas de aporte sedimentar), sobressaem às matas ciliares e o manguezal devido, sobretudo a rede de drenagem. A vegetação litorânea apresenta uma diversidade fisionômica, expressando uma composição que geralmente mescla espécies próprias do litoral com outras provenientes das matas vizinhas, das caatingas, além de diversas do cerrado (Fernandes & Gomes, 1975).

O Atlas do Ceará (IPECE, 2007), divide o Estado do Ceará em 11 (onze) unidades fitoecológicas (Figura 3.5), baseadas nas diferenças litológicas, geológicas, topográficas, climáticas e, principalmente, pedológicas. Na área de estudo, em questão, não se enquadram nas unidades fitoecológicas, apresentando ambiente consolidado, onde o zoneamento apresenta complexo vegetacional da zona litorânea. O complexo vegetacional da zona litorânea se divide em cinco categorias de unidades fitoecológicas (Figueiredo, 1997):

- Complexo vegetacional da zona litorânea:

Vegetação pioneira psamófila – vegetação que ocorre sobre as dunas móveis e semifixas, sob regime de elevada motilidade dos sedimentos arenosos e extrema radiação solar;

Floresta à retaguarda das dunas – vegetação dominada por espécies de porte arbóreo-arbustivo, associadas ao campo de dunas fixas edafizadas. Encontram-se espécies vegetais que ocorrem nas serras úmidas, serras secas e na caatinga arbórea; e

Vegetação dos tabuleiros pré-litorâneos – localizada sobre os terrenos da Formação Barreiras. Sua fisionomia pode variar de floresta semidecídua (mata de tabuleiro) a savanas costeiras (cerrados costeiros).

- Floresta perenifolia paludosa marítima (mangue):

Vegetação florestal paludosa, halófila, típica de regiões estuarinas; inclui ecossistemas campestres associados - apicuns e salgados.

- Floresta mista dicótilo-palmácea:

Vegetação de várzeas com presença conspícua da carnaúba (*Copernicia prunifera*). Também pode ocorrer em áreas mais continentais, onde é considerada um subtipo de caatinga (Andrade-Lima, 1981).

Cabe destacar que, apesar das diferentes categorias de unidades fitoecológicas que compõem o complexo vegetacional da zona litorânea, na área de estudo, em questão, não foi observada características mínimas e presença de fragmentos para uma classificação, com isso podemos definir a área como área consolidada com presença de árvores isoladas, não impedindo assim sua supressão (Figura 3.5).

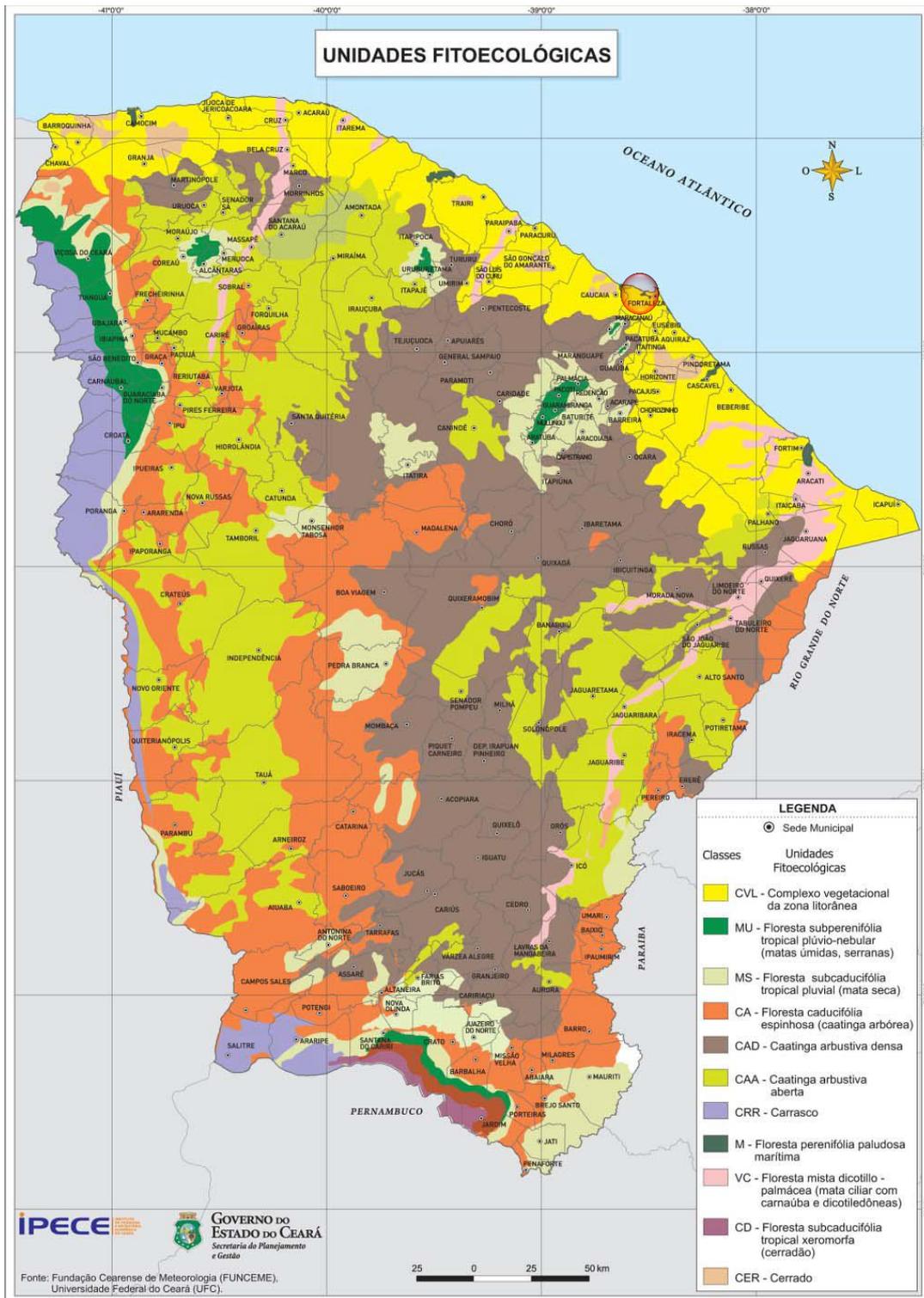


Figura 3.5 - Atlas do Ceará - Unidades Fitoecológicas.
Fonte: IPECE, 2007.

4. ASPECTOS TÉCNICOS, PRINCÍPIOS E CRITÉRIOS

4.1. Inventário 100% (Censo Florestal)

Para definição da cobertura florestal, foram realizados trabalhos *in loco*, interpretação e geoprocessamento de imagem de satélite obtida no programa Google Earth Pro, visando a identificação e o mapeamento do uso do solo, e ainda o censo da área.

4.1.1. Sistema de coleta

Na realização de um censo florestal é necessária a definição de um sistema de coleta que determine a representatividade da população vegetal. Entretanto, depende também de outros fatores, tais como: objetivo do levantamento, informações prévias disponíveis, característica da área a ser estudada e acessos, parâmetros de interesse que serão obtidos por estimativas e a variabilidade e dispersão dos elementos da população.

No presente estudo, optou-se pela utilização do inventário 100% ou Censo Florestal em um Estágio, para quantificar o número de plantas, volume de material lenhoso e conseqüentemente o estoque total existente na área de estudo.

4.1.2. Parâmetros e Variáveis

No estudo florestal foram avaliados dados quantitativos e qualitativos dentro da área mensurada. Foram medidas as seguintes variáveis em cada árvore com CAP (Circunferência na Altura do Peito):

- CAP (Circunferência na Altura do Peito): Medida realizada a 1,30 m da superfície do solo;
- H (Altura Total da árvore): Medida realizada desde a superfície do solo até a extremidade do galho mais alto da árvore;
- R (raio da copa): Medida realizada com trena métrica, da base da árvore até o final da área de abrangência da copa;
- Localização, coleta de coordenadas com gps de navegação no tronco de cada árvore mensurada; e

Os parâmetros coletados em campo (espécie, CAP, H e R e Localização) para cada indivíduo, foram processados através do Software Mata Nativa 4, o Microsoft Office Excel 2017 e Qgis 2.18.25. As classes de diâmetro consideradas para efeito de cálculo no inventário 100% foram obtidas na Altura do Peito (CAP = 1,30 m da superfície do solo).

4.1.3. Equipamentos Utilizados no Diagnostico Florestal

Para mensuração das árvores em campo foi formada uma equipe Coordenada por engenheiro Florestal (Nadson Vieira), constituída por um Engenheiro agrônomo (Pedro Mardem Gomes Coutinho), equipe topográfica (Topomax Topografia) e técnicos de campo treinados com conhecimento da vegetação local. O levantamento foi realizado nos dias 09 de março a 01 de abril de 2020. Os materiais utilizados no levantamento das variáveis estão listados a seguir (Figura 4.1):

- Mapas, carta topográfica, receptor GPS (Posicionamento Global por Satélite) de navegação. Para orientação e localização geográfica no campo foram utilizados mapas, assim como cartas topográficas planialtimétricas;
- Fita métrica para medição da circunferência das árvores;
- Trena métrica, para medição do raio da copa;
- Vara métrica marcada com intervalos de 50 cm para avaliação das alturas das árvores;
- Prancheta e fichas de campo para receber, ordenadamente, as anotações das medidas das variáveis, de forma a facilitar, posteriormente, a introdução das mesmas no software florestal; e
- Máquina fotográfica para realizar o registro fotográfico das atividades de campo;
- Aplicativo de celular Mata Nativa Móvel.

Conforme demonstra a figura 4.1, em campo, todas as árvores presentes foram mensuradas.



Figura 4.1 – Árvores mensuradas em campo.

4.1.4. Cubagem

Para realizar a Cubagem Florestal, empregou-se a equação alométrica geral desenvolvida para as espécies da vegetação nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte,

Paraíba e Pernambuco, elaborada pelo Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA/087/007, sendo testado em vários inventários florestais na região nordeste e aprovados pelos órgãos ambientais.

A equação de peso foi baseada na Umidade de Base Úmida (UBU em %), na Densidade Básica (Db em kg/dm³) e no Fator de Empilhamento (Fe). Esse modelo matemático permite estimar o Peso Verde (PV) e o Peso Seco (PS), os quais posteriormente são convertidos em Volume Real (Vr) e Volume Empilhado (Ve), respectivamente.

O fator de empilhamento usado neste inventário como fator de conversão de metro cúbico (m³) para metro estéreo (st) foi de 1,5. O modelo matemático, assim como, as variáveis estimadas e os coeficientes das equações foram inseridos no software de inventário 100%. Para as espécies florestais encontradas no inventário visando à determinação do peso verde usou-se o seguinte modelo geral de equação alométrica:

$$PV = a + b \times (ABP \times H)$$

Onde:

- Coeficiente a: 0,001
- Coeficiente b: 837,81
- ABP: Área Basal no Peito (m²)
- H: Altura total da árvore (m)
- UBU (Umidade de Base Úmida): 32,66%
- Db (Densidade Básica): 0,72 kg/m³
- Fe (Fator de Empilhamento): 1,5

4.1.5. Tamanho e Definição do Talhão Amostrado

O censo ou inventário florestal 100% é descrito na literatura como sendo ideal para pequenas áreas florestais ou com baixo número de indivíduos, tendo em vista que a mensuração de todos os indivíduos (árvores), leva muito tempo e possui alto custo para sua elaboração.

Como a área em estudo apresenta um ambiente com forte interferências antrópicas e indivíduos florestais plantados, apresentando, em alguns, grande amplitude, foi definido o inventário 100% (Censo Florestal), sendo todos os indivíduos mensurados. A Tabela em anexo I, apresenta a localização das árvores em função de suas coordenadas planas (projeção UTM, SIRGAS 2000, fuso 24), obtidas através de um aparelho GPS de navegação no tronco de cada árvore. Todos os indivíduos presentes na área definida para supressão foram mensurados, totalizando 23 árvores, conforme imagens a seguir, em anexo relatório fotográfico.

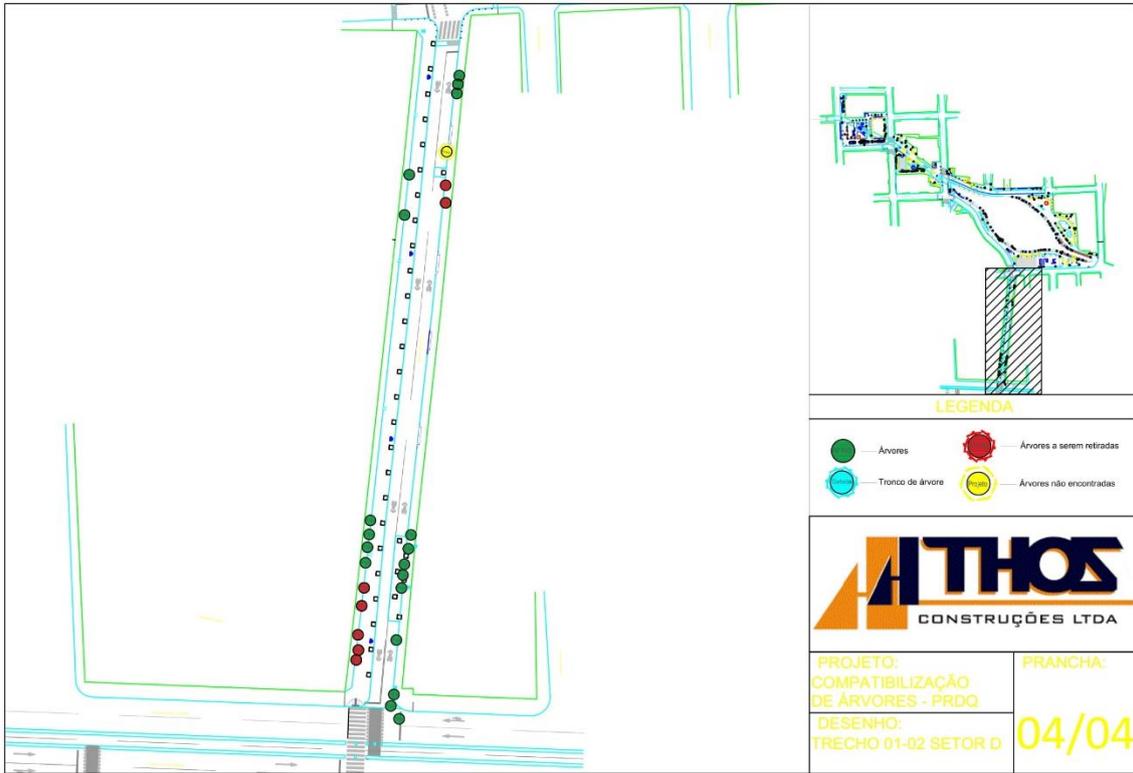


Figura 4.2 – Trecho 2.

5. ASPECTOS FITOSSOCIOLÓGICOS

A fitossociologia é a parte da ecologia que trata da composição, estrutura e classificação da vegetação. Para que ocorra o conhecimento mais profundo dos indivíduos, é necessária a aplicação de técnicas adequadas.

Alguns dos princípios da fitossociologia que podem ser aplicados no planejamento ambiental foram estudados durante a realização do Inventário 100%, tendo sido analisados os seguintes aspectos fitossociológicos:

- **Estrutura Vertical da Vegetação:** Realizado através da análise da Composição Florística e da Posição Sociológica dos diferentes indivíduos e suas famílias.
- **Estrutura Horizontal da Vegetação:** Realizada na tipologia identificada na área do projeto, compreendendo a análise dos índices de Densidade ou Abundância, Dominância entre as espécies; Índices de Valor de Importância (IVI) e Índice de Valor de Cobertura (IVC).

5.1. Estrutura Vertical da Vegetação

5.1.1. Composição Florística

Em uma área, através de sua composição florística, é possível determinar a sua estrutura taxonômica, podendo comparar com outras áreas baseado apenas na listagem das espécies.

Para essa variável, apenas foram considerados os indivíduos que serão suprimidos. A relação das espécies do povoamento florestal encontrado na área descreve a população de estudo.

Tabela 5.1 - Dados das famílias presentes no Inventário 100%.

| Família | N | % |
|--------------|----|-------|
| Caricaceae | 3 | 13,04 |
| Combretaceae | 1 | 4,35 |
| Meliaceae | 17 | 73,91 |
| Moraceae | 1 | 4,35 |
| Sapindaceae | 1 | 4,35 |

A catalogação das espécies foi realizada durante levantamento florestal. Verifica-se que foram catalogadas cinco (5) espécies distribuídas em cinco (5) famílias.

Tabela 5.2 - Espécies florestais e sua classificação botânica.

| Nome Científico | Nome Comum | Família | N | % |
|---------------------------|------------|--------------|---|-------|
| <i>Carica papaya</i> | Mamoeiro | Caricaceae | 3 | 13,04 |
| <i>Terminalia catappa</i> | Castanhola | Combretaceae | 1 | 4,35 |

| Nome Científico | Nome Comum | Família | N | % |
|---------------------------|-------------|-------------|----|-------|
| <i>Ficus carica</i> | Figueira | Moraceae | 1 | 4,35 |
| <i>Azadirachta indica</i> | Nim-indiano | Meliaceae | 17 | 73,91 |
| <i>Talisia sculenta</i> | Pitombeira | Sapindaceae | 1 | 4,35 |

5.2. Diversidade Florística do estrato lenhoso

Na Tabela 5.3, estão dispostas as relações dos padrões de diversidade entre os trechos levantados na área do projeto. Para a diversidade, $\ln(S)$, é registrado 1,609 para o valor global da amostra.

Calculou-se ainda o Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H'), o qual é usado para obter uma estimativa da heterogeneidade florística da área estudada (PIELOU, 1975). Neste índice, o valor 1 simboliza baixa heterogeneidade de espécies e valor 5 apresenta alta heterogeneidade. O índice de Shannon-Wiener encontrado na área do projeto foi $H' = 1,609$ nats/ind.

Em pesquisas realizadas por Fabricante e Andrade (2007), Almeida Neto et al. (2009), Alves Junior (2010), Diniz (2011), Calixto Júnior e Drumond (2011) e Pimentel (2012) em áreas de Caatinga com histórico de ações antrópicas nos estados da Paraíba e de Pernambuco, foram registrados valores SUPERIORES aos deste estudo, sendo observados na bibliografia valores de 1,39 a 2,22 e INFERIORES para o índice de Shannon-Wiener, já para o índice de Pielou de 0,57 a 0,70.

Tabela 5.3 - Diversidade florística.

| Trecho | N | S | $\ln(S)$ | H' | C | J | QM |
|--------|----|---|----------|------|------|------|---------|
| 2 | 23 | 5 | 1,609 | 0,9 | 0,45 | 0,56 | 01:04,6 |

N - número de indivíduos; S - riqueza; $\ln(S)$ - diversidade máxima; H' - índice de diversidade de Shannon-Wiener; C - dominância de Simpson; J - equitabilidade de Pielou; QM - quociente de mistura de Jentsch.

Em análise ao quociente de mistura de Jentsch (QM), os resultados apresentados (01:04,6) indicam que, para cada 4,6 indivíduos amostrados, encontrou-se uma espécie nova. Essas informações demonstram a diversidade apresentada na área, resultando uma diversidade baixa de espécies e de ambientes quanto ao uso do solo. As interferências antrópicas contínuas corroboram para a diversidade apresentada, com a introdução de espécies ornamentais e frutíferas, exóticas e nativas.

5.3. Estrutura Horizontal da Vegetação

Pode-se notar que nesta tipologia a somatória das Áreas Basais médias de todos os indivíduos apresenta uma taxa de ocupação do solo equivalente a uma área 3,949 m²/ha. Na Tabela 5.4, são apresentados os valores referentes a estrutura horizontal da vegetação.

Tabela 5.4 - Estrutura horizontal da vegetação.

| Nome Comum | N | AB | DA | DR | DoA | DoR | VC | VC (%) |
|-------------|----|-------|---------|-------|-------|-------|---------|--------|
| Mamoeiro | 3 | 0,028 | 15,091 | 13,04 | 0,14 | 3,54 | 16,586 | 8,29 |
| Castanhola | 1 | 0,039 | 5,03 | 4,35 | 0,196 | 4,97 | 9,314 | 4,66 |
| Figueira | 1 | 0,458 | 5,03 | 4,35 | 2,305 | 58,38 | 62,725 | 31,36 |
| Nim-indiano | 17 | 0,209 | 85,513 | 73,91 | 1,052 | 26,63 | 100,544 | 50,27 |
| Pitombeira | 1 | 0,051 | 5,03 | 4,35 | 0,256 | 6,48 | 10,832 | 5,42 |
| *** Total | 23 | 0,785 | 115,694 | 100 | 3,949 | 100 | 200 | 100 |

5.3.1. Densidade ou Abundância

Também chamada de abundância, a densidade mede a participação das diferentes espécies na composição da comunidade inventariada. A densidade absoluta (DA) pode ser definida como o número total de indivíduos pertencentes a uma espécie, enquanto a densidade relativa (DR) descreve a participação de cada espécie no total de árvores encontradas, apresentando-se em porcentagem. As Equações 5.1 e 5.2 ilustram, respectivamente, a determinação de DA e DR, enquanto a Figura 5.1 demonstra os valores encontrados para o estudo.

$$DA = n \quad \text{Equação 5.1}$$

$$DR = (n/N) \times 100 \quad \text{Equação 5.2}$$

em que:

n = número de árvores por hectare; e,

N = número total de árvores por hectare.

A Nim-indiano destaca-se entre todas as espécies inventariadas, com 73,91 %, alcançando o maior valor estimado de densidade.

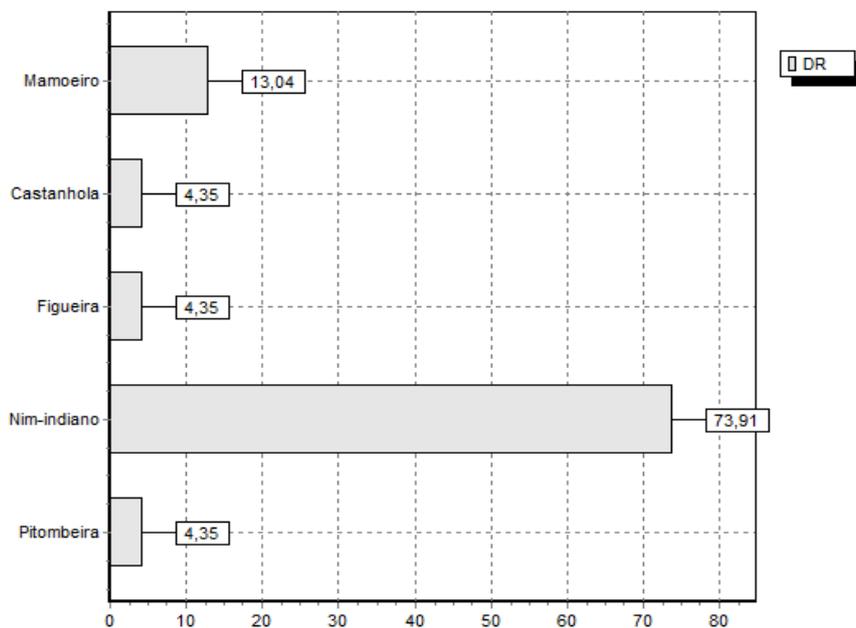


Figura 5.1 - Abundância das espécies.

5.3.2. Dominância

A dominância faz referência à ocupação que os indivíduos de uma determinada espécie representam, indicando o grau de influência que esta espécie exerce sobre o povoamento florestal. É a medida da projeção total do corpo da árvore, sendo a dominância de uma espécie igual à soma de todas as projeções horizontais dos indivíduos pertencentes a esta espécie. A dominância mede a potencialidade produtiva da comunidade inventariada, sendo a Dominância Absoluta (DoA) responsável pela representação da área basal de cada espécie, enquanto a Dominância Relativa (DoR) corresponde à participação em percentagem de cada espécie na soma das dominâncias absolutas, conforme Equações 5.3 e 5.4

$$DoA = ab \quad \text{Equação 5.3}$$

$$DoR = (ab/AB) \times 100 \quad \text{Equação 5.4}$$

em que:

ab = área basal de cada espécie por hectare; e,

AB = área basal total por hectare.

Na dominância da vegetação, conforme Figura 5.2, destacam-se as espécies Figueira e Nim-indiano, a qual representa 58,38 % e 26,63 %, respectivamente, do total da amostra.

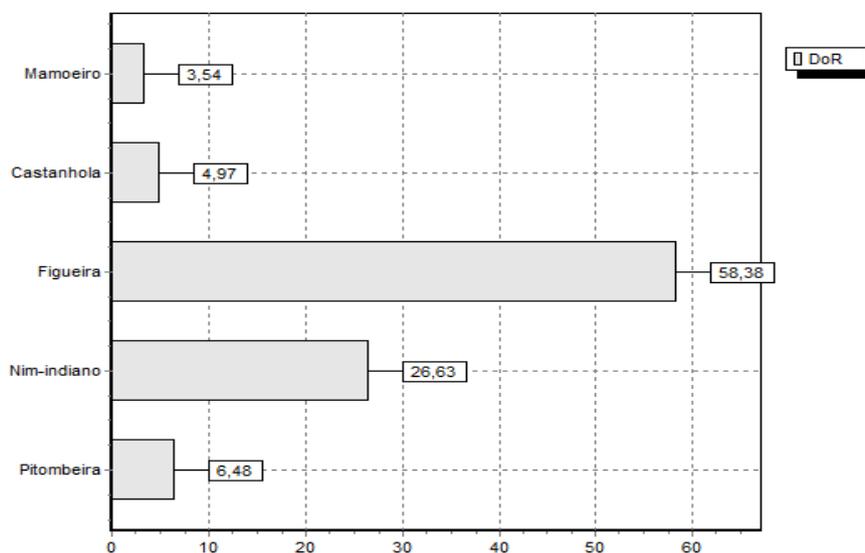


Figura 5.2 - Dominância das espécies.

5.3.3. Índice de Valor de Importância

Segundo Hosokawa *et al.* (1998), “os dados estruturais (densidade, dominância e frequência) demonstram aspectos essenciais na composição florística da comunidade inventariada, mas são dados parciais, que isolados não informam sobre a estrutura florística da

vegetação". Por isso, deve-se obter um valor que permita uma visão mais ampla da estrutura das espécies ou caracterize a importância de cada espécie no total do povoamento.

Este valor pode ser obtido da combinação dos três (3) aspectos parciais já mencionados, em uma única expressão que abranja o aspecto estrutural em sua totalidade, calculando o chamado Índice de Valor de Importância (IVI). Este índice é obtido somando, para cada espécie, os valores relativos de densidade, dominância e frequência, conforme Equação 5.5.

$$IVI = DR + DoR + FR \quad \text{Equação 5.5}$$

em que:

IVI = índice de Valor de Importância;

DR = Densidade relativa, em porcentagem;

DoR = Dominância relativa, em porcentagem; e,

FR = Frequência relativa, em porcentagem.

O Índice de Valor de Importância (IVI) tem o Nim-indiano e a figueira com os maiores valores entre as espécies inventariadas, conforme Figura 5.3.

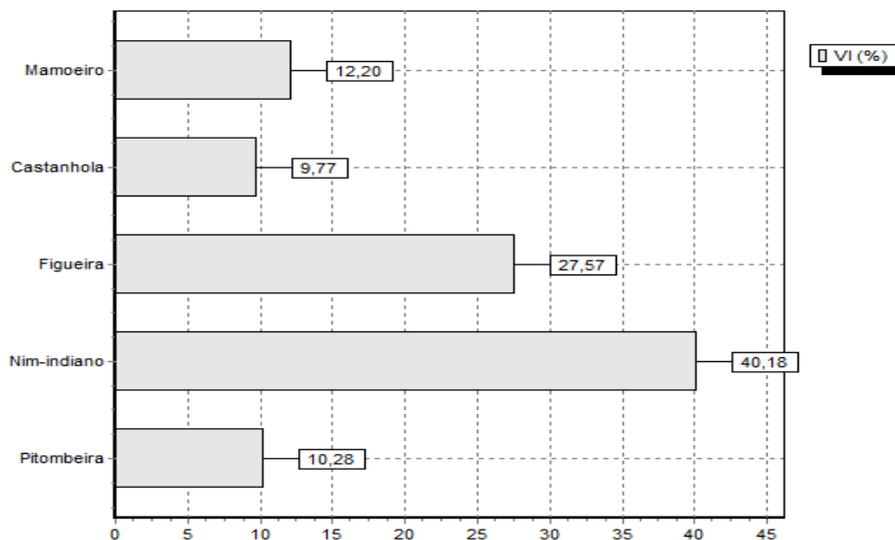


Figura 5.3 - Índice de Valor de Importância das espécies.

5.3.4. Índice de Valor de Cobertura

Segundo Hosokawa *et al.* (1998), a importância de uma espécie caracteriza-se pelo número de árvores e suas dimensões (densidade e dominância), o que determina seu espaço dentro da biocenose florestal, não importando se as árvores apareçam isoladas ou em grupos.

As espécies foram caracterizadas pelo Índice de Valor de Cobertura (IVC), resultado do somatório da Densidade Relativa e Dominância Relativa. O Índice de Valor de Cobertura tem

na espécie Figueira e o Nim-indiano o maior valor entre as espécies levantadas, conforme Figura 5.4.

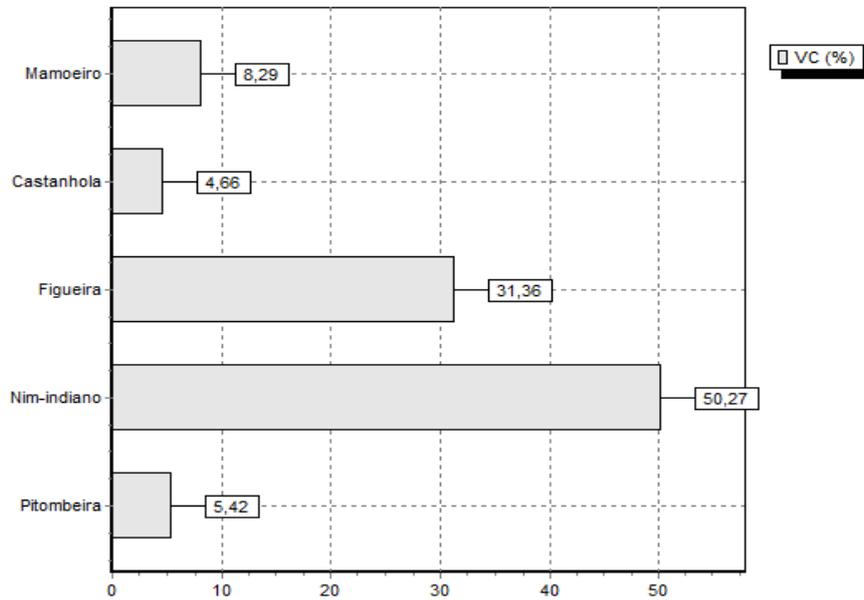


Figura 5.4 - Índice de Valor de Cobertura das espécies.

6. FÓRMULAS, MEMÓRIA DE CÁLCULO E ANÁLISE ESTATÍSTICA.

6.1. Fórmulas Gerais

| | |
|---|---|
| Área basal na altura do peito (ABP) em m ² | $ABP = \frac{DAP^2 \pi}{4}$ |
| Dominância Relativa (DoR%) | $DoR\% = \frac{DoA}{\sum DoA} \times 100$ |
| Volume cilíndrico no peito (Vc peito) em m ³ | $Vc \text{ peito} = ABP \times H$ |
| Volume empilhado (Ve) em st | $Ve = Vr \times Fe$ |
| Fe = 1,5 | |
| Conversão de raio para área em m ² | $\text{Área} = \pi \times \text{raio}^2$ |

6.2. Fórmulas Estatísticas

| | |
|---------------------------------------|---|
| Média (x) | $x = \sum \frac{x_i}{n}$ |
| Variância (S ²) | $S^2 = \sum \frac{(x_i - x)^2}{(n - 1)}$ |
| Desvio Padrão (S) | $S = \sqrt{\sum \frac{(x_i - x)^2}{(n - 1)}}$ |
| Coeficiente de Variação (CV) | $CV\% = \frac{S \times 100}{x}$ |
| Intervalo ou Limite de Confiança (LC) | $LC = x \pm EA$ |

7. Do Manejo de Flora

7.1. Identificação e Delimitação da Área de Interferência Direta

Com a implementação do projeto, a interferência será realizada em toda área dos trechos 2, suprimindo um total de 23 árvores conforme figura 7.1, que deverão acontecer na fase inicial da execução do projeto.

A demarcação da área *in loco* deverá ser realizada por uma equipe topográfica, identificando toda a área de intervenção, esse tipo de atividade garante a supressão exata, evitando o desbaste desnecessário de indivíduos vegetais. Essa atividade poderá acontecer em qualquer época do ano, mediante autorização.

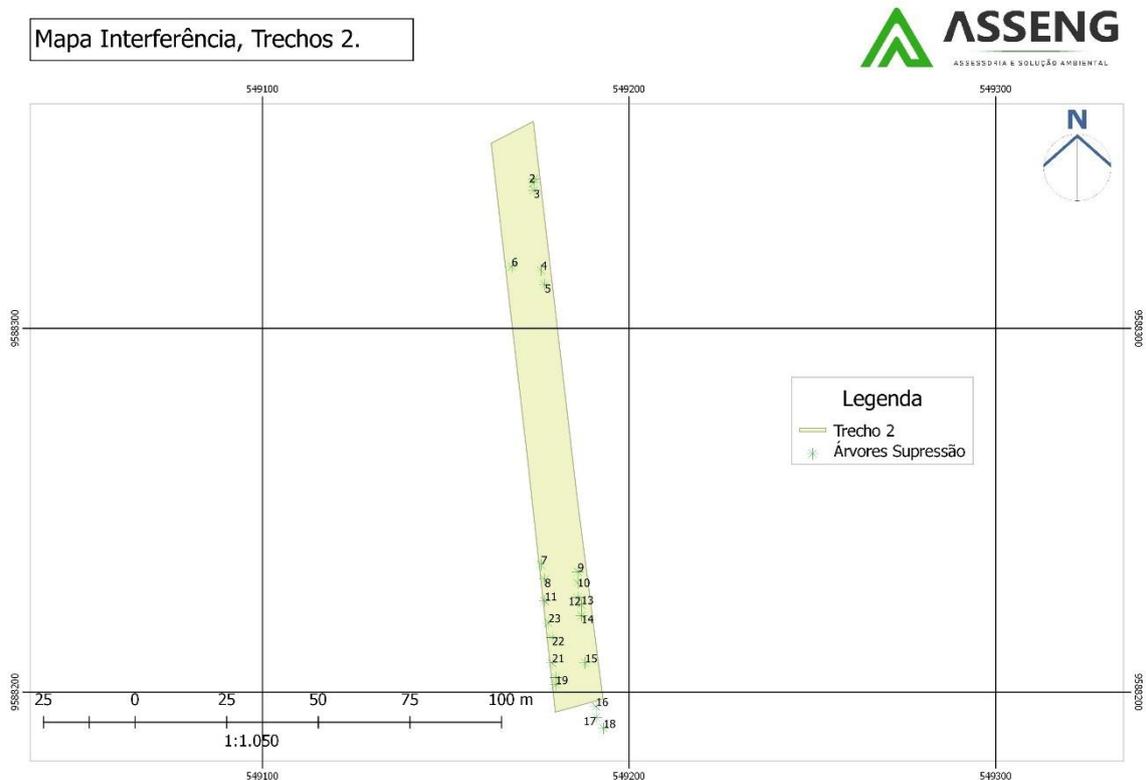


Figura 7.1 – Área de Interferência Direta.

7.2. Forma de desmatamento

Antes de iniciar as atividades da remoção da cobertura vegetal, é alocado um canteiro de obra, servindo para o trânsito de maquinário e veículos, manutenção e manobras.

O uso de acessos já existentes e temporários estratégicos serão adotados como prioridade, com o intuito de minimizar os impactos. A utilização dos acessos deverá permitir o deslocamento dos veículos e pontos de manobras.

Simultaneamente irá acontecer o afugentamento brando da fauna (caso exista), minimizando e evitando o contato direto com qualquer espécie. O resgate e a soltura deverão ser feitos nos casos de indivíduos que apresentem dificuldades de remoção. As atividades expostas ocorrerão antes e em conjunto com a limpeza do sub-bosque.

Com a não identificação de espécies protegidas de corte, não existirá a necessidade de propor medidas de preservação.

O sistema de corte a adotar é o corte raso da vegetação, haja vista da necessidade da instalação do Parque Raquel de Queiroz.

7.2.1. Afugentamento e Resgate da Fauna Silvestre

Antes de iniciar as atividades de supressão vegetal, deve-se afastar a maior parte possível da fauna existente nos locais de intervenção, de forma a minimizar o risco de acidentes ou morte dos animais silvestres, esse tipo de atividade é muito importante como fator mitigatório dos impactos sobre a fauna. O principal método utilizado é o de afugentamento da fauna com sonorização, minimizando e evitando o contato direto com qualquer espécie.

Cada frente de supressão deverá ser acompanhada por uma equipe composta por, possivelmente, um especialista em fauna e um assistente, devendo estar equipado com materiais próprios para a atividade, como ganchos e pinças para cobras, puçás para mamíferos, caixas de contenção, insumos veterinários, entre outros equipamentos que possam ser necessários.

Serão adotadas estratégias que permitirão a fuga do maior número de animais presente no local, os animais devem evadir para as áreas próximas e principalmente para as áreas de refúgio (árvores que continuarão conservadas). Nos parques e terrenos o desmatamento deve acontecer sem a formação de “ilhas” de vegetação, caso isso aconteça os animais poderão se abrigar, ficando encurralados.

Se necessário o resgate, deve-se registrar a ocorrência do evento de resgate, avistamentos, registros indiretos ou acidentes com exemplares da fauna decorrentes da supressão de vegetação, o modelo de ficha de campo para registro dos espécimes resgatados segue em anexo. Após o resgate os animais devem ser destinados adequadamente.

O resgate e a soltura serão feitos nos casos de indivíduos que apresentem dificuldades de remoção. Somente quando for confirmado a incapacidade do animal de se locomover por seus próprios meios, podendo oferecer risco a equipe e a ele mesmo, o animal deverá ser capturado para uma avaliação das suas condições físicas e em caso de necessidade o animal deve ser encaminhado para atendimento veterinário, o animal apto a soltura deverá ser realocada a uma distância segura das atividades de supressão e em uma área semelhante a que se encontra. A captura e a soltura dos animais acontecerão de forma ágil, priorizando o bem-

estar animal. Técnicas de capturas para cada grupo de vertebrados serão adotadas pelos responsáveis técnicos da atividade.

Em caso de óbito pode-se realizar o aproveitamento científico das espécies. Com o intuito de preservar as características de cada indivíduo, os técnicos adotarão medidas apropriadas para cada grupo de animal, ao final das atividades os mesmos serão destinados a uma instituição de depósito pré-definida.

As atividades expostas ocorrerão antes e em conjunto com a limpeza, quando existir, do sub-bosque. Todos os envolvidos e a população circunvizinha deve estar ciente da proibição da caça e apreensão de animais silvestres.

Todas as atividades de afugentamento e resgate estão descritas no Plano de Manejo de Fauna.

7.2.2. Corte manual ou semimecanizado do material lenhoso, empilhamento e transporte

O sistema de corte adotado será o corte raso e o de colheita é o Cut-to-length, corte no tamanho, toras curtas, “sistema escandinavo”. Com o destino adequado, pode-se obter maiores vantagens dos recursos naturais, gerando benefícios para a instalação do projeto.

Ao finalizar a limpeza do sub-bosque, será iniciado o corte semimecanizado do material lenhoso com a motosserra, com finalidade de cortar, derrubar, traçar e desgalhar. A atividade contará com apoio de foices, cabos de aço e/ou cordas. A queda das árvores deverá ser direcionada, evitando acidentes e danos ao entorno. Antes do tombamento deve-se analisar os riscos e a direção de possível rolamento da árvore em áreas com declive ou desníveis.

Antes de iniciar o corte, principalmente de árvores de grande porte, o motosserrista deve fazer uma análise previa, verificando se foi realizada a limpeza ao redor, certificando se a árvore está ou não oca (visualmente ou com o sabre da motosserra) e preparar o caminho de fuga no sentido contrário à tendência de queda da árvore, conforme ilustra a Figura 7.2.

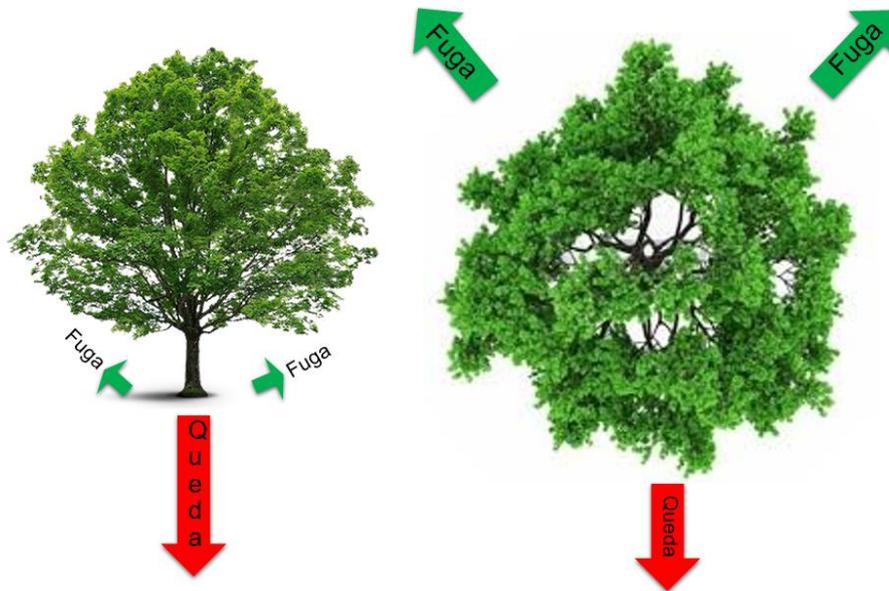


Figura 7.2 - Ilustração do caminho de fuga.

Fonte: Adaptado de imagens da internet.

Para o corte do tronco, existem diversas técnicas, sendo a mais utilizada pelos operadores de motosserra aquela formada por três (3) encalhes. Esta técnica consiste na abertura da “boca”, seguindo pelo corte diagonal e posteriormente pelo corte de abate ou direcional, conforme Figura 7.3.

Para realizar esse tipo de corte, o operador deve fazer um corte horizontal a 20 cm do solo, atingindo cerca de um terço do diâmetro da árvore, esse corte é feito no lado da queda da árvore. Posteriormente, faz-se um corte, em diagonal, atingindo a linha de corte horizontal, formando um ângulo de 45°. Para finalizar, é feito o corte de abate de forma horizontal, a 30 cm do solo no lado oposto a “boca”, a profundidade atinge metade do tronco. A parte não cortada é denominada dobradiça, equivalente a 10% do diâmetro da árvore, a mesma serve de apoio e direcionamento durante a queda.

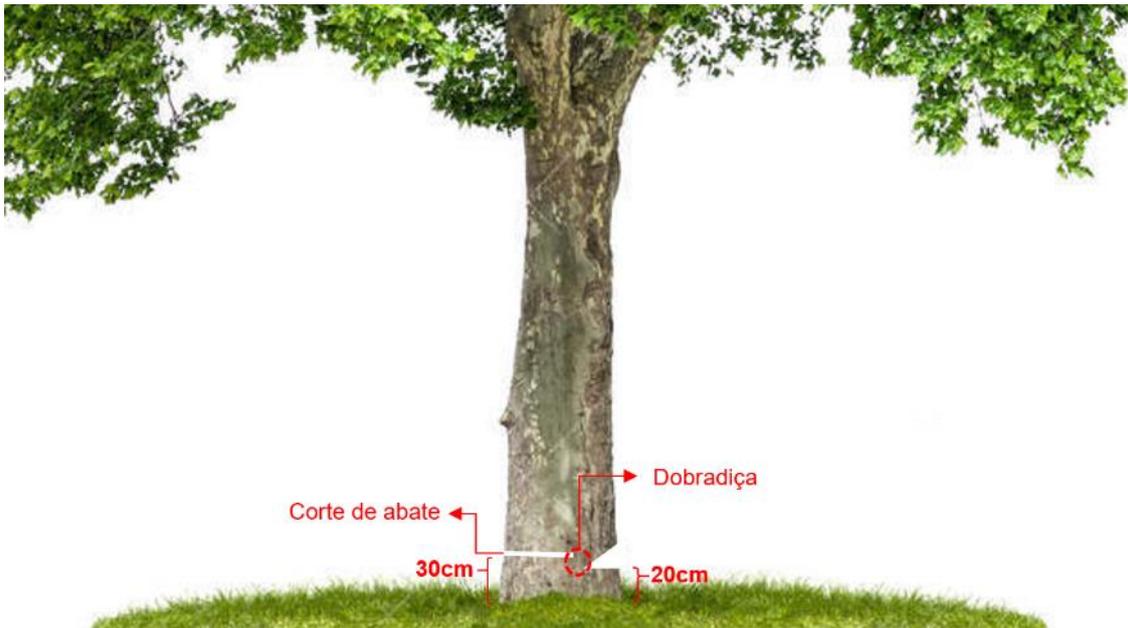


Figura 7.3 - Forma de corte semimecanizado com a motosserra.

Fonte: Adaptado de imagens da internet.

O corte semimecanizado será utilizado sempre que possível, pretendendo sempre aproveitar o maior número de material lenhoso, além da redução dos danos causados no solo e a estruturas adjacente com o uso de tratores (corte mecanizado).

Poderá ser utilizado como lenha e/ou matéria orgânica os galhos após ser traçados, retirados e empilhados na lateral das áreas de acesso. Conforme a orientação, o traçamento do fuste poderá ser ajustado para os parâmetros necessários.

Em seguida ao corte e tombamento da árvore acontecerá o baldeio, atividade de retirada da madeira de dentro da área e empilhada. Essa atividade é considerada como transporte primário.

Toda a madeira será empilhada em montes em local a definir, facilitando a sua retirada após a liberação legal. A madeira será empilhada em montes, independente da finalidade e de suas características.

Até que aconteça o transporte final (transportar a madeira até o seu destino final), o material lenhoso será acondicionado nos limites físicos do projeto de forma que não venha a atrapalhar as demais atividades de implantação e operação.

..... 7.2.3. Desmatamento mecanizado

Após as atividades descritas no tópico acima, inicia-se a fase de destocamento, onde é realizado a limpeza do solo através da retirada dos tocos e/ou restos de árvores. Esse processo é bastante utilizado nas atividades de supressão vegetal.

A utilização do corte mecanizado será adotada apenas em casos que não cause danos as áreas adjacentes e as estruturas presentes.

O aproveitamento do material lenhoso deve ser priorizado, sempre separando e empilhando adequadamente, possibilitando uma medição e cubagem correta do material suprimido.

Para a execução do destocamento e da limpeza do terreno serão utilizados equipamentos básicos, sendo eles:

- A – serras mecânicas portáteis;
- B – tratores de esteira com lâmina frontal e ancinho;
- C – guinchos;
- D – escarificadores;
- E – pequenas ferramentas, enxadas, pás picaretas etc.;
- F – caminhões basculantes (caso necessário);
- G – pá carregadeira (caso necessário); e
- H – outros, caso necessário.

Os equipamentos devem ser selecionados por um profissional habilitado, de acordo com o tipo e densidade da vegetação a ser removida e a necessidade no momento.

A atividade deverá acontecer de forma contínua e uniforme facilitando o arraste e o baldeio das tores.

A matéria orgânica gerada na atividade, poderão ser misturadas ao solo ou amontoados na lateral das áreas, em nível. Com a limpeza do terreno o material terá o destino adequado, conforme local cadastrado e indicado pelo órgão competente.

7.3. Recursos Florestais Aproveitáveis

A matéria-prima florestal gerada durante a supressão vegetal e das obras de instalação do projeto será doado e/ou encaminhadas para ponto de coleta cadastrado. Serão suprimidas **23 árvores**, gerando um volume total de **14,75 st (9,83 m³)** em toda a extensão da área. A tabela abaixo apresenta o volume apresentado para cada indivíduo.

Tabela 7.1 - Volume geral por espécie.

| Nome Comum | N | VR | VE |
|-------------------------|-------------|---------------|----------------|
| Mamoeiro | 3 | 0,1288 | 0,1932 |
| Castanhola | 1 | 0,2807 | 0,4211 |
| Figueira | 1 | 8,2496 | 12,3745 |
| Nim-indiano | 17 | 0,762 | 1,143 |
| Pitombeira | 1 | 0,4124 | 0,6186 |
| *** Total | 23 | 9,8335 | 14,7503 |
| *** Média | 4,6 | 1,9667 | 2,9501 |
| *** Desv. Padrão | 6,99 | 3,5201 | 5,2801 |

Nota: N = Número de árvores; VR = Volume Real; e VE = Volume Empilhado.

A tabela 7.2 traz o volume por trecho. Vale ressaltar que não existirá a comercialização desse material, sendo o mesmo encaminhado para local pré-cadastrado conforme PGRS.

Tabela 7.2 - Volume geral por trecho.

| Trecho | N | VR | VE |
|--------|----|--------|---------|
| 2 | 23 | 9,8335 | 14,7503 |

7.4. Proteção Contra Acidentes

Com o intuito de realizar uma atividade segura em um ambiente altamente peculiar, inicialmente deverá ser realizado uma sensibilização dos trabalhadores florestais quanto aos riscos de acidente do trabalho em seus ambientes de trabalho.

Sensibilização da equipe e orientação quanto aos EPI's utilizados, fica a cargo da supervisão do engenheiro de segurança ou técnico de segurança do trabalho.

As atividades florestais destacam-se mundialmente devido a periculosidade e índice de acidentes. Motosserras, por exemplo, têm sido reportadas como os equipamentos com o maior índice de acidentes associados no mundo (IFT, 2010). Será adotado estratégias que possam mitigar os riscos na execução da atividade, tal como:

- Análise da habilidade do profissional;
- Observar a presença de galhos secos e defeitos (condições da árvore e verificar a presença de árvores perigosas nas proximidades);
- Determinar a inclinação natural da árvore e/ou direcionar a queda quando for o caso; determinar e preparar os caminhos de fuga;
- Antes de utilizar a motosserra, aquecê-la e testar a lubrificação da corrente (esta atividade também contribui para o afugentamento da fauna local);
- Somente iniciar o corte com a corrente em funcionamento;
- Abastecer e transportar a motosserra apenas desligada;
- Fazer o entalhe direcional para buscar direcionar a queda das árvores;
- Deverão ser utilizadas motosserras legalizadas e equipadas com travas de segurança;
- Motosserras só poderão ser utilizadas com o equipamento de proteção individual – EPI's, sendo também cumpridas as recomendações constantes na NR-12 da ABNT;
- Essas e outras estratégias proporcionarão uma boa execução.

Evitando falha no processo produtivo, deverá ser contratado pessoas com habilidades e aptas para a função, fatores circunstanciais, conhecimento dos riscos da função e forma de evitá-los, ajustamento e personalidade.

Os profissionais contratados deveram utilizar os EPI's apropriados para cada atividade, sendo alguns deles:

A – Motosserrista:

- Bota com bico de aço;
- Calça nylon com proteção anti-motosserra;
- Capacete;
- Óculos;

- Protetor auricular.

B – Ajudante ou mateiro:

- Bota com bico de aço;

- Capacete;

- Colete de sinalização.

C – Tratorista:

- Bota;

- Capacete;

- colete de sinalização.

D – Engenheiro Florestal:

- Bota;

- Capacete;

- Colete de sinalização;

Outros profissionais que participarão da atividade de supressão serão orientados pelo responsável da área, quanto ao uso devido dos EPI's. Os responsáveis da área de segurança poderão ajustar a metodologia e os equipamentos a serem utilizados, sempre que pertinente.

Com profissionais habilitados e métodos de segurança bem elaborados a atividade será executando de forma tranquila, sem acidentes e imprevistos.

7.5. Orientações e Observações

Na fase de instalação, suprimindo a necessidade mínima, deverão estar disponíveis técnicos habilitados, gerenciando e orientando todos os profissionais presente na ação. A equipe técnica deverá conter no mínimo os seguintes profissionais:

- Um engenheiro Florestal, ou Técnico habilitado com experiência em supressão; e
- Profissionais de nível técnico ou superior com experiência para atividades.

7.6. Cronograma de Execução

As atividades serão realizadas sempre de forma coordenada, de acordo com os cronogramas e especificações determinadas e aprovados pelo órgão ambiental. A princípio, as atividades de supressão vegetal seguirão o cronograma proposto a seguir na Tabela 7.3.

Tabela 7.3 - Cronograma para a execução da supressão da vegetação.

| Cronograma Autorização para Supressão Vegetal | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|
| Atividades | Mês | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | | | |
| | Semanas | | | | | | | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| Levantamento das Áreas de Supressão | X | | | | | | | | | | | | | |
| Delimitação da Área de Supressão (<i>in loco</i>) | X | | | | | | | | | | | | | |



| Cronograma Autorização para Supressão Vegetal | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Atividades | | Mês | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | | | | 2 | | | | 3 | | | |
| | | Semanas | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Treinamento da Equipe de Corte | | X | X | | | | | | | | | | |
| Atividade de Supressão Vegetal | Planejamento | X | X | X | X | | | | | | | | |
| | Limpeza do sub-bosque | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Supressão da vegetação arbórea | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Empilhamento e remoção do material lenhoso | | | | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| | Destocamento e terraplanagem | | | | | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Acompanhamento | | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Pendencia | | | | | | | | | | X | X | X | X |
| Relatório Parcial | | | | | X | | | | X | | | | X |
| Relatório Final | | | | | | | | | | | | | X |

8. MEDIDAS MITIGADORAS

8.1. Definição da Forma Mitigatórias, conforme IN 01/2016/SEUMA:

Conforme aduz a Instrução Normativa 01 de 2016 - SEUMA, onde destaca as formas mitigatórias dos danos ambientais causados com a supressão de vegetação:

- I - Pagamento de compensação pecuniária ao Fundo de Defesa do Meio Ambiente - FUNDEMA, a título de indenização pelos danos causados ao Meio Ambiente;
- II - Recuperação de cobertura vegetal em áreas degradadas, com plano devidamente aprovado pela SEUMA;
- III - Plantio de árvores, conforme a tabela de cálculo constante Anexo Único.

As medidas mitigatórias serão adicionadas, no prazo de 60 (sessenta) dias após a data da autorização, conforme descreve art. 9º, da IN SEUMA 05/2015:

Art. 9º - As medidas mitigadoras deverão ser implantadas, no prazo de 60 (sessenta) dias a contar da data da autorização, ou de acordo com cronograma aprovado, mediante Termo de Compromisso firmado com a SEUMA ou com as Regionais.

Seguindo a IN 01/2016 – SEUMA, o projeto optara pela forma de compensação III, que estabelece o plantio de árvores (**Reposição Florestal**), conforme anexo I, dessa IN.

Com a geração do total de mudas necessárias para o plantio aprovada pela SEUMA, será realizado o início das atividades mitigatórias no período de 60 dias após a data de supressão. Todas as mudas serão adquiridas de terceiros.

As mudas serão plantadas em área a definir.

8.2. Reposição Florestal

Conforme legislação ambiental vigente, Instrução Normativa SEUMA Nº 1, de 2006, Anexo I – referente aos cálculos do número de mudas para o plantio no caso e supressão vegetal, podemos quantificar o número mínimo de mudas que serão plantados de forma a atender integralmente a compensação ambiental.

A tabela 8.1 apresenta os valores para as espécies nativas, totalizando uma compensatória mínima de 9 mudas.

Tabela 8.1 - Cálculo de mudas para replantio (nativas).

| Origem | Nome Popular | < 10 | 10 - 20 | 20 - 30 | >= 30 | Total |
|------------------------------|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Nativa | Pitombeira | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Novas mudas (plantar) | | 0 | 0 | 9 | 0 | 9 |

Para as espécies exóticas, adotando o cálculo da IN supracitada, será necessário um total de 63 mudas.

Tabela 8.2 - Cálculo de mudas para replantio (exóticas).

| Origem | Nome Popular | < 10 | 10 - 20 | 20 - 30 | 30 - 50 | >50 | Total |
|------------------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|
| Exótica | Mamoeiro | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | Castanhola | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | Figueira | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| | Nim-indiano | 6 | 9 | 2 | 0 | 0 | 17 |
| Total Árvores Desmatadas | | 6 | 12 | 3 | 0 | 1 | 22 |
| Novas mudas (plantar) | | 12 | 36 | 12 | 0 | 3 | 63 |

De forma a atender integralmente a reposição florestal e as medidas mitigatórias exigidas, deverá ser plantado no mínimo o total de **72 novas mudas** em toda área a ser definida.

8.2.1 Aquisição de produção de mudas

As mudas a serem utilizadas no plantio serão adquiridas em viveiros ou lojas especializadas do mercado varejista da região metropolitana de Fortaleza. Na seleção das mudas a serem adquiridas, é importante verificar a possível ocorrência de pragas e doenças, além do porte reto e robustez. Também, não devem ter seus ramos quebrados ou cascas rachadas, perfeitos focos de doenças.

As folhas devem estar com aspecto firme, não murchas, indicando uma irrigação adequada ao seu desenvolvimento. As raízes deverão ocupar o solo do recipiente de modo denso e uniforme, mas sem enrolar nas paredes do mesmo, o que indicaria que a muda ficou tempo demais naquele recipiente. Quanto ao tamanho, sugere-se que a muda tenha no mínimo 1,00 m a 2,00 m de altura. Isto representará economia nos tratamentos culturais, particularmente no que se refere a irrigação, uma vez que em pouco tempo elas já poderão dar sombra ao local.

Após a compra, as mudas deverão ser transportadas em veículo fechado para evitar a desidratação e demais injúrias causadas pelo vento. Em caso de ausência de chuvas até o dia do plantio, as mudas poderão ser irrigadas a cada dois dias.

8.2.2 Implantação da arborização

O plantio de árvores ou arvoretas em vias públicas, passeios e áreas livres de uma maneira geral tornam-se, a cada dia, uma atividade rotineira, quer seja para a implantação da arborização ou para a substituição de indivíduos ou espécies.

Aspectos tais como época de plantio, abertura de covas, adubação, proteção e tutoramento devem ser ponderados quando do plantio. Mudanças de porte adequado, quando bem plantadas são mais respeitadas pela comunidade e, conseqüentemente, maiores são as chances de se desenvolverem e se tornarem adultas.

Assim, esses vários pontos envolvidos no plantio de espécies arbóreas a serem utilizadas serão discutidos a seguir:

Época – A melhor época para o plantio é o início do período chuvoso, variável para cada região. No entanto, quando se dispõe de equipamentos para irrigação, o plantio pode ser realizado em qualquer período do ano.

Espaçamento – O espaçamento a ser adotado entre árvores nos canteiros das avenidas projetadas com largura não inferior a 02 (dois) metros, deverá ser de 10 metros entre plantas, devendo ser observado a distância mínima dos postes de iluminação pública e os recuos no final de cada canteiro.

Conforme preconiza os Parágrafos 1º e 2º do Art. 575, do Código de Obras e Posturas do Município de Fortaleza, que se referente as regras gerais a serem observadas na implantação da arborização dentro do município de Fortaleza, nos passeios e canteiros centrais terá a pavimentação interrompida de modo a deixar espaços livres para o plantio de árvores, que permitam inscrever um círculo de diâmetro igual a 0,70 m (setenta centímetros). A distância mínima entre o espaço mencionado anteriormente e a aresta externa dos meios-fios será de 0,40 m (quarenta centímetros). O espaçamento das árvores nos passeios dependerá da espécie da planta a ser utilizada. As mudas a serem colocadas nas áreas livres serão plantadas de forma aleatória, sem obedecer a espaçamento definido, respeitando, no entanto, a quantidade mínima prevista no Art. 593 do Código de Obras e Posturas do Município de Fortaleza, que é de 20 mudas por hectare.

A operação de plantio é formada de várias ações e constitui uma das etapas mais importantes para o sucesso do estabelecimento de florestas plantadas. O sistema de plantio mais adequado é o definido com base no objetivo do projeto e nos usos a que se destinarão (Silva & Ferreira, 2005). Para o caso deste Plano, o sistema consiste no plantio localizado e manual de mudas. Essa estratégia é a mais indicada.

Caso necessário, se o solo estiver muito compactado, poderá ser realizado a aplicação de solo superficial (camada em torno de 5 cm de espessura), Horizonte A. Sua aplicação pode ser feita em área de qualquer tamanho e condição em um curto espaço de tempo (Embrapa, 2010).

Mudas adequadas para a implantação de uma arborização possuem altura em torno de 1,00 a 2,00 m. Dessa forma é previsível que o recipiente, no qual a muda está contida deve ter, também, um tamanho maior.

A utilização das técnicas expostas nesse documento proporcionará mudas eretas e com maior índice de adaptação, fornecendo nutrientes necessários para as raízes, sendo essas técnicas:

Coroamento - com uma enxada, será feito a limpeza ao redor da cova, deixando uma área de aproximadamente 60 cm de diâmetro, essa atividade proporciona o roçado da vegetação herbácea e ervas daninhas, que pode competir com as mudas em busca de luz, umidade e nutrientes;

Abertura da cova - será feito uma abertura de 40cm x 40cm x 40cm e misturando bem a terra para que ela fique solta, isto aumentará a penetração da raiz no solo. Solos muito compactos ou duros dificultam o desenvolvimento do sistema radicular da planta (Figura 8.1). Em locais onde as características físicas e químicas do solo são ruins, deve-se optar por um tamanho maior da cova, podendo alcançar até 1 x 1 x 1 m, possibilitando assim a incorporação de insumos que melhorem essas características.

Plantio das mudas - o plantio foi realizado no início da estação chuvosa (dezembro a junho). Na atividade, deve-se retirar as mudas dos tubetes ou sacos plásticos, ficando atento para não destorrear, mantendo a terra em volta da raiz. Após colocar a muda na cova sem enterrar o “colo”, coloca-se terra ao redor. Com as duas mãos deve-se apertar levemente ao redor da muda enterrando apenas a raiz da muda, até a altura do colo (Figura 8.2).

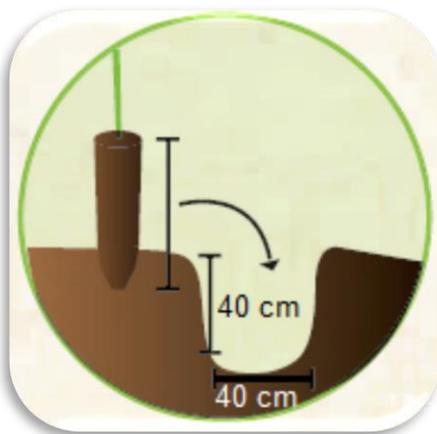


Figura 8.1 – Modelo de cova.

Fonte: Adaptado do manual de Plantio IBF.



Figura 8.2 – Modelo de Plantio.

Fonte: Adaptado do manual de Plantio IBF.

Fora das coroas deverá ser mantido a vegetação baixa, roçando e aproveitando o mato como cobertura morta. Deve-se deixar vivos árvores e arbustos que nascerem sozinhos, fazendo a limpeza em volta dos pés. Árvores já existentes no local serão mantidas, respeitando sempre que possível o espaçamento recomendado, será adotado as mesmas técnicas de coroamento e adubação.

Evitando gastos com irrigação, as mudas poderão ser plantadas em solos úmidos e na época chuvosa, proporcionando umidade para o estabelecimento inicial. No caso de estiagem poderá ser realizado irrigação manual, mecanizada ou por gotejamento.

Inicialmente será levado em consideração aspectos como a fertilidade do solo, topografia, recursos hídricos, entre outros fatores físicos e biológicos.

Adubação - Não existe uma recomendação de adubação ideal para a arborização urbana, pois, tecnicamente, as adubações devem ser recomendadas após o conhecimento das exigências das espécies e a fertilidade do local de plantio.

Em locais de solo ácido é recomendável a aplicação de 200 g de calcário dolomítico por cova, acrescido de 200 g de NPK na fórmula 4-14-8. Para o preenchimento da cova deve-se aproveitar 2/3 de terra retida quando da abertura da mesma, acrescentando-se 1/3 de material orgânico, que pode ser esterco curtido, composto orgânico, húmus de minhoca etc. Deve-se atentar para o aproveitamento da terra superficial do local, deixando-se, como sobra a terra retida do fundo da cova.

Área de Crescimento – Árvores ou palmeiras plantadas em vias públicas, normalmente, são circundadas por calçadas e ruas pavimentadas, que impedem a infiltração de água no solo. Por isto é importante que na execução da arborização, este aspecto seja considerado, deixando um espaço sem pavimentação, o qual é denominado de área de crescimento, para que ocorra a drenagem de águas pluviais e para que seja possível praticar a irrigação e adubações complementares, em caso de necessidade.

Plantio Propriamente Dito – O plantio propriamente dito pode ser realizado em qualquer dia. No entanto, deve-se dar preferência para realizá-lo em dias nublados, com temperatura amena.

Recipientes contendo as mudas, se não forem biodegradáveis, devem, obrigatoriamente, ser removidos antes do plantio, tomando-se o cuidado para que o torrão que contém a muda não se desintegre durante esta operação. Mudanças plantadas com recipientes plásticos não se desenvolvem e chegam a morrer em alguns anos.

Durante o plantio deve-se atentar para que o coleto da muda (região entre a parte aérea e a raiz) fique no mesmo nível do terreno, para evitar que as raízes fiquem expostas como o tempo ou que as mudas fiquem susceptíveis ao “afogamento do coleto”, seja no próprio momento do plantio ou em operações subsequentes de manutenção. Muitas espécies arbóreas não resistem ao afogamento de seus coletos e acabam morrendo.

Para que o coleto não fique acima do nível do solo deve-se irrigar a cova durante um período de aproximadamente 10 dias antes do plantio para que ocorra um acamamento da terra. Se esta compactação da terra for muito grande, muitas vezes torna-se necessário completar o volume da cova, o qual é feito com o mesmo material utilizado anteriormente.

Após a colocação da muda na cova, deve-se fazer uma pequena compactação do terreno em volta da mesma para evitar problemas de tombamento. Uma vez terminado o plantio procede-se a farta irrigação e, se possível, coloca-se uma cobertura morta que pode ser capim seco, em volta da muda, para que o local permaneça úmido por mais tempo.

O replantio das mudas deverá ser feito sempre que for constatado no local sinais de decadência de alguma planta, decorrente de problemas ocorridos durante o transporte ou por ocasião do plantio.

Tutoramento – É a operação que consiste na colocação de um tutor, no qual se prende a muda para que a mesma tenha um crescimento retilíneo, sem inclinação.

O tutor, normalmente é representado por uma estaca de bambu ou de madeira, sendo preferível a utilização de madeira, podendo ser peças roliças com diâmetro de 6 a 8 cm e 3 m de comprimento. Esta madeira deve sofrer tratamento com preservativos para aumentar sua vida útil, uma vez que em torno de 0,60 cm ficará enterrado no solo.

O tutor deve ser fincado solidamente dentro da cova, antes do plantio, e a muda deve ser presa ao mesmo por meio de material que se degrade com o tempo, como por exemplo, barbante, sisal. O amarrio deve ser feito em dois ou três pontos ao longo do caule da muda e deve ter a forma de um oito.

Gradis de Proteção - Quando ao término do plantio e do amarro das mudas ao tutor, muitas vezes torna-se necessária a instalação de gradis de proteção para diminuir ou mesmo evitar o vandalismo ou o ataque de animais. Mudanças bem plantadas e com proteções laterais são mais respeitadas pela população e, conseqüentemente, têm maiores chances de sobrevivência e bom desenvolvimento.

Irrigação – Após o plantio, a muda poderá ser irrigada abundantemente, podendo ser utilizado caminhões-pipa no cumprimento dessa etapa. No caso da realização do plantio no verão, essa tarefa deverá ser realizada pelo menos uma vez a cada dois dias, durante os primeiros meses após o plantio da muda, visando, assim, uma perfeita pega da mesma. Após esse período inicial, a irrigação das plantas deverá ser realizada três vezes por semana. Em caso de plantio no período chuvoso, será dispensado a irrigação.

Em anexo segue plano de arborização, com todo detalhamento necessário para implementação da atividade.

8.2.3 Manejo das espécies arbóreas

.....

O manejo do verde urbano deve ser planejado e conduzido por profissionais segundo normas e padrões técnicos.

O controle fitossanitário, por exemplo, é um manejo necessário para a preservação da arborização urbana. Inicia-se com a adequada seleção de espécies resistentes ou tolerantes, com fenologia conhecida para não confundir com sintomas de pragas e doenças. Abscisões foliares, quedas de ramos, trocas de casca, exsudação de gomas ou resinas e diferenças na coloração da folhagem podem ser processos fisiológicos. O ideal é o controle preventivo e não o terapêutico, além do manejo integrado, iniciando-se com a escolha das espécies em função do local em que serão plantadas.

O diagnóstico é fundamental no tratamento dos problemas da arborização urbana. Identificar a espécie do indivíduo arbóreo, as pragas e doenças inerentes à planta, bem como reconhecer os sintomas ou sinais da doença são ações fundamentais para o tratamento fitossanitário. As medidas de controle fitossanitário envolvem o conhecimento do ciclo biológico da planta, da praga e da doença, monitoramento, tomada de decisão, capacidade operacional

e autoridade para implementá-la, observando cuidadosamente o uso de defensivos e pesticidas.

As podas também fazem parte do manejo das árvores. As formas de poda variam entre as espécies de acordo com a necessidade de cada indivíduo e finalidade dentro da cidade. As podas são divididas em: levantamento de copa, quando é preciso a retirada de galhos baixos, de brotações ou ramificações muito próximas da base ou que estejam atrapalhando o trânsito de pedestres e veículos ou escondendo sinalização do trânsito; rebaixamento de copa, quando há necessidade de retirada de galhos muito altos, que atrapalhem fiação ou edificações; equilíbrio de copa, quando a árvore apresenta crescimento desigual de galhos; poda de conformação, quando a necessidade é estética, e pode drástica, quando necessário, por motivo de enfermidades.

Outro aspecto relevante no manejo da vegetação arbórea é o controle de ervas daninhas que são plantas que se desenvolvem espontaneamente, roubando espaço, luz, nutrientes e águas, das outras plantas, crescendo de forma muito rápida e agressiva, chegando mesmo a matar árvores já adultas, citando como exemplo a tiririca que é a pior de todas as ervas daninhas.

Portanto, para controle dessas ervas invasoras é necessário, periodicamente, fazer a limpeza em volta das plantas (coroamento), podendo esse trabalho ser feito manualmente.

8.2.4 Combate a Pragas

.....

Antes do plantio, aproximadamente 20 a 30 dias, poderá ser feita análise da área, possibilitando a identificação e eliminação/controle de formigueiros, cupinzeiros ou possíveis agentes daninhos.

Os formigueiros, nem sempre visíveis, serão identificados através de trilhas, olheiros, resíduos, etc. Após a identificação dos formigueiros será classificado quanto ao gênero (*Atta* sp. – Saúva e *Acromyrmex* sp. - Quem-quem). Com a identificação devida da praga pode-se tomar medidas de controle adequada.

A operação de monitoramento de pragas deverá ser repetida periodicamente, até o pleno desenvolvimento das mudas.

Após a identificação do tipo de praga será escolhido o método mais viável, sendo eles:

- 1- Método Mecânico: Consiste na utilização de medidas de controle que causem a distribuição direta dos insetos ou que impeçam seus danos através do uso de barreiras ou armadilhas;
- 2- Método Etológico ou Comportamental: Baseia-se no estudo físico e comportamental dos insetos visando ao controle através do seu hábito ou comportamento;
- 3- Método de resistência de Plantas a Insetos: Escolha de espécies com maior resistência;
- 4- Método Cultural: emprego de práticas silviculturas, como a época certa do plantio, pode, preparo do solo, adubação e plantio direto;

5- Método Biológico: controle das pragas através dos seus inimigos naturais (parasitoides, predadores, patógenos e competidores).

A utilização de agrotóxicos deverá ser feita apenas em último caso, proporcionando uma atividade mais limpa, diminuindo significativamente os danos causados ao meio.

Caso técnicas de controle sem o uso de agrotóxico não apresentem um resultado satisfatório, deverá ser utilizado produtos disponíveis no mercado que garantam a eliminação ou o controle da praga, esse tipo de ação só será executado em última instância, com o monitoramento e orientações de um profissional habilitado.

8.2.5 Estratégia de Prevenção Contra Incêndios

O clima de zona tropical quente e semiárido onde fatores como a baixa precipitação média anual, temperatura média anual alta e meses secos no período de maio a dezembro, deixam a área extremamente susceptível a incêndios, aliado a forma de intervenção na vegetação que poderão servir como combustível, assim como a serapilheira deixada para decomposição sobre o solo. Outro risco potencial para ocorrência de incêndios é a proximidades dos grandes centros urbanos.

O objetivo da estratégia é diminuir a probabilidade da ocorrência de incêndios na área e evitar a penetração de incêndios externos, e caso ocorram, servir de planejamento para promover o combate ao mesmo. A estratégia se baseia nos seguintes passos:

- Não será permitido o uso do fogo em hipótese alguma na limpeza dos aceiros. Também poderá ser promovidos treinamentos aos trabalhadores para o combate a incêndios florestais, assim como nos meses mais críticos de seca, será articulada uma estrutura de combate a incêndios florestais; e
- Utilização do horizonte A e material vegetal oriundos da supressão vegetal serão distribuídos sobre o solo, visando sua futura incorporação, facilitando o aumento da matéria orgânica e diminuindo a incidência dos raios solares diretamente sobre o solo. Este procedimento pode favorecer a ocorrência de incêndios. Neste caso a vigilância sobre a área deverá ser aumentada, principalmente nos meses mais secos.

8.2.6 Orientações e Observações

Na fase de instalação, suprindo a necessidade mínima, poderão ser disponibilizados técnicos habilitados, gerenciando e orientando todos os profissionais presente na ação. A equipe técnica deverá conter no mínimo os seguintes profissionais:

- Profissionais de nível técnico ou superior com experiência na área de plantios florestais.

8.3. Plano De Controle Ambiental

Para atenuação dos impactos gerados com a atividade de plantio, serão adotadas as seguintes medidas de controle:

- Medidas de proteção para funcionários e terceiros, por meio da utilização de EPI's, delimitação da área (infraestrutura de apoio, a partir da implantação de barreiras artificiais entre a área a ser revegetada e a área de tráfego da região) para evitar acidentes e minimizar a exposição dos colaboradores e da população do local;
- Controle da emissão de ruídos pelos veículos utilizados para movimentação de terra por meio da regulagem periódica dos mesmos, mantendo-os sempre em boa condição de operacionalidade;
- Durante a fase de implantação embora temporárias e reversíveis, os impactos relacionados com a emissão de poeira poderão ser minimizados pela adoção de métodos construtivos adequados, tais como aspersão constante de águas nas vias de serviços, água oriunda do sistema hídricos ou abastecimento público, com encanação próxima a área;
- Realizar palestras para os trabalhadores diretamente envolvidos na execução, enfatizando a importância da conservação da flora na região;
- Realizar palestras para a população diretamente afetada sobre a importância da conservação da flora na região (sugerido);
- Restringir os desmatamentos nas faixas de domínio;
- Redução da velocidade de circulação; e
- Sinais indicadores de áreas de maior proteção/cuidado.

A Tabela 8.3 abaixo, indica todos os impactos nas fases do plantio das mudas com suas respectivas medidas de controle.

Tabela 8.3 - Impactos ambientais decorrentes da compensação e medidas de controle.

| Impactos | Medidas de controle |
|---|---|
| Movimentação de terras, máquinas e equipamentos | Utilização de infraestrutura de apoio, a partir da implantação de barreiras artificiais para evitar acidentes e minimizar a exposição dos colaboradores e da população local. |
| Geração de ruídos | Regulagem periódica dos veículos utilizados, e manutenção de boa condição de operacionalidade. |
| Emissão de poeira | Adoção de métodos construtivos, tais como aspersão constante de águas nas vias de serviços. |
| Atropelamento de indivíduos da fauna silvestre | Redução da velocidade de circulação. Sinais indicadores de áreas de maior proteção/cuidado. |

| Impactos | Medidas de controle |
|--|--|
| Risco de Incêndios | Todo o lixo degradável gerado na obra deverá ser adequadamente disposto, adotando-se procedimentos que evitem possibilidade de incêndios. Implantar campanhas de esclarecimento aos usuários para evitar eventos iniciadores de incêndios (p.ex.: pontas de cigarros). |
| Alteração nos Hábitos da Fauna | Evitar implantação de canteiros próximos a área reflorestada. Evitar desmatamentos nas formações ciliares. Controlar a entrada de pessoal da obra nas áreas em recuperação. |
| Formação de Ambientes Propícios ao Desenvolvimento de Vetores | Utilização de pesticidas, fungicidas e herbicidas para o controle de pragas e propagadores de doenças. |
| Aumento da pressão sobre os Recursos vegetais | Adoção de programas de esclarecimentos junto aos servidores envolvidos na obra e a população no entorno da área. |
| Interferências com a Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas | Utilização em quantidade adequadas dos produtos químicos aplicados durante o plantio. |

8.4. Cronograma

As atividades serão iniciadas após a aprovação e autorização do detentor, segue abaixo cronograma de execução das atividades. Visitas técnicas proporcionarão uma análise rigorosa da área, podendo levantar diversos pontos para a escolha da mesma.

Tabela 8.4 - Cronograma Físico das Atividades.

| Cronograma das Atividades de Implementação, Manutenção e Monitoramento | | | | | | | | | | |
|--|------|---|---|---|------|---|---|---|------|---|
| ano/trimestre | 2020 | | | | 2021 | | | | 2022 | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 |
| Aquisição das mudas | | | X | X | | X | | | | X |
| Limpeza do Terreno, Coroamento | | | X | | X | X | | | | X |
| Preparo das covas | | | X | | X | X | | | | X |
| Combate a pragas | | | X | X | X | X | | X | | X |
| Plantio | | | | X | | | | | | |
| Adubação orgânica | | | | | X | X | | | | X |
| Reposição de mudas mortas | | | | | X | X | | | | X |
| Manutenção | | | | | X | X | | X | | X |
| Aceiros | | | | | X | | | X | | |
| Relatório de monitoramento | | | | | X | | X | | X | |

A manutenção e o monitoramento consistem na execução de etapas já descritas anteriormente, de forma temporal, como roçagem, capinas e coroamento, combate a formiga, adubação de cobertura, sintomas de deficiência nutricional, dentre outras, ao longo de um período de dois anos após o plantio, para que se tenha uma efetiva recuperação ambiental da área.

9. Código Florestal (APP, Áreas de Uso Restritos, etc.)

Sendo considerada umas das melhores legislações ambientais do mundo, a legislação ambiental brasileira na realizada é bastante complexa. Para a adequação da atividade no projeto em questão, foi feito um estudo detalhado, podendo ser destacados alguns pontos da nossa legislação, sendo eles descritos abaixo.

A área de influência está inserida em zona urbana definido mediante lei municipal, não existindo a necessidade de Reserva Legal e da obrigatoriedade da realização do CAR – Cadastro Ambiental Rural.

Como base hidrográfica para o mapeamento das Áreas de Preservação Permanente (APP's), foi utilizado dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), imagens áreas do software Google Earth Pro e analise *in loco*.

O projeto não conta com recursos hídricos. Enquadrando-se no Artigo 4º, Seção I, Capítulo II da LEI Nº 12.651/2012, do novo Código Florestal, que considera áreas de APP's em zonas rurais ou urbanas. Essas áreas são protegidas nos termos dos artigos 4º, 5º e 6.º da Lei Federal nº 12.651/12, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas.

Nos termos do art. art. 4º da Lei nº 4.771 de 1965, relata que não será permitida a supressão de vegetação ou intervenção na área de preservação permanente, exceto nos casos de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando não existir alternativa técnica e locacional ao projeto proposto.

10. PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS – PGRS

Esse plano tem como objetivo capacitar os técnicos e colaboradores do empreendedor, definindo a sistemática para o gerenciamento de resíduos gerados no canteiro de obra, no atendimento da resolução nº 307/02 do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA e demais dispositivos legais do município através de aplicação de rotinas para o gerenciamento de resíduos, contemplando as etapas de caracterização, triagem, acondicionamento, transporte, destinação final e monitoramento.

Os Resíduos da construção civil são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc., comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha;

São considerados geradores as pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos definidos nesta Resolução. Os Transportadores são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.

O Gerenciamento de resíduos é o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas previstas em programas e planos;

A caracterização e a previsão da quantidade de resíduos gerados durante a execução de obras de engenharia civil executadas nos trabalhos a ser desenvolvido no projeto são referentes a quantidades de resíduos gerados, na fase de implantação da infra-estrutura urbana.

A triagem dos resíduos é feita preferencialmente nos locais de geração, e de acordo com as etapas de execução e tipos de resíduos gerados, visando segregação do material que será transportado até as áreas de acondicionamento temporário para posterior remoção do canteiro de obra. São observados aspectos relacionados com os fluxos de materiais, com adequada sinalização dos locais de circulação e acondicionamento dos resíduos. Questões relacionadas à saúde e segurança dos trabalhadores também são consideradas.

No projeto, são considerados apenas Resíduos Classe A, que serão triados e acondicionados inicialmente em pilhas próximas aos locais de geração onde são executados os serviços, e posteriormente transportados, para os containeres destinados aos resíduos classe A, onde permanecem acondicionados até serem transportados para uma usina de reciclagem de resíduos da construção civil ou outro destino licenciado pela Prefeitura de Fortaleza para receber esta classe de resíduo.

A limpeza e poda de algumas árvores pode apresentar Resíduos da Classe B. As madeiras são dispostas inicialmente nas áreas de acondicionamento temporário, nos dispositivos

de acondicionamento destinados à madeira, que estão devidamente distribuídas nos locais geradores, onde serão posteriormente transportadas para um local de recebimento através de empresa cadastrada, conforme PGRS em anexo.

Não haverá Resíduos da Classe C ou Resíduos da Classe D.

Os dispositivos de coleta recomendados para uso pela obra é a Caçamba estacionária, representada por um recipiente confeccionado com chapas metálicas reforçadas e com capacidade para armazenagem em torno de 4,5 m³. A fabricação deste dispositivo deve atender às normas determinadas pela ABNT.

Para sinalizar os dispositivos serão utilizados adesivos tamanhos A4 nas bombonas e placas 0,50 X 0,50 nos contêineres estacionários, quando for o caso. As cores e tonalidades seguirão o padrão da Resolução CONAMA 275/01 e utilizarão o modelo sugerido para a identificação de materiais na coleta seletiva, conforme apresentado na Figura 10.1.

O transporte dos resíduos da obra até seu destino deverá ser feito por empresas credenciadas na EMLURB – Empresa Municipal de Limpeza Urbana e Cadastradas na SEMAM – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano.

Excetuando-se os de Classe B, os quais deverão comprovar junto à empresa o respectivo destino.



Figura 10.1 - Modelo de Sinalização de Resíduos

As empresas responsáveis pelo transporte, deverão destinar os resíduos apenas para os locais licenciados e autorizados pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano – SEMAM, para receber cada classe de resíduo. O transportador deverá preencher um Controle de Transporte dos Resíduos – CTR, que identifica a empresa e a obra geradora dos resíduos, a própria empresa transportadora, e o destinatário. O CTR deve ser devolvido,

devidamente preenchido para o gerador dos resíduos, que deverá mantê-lo como registro do correto transporte e destinação dos seus resíduos.

Quanto mais seletiva for à coleta na fonte geradora, menor será a necessidade de triagem posterior, com menor tempo de permanência dos resíduos na área do Projeto.

Resíduos contendo altos teores de celulose deverão ser retirados no menor prazo possível da área, como forma de evitar-se a instalação e a proliferação de colônias de cupins, nefastos a área.

A destinação das diversas classes dos resíduos deve obedecer ao disposto na Resolução 307/02 do CONAMA. Procedendo-se ainda, à destinação final dos resíduos somente para áreas licenciadas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Controle Urbano – SEMAM, para tais fins. Deverá ainda, ser critério para escolha do local de destinação, a adequação às normas técnicas específicas para implantação e operação de tais áreas.

No caso de resíduos, tais como, classe B, ao serem doados devem ter suas quantidades e destino devidamente registrados através do Controle de Transporte dos Resíduos – CTR. Que devidamente preenchido é o registro da correta destinação dos resíduos gerados no canteiro de obra.

Os relatórios com as quantidades de resíduos gerados deverão ser enviados, cada mês, à Secretaria de Meio Ambiente e Controle e Urbano - SEMAM.

10.1. Resíduos da Supressão

.....

Todo material gerado com a supressão das árvores, horizonte A do solo (expurgo), folhas e galhadas, serão encaminhados aos pontos de recebimento do município, registrado através do CTR, em anexo PGRS.

11. ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

De acordo com a Instrução Normativa Nº 6, de 23 de setembro de 2008 (MMA), revogada pela Portaria nº 443/2014, que lista as espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção, classificando por categorias conforme mostra o artigo abaixo:

Art. 2º As espécies constantes da Lista classificadas nas categorias Extintas na Natureza (EW), Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU) ficam protegidas de modo integral, incluindo a proibição de coleta, corte, transporte, armazenamento, manejo, beneficiamento e comercialização, dentre outras.

No levantamento realizado não foi constatada nenhuma das espécies presente na referida lista.

12. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

A partir do cruzamento do memorial descritivo do projeto e as bases oficiais disponíveis, não foi identificada nenhuma unidade de conservação existente na sua área de inserção.

13. CONCLUSÃO

Como diagnóstico deste estudo, e de acordo com as normas, resoluções e leis vigentes, concluímos que:

- 1- a área em estudo está localizada em zoneamento urbano, com todo seu perímetro consolidado, com presença de infraestruturas e interferência direta, não se enquadrando como remanescentes de vegetação nativa, conforme novo código florestal (lei 12.651, de 25 de maio de 2012) e IN 01 de 2006 - SEUMA;
- 2- serão gerados aproximadamente um volume lenhoso de 9,83 m³/ha, usando-se o índice de 1,5 como fator de conversão de metro cúbico (m³) em estéreo (st) para espécies florestais, tem-se, desta forma, um valor de volume empilhado de 14,75 st/ha, com área basal de 3,949 m²/ha.
- 3- será suprimido em toda a área aproximadamente **23 árvores** (exóticas e nativas), sendo necessário o plantio de **72 mudas**, atendendo assim as medidas mitigatórias propostas; e
- 4- Espécies, possivelmente plantadas anteriormente, serão suprimidas sem nenhum dano ao meio, o respectivo volume gerado será encaminhado para área cadastrada, conforme PGRS.

14. CONSIDERAÇÃO FINAIS

Desta forma podemos dizer, com base no presente estudo, que a supressão é viável.

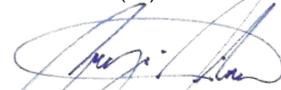
Ao cumprimento da regularização ambiental venho apresenta o Plano de Manejo de Flora a SEUMA com objetivo de quantificar a composição florística, estrutura e distribuição da vegetação das espécies supracitadas, fazendo com que essa Secretaria tome conhecimento da situação vegetacional da área. O estudo facilitará no manejo da área, possíveis projeto a instalação e ações ambientais na localidade.

Com a conclusão deste estudo, o engenheiro florestal responsável e equipe, assinará abaixo, assumindo toda a responsabilidade sobre o que aqui está escrito.



Nadson Vieira Alecrim
Engenheiro Florestal

Especialista em Educação Ambiental
Especialista em Engenharia e Segurança do Trabalho
CREA - 1613342373 // CTF IBAMA - 6085386
(83) 9.9340-5679 // (88) 9.9667-3067



Jorge Alisson Oliveira Cunha
Engenheiro Sanitarista e Ambiental

CREA - 0615817718 // CTF IBAMA - 6748872 // CTE SEMACE 481/2017
(85) 9.9961-5483

Acesse todos os arquivos (Relatório, Mapa, ART, Documentos e Arquivos Geo.) via **Google Drive**, através do Código QR:



15. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

(Revogado): **Lei nº 4.771/65**. BRASIL, 2006. Lei nº 11.326/06. Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2006/lei-11326-24-julho-2006-544830-normapl.html> Acesso: 23/10/19.

AB'SABER, A.N. **Os domínios morfoclimáticos na América do Sul: primeira aproximação. Geomorfologia**. v.53, p.1-23, 1977.

ALECRIM, N. V. - **Plano de Manejo Florestal Sustentável Agrossilvipastoril – Projeto de Assentamento Bonsucesso**, Sobral/CE. SFB/FNDF/FADURPE. 2016.

AMARAL, P. H. C, VERÍSSIMO, J. A. O; VIDAL, E. J. S. **Floresta para Sempre: um manual para a produção de madeira na Amazônia**. Belém: IMAZON. 1998. 137p.

ALMEIDA NETO, J. X.; ANDRADE, A.P.; LACERDA, A.V.; FÉLIX, L.P.; BRUNO, R.L.A. Composição 325 Florística, Estrutura e Análise Populacional do Feijão-Bravo (*Capparis flexuosa* L.) no Semiárido Paraibano, 326 Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 4, p. 187-194, 2009.

AYOADE, J. O. - **Introdução à climatologia para os trópicos**. 9ªed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

BANCO DO NORDESTE - **Manual de Impactos Ambientais**. Banco do Nordeste. Fortaleza/CE. 1999.

BARTHLOTT, W. et al. **Diversity and abundance of vascular epiphytes: a comparison of secondary vegetation and primary montane rain forest in the Venezuelan Andes**. *Plant Ecology*, v. 152, p. 145-156. 2001.

BENZING, D. H. **Vascular epiphytes**. Cambridge University Press, Cambridge. 1990. 354 p.

BORGIO M. & SILVA S.M. **Epífitos vasculares em fragmentos de Floresta Ombrófila Mista, Curitiba, Paraná, Brasil**. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 26, n. 3, p. 391-401. 2003.

BRAGA, R. - **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. 3ª Ed. Coleção Mossoroense. Mossoró/RN. 1976.

BRASIL, 2012. **Código Florestal Brasileiro**. Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/1032082/lei-12651-12> Acesso: 23/10/19.

BRASIL. Resolução Conama nº 275, de 25 de abril de 2001 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva - Publicada no DOU nº 117-E, de 19 de junho de 2001, Seção 1, página 80.

BRASIL. CONAMA, Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Nº 307 de 5 de julho de 2002**.

BRASIL. Presidente da República. **Decreto 750, de 10 de fevereiro de 1993, na Resolução CONAMA nº 10, de 01**.

BRASIL, 2016. **INSTRUÇÃO NORMATIVA SEUMA Nº 01, de 16**.

BRASIL; EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 1999.

CALIXTO JÚNIOR, J. T.; DRUMOND, M. A. Estrutura fitossociológica de um fragmento de Caatinga *Sensu stricto* 30 anos após corte raso, Petrolina-PE, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 2, p. 67-74, 2011.

CAMPELLO, F. C. B.; GARIGLIO, M. A.; SILVA, J. A.; LEAL, A. M. de A. - **Diagnóstico Florestal da Região Nordeste**. IBAMA. Projeto Desenvolvimento Florestal para o Nordeste do Brasil (Projeto IBAMA/PNUD/BRA/93/033). Brasília/DF. 1999.

CAMPELLO, G. A. B.; GODOY, O. - **Desertificação do Semiárido Nordestino, uma Visão Regionalista**. MMA/PAN. Brasília/DF. 2004.

CAMPOS, E.P. **Florística e estrutura horizontal da vegetação arbórea de uma ravina em um fragmento florestal no Município de Viçosa – MG**. 2002. 61 p. Dissertação (mestrado em Botânica). Programa de Pós-Graduação em Botânica, Viçosa, MG, UFV, 2002.

CARVALHO, J. O. P. **Análise estrutural da regeneração natural em floresta tropical densa na região do Tapajós no Estado do Pará**. Curitiba: UFPR, 1982. 128 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, 1982.

CASTRO, J.W.A. **Mapa geológico e ambiental do Estado do Ceará**; In: Atlas do Estado do Ceará. SUDEC – Superintendência de Desenvolvimento do Ceará, 1986.

CAVALCANTE, José Carvalho [et al]. - **Mapa Geológico do Estado do Ceará**. 1ª edição. Escala 1:500.000. Fortaleza: CPRM, 2003.

CHAMBERS, N.; SIMMONS, C.; WACKERNAGEL, M. **Sharing Nature's Interest: Ecological Footprints as an indicator of sustainability**. London: Earthscan PublicationsLtd, 2000.

CONSERVATION INTERNATIONAL, 2003. Grandes Regiões Naturais: as últimas áreas silvestres da Terra. Encarte em português. 36p. Disponível em formato eletrônico: http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/capa_grandes_regioes.pdf. Acesso em: 23/10//19

COSTA, C.C.A.; CAMACHO, R. G. V.; MACEDO, I. D.; SILVA, P. C. M. **Análise comparativa da produção de serrapilheira em fragmentos arbóreos e arbustivos em área de caatinga na Flona de Açú - RN**. Revista *Árvore*, n.34, v.2, p.259-265, 2010.

COXSON, D.S. & NADKARNI, N.M. **Ecological roles of epiphytes in nutrient cycles of forest ecosystem**. Pp. 495-543. In: M.D. Lowman & N.M. Nadkarni (eds.). *Forest Canopies*. London, Academic Press 1995.

CUNHA, U. S. **Dendrometria e Inventário Florestal. Série Técnica adaptada**. Escola Federal de Manaus. Manaus, p. 37-47, 2004.

DAUBENMIRE, R. **Plant communities: a textbook of plant synecology**. New York, Harper & Row Publ, 1968.

DELITTI, W.B.C. **Estudos de ciclagem de nutrientes: instrumentos para a análise funcional de ecossistemas terrestres**. Pp. 470-485. In: F.A. Esteves (ed.). *Oecologia Brasiliensis*. v.1. Estrutura, funcionamento e manejo de ecossistemas brasileiros. Ed. IB/UFRJ. Rio de Janeiro, 1995.

EISENBEISS, H. (2009) UAV Photogrammetry. **PhD Dissertation**, Institute of Geodesy and Photogrammetry, ETH Zurich, Switzerland, Mitteilunger Nn. 105, Zurich.

EMBRAPA - **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.

EWEL, J. **Tropical succession: manifold routes to maturity**. Biotropica 12:(suppl) 2-7, 1980.

FABRICANTE, J. R.; ANDRADE, L. A. Análise estrutural de um remanescente de caatinga no Seridó Paraibano. **Oecologia Brasiliensis**, v. 11, n. 3, p. 341-349, 2007.

FERNANDES, A. **Temas fitogeográficos**. Stylos Comunicações, Fortaleza, 1990.

FERRAZ, J. S. F.; MEUNIER, I. M. J.; ALBUQUERQUE, U. P. **Conhecimento sobre espécies lenhosas úteis da mata ciliar do Riacho do Navio, Floresta, Pernambuco**. **Zonas Áridas**, v. 9, p. 27-39, 2005.

FINEGAN, B. 1984. **Succession**. Nature 312: 109-115.

GAMA, J. R. V.; BOTELHO, S. A.; BENTESGAMA, M. M. **Composição florística e estrutura da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônica**. Revista **Árvore**, v.26, n.5, p.559-566, 2002.

GIULIETTI, A.M. & FORERO, E. **Diversidade taxonômica e padrões de distribuição das Angiospermas brasileiras**. Introdução. Acta Botanica Brasílica 4:3-10, "Workshop", 1990.

GIULIETTI, A. M. et al. (Coord.) **Vegetação: áreas e ações prioritárias para a conservação da Caatinga**. In: SILVA, J. M. C. et al. (Coord.). In: Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, 2004.

HARPER, J.L. **Population biology of plants**. London, Academic Press, 1977.

HOSOKAWA, R.T., MOURA, J.B. & CUNHA, U.S. **Introdução ao manejo e economia florestal**. Editora da UFPR, Curitiba, 1998.

IBGE - EMBRAPA - **Mapa de Solos do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2001 - Escala 1:5.000.000. Disponível em: http://www.dpi.inpe.br/Ambdata/mapa_solos.php, acesso em 29/04/2017.

INPLANCE, 1997, **Atlas do Ceará**. Editado pelo Instituto de Planejamento do Ceará, CD-ROM, Fortaleza.

IPECE- Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. - **Anuário Estatístico do Ceará**. Fortaleza, 2012.

IPECE- Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. - **Ceará em Mapas**. Disponível em: <<http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas>> Acesso: fev. de 2017.

LAMPRECHT, H. 1964. **Ensayo sobre la estructura florística del parte sur-oriental del bosque universitario " El Caimital " Estado Baridas**. Ver. For. Venez., 7 (10-11): 77-119.

LEAL, I. R.; SILVA, J. M.; TABARELLI, M.; LACHER Jr.; T. E. **Mudando o curso da conservação da biodiversidade na Caatinga do Nordeste do Brasil**. In: Conservação Internacional do Brasil (ed.). Megadiversidade. Belo Horizonte, 2005. Vol. 1, p. 139-146. Disponível em: http://www.conservacao.org/publicacoes/files/19_Leal_et_al.pdf, acesso em 05/2017.

LUETZELBURG - **Estudo Botânico do Nordeste**. Vol. III. p. 95.

MAIA, A. A.; **Legislação ambiental do estado do Ceará** / Alexandre Aguiar Maia. - Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2007. 504 p.

MAIA, G. N.; **Caatinga: Árvores e Arbustos e suas Utilidades**. Leitura & Arte Editora, São Paulo/SP. 2004.

MCNEELY, J.A.; Miller, K.R.; Reid, W.V.; Mittermeier, R.A.; Werner, T.B. **Conservação da diversidade biológica do mundo**. IUCN, Instituto de Recursos Mundiais, Conservation International, WWF-US eo Banco Mundial: Washington, DC. (1990).

MOLION, L. C. B.; BERNARDO, S. O. **Uma Revisão da Dinâmica das Chuvas no Nordeste Brasileiro**. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 17, n. 1, p 1-10, 2002.

NAZARENKO, L.; MENON, S. **Varying trends in surface energy fluxes and associated climate between 1960-2002 based on transiente climate simulations**. Journal of Geophysical Research, v.32, L22704, doi:10.1029/2005GL024089, 2005.

PAUPITZ, J. **Elementos da Estrutura Fundiária e Uso da Terra no Semiárido Brasileiro**. In: GARIGLIO, M. A. et al. Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010, 368 p.

PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D. A. **Inventário Florestal**. Curitiba, Edição Autores, 316p. 1997.

PÉLLICO NETTO, S. - **Métodos de Amostragem em Povoamentos Florestais**. In: II Simpósio sobre Inventário Florestal. Piracicaba/SP. 1984.

PEREIRA, M. S.; ALVES, R. R. N. **Composição Florística de um remanescente de Mata Atlântica na Área de Proteção Ambiental Barra do Rio Mamanguape, Paraíba, Brasil**. Revista de Biologia e Ciências da Terra, Campina Grande, v. 6, n. 1, 2006.

PIELOU, E. C. **Ecological diversity**. New York: Wiley, 1975. 165 p.

PIMENTEL, D. J. O. **Dinâmica da vegetação lenhosa em área de Caatinga, Floresta – PE. 2011**. 62 f. 425 Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina, Gráfica Editora Midiograf, 2001.

PROJETO IBAMA/PNUD/BRA/93/033 - **Apostila de Manejo da Caatinga**. Desenvolvimento Florestal do Nordeste. Curso realizado na Floresta Nacional do Araripe. Crato/CE. 1997.

PROJETO PNUD/FAO/IBAMA/BRA/87/007/GOVERNO DO CEARÁ - **Avaliação do Estoque Lenhoso: Inventário Florestal do Estado do Ceará**. Desenvolvimento Florestal Integrado no Nordeste do Brasil. Documento de Campo nº 26. PNUD/FAO/ IBAMA/SDU/SEMACE. Fortaleza/CE. 1993.

RIZZINI, C. T. - **Tratado de Fitogeografia do Brasil. Aspectos Sociológicos e Florísticos**. HUCITEC, São Paulo, 2:374, 1979.

SAMPAIO, E.V.S.B. Fitossociologia. Pp. 203-230. In: E.V.S.B. Sampaio; S.J. Mayo & M.R.V. Barbosa (eds.). **Pesquisa Botânica nordestina: progressos e perspectivas**. Recife, Sociedade Botânica do Brasil/Seção Regional de Pernambuco, 1996.

SAMPAIO, E. V. de S. B.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L. Uso das plantas em Pernambuco. In: TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. da (Org.). Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco. Recife: Secretaria de Ciência e Tecnologia e Meio Ambiente: Fundação Joaquim Nabuco; Ed. **Massangana**, 2002. v. 2, cap. 40, p. 633-660.

SAUNDERS, D.A.; HOBBS, R.J. & MARGULES, C.R. **Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review**. Conservation Biology 5(1): 18-32, 1991.

SEAGRI. Secretaria da Agricultura e Pecuária - **Zoneamento Agrícola do Estado do Ceará**. Escala 1:800.000. Fortaleza, 1988.

SFB. **Uso sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. 368p.:

SHAFFER, M. L. **Minimum population sizes for species conservation**. Bioscience 31: 131–134, 1981.

SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A. L. **Dendrometria e inventário florestal**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, p. 276, 2006.

TURNER, D.; LUCIEER, A.; WATSON, C. (2012) An Automated Technique for Generating Georectified Mosaics from Ultra-High Resolution Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Imagery, Based on Structure from Motion (SfM) Point Clouds. **Remote Sensing**, 4, 1392- 1410. ISSN 2072-4292.

UFRPE, **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agronômica**. Recife, vols. 5 e 6, p.161-179, 2008-2009.

VASCONCELLOS SOBRINHO, J. - **Desertificação no Nordeste do Brasil**. ADURPE/UFRPE. Recife/PE. 2002.

WACKERNAGEL, M.; REES, W. **OurEcologicalFootprint**. Gabriolalsland, BC and Stony Creek, CT: New SocietyPublishers, 1996.

WHATELY, M.; HERCOWITZ, M. **Serviços ambientais**: conhecer, valorizar e cuidar: subsídios para a proteção dos mananciais de São Paulo. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2008. 119 p.



ANEXO

.....

ANEXO I – LEVANTAMENTO DA FLORA

| LEVANTAMENTO DA FLORA TRECHOS 1 E 2 | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------------|--------------|--------------|---------|--------|-------------------|-----------|----------------------|----------|------------|---------|---------------|---|
| ID | NOME CIENTIFICO | Família | NOME POPULAR | ORIGEM | MANEJO | COORDENADAS (UTM) | | ALTURA DA ÁRVORE (M) | DAP (CM) | *ÁREA (M²) | PORTE | COMPENSATÓRIA | SITUAÇÃO |
| | | | | | | LATITUDE | LONGITUDE | | | | | | |
| 1 | <i>Carica papaya</i> | Caricaceae | Mamoeiro | Exótica | Corte | 549174 | 9588341 | 5 | 0,38 | 1,00 | Médio | Reposição | Interfere no projeto executivo - Parte D |
| 2 | <i>Carica papaya</i> | Caricaceae | Mamoeiro | Exótica | Corte | 549174 | 9588340 | 4,5 | 0,32 | 1,00 | Médio | Reposição | Interfere no projeto executivo - Parte D |
| 3 | <i>Carica papaya</i> | Caricaceae | Mamoeiro | Exótica | Corte | 549174 | 9588338 | 6 | 0,32 | 1,00 | Médio | Reposição | Interfere no projeto executivo - Parte D |
| 4 | <i>Azadirachta indica</i> | Meliaceae | Nim-indiano | Exótica | Corte | 549176 | 9588316 | 3,5 | 0,4 | 6,00 | Pequeno | Reposição | Supressão prevista em projeto de demolição |
| 5 | <i>Azadirachta indica</i> | Meliaceae | Nim-indiano | Exótica | Corte | 549177 | 9588312 | 6 | 0,65 | 16,00 | Médio | Reposição | Supressão prevista em projeto de demolição |
| 6 | <i>Azadirachta indica</i> | Meliaceae | Nim-indiano | Exótica | Corte | 549168 | 9588317 | 4 | 0,65 | 6,00 | Pequeno | Reposição | Interfere no projeto executivo - Parte D |
| 7 | <i>Azadirachta indica</i> | Meliaceae | Nim-indiano | Exótica | Corte | 549176 | 9588235 | 2 | 0,15 | 2,00 | Pequeno | Reposição | Interfere no projeto executivo - Parte D |
| 8 | <i>Azadirachta indica</i> | Meliaceae | Nim-indiano | Exótica | Corte | 549177 | 9588231 | 2,5 | 0,25 | 4,00 | Pequeno | Reposição | Interfere no projeto executivo - Parte D |
| 9 | <i>Azadirachta indica</i> | Meliaceae | Nim-indiano | Exótica | Corte | 549186 | 9588233 | 4,5 | 0,35 | 9,00 | Médio | Reposição | Interfere no projeto executivo - Parte D |
| 10 | <i>Azadirachta indica</i> | Meliaceae | Nim-indiano | Exótica | Corte | 549186 | 9588230 | 4 | 0,4 | 12,00 | Pequeno | Reposição | Interfere no projeto executivo - Parte D |
| 11 | <i>Azadirachta indica</i> | Meliaceae | Nim-indiano | Exótica | Corte | 549177 | 9588225 | 3 | 0,35 | 2,00 | Pequeno | Reposição | Interfere no projeto executivo - Parte D |
| 12 | <i>Azadirachta indica</i> | Meliaceae | Nim-indiano | Exótica | Corte | 549186 | 9588226 | 2 | 0,1 | 2,00 | Pequeno | Reposição | Interfere no projeto paisagístico - Parte D |
| 13 | <i>Azadirachta indica</i> | Meliaceae | Nim-indiano | Exótica | Corte | 549187 | 9588224 | 2 | 0,15 | 1,00 | Pequeno | Reposição | Interfere no projeto paisagístico - Parte D |
| 14 | <i>Azadirachta indica</i> | Meliaceae | Nim-indiano | Exótica | Corte | 549187 | 9588221 | 2,5 | 0,15 | 4,00 | Pequeno | Reposição | Interfere no projeto paisagístico - Parte D |
| 15 | <i>Azadirachta indica</i> | Meliaceae | Nim-indiano | Exótica | Corte | 549188 | 9588208 | 2 | 0,2 | 2,00 | Pequeno | Reposição | Interfere no projeto paisagístico - Parte D |
| 16 | <i>Talisia sculenta</i> | Sapindaceae | Pitombeira | Nativa | Corte | 549191 | 9588196 | 9 | 0,8 | 76,00 | Médio | Reposição | Interfere no projeto paisagístico - Parte D |
| 17 | <i>Ficus carica</i> | Moraceae | Figueira | Exótica | Corte | 549191 | 9588193 | 20 | 2,4 | 40,00 | Médio | Reposição | Interfere no projeto paisagístico - Parte D |
| 18 | <i>Terminalia catappa</i> | Combretaceae | Castanhola | Exótica | Corte | 549193 | 9588190 | 8 | 0,7 | 16,00 | Médio | Reposição | Interfere no projeto paisagístico - Parte D |
| 19 | <i>Azadirachta indica</i> | Meliaceae | Nim-indiano | Exótica | Corte | 549180 | 9588202 | 3 | 0,45 | 6,00 | Pequeno | Reposição | Supressão prevista em projeto de demolição |
| 20 | <i>Azadirachta indica</i> | Meliaceae | Nim-indiano | Exótica | Corte | 549180 | 9588204 | 3,5 | 0,4 | 4,00 | Pequeno | Reposição | Supressão prevista em projeto de demolição |
| 21 | <i>Azadirachta indica</i> | Meliaceae | Nim-indiano | Exótica | Corte | 549179 | 9588208 | 3,5 | 0,5 | 9,00 | Pequeno | Reposição | Supressão prevista em projeto de demolição |
| 22 | <i>Azadirachta indica</i> | Meliaceae | Nim-indiano | Exótica | Corte | 549179 | 9588215 | 4,5 | 0,55 | 9,00 | Médio | Reposição | Supressão prevista em projeto de demolição |

LEVANTAMENTO DA FLORA TRECHOS 1 E 2

| ID | NOME CIENTIFICO | Família | NOME POPULAR | ORIGEM | MANEJO | COORDENADAS (UTM) | | ALTURA DA ÁRVORE (M) | DAP (CM) | *ÁREA (M²) | PORTE | COMPENSATÓRIA | SITUAÇÃO |
|----|---------------------------|------------------|--------------|---------|--------|-------------------|-----------|----------------------|----------|------------|---------|---------------|--|
| | | | | | | LATITUDE | LONGITUDE | | | | | | |
| 23 | <i>Azadirachta indica</i> | <i>Meliaceae</i> | Nim-indiano | Exótica | Corte | 549178 | 9588219 | 4 | 0,35 | 6,00 | Pequeno | Reposição | Supressão prevista em projeto de demolição |

ANEXO II – ESTRUTURA DIAMÉTRICA ESPÉCIE

RELAÇÃO DAS SIGLAS USADAS

N: Número de indivíduos

AB: Área Basal

VE: Volume Empilhado

DA: Densidade Absoluta (n/ha)

ABPH: Área Basal no Peito multiplicado pela Altura

DoA: Dominância Absoluta (AB/ha)

VC: Volume cilíndrico

VR: Volume Real

HT: Altura

| Nome Comum | N | AB | DA | DoA | VR | VE | ABPH | Média HT |
|------------------|------|-------|---------|-------|---------------|----------------|---------|----------|
| Mamoeiro | 3 | 0,028 | 15,091 | 0,14 | 0,1288 | 0,1932 | 0,1431 | 5,17 |
| Castanhola | 1 | 0,039 | 5,03 | 0,196 | 0,2807 | 0,4211 | 0,3119 | 8 |
| Figueira | 1 | 0,458 | 5,03 | 2,305 | 8,2496 | 12,3745 | 9,1663 | 20 |
| Nim-indiano | 17 | 0,209 | 85,513 | 1,052 | 0,762 | 1,143 | 0,8467 | 3,32 |
| Pitombeira | 1 | 0,051 | 5,03 | 0,256 | 0,4124 | 0,6186 | 0,4582 | 9 |
| *** Total | 23 | 0,785 | 115,694 | 3,949 | 9,8335 | 14,7503 | 10,9262 | |
| *** Média | 4,6 | 0,157 | 23,139 | 0,79 | 1,9667 | 2,9501 | 2,1852 | |
| *** Desv. Padrão | 6,99 | 0,184 | 35,139 | 0,925 | 3,5201 | 5,2801 | 3,9112 | |

ANEXO III – ESTRUTURA DIAMÉTRICA TRECHOS

RELAÇÃO DAS SIGLAS USADAS

N: Número de indivíduos

AB: Área Basal

VE: Volume Empilhado

DA: Densidade Absoluta (n/ha)

ABPH: Área Basal no Peito multiplicado pela Altura

DoA: Dominância Absoluta (AB/ha)

VC: Volume cilíndrico

VR: Volume Real

HT: Altura

| Trecho | N | AB | DA | DoA | VR | VE | ABPH | Média HT |
|--------|----|-------|---------|-------|--------|---------|---------|----------|
| 2 | 23 | 0,785 | 115,694 | 3,949 | 9,8335 | 14,7503 | 10,9262 | 4,74 |

.....**ANEXO IV – FICHA DE CAMPO DO INVENTÁRIO 100%**.....

RELAÇÃO DAS SIGLAS USADAS

Nº: Número da árvore

DAP: Diâmetro na Altura do Peito

H: Altura Total da Árvore

Volume: m³

| Nº | Fuste | Nome Comum | CAP | DAP | H | Volume |
|----|-------|-------------|-----|-------|-----|--------|
| 1 | 1 | Mamoeiro | 38 | 12,1 | 5 | 0,0517 |
| 2 | 1 | Mamoeiro | 32 | 10,19 | 4,5 | 0,033 |
| 3 | 1 | Mamoeiro | 32 | 10,19 | 6 | 0,044 |
| 4 | 1 | Nim-indiano | 40 | 12,73 | 3,5 | 0,0401 |
| 5 | 1 | Nim-indiano | 65 | 20,69 | 6 | 0,1816 |
| 6 | 1 | Nim-indiano | 65 | 20,69 | 4 | 0,121 |
| 7 | 1 | Nim-indiano | 15 | 4,77 | 2 | 0,0032 |
| 8 | 1 | Nim-indiano | 25 | 7,96 | 2,5 | 0,0112 |
| 9 | 1 | Nim-indiano | 35 | 11,14 | 4,5 | 0,0395 |
| 10 | 1 | Nim-indiano | 40 | 12,73 | 4 | 0,0458 |
| 11 | 1 | Nim-indiano | 35 | 11,14 | 3 | 0,0263 |
| 12 | 1 | Nim-indiano | 10 | 3,18 | 2 | 0,0014 |
| 13 | 1 | Nim-indiano | 15 | 4,77 | 2 | 0,0032 |
| 14 | 1 | Nim-indiano | 15 | 4,77 | 2,5 | 0,004 |
| 15 | 1 | Nim-indiano | 20 | 6,37 | 2 | 0,0057 |
| 16 | 1 | Pitombeira | 80 | 25,46 | 9 | 0,4124 |
| 17 | 1 | Figueira | 240 | 76,39 | 20 | 8,2496 |
| 18 | 1 | Castanhola | 70 | 22,28 | 8 | 0,2807 |
| 19 | 1 | Nim-indiano | 45 | 14,32 | 3 | 0,0435 |
| 20 | 1 | Nim-indiano | 40 | 12,73 | 3,5 | 0,0401 |
| 21 | 1 | Nim-indiano | 50 | 15,92 | 3,5 | 0,0627 |
| 22 | 1 | Nim-indiano | 55 | 17,51 | 4,5 | 0,0975 |
| 23 | 1 | Nim-indiano | 35 | 11,14 | 4 | 0,0351 |

ANEXO V – PROJETO PAISAGÍSTICO, TRECHO 1 E 2



**MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO
DO PROJETO DE PAISAGISMO**

**PARQUE RACHEL DE QUEIROZ
TRECHO 01/02**

MAIO/2016



ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO | 3 |
| 2. MEMORIAL DESCRITIVO | 3 |
| 3. CONSIDERAÇÕES ACERCA DA ESCOLHA DO MATERIAL VEGETAL | 12 |
| 3.1. Espécies nativas com relevância ambiental | 12 |
| 3.2. Facilidade de aquisição das mudas | 12 |
| 3.3. Baixa manutenção | 12 |
| 4. PRINCÍPIOS DE DESENHO RELATIVOS AO PLANO DE VEGETAÇÃO | 13 |
| 5. ANÁLISE DOS ESTRATOS VEGETAIS | 13 |
| 6. INSTRUÇÕES TÉCNICAS PARA IMPLANTAÇÃO DOS PROJETOS | 14 |
| 6.1. PREPARO DA ÁREA PARA PLANTAÇÃO | 14 |
| 7. IMPLANTAÇÃO DAS ESPÉCIES VEGETAIS | 15 |
| 7.1. Árvores e palmeiras | 15 |
| 7.2. Herbáceas e arbustos..... | 15 |
| 8. CONSIDERAÇÕES GERAIS..... | 16 |
| 9. CONTROLE FITOSSANITÁRIO PRÉVIO À IMPLANTAÇÃO DOS JARDINS..... | 17 |
| 10. OPERAÇÕES TÉCNICAS PARA MANUTENÇÃO DOS JARDINS | 17 |
| 11. SISTEMA DE WETLANDS | 20 |
| 12. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 23 |
| 13. BIBLIOGRAFIA..... | 23 |

ANEXO I

LISTAGEM DE ESPÉCIES DESENVOLVIDA PELO MOVIMENTO PRÓ-ÁRVORE.





1. INTRODUÇÃO

Neste Memorial Descritivo serão apresentados os conceitos e os fundamentos da proposta de intervenção e as diretrizes adotadas no Projeto de Paisagismo do **Parque Rachel de Queiroz**. Neste documento constam:

- 1.1 As considerações primordiais que conduziram o partido paisagístico;**
- 1.2 Considerações gerais acerca dos planos de vegetação** - incluindo fundamentação teórica, seleção dos estratos vegetais e justificativa para a escolha das espécies;
- 1.3 Instruções técnicas para implantação dos planos de vegetação (projeto de paisagismo)** - com descrição dos procedimentos para implantação e orientações técnicas para a manutenção das áreas ajardinadas e orientações quanto ao controle fitossanitário;
- 1.4 Espécies vegetais** sugeridas com a denominação científica e popular, porte para aquisição das mudas e espaçamento ideal de plantio (ver Projeto de Paisagismo).
- 1.5 Funcionamento e manutenção do sistema de “wetlands”** com explicação da finalidade e atuação desse sistema como medida de recuperação dos recursos hídricos, bem como uma elucidação a respeito da manutenção necessária para o bom funcionamento dessas infraestruturas verdes.

Os presentes elementos visam dar uma ampla interpretação quando da execução dos planos de vegetação para que se possa garantir uma perfeita execução/implantação do projeto.

2. MEMORIAL DESCRITIVO

O projeto de paisagismo do **Parque Rachel de Queiroz** será implantado nos 19 (dezenove) trechos apresentados em planta (ver projeto). O Parque está quase totalmente inserido em área de mata ciliar, restando alguns fragmentos de mata nativa, como a Mata do Pici (trecho 10) e o bosque do Polo de Lazer da avenida Sargento Hermínio (trecho 03).

Como principal objetivo, o projeto de paisagismo busca recuperar a mata ciliar dos corpos hídricos existentes e reflorestar as áreas de preservação do Parque, definidas atualmente como ZPA1 pelo PDP-FOR. Outrossim, o plano de vegetação incorpora as soluções do Desenvolvimento de Baixo Impacto (*LID - Low Impact*





Development) visando promover o processo de fitorremediação das águas do Parque através da composição de estrato arbustivo e herbáceo nas margens d'água.

A vegetação foi selecionada com base em listagem de espécies vegetais nativas ou adaptadas que são recomendadas pela SEUMA. Outra fonte de informação utilizada são as áreas de mata ciliar nativa remanescentes na cidade de Fortaleza-Ce, como a ARIE do Curió e o Campus do Itaperi, segundo levantamento realizado pelo Movimento Pró-Árvore. Levou-se também em consideração disponibilidade comercial das espécies e/ou a facilidade de aquisição de mudas nos Hortos Municipal e Estadual, bem como a disponibilidade de sementes para a produção de novas mudas.

Para a composição do estrato arbóreo de passeios foram selecionadas espécies com raízes axiais com pouco ou nenhum afloramento, consistindo em exemplares nativos de pequeno e médio porte.

Nas áreas definidas como praças de entrada será adotada uma linguagem visual diferenciada através da vegetação, com espécies ornamentais nativas que possuem floração de destaque. As diferentes sazonalidades das espécies contribuem para a permanência das características propostas ao longo de todo o ano.

Nos bosques de reflorestamento foram selecionadas **espécies pioneiras**, capazes de proporcionar condições favoráveis para a recolonização da área por espécies nativas, que devem se propagar futuramente pelo Parque.

Buscou-se sempre sombrear as áreas de passeios e as ciclofaixas de lazer/pista de cooper, a fim de proporcionar ambiente aprazível para a caminhada, o lazer e o esporte. Ademais, as espécies arbustivas estão concentradas à beira dos corpos hídricos, visando deixar o campo visual do usuário sempre muito amplo, proporcionando sensação de segurança.

Segue abaixo listagem de espécies selecionadas para compor todo o estrato arbóreo, arbustivo e de forrações do Parque:

(As espécies aqui selecionadas fazem parte da coletânea fornecida pela SEUMA, onde estão elencados indivíduos nativos, considerados apropriados para a área do Parque e que possuem disponibilidade nos Hortos Municipal e Estadual. Constam também as espécies indicadas pelo Movimento Pró-Árvore, grifadas em azul, sendo que algumas espécies também coincidem com as indicadas pelo órgão municipal. Outras sugestões, ainda, são da equipe de paisagistas do projeto, consistindo em espécies para composição das forrações do Parque, todas elas nativas da região. Por se tratar de um Memorial



Técnico, este material compila todas as sugestões por ordem alfabética para proporcionar melhor análise do material.)

ÁRVORES

| CÓD | NOME CIENTÍFICO | NOME POPULAR | PORTE FINAL | OCORRÊNCIA | INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS |
|-------|---------------------------------|--------------------------|-------------|-------------------------------------|---|
| a AMC | <i>Amburana cearensis</i> | Cumaru | Médio | CAATINGA | |
| a ANO | <i>Anacardium occidentale</i> | Cajueiro | Médio | CAATINGA/NORTE/NORDESTE /LITORAL | MELÍFERA AVIFAUNA SOLOS SECOS |
| a ANC | <i>Anadenanthera colubrina</i> | Angico-branco | Grande | CAATINGA MATA ATLÂNTICA | PIONEIRA MELÍFERA |
| a ANS | <i>Andira surinamensis</i> | Angelim | Grande | CEARÁ/BRASIL/MATA ATLÂNTICA | REFLORESTAM ENTO PIONEIRA VÁRZEA BOA DISPERÇÃO |
| a ANG | <i>Annona glabra</i> | Araticum do Brejo | Pequeno | COSTA ATLÂNTICA AMÉRICA SUL | BEIRAS DE RIOS MANGUE PÂNTANO FÁCIL DISPERÇÃO |
| a ASP | <i>Aspidosperma pyrifolium</i> | Pereiro | Pequeno | CAATINGA | |
| a ASF | <i>Astronium fraxinifolium</i> | Gonçalo Alves | Médio | CAATINGA / MATA ATLÂNTICA / CERRADO | |
| a BAU | <i>Bauhinia unguolata</i> | Mororó / Pata de vaca | Pequeno | NORDESTE / BRASIL | PIONEIRA REFLORESTAM ENTO VÁRZEA MELÍFERA |
| a BUT | <i>Buchenavia tetraphylla</i> | Mirindiba | Grande | BRASIL | REFLORESTAM ENTO |
| a CAP | <i>Caesalpinia pyramidalis</i> | Catingueira | Pequeno | CAATINGA | ORNAMENTAL |
| a CEP | <i>Cecropia pachystachya</i> | Torém | Pequeno | NORDESTE/BRASIL | PIONEIRA VÁRZEA REFLORESTAM ENTO |
| a COL | <i>Coccoloba latifolia</i> | Coaçu | Médio | NORDESTE | REFLORESTAM ENTO ARBORIZAÇÃO URBANA |
| a COV | <i>Cochlospermum vitifolium</i> | Pacotê | Médio | CAATINGA | PIONEIRA |
| a COE | <i>Cordia eucalyculata</i> | Claraíba / Café de bugre | Médio | NORDESTE AO SUL BRASIL | ARBORIZAÇÃO DE RUAS AVIFAUNA PIONEIRA BEIRAS DE RIOS |
| a COO | <i>Cordia oncocalyx</i> | Pau-Branco | Pequeno | CAATINGA | ARBORIZAÇÃO |



| | | | | | |
|-------|--------------------------------------|------------------------|---------|-------------------------------------|---|
| | | | | | DE RUAS |
| a COT | <i>Cordia trichotoma</i> | Louro-pardo | Grande | CAATINGA / MATA ATLÂNTICA / CERRADO | PIONEIRA MELÍFERA |
| a CRT | <i>Crataeva tapia</i> | Trapiá | Pequeno | CAATINGA | AVIFAUNA REFLORESTAMENTO VÁRZEA |
| aDAC | <i>Dalbergia cearensis</i> | Pau violeta | Pequeno | CAATINGA | |
| a ENC | <i>Enterolobium contortisiliquum</i> | Timbaúva | Grande | BRASIL | REFLORESTAMENTO MELÍFERA |
| a ERV | <i>Erythrina velutina</i> | Mulungu | Médio | CAATINGA | BEIRAS DE RIOS VÁRZEA ORNAMENTAL MELÍFERA |
| a FIC | <i>Ficus calyptroceras</i> | Gameleira | Grande | CAATINGA / CERRADO | |
| a GEA | <i>Genipa americana</i> | Jenipapeiro | Médio | BRASIL | AVIFAUNA REFLORESTAMENTO DE ÁREAS DEGRADADAS |
| a GES | <i>Geoffroea spinosa</i> | Marizeiro | Médio | CAATINGA | REFLORESTAMENTO VÁRZEA FÁCIL DISPERÇÃO |
| a GUU | <i>Guazuma ulmifolia</i> | Mutamba | Médio | BRASIL | PIONEIRA FÁCIL DISPERÇÃO |
| a HYC | <i>Hymenaea courbaril</i> | Jatobá | Grande | NORDESTE / CERRADO/BRASIL | REFLORESTAMENTO PARQUES AVIFAUNA MELÍFERA |
| a INL | <i>Inga laurina</i> | Ingá-mirim | Médio | BRASIL | AVIFAUNA VÁRZEA MELÍFERA |
| a INA | <i>Inga vera subsp. affinis</i> | Ingazeira | Pequeno | MATA ATLÂNTICA | AVIFAUNA PIONEIRA REFLORESTAMENTO DE ÁREAS DEGRADADAS VÁRZEA MELÍFERA |
| a JAB | <i>Jacaranda brasiliana</i> | Jacarandá-boca-de-sapo | Médio | MATA ATLÂNTICA / CERRADO | ORNAMENTAL |
| a LIF | <i>Libidibia ferrea var. ferrea</i> | Jucá | Pequeno | CAATINGA | |
| a LIR | <i>Licania rigida</i> | Oiticica | Médio | CAATINGA | PIONEIRA VÁRZEA |
| a MIC | <i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> | Sabiá | Pequeno | CAATINGA | MELÍFERA |
| a | <i>Mouriri guianensis</i> | Gurguri | Pequeno | BRASIL/MATA | PIONEIRA |





| MOG | | | | ATLÂNTICA/DUNAS/RESTINGAS | AVIFAUNA VÁRZEA |
|-------|---------------------------------------|-------------------|---------|---|---|
| a MYU | <i>Myracrodruon urundeuva</i> | Aroeira do sertão | Médio | CAATINGA / CERRADO | |
| aPTN | <i>Pterogyne nitens</i> | Amendoim bravo | Grande | CAATINGA / MATA ATLÂNTICA | PIONEIRA |
| a PIM | <i>Pityrocarpa moniliformis</i> | Catanduva | Pequeno | CAATINGA | PIONEIRA |
| a PRH | <i>Protium heptaphyllum</i> | Almescla | Grande | BRASIL | AVIFAUNA REFLORESTAMENTO DE ÁREAS DEGRADADAS FÁCIL DISPERÇÃO |
| aSAS | <i>Sapindus saponaria</i> | Saboneteira | Pequeno | NORDESTE | |
| aSAT | <i>Samanea tubulosa</i> | Bordão de velho | Médio | PANTANAL SAVANA AMAZÔNICA VALE DO SÃO FRANCISCO | PIONEIRA BEIRAS DE RIOS |
| aSCB | <i>Schinopsis brasiliensis</i> | Braúna | Grande | CAATINGA | VÁRZEA |
| a SCT | <i>Schinus terebinthifolia</i> | Aroeira-vermelha | Médio | BRASIL | PIONEIRA MELÍFERA |
| a SES | <i>Senna spectabilis var. excelsa</i> | Canafístula | Pequeno | MATA ATLÂNTICA/CAATINGA | PIONEIRA ORNAMENTAL |
| aSIV | <i>Simarouba versicolor</i> | Paraíba | Médio | NORDESTE/CERRADO/CAATINGA | PIONEIRA |
| a TAC | <i>Tabebuia caraiba</i> | Caraúba | Grande | BRASIL | ORNAMENTAL MELÍFERA |
| a TAI | <i>Tabebuia impetiginosa</i> | Pau-d'arco-roxo | Médio | CAATINGA / MATA ATLÂNTICA / CERRADO | ORNAMENTAL MELÍFERA |
| a TAR | <i>Tabebuia roseo-alba</i> | Peroba | Pequeno | CAATINGA | ARBORIZAÇÃO DE RUAS |
| a TAE | <i>Talisia esculenta</i> | Pitomba | Médio | BRASIL/MATA ATLÂNTICA | AVIFAUNA PIONEIRA VÁRZEA |
| a TAG | <i>Tapirira guianensis</i> | Pau-pombo | Médio | BRASIL | VÁRZEA PIONEIRA |
| a TRM | <i>Trema micrantha</i> | Periquiteira | Pequeno | MATA ATLÂNTICA | REFLORESTAMENTO DE ÁREAS DEGRADADAS |
| a TRG | <i>Triplaris gardneriana</i> | Pajaú | Médio | CAATINGA | PIONEIRA VÁRZEA REFLORESTAMENTO DE ÁREAS DEGRADADAS |
| a ZIJ | <i>Zizyphus joazeiro</i> | Juazeiro | Médio | NORDESTE/CAATINGA | VÁRZEA ESPINHOS AVIFAUNA BOA DISPERÇÃO |



PALMEIRAS

| CÓD | NOME CIENTÍFICO | NOME POPULAR | PORTE FINAL | OCORRÊNCIA |
|-------|------------------------------|--------------|-------------|------------|
| p ACI | <i>Acrocomia intumescens</i> | Macaúba | Grande | NORDESTE |
| p ATS | <i>Attalea speciosa</i> | Babaçu | Grande | NORDESTE |
| p COP | <i>Copernicia prunifera</i> | Carnaubeira | Grande | CAATINGA |
| p MAF | <i>Mauritia flexuosa</i> | Buriti | Grande | BRASIL |
| p SYC | <i>Syagrus cearensis</i> | Catolé | Pequena | NORDESTE |
| p SYF | <i>Syagrus flexuosa</i> | Acumã | Pequena | BRASIL |
| p SYS | <i>Syagrus schizophylla</i> | Licuriroba | Pequena | NORDESTE |

ARBUSTOS

| CÓD. | | NOME CIENTÍFICO | NOME POPULAR | ORIGEM |
|-------|---|---------------------------------|----------------|--------|
| b ACD |  | <i>Acrostichum danaeifolium</i> | Samambaiacú | BRASIL |
| b ALB |  | <i>Allamanda blanchettii</i> | Alamanda-roxa | BRASIL |
| b BYC |  | <i>Byrsonima crista</i> | Murici-da-mata | CEARÁ |



| | | | | |
|-------|--|------------------------------|------------------|----------|
| b CHI |  | <i>Chrysobalanus icaco L</i> | Guajiru | CAATINGA |
| b LAC |  | <i>Lantana camara</i> | Camará-chumbinho | BRASIL |

HERBÁCEAS

| CÓD. | | NOME CIENTÍFICO | NOME POPULAR | ORIGEM |
|-------|---|------------------------------|--------------|--------|
| h WEP |  | <i>Wedelia paludosa</i> | Vedélia | BRASIL |
| h HEP |  | <i>Heliconia psittacorum</i> | Pacavira | BRASIL |





| | | | | |
|-------|--|--------------------------------|---------------|-------|
| h RIG |  | <i>Richardia grandiflora</i> | Poia da praia | CEARÁ |
| h SEP |  | <i>Sesuvium portulacastrum</i> | Sesúvio | CEARÁ |

FORRAÇÕES

| CÓD. | | NOME CIENTÍFICO | NOME POPULAR | ORIGEM |
|-------|---|---------------------------|----------------|--------|
| f PAN |  | <i>Paspalum notatum</i> | Grama batatais | BRASIL |
| f PAV |  | <i>Paspalum vaginatum</i> | Capim da praia | |



MACRÓFITAS AQUÁTICAS – FITORREMEDIAÇÃO

| CÓD. | | NOME CIENTÍFICO | NOME POPULAR | ORIGEM |
|-------|---|-----------------------------|---------------|--------|
| m EIC |  | <i>Eichhornia crassipes</i> | Aguapé | BRASIL |
| m TYD |  | <i>Typha domingensis</i> | Taboa | BRASIL |
| m NYL |  | <i>Nymphaea lasiophylla</i> | Ninfeia | BRASIL |
| m PIS |  | <i>Pistia stratiotes</i> | Alface d'água | BRASIL |



| | | | | |
|-------|--|------------------------------|----------------|--------|
| m SAA | | <i>Sauvinia auriculata</i> | Orelha de onça | BRASIL |
| m ECS | | <i>Echinodorus subulatus</i> | Golfe | BRASIL |

3. CONSIDERAÇÕES ACERCA DA ESCOLHA DO MATERIAL VEGETAL

3.1. Espécies nativas com relevância ambiental - Os planos de vegetação propostos privilegiam o emprego de espécies nativas ou que são bem adaptadas às condições de clima e solo da região de projeto. Dessa forma, temos a sustentabilidade da proposta paisagística do Parque, que poderá, inclusive, ser utilizado como instrumento para atividades de formação ambiental junto à população local bem como aos usuários do espaço.

3.2. Facilidade de aquisição das mudas - A vegetação especificada é facilmente encontrada na Região Metropolitana de Fortaleza. Entretanto, sugere-se que haja a formação de um Horto que promova a busca e o plantio de espécies nativas para possibilitar a implantação de mudas de porte arbóreo mínimo de 1,80m.

3.3. Baixa manutenção - Outro critério de seleção do material vegetal é sua baixa necessidade de manutenção. Procurou-se, na medida do possível, indicar espécies que demandam baixa manutenção. Esse aspecto, quando se considera espaços livres públicos, é de fundamental importância. A



proposta do plano de vegetação contempla a possibilidade de difusão espontânea das espécies a serem implantadas, reduzindo os custos com o reflorestamento das áreas degradadas do Parque.

Dessa forma, foram selecionadas espécies vegetais entre árvores, palmeiras, arbustos, herbáceas e forrações. Estas estão devidamente classificadas quanto à sua denominação científica e popular, porte adequado para aquisição, porte quando adulta e quantitativo.

4. PRINCÍPIOS DE DESENHO RELATIVOS AO PLANO DE VEGETAÇÃO

Procurou-se adotar um padrão de desenho geométrico simplificado para todos os canteiros, utilizando-se da vegetação de grande porte para dar destaque à composição da paisagem das áreas livres. O plano de massas propostos considera que a visibilidade deve ser máxima, por questão de segurança, então priorizou-se o uso de espécies arbóreas e de palmeiras em detrimento das espécies arbustivas. Herbáceas e macrófitas aquáticas foram priorizadas nas áreas com espelho d'água.

Para a arborização em geral foram seguidos os seguintes princípios:

- As árvores selecionadas para os passeios são de médio e pequeno porte para evitar possíveis conflitos com a fiação aérea existente e futuros danos à pavimentação;
- De um modo geral foram propostas espécies capazes de produzir frutos para a avifauna, difundidas ao longo de todo o Parque, mas principalmente nas áreas definidas como bosques.
- Foram definidas espécies com floração melífera a serem utilizadas de modo especial nos trechos do Campus do Pici.
- Foram selecionadas espécies arbóreas para regiões alagadas ou de inundações periódicas, dando-se preferência às espécies pioneiras, próprias para reflorestamento de áreas degradadas e de fácil disseminação.

5. ANÁLISE DOS ESTRATOS VEGETAIS

Considerando as peculiaridades desse projeto, ao fazer uma análise da vegetação existente no terreno, nota-se de um modo geral a existência de muitas espécies exóticas e/ou invasoras como o Neem indiano (*Azadirachta indica*), o Ficus (*Ficus Benjamina*), a Castanhola (*Terminalia catappa*), o Mata-fome (*Pithecellobium dulce*). Deve-se verificar no projeto de paisagismo quais as espécies a retirar e a transplantar, mas de um modo geral, como recomendação da contratante, os





exemplares de Neem dentro da área de intervenção estão sendo todos retirados, os demais, apenas quando interferirem nas propostas de urbanismo, ou oferecerem algum risco às contenções do canal existente, ou ainda se estiverem em conflito com a proposta de recuperação ambiental. Devido a isso, nem todo local com árvore a ser retirada poderá receber outra espécie em substituição no mesmo local. Em contrapartida, o projeto de paisagismo do Parque tem um plano arbóreo que compensa em quantidade e qualidade as espécies a serem retiradas. As forrações existentes no terreno deverão ser retiradas. Para implantação de novas forrações vegetais especificadas conforme projeto.

6. INSTRUÇÕES TÉCNICAS PARA IMPLANTAÇÃO DOS PROJETOS

Existem diversas técnicas para a implantação de um projeto de paisagismo. Abaixo são apresentadas técnicas com o objetivo de padronizar alguns procedimentos para a execução das propostas paisagísticas. Nesse caso específico, deve ser considerado que em todas as áreas o trabalho de implantação se dará desde seu início devendo ser executadas tarefas de análise e correção do solo, controle fitossanitário, etc. Abaixo são descritas as diversas etapas para a implantação dessas áreas.

6.1. PREPARO DA ÁREA PARA PLANTAÇÃO

6.1.1. Escarificação e revolvimento:

Após o término das atividades de construção civil, as áreas onde serão implantadas nova vegetação ou áreas degradadas a serem recuperadas, deverão ser escarificadas com o uso de ferramentas apropriadas (picareta, pá, enxada, etc.) e, todo o material de entulho, restos de construção, raízes, etc. devem ser removidos e dispensados.

Após esta atividade, deve-se proceder ao destorroamento da área escarificada. O solo, nas áreas a serem gramadas ou implantadas outras espécies de forração, deve ser revolvido, numa profundidade média de 10,0cm a 15,0cm (dez a quinze centímetros) para o procedimento das atividades seguintes de implantação do projeto.

6.1.2. Análise e correção do solo:

Deverão ser feitas coletas do solo existente, cuja profundidade deve seguir a seguinte tabela:

| Tipologia | Profundidade (em cm) | Quantidade (em kg) |
|-----------|----------------------|--------------------|
| Forrações | 20,0 | 1,0 |





| | | |
|----------------------|------|-----|
| Arbustos e herbáceas | 20,0 | 1,0 |
| Árvores e palmeiras | 20,0 | 1,0 |

Uma vez coletadas as amostras, estas deverão ser encaminhadas a um laboratório e solicitada uma análise de fertilidade do solo. A partir dos resultados dessas análises os canteiros deverão ser corrigidos seguindo as recomendações técnicas.

6.1.3. Nivelamento e fertilização do solo:

Às áreas onde serão implantadas espécies de forração vegetal deverá ser incorporada uma camada de aproximadamente 3,0cm a 5,0cm (três a cinco centímetros) de areia vermelha. Fazer o nivelamento de acordo com o nível especificado em projeto, observando a necessidade do escoamento das águas pluviais e a existência de talude e demais variações. A fertilização deverá ser feita com a adição de composto orgânico ou terra vegetal, na base de 3,0kg/m² (três quilos por metro quadrado) de canteiro. Depois de aplicado o adubo, o terreno deve ser revolvido superficialmente, antes da implantação das mudas, para que o mesmo seja incorporado homogeneamente ao solo.

7. IMPLANTAÇÃO DAS ESPÉCIES VEGETAIS

7.1. Árvores e palmeiras

Deverão ser abertas covas na dimensão aproximada de 70cm x 70cm x 70cm. Quando necessário, dependendo do tamanho do torrão, a cova poderá ter maior dimensão. O material resultante da escavação, caso não seja de boa qualidade, deverá ser descartado, e substituído por terra vegetal, previamente preparada com adubo orgânico conforme determinado acima.

Realizar o plantio convencional, centralizando a muda na cova, de acordo com o projeto fornecido. Dependendo de cada situação, deverão ser usados tutores de madeira, pintados na cor verde, usando para fixar a muda no tutor um fio flexível de forma a não danificar o caule da muda ao longo do seu crescimento.

7.2. Herbáceas e arbustos

Deverão ser abertas covas na dimensão aproximada de 30cm x 30cm x 30cm. O material resultante da escavação, caso não seja de boa qualidade, deverá ser descartado, e substituído por terra vegetal, previamente preparada com adubo orgânico conforme determinado acima. Realizar o plantio convencional, centralizando a muda na cova, de acordo com o projeto fornecido.

7.3. Forrações



7.3.1. Forrações por mudas isoladas

Após cumpridas as etapas de limpeza geral, capinação, escarificação, revolvimento, nivelamento e fertilização, as mudas devem ser implantadas seguindo a localização e densidade indicadas no projeto.

7.3.2. Forrações em placas / grama em tapete

Em alguns casos pode ser aconselhável a implantação de gramados – (ver projeto de paisagismo) – em placas (tapete), pois isso garante uma maior segurança no estabelecimento da forração na área a ela destinada. A implantação em plugues ou repicada, além de demorar demasiadamente para fechar, corre o risco de não se desenvolver adequadamente.

8. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A implantação das espécies vegetais deverá obedecer, rigorosamente, as especificações e indicações do projeto quanto à localização, espaçamento, porte e quantitativo, considerando as seguintes recomendações:

- **Formação das mudas** - As mudas devem ser bem formadas, sem sinais de pragas ou doenças e com torrão compatível ao seu porte. Não devem ser aceitas mudas com raízes nuas. As outras espécies de cobertura devem ser adquiridas em sacos de 25l (vinte e cinco litros) ou em mudas individuais ensacadas.
- **Recipientes** - Ao realizar o plantio, os recipientes (sacos plásticos, vasos, latas etc.) deverão ser retirados devendo-se ter o cuidado para que o torrão não seja partido e não prejudique as raízes e o desenvolvimento das plantas.
- **Disposição e espaçamento** - A disposição e o espaçamento das espécies vegetais devem ser executados conforme projeto apresentado e planilha com as especificações das espécies vegetais.
- **Separadores de canteiros** - para a separação de espécies herbáceas e de forração deverá ser utilizado meio-fio pré-moldado em concreto com 7cm de espessura, seguindo detalhe construtivo fornecido nos detalhes gerais de urbanismo. Dessa forma se reduz significativamente os custos de manutenção e se garante o respeito ao desenho elaborado no plano.
- **Adubação das covas para árvores e arbustos** - deverá ser de natureza orgânica, preferencialmente húmus de minhoca ou esterco proveniente de criações avícolas. Para as covas menores, a terra retirada de cada cova deverá ser misturada a cerca de 5,0 kg (cinco quilos) de adubo e depois

recolocada em cada cova. Para as covas maiores essa quantidade deverá ser de cerca de 10,0 kg (dez quilos). Após o período de estabelecimento das mudas, deverá ser definido um programa de adubação periódica para toda a área do projeto, considerando, no entanto, sempre o uso de adubos de origem orgânica, salvaguardando, assim, a qualidade da água do lençol freático. É importante que este trabalho seja desenvolvido por pessoal técnico especializado.

- **Adubação das forrações vegetais** - manter essas áreas sempre irrigadas e após 40 (quarenta) dias aplicar o adubo orgânico tipo Topgrass, seguindo os procedimentos recomendados pelo fabricante.

9. CONTROLE FITOSSANITÁRIO PRÉVIO À IMPLANTAÇÃO DOS JARDINS

Antes da implantação do material vegetal deverá ser feita a detecção e identificação de formigas, cupins, pragas e doenças na área e no seu entorno. Estas deverão ser combatidas, preferencialmente através dos métodos alternativos naturais, ou, no caso do uso de inseticidas e herbicidas tradicionais, devem ser observadas, criteriosamente, as normas do Ministério da Saúde e da Agricultura como também as Normas Técnicas relativas à periodicidade e segurança para quem aplica e para os usuários.

10. OPERAÇÕES TÉCNICAS PARA MANUTENÇÃO DOS JARDINS

É importante notar que para a implantação do material vegetal deve ser contratada uma empresa ou instituição devidamente habilitada e reconhecidamente experiente. É aconselhável, no contrato, que seja estipulada uma garantia pelo período de pelo menos 3 (três) meses, por parte da empresa contratada, para dar manutenção e se responsabilizar pela reposição de espécimes que não se desenvolvam a contento. Em resumo, são as suas responsabilidades:

- Erradicação de ervas espontâneas não especificadas no projeto nas áreas de cobertura implantadas;
- Controle fitossanitário;
- Substituição das espécies vegetais que venham a perecer;
 - Poda de limpeza e corte da grama;
 - Adubação;
 - Manutenção do coroamento das espécies arbóreas e arbustivas;
 - Bordadura;
 - Irrigação.



Após este prazo deverá ser contratada empresa ou mão de obra qualificada objetivando garantir o desenvolvimento das espécies vegetais realizando periodicamente as atividades abaixo relacionadas:

▪ **Erradicação de ervas competidoras espontâneas**

Consiste na eliminação de plantas competidoras, como cipós, braquiárias, ciperáceas (tiririca) e outras prejudiciais às espécies implantadas, em especial, aos gramados. Essas plantas deverão ser extirpadas pela raiz e imediatamente acondicionadas em sacos plásticos, para que suas sementes não voltem a germinar.

▪ **Controle Fitossanitário**

O controle de pragas e doenças deverá ser permanente, atendendo à necessidade individual das espécies afetadas. Quando necessário, deverão ser coletados fragmentos vegetais infestados, para análise laboratorial do patógeno e indicação das medidas mitigadoras.

Sempre que possível recomenda-se a utilização de técnicas de controle natural, em substituição aos métodos convencionais, devidamente monitoradas dentre as quais pode ser sugerido, para o caso de formigueiros, o uso de calda produzida com 1,0kg (um quilograma) de cal para 10,0L (dez litros) de água. Podem ser usados, também, produtos a base do princípio ativo encontrado nas folhas da árvore Neem (*Azadirachta indica*), hoje amplamente divulgados. Em qualquer dos casos exige-se a observância das Normas Técnicas e de outras normas estabelecidas pelos Ministérios da Saúde, Agricultura, Trabalho e Meio Ambiente. O importante é que esse trabalho seja feito por empresa, instituição ou pessoal qualificado profissional e tecnicamente para tanto.

▪ **Substituição de Espécies**

No caso de perda de espécimes que por algum motivo não tenham se desenvolvido a contento, esses devem ser substituídos por mudas da mesma espécie. Poderá haver casos em que seja necessária a substituição completa por muda de outra espécie, devendo, para isso, serem contatados os autores do projeto para que façam essa indicação.

▪ **Podas de limpeza, tratamento e corte da grama**

Podas de formação, tratamento e limpeza deverão ser executadas nas espécies vegetais sempre que necessário, obedecendo à conformação da copa da planta e evitando sua descaracterização. Essa tarefa deve ser feita por profissional tecnicamente habilitado para tanto.



Em relação ao corte da grama, deverá ser observado o aspecto sazonal do seu crescimento para realização do corte, estabelecendo-se uma altura entre 5,0cm e 8,0cm. A retirada manual das ervas espontâneas deverá preceder ao corte do gramado. Após o corte, recolher imediatamente os resíduos provenientes do serviço com um ciscador.

▪ **Adubação**

É importante que a adubação das áreas ajardinadas seja feita por profissionais tecnicamente habilitados – que sigam as devidas normas técnicas – apesar de indicações gerais terem sido fornecidas nesse memorial.

▪ **Coroamento**

O coroamento deverá ser feito no entorno de palmeiras, espécies arbóreas e arbustivas, retirando as ervas espontâneas e a grama que avança. Deverá ter um raio aproximado de 30 cm (trinta centímetros) no mínimo, estabelecendo-se uma proporcionalidade a depender do tamanho da planta. Nas espécies agrupadas será indicado separador de canteiro em alvenaria de tijolo, que diminui sensivelmente o nível de manutenção necessário.

Importante: No caso de espécies arbóreas que estejam em áreas cujo terreno esteja coberto por forrações minerais (pedrisco ou seixo) o coroamento deverá ter raio de 50 cm (cinquenta centímetros) e ser delimitado por separador de canteiro em alvenaria.

▪ **Bordadura**

Procedimento que tem por objetivo executar o corte da borda do gramado e das outras forrações, delimitando as margens dos canteiros, meios fios e passeios de circulação de pedestres. Poderá ser executado manualmente através de ferramentas que cortem verticalmente (tipo facão), ou através de roçadeiras costais com utilização de náilon em substituição às lâminas metálicas.

▪ **Irrigação**

Deverá ser elaborado programa de irrigação, observando-se tecnicamente as condições climáticas e as peculiaridades de cada espécie. Poderá ser feito manualmente, com o uso de aspersores móveis e/ou com mangueiras. A irrigação deverá ser realizada preferencialmente no início da manhã ou final da tarde evitando-se, assim, os efeitos negativos do choque térmico, que retarda o crescimento da planta.

Em relação aos espécimes arbóreos pode-se observar a tabela abaixo com as respectivas quantidades em litros:

| Tipologia | Litros/dia |
|------------------|-------------------|
| Árvores | 20 |



Palmeiras 60

Esse programa de irrigação intensivo deve ser mantido durante os dois primeiros anos. Daí em diante, supõe-se que esses espécimes estejam devidamente estabelecidos e suas necessidades de irrigação diminuam, devendo, no entanto, essa ser intensificada durante os meses de estiagem.

11. SISTEMA DE WETLANDS

A maior parte das áreas do Parque Rachel de Queiroz está inserida em Zona de Preservação Ambiental – ZPA1 conforme definido pelo Plano Diretor de Fortaleza de 2009. Os recursos hídricos presentes nessa área, conforme Diagnóstico Urbanístico e Ambiental realizado anteriormente neste projeto, apresentam alto índice de poluição, o que provoca sérios riscos à saúde da população e grande desequilíbrio ambiental. Com base nisso, os projetos de paisagismo e urbanismo do Parque se propõem a oferecer uma infraestrutura verde capaz de amenizar em parte a contaminação das águas através da utilização do sistema de wetlands.

A proposta fundamenta-se na retenção das águas superficiais, através do uso de tipologias de projetos paisagísticos de alto desempenho tais como Lagoas pluviais, wetlands ou alagados construídos os quais tem como objetivo receber o escoamento superficial dos sistemas de drenagem – natural ou convencional –, reter uma parte da água das chuvas entre os eventos de precipitação, tratar a poluição e criar hábitat para a fauna e flora silvestre (EPA, 2004).

As espécies de plantas aquáticas (macrófitas) e suas complexas interações com os microrganismos associados agem na retenção, degradação e transformação de diversos tipos de poluentes orgânicos, patogênicos e inorgânicos a partir dos mecanismos de fitorremediação.

O foco é reverter completamente o conceito tradicional das estratégias de canalização que visa o aumento da velocidade de vazão dos córregos com vistas ao carreamento de sedimentos e lixo, gerando, conseqüentemente, altas taxas de poluição, alagamentos e acúmulo de lixo a jusante. A nova proposta evita o transporte de lixo pelo recurso hídrico em virtude das rugosidades criadas ao longo do curso, retraindo a poluição e evitando o aumento das taxas de poluição a jusante e evitando o acúmulo de lixo nos pontos críticos do rio (passagens sob pontes e tubulações).

O sistema se subdivide em dois tipos de lagoas: a de **decantação**, onde deverá ser realizada a manutenção de limpeza mais rigorosa, pois haverá maior acúmulo de sedimentos, detritos e lixo; e a de **fitorremediação**, onde as macrófitas aquáticas farão o processo químico de decomposição das impurezas presentes nas águas. A



manutenção destas deverá ser feita manualmente, tomando-se o cuidado de manter as espécies vegetais ali plantadas para este fim.

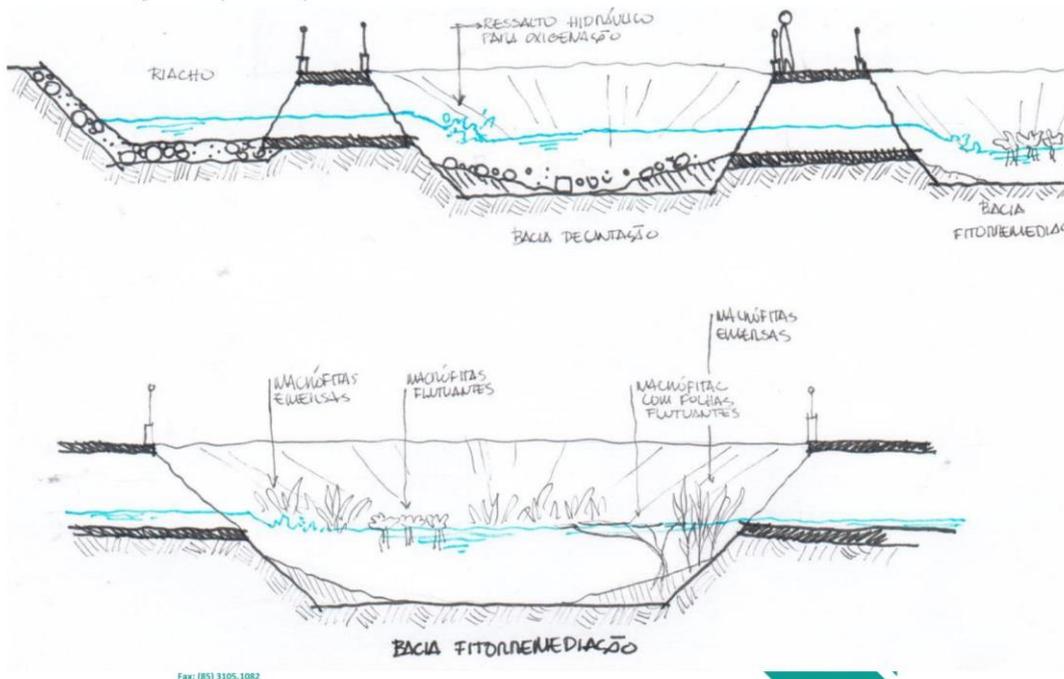
11.1 Bacias de decantação

Diretamente conectadas ao recurso hídrico perene, elas receberão uma carga de poluentes e detritos que serão decantados ali. Têm-se a intenção de que os resíduos sólidos possam ficar retidos em sua maior parte nessa bacia, possibilitando que a manutenção do sistema ocorra de modo mais simples e prático. Esta bacia poderá ser vegetada para auxiliar no processo de fitorremediação das demais bacias. Ela deverá possuir paredes e fundo permeáveis com manutenção periódica de escavação para evitar que o assoreamento impeça esta bacia de cumprir sua função.

11.2 Bacias de fitorremediação

Serão mais intensamente vegetadas com macrófitas aquáticas. Os processos químicos de decomposição ocorrerão ao longo de todas as bacias definidas para este fim. É essencial a utilização de cordas flutuantes para assegurar que a vegetação livre possa permanecer nos tanques, que terão circulação constante de água, haja vista que receberá sempre as águas dos recursos hídricos perenes, além das águas de escoamento superficial.

Para todas as bacias recomenda-se que não haja de forma alguma aterro com materiais de outros locais, haja vista que a situação ambiental ruim poderia ser agravada por este processo.



Fax: (85) 3105.1082



Cortes esquemáticos de funcionamento do sistema de wetlands. Fonte: produzido pelos autores, 2016.

11.3 Sistema de cordas flutuantes

Algumas espécies de macrófitas aquáticas propostas para as bacias de fitorremediação são flutuantes, ou seja, não utilizam substrato e permanecem livres na água. Sendo assim, cordas sintéticas flutuantes de polipropileno deverão ser utilizadas para manter essa vegetação no tanque em que for instalada. Trata-se de uma corda durável e econômica, absorvendo pouca ou nenhuma umidade, mesmo quando colocada dentro da água. Possui propriedades químicas muito estáveis, sendo vulgarmente utilizada para locais que envolvem água. Elas deverão ser presas nas margens secas das wetlands, conforme mostrado nas plantas de paisagismo.



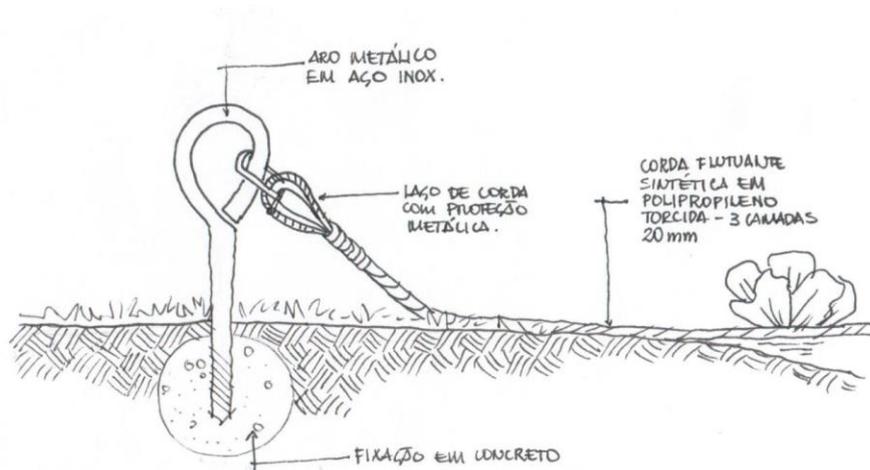


Imagem modelo da fixação das cordas. Aro metálico fixado no solo e corda fixada no referido aro.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta apresentada neste documento contém intervenções paisagísticas e de plantio sobre o terreno do **Parque Rachel de Queiroz**, em Fortaleza-Ce, e faz parte do Projeto de Paisagismo elaborado para essa área.

Muitos dados foram colhidos e uma extensa pesquisa foi realizada para que fossem indicadas em projeto as espécies que melhor se adequassem às condições climáticas e ao solo. A proposta teve como base as informações e recomendações fornecidas pela própria Prefeitura Municipal de Fortaleza, que é a contratante, e assessoria botânica de pesquisadores da região. Foram indicadas espécies nativas e com boa adaptação com o objetivo de facilitar o desenvolvimento do jardim. A fácil manutenção também foi um critério levado em consideração para que os espaços propostos permaneçam agradáveis, sem acarretar ônus.

13. BIBLIOGRAFIA

- PELLEGRINO, Paulo R. M. & CORMIER, Nathaniel S. A Regenerative Ecological Approach to Stormwater in the City (.ppt). Palestra apresentada no



- 8º ENEPEA – Encontro Nacional de Ensino de Paisagismo em Escolas de Arquitetura e Urbanismo no Brasil. São Paulo: Setembro, 2006.
- CANHOLI, Aluísio Pardo. Drenagem urbana e controle de enchentes. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.
 - CORMIER, N. S; PELLEGRINO, P. R. M. Infraestrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana. Revista Paisagem e Ambiente. São Paulo: FAUUSP, 2008, n 25.
 - PELLEGRINO, P et al, A Paisagem da Borda: uma estratégia para a condução das águas, da biodiversidade e das pessoas. In COSTA, Lucia M. S. A. (org.) RIOS E PAISAGEM URBANA EM CIDADES BRASILEIRAS. Rio de Janeiro: Viana & Mosley Editora/Editora PROURB, 2006. pg. 57-76. ISBN: 85-88721-38-4.
 - QUEIROGA, Eugenio Fernandes. Dimensões públicas do espaço contemporâneo: resistências e transformações de territórios, paisagens e lugares urbanos brasileiros. São Paulo, 2012. 284p. Tese (Livre Docência – Área de Concentração: Paisagem e Ambiente) - FAUUSP
 - SPRIN, Anne Whiston. O Jardim de Granito. São Paulo: Edusp, 1995.
 - UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY – EPA. Constructed Treatment Wetlands. Office of Water, ago. 2004. Disponível em: <<http://www.epa.gov/owow/wetlands/pdf/ConstructedW.pdf>>. Acesso em: 29 de maio de 2014.

Fortaleza, maio de 2016.



ARCHITECTUS S/S

Arq. Mariana Furlani Landim - responsável técnico

CAU - RNP: A26182-3



ARCHITECTUS S/S

Arq. Ricardo Sabóia Barbosa - coordenador geral

CAU - RNP: A28877-2





ANEXO I

LISTA DE ESPÉCIES VEGETAIS NATIVAS A SEREM IMPLANTADAS NO PARQUE RAQUEL DE QUEIROZ

Autores:

- Leonardo Jales (Movimento Pró-árvore)
- Antônio Sérgio Farias Castro (Movimento Pró-árvore)

O Parque Raquel de Queiroz está quase totalmente inserido numa área de mata ciliar. É difícil precisar quais eram as espécies originalmente presentes, face ao fato de estar quase tudo devastado. No entanto, ainda restam alguns fragmentos de mata nativa, mesmo que já bastante degradados, como a Mata do Pici e o Polo de Lazer da Sargento Hermínio, que nos dão uma pista do que originalmente ocupava o Parque Raquel de Queiroz. Outra fonte de informação que temos é o nosso conhecimento a cerca das outras áreas de mata ciliar que ainda restam em nossa cidade, como o Parque do Cocó, ARIE do Curió e Campus do Itaperi.

Projetos de arborização e reflorestamento em nossa cidade e em nosso estado sofrem um grande entrave, que é a disponibilidade de espécies nativas disponíveis em hortos e viveiros, públicos ou privados. O que nos leva a sugerir o planejamento das ações, com a formação de um horto que promova a busca e o plantio de espécies nativas, que possibilitem a implantação de mudas de porte arbóreo (1,70m).

Uma outra opção de arborização e reflorestamento é proporcionar condições favoráveis para a recolonização da área por espécies nativas. Para isso é necessário o plantio de espécies pioneiras, que possibilitem a chegada natural de um vasto número de espécies secundárias e o treinamento de pessoal da manutenção, que promovam a retirada de espécies invasoras, as quais seguramente irão competir com a chegada das espécies nativas.

Dessa forma, dividiremos o nosso trabalho em três tópicos. O primeiro irá tratar das espécies pioneiras, que poderão vir a ser dispersas por sementes, ou por mudas, dependendo da disponibilidade. O segundo irá tratar das espécies de mata ciliar originalmente presentes na região metropolitana de Fortaleza de forma geral. E por fim



o terceiro, que irá tratar de plantas aquáticas nativas, tanto ornamentais quanto fitorremediadoras, a serem implementadas diretamente nos corpos d'água, naturais ou artificiais.

I- ESPÉCIES PIONEIRAS DE MATA CILIAR

1- Nome popular: **Torém**

Nome científico: *Cecropia pachystachya*

2- Nome popular: **Pau-pombo**

Nome científico: *Tapirira guianensis*

3- Nome popular: **Periquiteira**

Nome científico: *Trema micrantha*

4- Nome popular: **Araticum-do-brejo ou Panã**

Nome científico: *Annona glabra*

5- Nome popular: **Pitomba**

Nome científico: *Talisia esculenta*

6- Nome popular: **Mutamba**

Nome científico: *Guazuma ulmifolia*

* Todas essas espécies são de rápido crescimento e fáceis de produzir mudas. Elas estão dispostas em ordem de importância e prioridade dentro de nosso plano de reflorestamento/arborização, sendo o Torém a mais importante.

II- ESPÉCIES SECUNDÁRIAS E SECUNDÁRIAS TARDIAS DE MATA CILIAR

1- Nome popular: **Oiti**

Nome científico: *Licania tomentosa*

2- Nome popular: **Juazeiro**

Nome científico: *Ziziphus joazeiro*





- 3- Nome popular: **Trapiá**
Nome científico: ***Crateva tapia***
- 4- Nome popular: **Gurguri**
Nome científico: ***Mouriri guianensis***
- 5- Nome popular: **Goipuna**
Nome científico: ***Myrcia splendens***
- 6- Nome popular: **Jenipapo**
Nome científico: ***Genipa americana***
- 7- Nome popular: **Cajueiro**
Nome científico: ***Anacardium occidentale***
- 8- Nome popular: **Jatoba**
Nome científico: ***Hymenaea courbaril***
- 9- Nome popular: **Ingazeira**
Nome científico: ***Inga affinis***
- 10- Nome popular: **Ingá**
Nome científico: ***Inga laurina***
- 11- Nome popular: **Pajeú**
Nome científico: ***Triplaris gardneriana***
- 12- Nome popular: **Murici**
Nome científico: ***Byrsonima sericea***
- 13- Nome popular: **Murici II**
Nome científico: ***Byrsonima crispera***
- 14- Nome popular: **Gameleira**
Nome científico: ***Ficus elliotiana***





- 15- Nome popular: **Mirindiba**
Nome científico: ***Buchenavia tetraphylla***
- 16- Nome popular: **Angelim**
Nome científico: ***Andira surinamensis***
- 17- Nome popular: **Carnaúba**
Nome científico: ***Copernicia prunifera***
- 18- Nome popular: **Macaúba**
Nome científico: ***Acrocomia intumescens***
- 19- Nome popular: **Marizeira**
Nome científico: ***Geoffroea spinosa***
- 20- Nome popular: **Buriti**
Nome científico: ***Mauritia flexuosa***
- 21- Nome popular: **Babaçu**
Nome científico: ***Attalea speciosa***
- 22- Nome popular: **Almescla**
Nome científico: ***Protium heptaphyllum***
- 23- Nome popular: **Guajirú (arbusto)**
Nome científico: ***Chrysobalanus icaco***
- 24- Nome popular: **Mapirunga**
Nome científico: ***Myrcia sp***
- 25- Nome popular: **Coaçú**
Nome científico: ***Coccoloba latifolia***

ESPÉCIES AQUÁTICAS, ORNAMENTAIS E FITORREMEIADORAS





- 1- Nome popular: **Pacavira**
Nome científico: *Heliconia psittacorum*

- 2- Nome popular: **Taboa**
Nome científico: *Typha domingensis*

- 3- Nome popular: **Aguapé**
Nome científico: *Eichhornia crassipes*

- 4- Nome popular: **Ninfeia**
Nome científico: *Nymphaea lasiophylla*

- 5- Nome popular: **Ninfeia II**
Nome científico: *Nymphaea amazonum*

- 6- Nome popular: **Samambaiaçú**
Nome científico: *Acrosticum danaeifolium*

- 7- Nome popular: **Pasta**
Nome científico: *Pistia stratiotes*

- 8- Nome popular: **Orelha-de-onça**
Nome científico: *Sauvinia auriculata*

- 9- Nome popular: **Aninga**
Nome científico: *Montrichardia linifera*

- 10- Nome popular: **Golfe**
Nome científico: *Echinodorus subalatus*

- 11- Nome popular: **sem nome popular definido**
Nome científico: *Neptunia oleracea*



..... ANEXO VI – RELATÓRIO FOTOGRAFICO, EXEMPLARES PLANTAS AMOSTRADAS
TRECHO II



..... **ANEXO VII –FICHA DE CAMPO PARA REGISTRO DOS ESPÉCIMES RESGATADOS**

| FICHA DE REGISTRO DE RESGATE DE ESPÉCIMES DA FAUNA SILVESTRE | | | |
|--|---|-------------------------|------------|
| Parque Raquel de Queiroz, Trecho 2. | | | |
| Data: (dd/mm/aa): | Hora 24h (hh:mm): | Ficha nº: | |
| Espécie/nome comum: | Certeza de Identificação: Definitiva () Provável () Possível () | | |
| Descrição do estado do animal: | Nº Indivíduos () | Nº Adultos () | Machos () |
| | Fêmeas () | Nº Filhotes () OBS: | |
| Localização em relação à faixa do projeto: Na Faixa () Próxima à Faixa () | Coordenadas ou Localização em relação às torres: | | |
| Descrição do ambiente: | | | |
| Outras Observações: | | | |
| Fotografia nº: | | | |

ANEXO VIII – CADASTRO TÉCNICO MUNICIPAL, SEUMA



**CADASTRO TÉCNICO MUNICIPAL DE ATIVIDADES
E INSTRUMENTOS DE DEFESA AMBIENTAL**

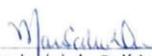
DECLARAÇÃO Nº 190 / 2019 / CPA / SEUMA

A Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente – SEUMA, nos termos da Portaria nº 55/2017 - SEUMA, Resoluções 001/88 e 007/90, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, declara para fins de prova que **NADSON VIEIRA ALECRIM** Engenheiro Florestal, CREA-PB RNP 1023863/2014, CPF 076.283.864-74, residente à Rua Professora Maria Dias Ibiapina, 1342 – Bairro: Das Nações, CEP 62.033-669, Sobral-Ce, encontra-se cadastrado como pessoa física nesta Secretaria e apto a realizar estudos ambientais como: **Estudo Ambiental Simplificado/Relatório Ambiental Simplificado (EAS/RAS), Estudo de Viabilidade Ambiental (EVA), Relatório de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental (RAMA), Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais e Comerciais (PGRS), Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços da Saúde (PGRSS) e Plano de Manejo de Flora, sendo permitida a elaboração do Plano de Controle Ambiental/Relatório de Controle Ambiental (PCA/RCA), Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), Estudo de Impacto Ambiental Estratégico (EIS/REIS), Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD), Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), mediante a comprovação de que o responsável integra equipe multidisciplinar.**

Declaramos, outrossim, que a inclusão neste cadastro através do Processo 13334/2019-SEUMA, não implica, por parte do declarante, certificado de qualidade, nem juízo de valor de qualquer natureza.

Fortaleza, 02 de outubro de 2019.


Gerente da Ceclima/SEUMA
Cássia Liliane Alves Cavalcante


Coordenador(a) de Políticas Ambientais
Edilene Oliveira
Coordenadora de Políticas Ambientais
CPA / SEUMA - PMF


Maria Âgueda Poples Caminha
Secretária da SEUMA

|  Prefeitura de Fortaleza | |
|---|--------------------------------------|
| CADASTRO TÉCNICO MUNICIPAL | |
| Número de Inscrição CTM001508/2020 | Data de Emissão 16/04/2020 |
| Concedido a NADSON VIEIRA ALECRIM | CPF 076.283.864-74 |
| Endereço rua professora maria dias ibiapina Nº1342 Das Nações SOBRAL62053-665 | |
| PROFISSIONAIS TÉCNICOS | |
| Formação Profissional Principal ENGENHEIRO FLORESTAL | RNP 201715159 |
| Formação Profissional (is) Secundária (s) | RNP |
| Não foi informada nenhuma formação secundária | |
| COMPETÊNCIAS/ATRIBUIÇÕES TÉCNICAS | |
| EAS/RAS - ESTUDO AMBIENTAL SIMPLIFICADO/RELATÓRIO AMBIENTAL SIMPLIFICADO * (EQUIPE MULTIDISCIPLINAR) | |
| EIA/RIMA - ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL/ RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL * (EQUIPE MULTIDISCIPLINAR) | |
| EIS/REIS - ESTUDO DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICO/ RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICO (EQUIPE MULTIDISCIPLINAR) | |
| EVA - ESTUDO DE VIABILIDADE AMBIENTAL | |
| PGRS - PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS | |
| PLANO DE MANEJO DE FAUNA E FLORA | |
| PLANO DE MANEJO DE FLORA | |
| PRAD - PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA * (EQUIPE MULTIDISCIPLINAR) | |
| PROJETO DE PARCELAMENTO DE SOLO | |
| RAMA - RELATÓRIO DE ACOMPANHAMENTO E MONITORAMENTO AMBIENTAL | |
| OBSERVAÇÕES | |
| 1- Requerente deste Cadastro Técnico (pessoa logada): NADSON VIEIRA ALECRIM, CPF: 07628386474. | |
| 2- Este Cadastro é Pessoal e Intransferível. | |
| 3- As Competências/Atribuições Técnicas dos profissionais cadastrados são definidas pelos Conselhos de Classe Profissional, conforme regulamentação específica, e deverão estar de acordo com a Declaração emitida pelo respectivo Conselho. | |
| 4- Os responsáveis técnicos que prestarem declarações falsas, omitirem informações relevantes ou em desacordo com a legislação vigente terão seus cadastros suspensos pelo Órgão Municipal competente, com o prazo de acordo com legislação específica. | |
| 5- Este cadastro não exige os profissionais de estarem regularmente registrados no Cadastro Técnico Federal de que trata a Resolução nº 01, de 13 de junho de 1988, do Conselho Nacional do Meio Ambiente. | |
| 6- Este Cadastro Técnico tem VALIDADE enquanto o profissional técnico estiver habilitado para exercer as competências e atribuições técnicas indicadas. Qualquer alteração dos dados apresentados invalida este Cadastro Técnico até que seja realizada a Alteração via Sistema Fortaleza Online. | |
|  | |
| Impresso em 16/04/2020 08:52:42 1 / 2 | |



LEI FEDERAL Nº 9605/1998 C/C DECRETO FEDERAL Nº 6514/2008.

"Art. 69-A da Lei Federal nº 9605/1998: Elaborar ou apresentar, no licenciamento, concessão florestal ou qualquer outro procedimento administrativo, estudo, laudo ou relatório ambiental total ou parcialmente falso ou enganoso, inclusive por omissão: **Penas** – Reclusão, de 3(três) a 6(seis) anos, e multa";

"Art. 82 do Decreto Federal nº 6514/2008: Elaborar ou apresentar informação, estudo, laudo ou relatório ambiental total ou parcialmente falso, enganoso ou omissivo, seja nos sistemas oficiais de controle, seja no licenciamento, na concessão florestal ou em qualquer outro procedimento administrativo ambiental: **Multa** de R\$ 1.500,00 (mil e quinhentos reais) a R\$ 1.000.000,00 (um milhão de reais)".

DECRETO LEI 2848/40 – CÓDIGO PENAL

Art. 171 – Obter, para si ou para outrem, vantagem ilícita, em prejuízo alheio, induzindo ou mantendo alguém em erro, mediante artifício, ardil, ou qualquer outro meio fraudulento: **PENA** – Reclusão, de 1 (um) a 5 (cinco) anos, e multa.

Art. 299 – Omitir, em documento público ou particular, declaração que dele devia constar, ou nele inserir ou fazer inserir declaração falsa ou diversa da que devia ser escrita, com o fim de prejudicar direito, criar obrigação ou alterar a verdade sobre fato juridicamente relevante: **PENA** – Reclusão, de 1 (um) a 5 (cinco) anos, e multa, se o documento é público, e reclusão de 1 (um) a 3 (três) anos, e multa, se o documento é particular.





ANEXO IX – ART

Página 1/1



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20200627102

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico
NADSON VIEIRA ALECRIM
Título profissional: ENGENHEIRO FLORESTAL RNP: 1613342373
Registro: 321592CE

2. Dados do Contrato
Contratante: ATHOS Construções LTDA. CPF/CNPJ: 08.237.585/0001-70
RUA Rua Francisco Nogueira Da Silva Nº: 545
Complemento: Bairro: BOA VISTA UF: CE CEP: 60867670
Cidade: FORTALEZA
Contrato: ATHOS_ASSENG.01 Celebrado em: 30/03/2020
Valor: R\$ 3.000,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado
Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço
AVENIDA SARGENTO HERMÍNIO SAMPAIO Nº: s/n
Complemento: Parque Raquel de Queiroz Bairro: MONTE CASTELO
Cidade: FORTALEZA UF: CE CEP: 60326515
Data de Início: 30/03/2020 Previsão de término: 31/05/2020 Coordenadas Geográficas: -3.723468, -38.557147
Finalidade: Florestal Código: Não Especificado
Proprietário: Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente SEUMA CPF/CNPJ: 04.923.143/0001-26

4. Atividade Técnica

| 8 - Consultoria | Quantidade | Unidade |
|---|------------|---------|
| 80 - Projeto > AGRONOMIA, AGRÍCOLA, FLORESTAL, PESCA E AQUICULTURA > SILVICULTURA > #39.20.17 - DE LEVANTAMENTO FLORESTAL | 12,9475 | ha |
| 80 - Projeto > AGRONOMIA, AGRÍCOLA, FLORESTAL, PESCA E AQUICULTURA > SILVICULTURA > #39.20.16 - DE INVENTÁRIO FLORESTAL | 12,9475 | ha |
| 80 - Projeto > AGRONOMIA, AGRÍCOLA, FLORESTAL, PESCA E AQUICULTURA > SILVICULTURA > #39.20.12 - DE DESMATAMENTO FLORESTAL | 12,9475 | ha |
| 80 - Projeto > AGRIMENSURA > SENSORIAMENTO REMOTO > DE SENSORIAMENTO REMOTO > #36.3.1.4 - INTERPRETAÇÃO DE IMAGENS | 12,9475 | ha |
| 80 - Projeto > GEODÉSIA > GEOPROCESSAMENTO > #34.5.4 - DE MAPEAMENTO TEMÁTICO | 12,9475 | ha |
| 80 - Projeto > GEODÉSIA > GEOPROCESSAMENTO > #34.5.7 - DE CADASTRO PARA SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS | 12,9475 | ha |

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações
Manejo de Flora contando com Inventário Florestal 100%, descrição da área e modalidade de desmatamento, necessário para implementação Parque Raquel de Queiroz, trecho 1,2,5 e 6. Empreendimento de utilidade pública.

6. Declarações

7. Entidade de Classe
NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas
Declaro serem verdadeiras as informações acima
Fortaleza-CE, 13 de abril de 2020.
Local data
ATHOS Construções LTDA - CNPJ: 08.237.585/0001-70
NADSON VIEIRA ALECRIM - CPF: 076.283.864-74
José Rilton Triveira Costa
Sócio Administrador
CPF: 124.536.438-35

9. Informações
* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do CREA

10. Valor
Valor da ART: R\$ 88,78 Registrada em: 13/04/2020 Valor pago: R\$ 88,78 Nosso Número: 8213960563

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: 4w298
Impresso em: 13/04/2020 às 18:17:09 por: ip: 187.19.197.50

www.creace.org.br
Tel: (85) 3453-5800

faleconosco@creace.org.br
Fax: (85) 3453-5804



[Handwritten signature]

ANEXO X – TERMO DE REFERÊNCIA PADRÃO PARA MANEJO DE FLORA

TERMO DE REFERÊNCIA PADRÃO PARA MANEJO DE FLORA

SECRETARIA DE URBANISMO E MEIO AMBIENTE - SEUMA

COORDENADORIA DE LICENCIAMENTO – COL / CÉLULA DE LICENCIAMENTO DE NOVOS EMPREENDIMENTOS - NUNE

Este documento visa orientar e estabelecer de forma objetiva e clara os procedimentos necessários para solicitar a Autorização de Supressão/Transplante Vegetal. O presente Termo de Referência está fundamentado na Lei Complementar nº 0208, de 15 de julho de 2015 modificada pela Lei Complementar nº 0235 de 28 de junho de 2017, Instrução Normativa nº 005/2015 – SEUMA, Instrução Normativa nº 01/2016 - SEUMA e Resolução nº 237/97 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.

1. CONDIÇÃO DE APRESENTAÇÃO

O Plano de Manejo de Flora deverá ser realizado por profissional legalmente habilitado.

A apresentação deverá conter uma via original em papel A4 e cópia digital em CD, acompanhado da Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do respectivo conselho regional e cadastro técnico municipal válido - SEUMA.

O Plano deverá ser assinado e rubricado (em todas as páginas) pelo responsável técnico

2. CONTEXTOS DO PROJETO

- a. Identificação do Requerente
- b. Identificação do empreendimento (nome e localização)
- c. Identificação da equipe técnica (consultoria)
 - i. Nome:
 - ii. CPF:
 - iii. Telefones/e-mail:
 - iv. Registro no Conselho de Classe:
 - v. Cópia do Curriculum Vitae completo dos técnicos, que deverão demonstrar experiência comprovada para realização do presente trabalho.

3. PLANO DE MANEJO DA FLORA (Consulte o Anexo I)

Essa descrição abordará os procedimentos de manejo das espécies da flora presentes no local do empreendimento, conforme descrição dada pela Instrução Normativa SEUMA nº 05/2015 modificada pela IN nº 01/2016:

- 3.1. Número e georreferenciamento (coordenadas geográficas em UTM) de cada árvore do local (x, y e z);
- 3.2. Nome Científico e Nome Popular;
- 3.3. Origem (Exótica ou Nativa);
- 3.4. Diâmetro à altura do peito (DAP);
- 3.5. Informar a quantidade em metros quadrados da vegetação herbácea e arbustiva que será retirada, quando necessário;
- 3.6. Caracterização da fauna local.

JUSTIFICATIVA PARA SUPRESSÃO /TRANSPLANTIO

- 3.7. Imagem de satélite ou planta baixa ou arquivo em formato shape (conforme Portaria nº 44/2012) das árvores georreferenciadas com a superposição da poligonal de intervenção. Os pontos deverão estar devidamente identificados conforme o modelo da tabela de levantamento contida no anexo I deste Termo de Referência.

Observação: Qualquer documentação em anexo ao plano de manejo ou apresentada em anexo ao processo deverá ser clara e acompanhada de assinatura do seu elaborador.

3.8. Descrição dos procedimentos e equipamentos de manejo da Flora, bem como lista dos materiais utilizados para a supressão. Neste item o elaborador deverá esclarecer como será feito o preparo para o corte das árvores bem como os procedimentos e instrumentos que serão utilizados para o transplante. Poderá ser apresentado neste item material gráfico, registro fotográfico, entre outros.

3.9. Cronograma de execução dos serviços

4. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

- 4.1. Análise do Plano de Manejo de Flora para o empreendimento, que possam mitigar impactos ambientais causados;
- 4.2. Destino final do material proveniente da remoção de vegetação informando a empresa contratada para o corte de árvores (anexar Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS);
- 4.3. Medidas de manejo para a fauna silvestre local;
- 4.4. Outros assuntos pertinentes (Equipamentos de proteção individual e coletiva, métodos seguidos, Normas Técnicas adotadas, Projeto Paisagístico do Empreendimento).

5. ANEXOS

- a. Documentação fotográfica do local;
- b. Projeto Paisagístico do Empreendimento
- c. Normas Técnicas adotadas
- d. Referências Bibliográficas

ANEXO

| LEVANTAMENTO DA FLORA (Exemplo) | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-----------------|--------------|--------|--------|-------------------|-----------|----------------------|----------|-----------|-------|-----------------|
| IDENTIFICAÇÃO | NOME CIENTÍFICO | NOME POPULAR | ORIGEM | MANEJO | COORDENADAS (UTM) | | ALTURA DA ÁRVORE (M) | DAP (CM) | ÁREA*(M²) | PORTE | COMPENSATÓRIA** |
| | | | | | LATITUDE | LONGITUDE | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

*Para retirada de vegetação arbustiva

**De acordo com o Anexo I da Instrução Normativa SEUMA nº 05/2015 modificada pela IN nº01/2016.

Observação: A Portaria SEUMA nº 05/2014 foi revogada pela IN nº 01/2016.

Av. Dep. Paulino Rocha, 1343 • Cajazeiras • CEP 60.864-311 Fortaleza, Ceará, Brasil
Núcleo de Atendimento ao Cidadão/Nac - Av. Santos Dumont, 3131 (Shopping Del Passo)

Página 3 de 4

| DELINEAMENTO AMOSTRAL (Exemplo) | | | |
|---------------------------------|----------------------------|-----------------------------------|------------------------|
| METODOLOGIA EMPREGADA | NÚMERO DE VISITAS EM CAMPO | TOTAL DE PROFISSIONAIS ENVOLVIDOS | TOTAL DE DIAS EM CAMPO |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

| CRONOGRAMA DOS SERVIÇOS (Exemplo*) | | | | | | |
|------------------------------------|--------------------------------|--|-------------------------|-------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| PERÍODO | INSPEÇÃO DAS COPAS DAS ÁRVORES | REMOÇÃO DAS ÁRVORES PARA O TRANSPLANTE | TRANSPLANTE DAS ÁRVORES | SUPRESSÃO VEGETAL | ACONDICIONAMENTO DO MATERIAL LENHOSO | TRANSPORTE E DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

*As informações/dados no cronograma serão apenas para nortear a elaboração e análise do processo e poderão sofrer alteração ao longo do processo. Caso sofra qualquer alteração, a mesma deverá ser reportada a SEUMA.

Av. Dep. Paulino Rocha, 1343 • Cajazeiras • CEP 60.864-311 Fortaleza, Ceará, Brasil
Núcleo de Atendimento ao Cidadão/Nac - Av. Santos Dumont, 3131 (Shopping Del Passo)

Página 4 de 4

ANEXO XI – CURRICULUM VITAE

Nadson Vieira Alecrim

Brasileiro, 30 anos, casado;
Rua Prof. Maria Dias Ibiapina, nº 1342, Bairro das Nações;
Sobral-CE, Brasil, cep: 62053-725;
Telefone: (88) 9.9667-3067;
E-mail: Nadson_vieira@hotmail.com;
CREA: 161.334.237-3; CTF/IBAMA: 6085386.



FORMAÇÃO

- Pós-graduando em Engenharia e Segurança do Trabalho pela Pró Saber (Universidade Candido Mendes), conclusão prevista em 2019.
- Pós-graduado em Educação Ambiental pela FIP, conclusão em 2015.
- Graduado em Engenharia Florestal pela UFCG, conclusão em 2013.

EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL

- **NOV/2013 até o presente momento – Consultor Autônomo:**

Principais atividades: Elaboração de projetos ambientais e florestais; Atividades de licenciamento e regularização ambiental; Elaboração e execução de cursos, capacitações, oficinas e desenvolvimento de materiais didáticos; Assistência Técnicas; Diversos CAR's (Cadastro Ambiental Rural) realizados; Elaboração e execução de PRAD's; Elaboração e responsabilidade técnica de Plano de Manejo Florestal Sustentável e de Projetos de Supressão Vegetal; Comercialização de produtos florestais (estacas, lenha, madeira para serraria, sementes...); Elaboração de mapeamento, georreferenciamento de imagens e mapas; Entre outras atividades.

Parcerias: Prefeituras; Sindicato dos Trabalhadores Rurais; ONG's; Empresas; Empresários; Agricultores; Órgãos ambientais; Comunidades de Assentamentos da Reforma Agrária; entre outras parcerias.

Atuação nos estados do Ceará, Paraíba, Piauí, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Maranhão.

- **Nov/2014 até Set/2016 – SFB (Serviço florestal Brasileiro)**

Cargo: Responsável Técnico, Supervisor Florestal no estado do Ceará.
Principais atividades: Apoio em tempo integral na coordenação, Integrante na equipe de elaboração, execução e assistência técnica em PMFS (Planos de Manejo Florestal Sustentável). Elaborador e Responsável Técnico de 20 PMFS. Integrante na equipe de elaboração e execução de 20 Diagnósticos Rurais Participativos, 20 oficinas e sensibilização em Manejo Florestal Sustentável, 20 Planos de Negócios. Elaborador e Ministrante de diversas capacitações e oficinas.

Contato: Cristiano Araújo (88) 9.9700-9062

- **Nov/2013 até Out/2014 – Nordeste Reflore**

Cargo: Consultor Ambiental e Florestal.

Principais atividades: Integrante da equipe de elaboração e execução técnica de projetos de Manejo Florestal, com trabalhos desenvolvidos nos estados da Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí. Compreendendo as atividades de Gestão de equipe, Confeção de Projetos de Manejo Florestal, Inventários Florísticos e Fitossociológicos, Extensionista Rural, Elaboração de Diagnóstico Rural Participativo, CAR e Uso do GPS no Mapeamento de propriedades rurais, entre outras atividades.

- **Diversos estágios e atividades realizadas ao longo do período de graduação.**



QUALIFICAÇÕES E ATIVIDADES PROFISSIONAIS

- Iniciando Curso de Inglês (EAD – 2017).
- Experiência e aperfeiçoamento constante em Manejo Florestal nos biomas Caatinga, Cerrado e Floresta Amazônica.
- Experiência como Ministrante e organizador – Realização do Curso de capacitação e aperfeiçoamento sobre o CAR (Cadastro Ambiental Rural), com carga horária de 80 horas e apoio técnico por 45 dias. Realizado pelo CEAA – Centro de Educação Ambiental e Assessoria, Piauí (2016).
- Curso em IPGN – Iniciando um Pequeno e Grande Negócio, EAD SEBRAE (2016).
- Curso em Cadastro Ambiental Rural, SENAR (2015).
- Curso em Práticas de Sustentabilidade, IPED (2015).
- Curso em Formigas Cortadeiras, LEARNCAFE (2015).
- Curso em Fluxo de Caixa, HP (2015).
- Curso de Capacitação em Cadastro Ambiental Rural, CapCAR/MMA/UFLA (2015).
- Curso em Marketing em mídias sociais, HP (2014).
- Curso em Liderança eficaz, HP (2014).
- Curso em AutoCad 2D Intermediário, LEARNCAFE (2014).
- Curso em Licenciamento Ambiental, IPED (2014).
- Curso em Manejo Florestal e de Uso Múltiplo da Caatinga, IFT/MMA (2014).
- Curso em Uma Nova Energia, Propulsão, Cura, Soluções Ambientais, LEARNCAFE (2014).
- Curso em Sustentabilidade, LEARNCAFE (2013).
- Curso em Gestão Ambiental e Recursos Hídricos, IPED (2013).
- Curso em Planejamento da Arborização Viária Urbana, UFCG (2013).
- Curso em Noções Básicas Software Mata Nativa, UFCG (2013).
- Curso em Técnicas Tradicionais de Clonagem de Planta, UFCG (2013).
- Curso em COMPOSTAGEM, UFCG (2012).
- Curso em Restauração de Caatinga: Técnicas e Experiências, UFCG (2011).
- Curso em AUDITORIA AMBIENTAL, UFCG (2009).
- Curso em TRILHAS DE INTERPRETAÇÃO AMBIENTAL, UFCG (2008).
- Curso em Atendente Bancário, Balconista, Embalador e Empacotador, Administração de Pequenas Empresas, Auxiliar de Farmácia, Atendente de Clínica Médica e Odontológica, Inglês Para Atendimento Turístico, Relações Humanas, Motivação, Chefia, Liderança, Palestras de Como Passar em Concurso e Vestibular, Representante Comercial, Vendedor e Gerente Comercial, Brasil Solidário (2007 a 2008).
- Curso de capacitação em Contabilidade Para Não Contadores, CCJS/UFCG (2007).
- Diversos outros cursos e presença em congressos e eventos.
- Vários artigos científicos publicados.



INFORMAÇÕES ADICIONAIS

- Nível avançado no uso dos softwares: Windows, Excel, Word, Power Point, Adobe Reader, Internet, Google Earth, QGIS, ArcGIS, Google SketchUp, GPS TrackMaker PRO, Mata Nativa 4, INFL, AutoCAD 2015, CAR (Cadastro Ambiental Rural) módulo de cadastro, Photoshop CS, SIG, entre outros.
- Nível avançado em Manutenções, Formatação, Instalação de programas e Concerto de microcomputadores: Hardware e Software.
- Nível Intermediário em Espanhol e Iniciante em Inglês.
- Habilitação (CNH) AB nº:04321246697, Podendo Exercer Atividade Remunerada, habilitado desde 24/03/2008.