



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo
Secretaria de Meio Ambiente

PLANOS DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS DO PARQUE NATURAL MUNIIPAL DE JACARENEMA (PRAD EXPANDIDO)

BARRA DO JUCU – VILA VELHA – ES.

**- AÇÃO CIVIL PÚBLICA Nº 0001780-12.2016.8.08.0035 - 1ª VARA DA FAZENDA
PÚBLICA MUNICIPAL DE VILA VELHA.**

**- ATENDIMENTO DE PARTE DA META DO PLANO DE GOVERNO QUE PREVÊ O
PLANTIO DE 50.000 ÁRVORES NATIVAS**



Fonte: SEMMA, 2024.

FEVEREIRO DE 2024



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

O presente trabalho tem por objetivo expandir as ações de recuperação ambiental para os fragmentos de Mata Seca de Restinga degradadas do Parque Natural Municipal de Jacaraenema, situado na Barra do Jucu, Vila Velha – ES, considerando que o PRAD do “Valão” inclui fragmento de Mata Seca de Restinga, havendo similaridade entre as ações para a recuperação ambiental deste tipo de formação vegetal, pois serão aplicadas as mesmas técnicas de plantio direto, com a utilização das mesmas espécies nativas, mas incluindo a proposta de se realizar um plantio direto mais adensado, de modo a atender parte da meta do Plano de Governo de plantar 50.000 mudas de árvores nativas no Município de Vila Velha, nos próximos dois anos.

A partir do Plano de Manejo do Parque de Jacarenema (Environlink, 2010) foram identificadas e delimitadas quatro parcelas de áreas de Mata Seca de Restinga degradadas, totalizando 12,5 hectares de áreas a serem recuperadas, com a expectativa de plantio de 25.000 a 31.250 mudas de espécies nativas de porte arbóreo. A meta de plantio de 50.000 mudas será complementada com a execução dos Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRADs) do Parque Natural Municipal Morro da Manteigueira (6 hectares) e do Monumento Natural Morro do Penedo (5 hectares), totalizando aproximadamente 23,5 hectares de áreas a serem recuperadas com o plantio de espécies nativas da restinga de formação Mata Seca.

Na revisão do presente PRAD Expansivo introduzimos novas técnicas de plantio ecológico, revisamos a lista de espécies a serem utilizadas na recuperação ambiental dos fragmentos de Mata Seca de Restinga, tendo por referência a lista de espécies nativas citadas no



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

Plano de Manejo do Parque Natural Municipal de Jacarenema e, por fim, realizamos alguns ajustes de ordem técnica, além de apresentar um novo cronograma de execução, incluindo as quatro novas parcelas a serem recuperadas no Parque de Jacarenema.

Ricardo Klippel Borgo

Secretário Municipal de Meio Ambiente



SUMÁRIO

1 IDENTIFICAÇÃO	6
2 INTRODUÇÃO	8
3 OBJETIVOS.....	13
3.1 OBJETIVO GERAL.....	14
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
4 ÁREAS A SEREM RECUPERADAS4.1 IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS A SEREM RECUPERADAS	15
4.1. ÁREA 1	16
4.2 ÁREA 2	18
4.3 ÁREA 3.....	19
4.4 ÁREA 4	20
5 CARACTERIZAÇÃO.....	22
5.1 MEIO ABIÓTICO.....	23
5.1.1 Geomorfologia	23
5.1.2 Solos.....	23
5.1.3 Regime de Chuvas	25
5.1.4. Temperatura	25
5.1.5. Ventos.....	25
5.1.6. Evapotranspiração.....	26



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

5.1.7. Balanço Hídrico.....	26
5.2. MEIO BIÓTICO	26
5.2.1. Vegetação.....	26
5.2.2. Fauna.....	33
6 METODOLOGIA	36
6.1 TÉCNICAS DE REVEGETAÇÃO.....	37
6.2. SELEÇÃO DE ESPÉCIES E AQUISIÇÃO DE MUDAS	40
6.3 IMPLANTAÇÃO E PREPARO DO TERRENO	41
6.4 PLANTIO	44
6.5 MANUTENÇÃO	47
7 CRONOGRAMA FÍSICO	50
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54
9 EQUIPE TÉCNICA.....	57



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo
Secretaria de Meio Ambiente

1 IDENTIFICAÇÃO



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo
Secretaria de Meio Ambiente

RAZÃO SOCIAL:	Prefeitura Municipal de Vila Velha
CNPJ:	27.165.554/00026-53
ENDEREÇO:	Avenida Leopoldina, nº 840, Coqueiral de Itaparica, Vila Velha – ES – CEP 29.102-915.
CONTATO:	Ricardo Klippel Borgo Secretário Municipal de Meio Ambiente
Telefone:	(27) 3149-7265
E-mail:	ricardoborgo@vilavelha.es.gov.br



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo
Secretaria de Meio Ambiente

2 INTRODUÇÃO



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

O rápido crescimento urbano da orla do Município de Vila Velha ao longo dos anos tem causado impactos negativos sobre a vegetação de restinga, além de contribuir para a descaracterização e degradação destas áreas de preservação permanente. Dentre os bens e serviços ambientais proporcionados pela restinga, destacam-se a proteção da orla contra os efeitos das marés, ventos e invasão de areia nas calçadas e vias, além disso, estabilizam a frente de praia, conferem harmonia estética e paisagística, sendo altamente valiosas para usos educacionais, de recreação e preservação da vida silvestre.

Em termos gerais, qualquer alteração causada pelo Homem no ambiente gera, em última análise, algum tipo de degradação ambiental. De acordo como o Guia de Recuperação de Áreas Degradadas, publicado pela SABESP, (2003, p. 4), degradação ambiental defini-se como sendo ***“as modificações impostas pela sociedade aos ecossistemas naturais, alterando as suas características físicas, químicas e biológicas, comprometendo, assim, a qualidade de vida dos seres humanos.”*** Trata-se de um processo de deterioração do meio ambiente, que leva a perda dos recursos naturais e principalmente da biodiversidade.

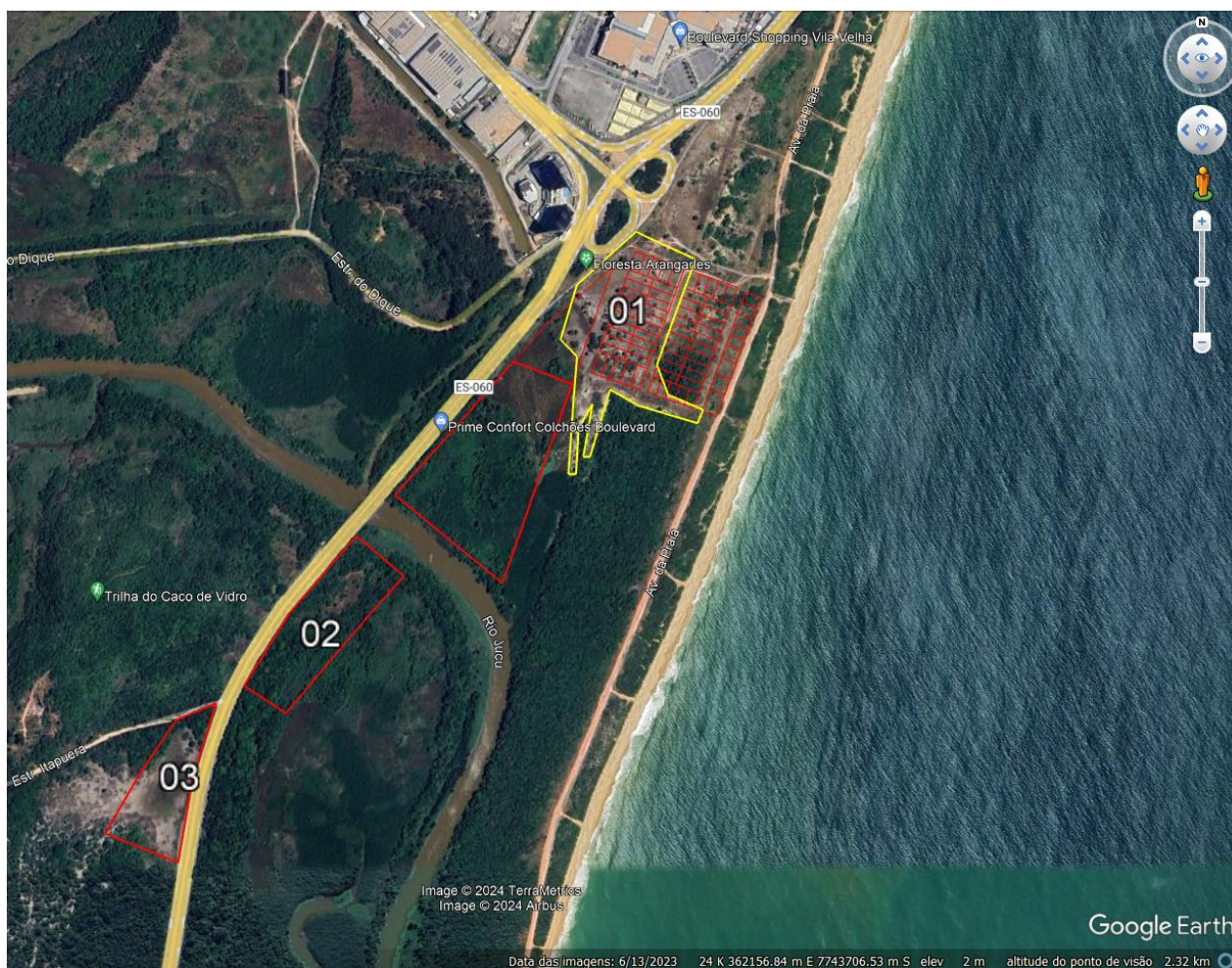
Com o objetivo de reverter esta situação, o poder público municipal tem criado em seu território Unidades de Conservação, a exemplo do **Parque Natural Municipal de Jacarenema**, do **Parque Natural Municipal Morro da Manteigueira** e do **Monumento Natural Morro do Penedo**, todas unidades pertencentes ao **Grupo de Proteção Integral**, conforme classificação estabelecida pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC (artigo 7º, item I da Lei nº 9.985/2000).

Apesar da importante iniciativa do poder público municipal de criar as Unidades de Conservação com objetivo de contribuir com a proteção da biodiversidade, dos recursos genéticos e das paisagens notáveis, os Planos de Manejo destas três Unidades de Conservação indicam a existência de significativas parcelas de áreas nativas degradadas que necessitam ser recuperadas. No Parque de Jacarenema, as áreas a serem recuperadas representam 76,89% da área total da Unidade (Environlink, 2007), no Parque da Manteigueira entorno de 12% da área total (estimativa) e no Monumento Natural Morro do Penedo visualmente entorno de 90% da área total, sendo neste último observada densa introdução de espécies exóticas. Desta análise, identificamos e delimitamos 4

(quatro) parcelas de áreas do Parque de Jacarenema a serem recuperadas, conforme **Figuras 1 e 2**, totalizando 12,5 hectares.

Neste contexto, o presente documento tem por objetivo propor a recuperação ambiental de uma área de aproximadamente 12,5 hectares do Parque de Jacarenema, localizado na Barra do Jucu, por meio do **Plano de Recuperação de Áreas Degradadas Expandido (PRAD Expandido)** para os fragmentos de restinga degradados da formação Mata Seca de Restinga, utilizando como ferramenta principal a técnica de plantio ecológico direto adensado, com utilização de espécies nativas da restinga de porte arbóreo, tendo como referência a lista de espécies nativas da restinga citadas no Plano de Manejo do Parque Natural Municipal de Jacarenema (Environlink, 2007).

Figura 1 - Áreas 1, 2 e 3 do Parque Natural Municipal de Jacarenema a serem recuperadas.





Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

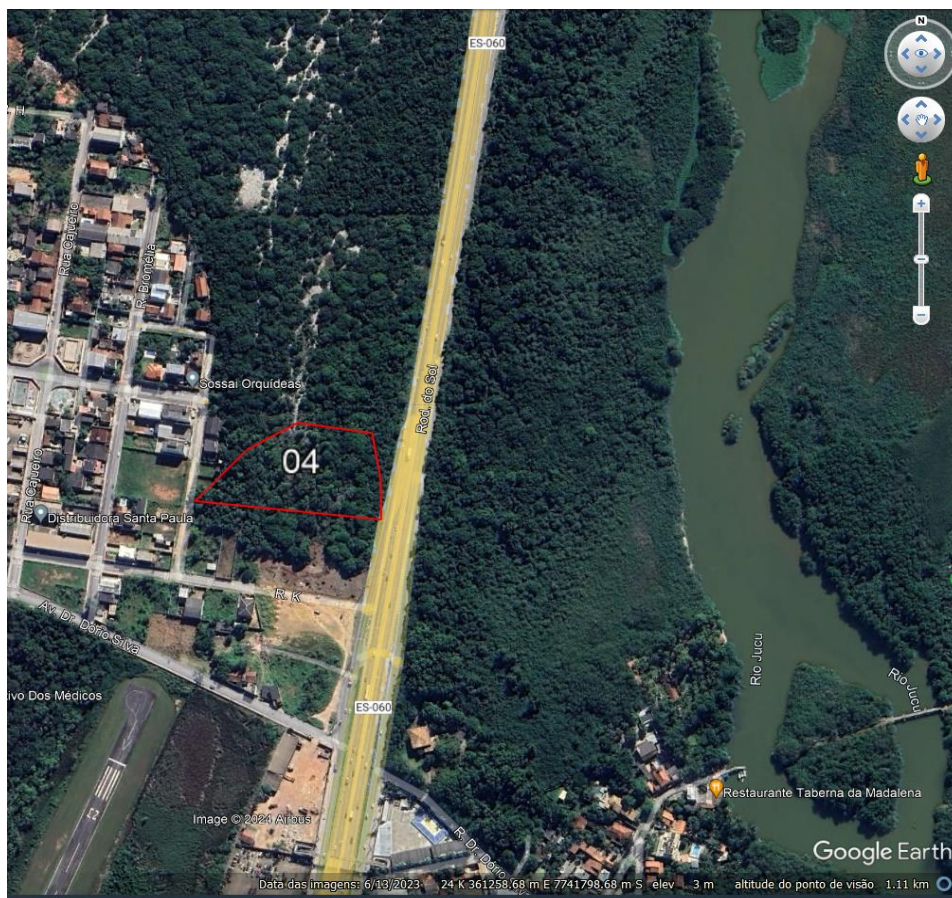
Secretaria de Meio Ambiente

AREA 01	PONTOS	LONGITUDE UTM	LATITUDE UTM
01	JR01-P01	362456.00 m E	7743879.00 m S
01	JR01-P02	362433.00 m E	7743933.00 m S
01	JR01-P03	362501.00 m E	7744121.00 m S
01	JR01-P04	362395.00 m E	7744169.00 m S
01	JR01-P05	362289.00 m E	7744073.00 m S
01	JR01-P06	362260.00 m E	7743976.00 m S
01	JR01-P07	362292.00 m E	7743949.00 m S
01	JR01-P08	362277.00 m E	7743737.00 m S
01	JR01-P09	362291.00 m E	7743737.00 m S
01	JR01-P10	362295.00 m E	7743817.00 m S
01	JR01-P11	362319.00 m E	7743860.00 m S
01	JR01-P12	362304.00 m E	7743768.00 m S
01	JR01-P13	362315.00 m E	7743768.00 m S
01	JR01-P14	362350.00 m E	7743886.00 m S
01	JR01-P15	362401.00 m E	7743859.00 m S
01	JR01-P16	362508.00 m E	7743830.00 m S
01	JR01-P17	362517.00 m E	7743852.00 m S

AREA 02	PONTOS	LONGITUDE UTM	LATITUDE UTM
02	JR02-P01	361895.00 m E	7743619.00 m S
02	JR02-P02	361698.00 m E	7743354.00 m S
02	JR02-P03	361772.00 m E	7743306.00 m S
02	JR02-P04	361982.00 m E	7743551.00 m S

AREA 03	PONTOS	LONGITUDE UTM	LATITUDE UTM
03	JR03-P01	361576.00 m E	7743291.00 m S
03	JR03-P02	361450.00 m E	7743088.00 m S
03	JR03-P03	361581.00 m E	7743038.00 m S
03	JR03-P04	361647.00 m E	7743322.00 m S

Figura 2 - Área 4 do Parque Natural Municipal de Jacanenema a ser recuperada.



AREA 04	PONTOS	LONGITUDE UTM	LATITUDE UTM
04	JR04-P01	361367.00 m E	7741816.00 m S
04	JR04-P02	361298.00 m E	7741824.00 m S
04	JR04-P03	361254.00 m E	7741799.00 m S
04	JR04-P04	361207.00 m E	7741751.00 m S
04	JR04-P05	361374.00 m E	7741735.00 m S
04	JR04-P06	361375.00 m E	7741772.00 m S



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo
Secretaria de Meio Ambiente

3 OBJETIVOS



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

3.1 OBJETIVO GERAL

Recuperar quatro parcelas de áreas nativas da Mata Seca de Restinga, além de fragmentos de restinga de Pós-praia e da formação Halófila-psamófila, de áreas localizadas em diferentes pontos do Parque de Jacarenema, situado na Barra do Jucu, litoral sul do Município de Vila Velha, Estado do Espírito Santo, de intervenções que visam recuperar 12,5 hectares de vegetação nativa do Parque, com incremento da biodiversidade.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cercar e sinalizar com placas informativas as áreas a serem recuperadas;
- Realizar a erradicação de plantas exóticas e invasoras, através da capina mecânica e supressão de exemplares herbáceos, arbustivos e arbóreos;
- Realizar o plantio ecológico com espécies nativas pertencentes às formações Mata Seca de Restinga, Halófila-psamófila e de Pós-praia, totalizando o plantio de 25.000 a 31.250 mudas de espécies nativas;
- Realizar a manutenção dos plantios ecológicos adensados, com a realização regular de irrigação, capinas mecânicas, adubação de cobertura, controle de formigas cortadeiras;
- Realizar a construção de aceiros entorno das áreas a serem recuperadas;
- Realizar o monitoramento e o plantio de reposição perdas de mudas.



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo
Secretaria de Meio Ambiente

4 ÁREAS A SEREM RECUPERADAS

4.1 IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS A SEREM RECUPERADAS



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

As áreas a serem recuperadas compreendem parcelas situadas em diferentes pontos do Parque de Jacarenema, compreendendo as formações de Marta Seca de Restinga, de Pós–Praia e a Halófila-psamófila, conforme áreas 1 a 4 indicadas nas **Figuras 1 e 2**.

As áreas de intervenção estão contidas em Zona de Recuperação (ZREC1 e ZREC3), Zona de Uso Especial (ZUE), Zona de Uso Intensivo (ZUIN2) e pequena parcela em Zona Histórico-Cultural (ZHC2), conforme Zoneamento do Parque de Jacarenema. As áreas apresentando diferentes graus de degradação, determinados por diversos vetores de degradação, como incêndios criminosos, destruição da vegetação por tráfego de veículos, disposição irregular de resíduos e de entulhos, caça, corte da vegetação nativa para criar acessos a praia, presença de plantas invasoras e exóticas, principalmente.

4.1. ÁREA 1

Área: 5,5 hectares.

Zonas incidentes: Zona de Recuperação 1 (ZREC1), Zona de Uso Especial (ZUE), Zona de Uso Intensivo 2 (ZUIN2) e Zona Histórico Cultural 2 (ZHC2).

Tipo de solo: Neossolo Quartzarênico e Espodossolos.

Tipo de vegetação nativa: Halófila-psamófila, Pós-Praia e Mata Seca de Restinga.

É importante observar que na **Área 1** está contida a área em recuperação denominada de “**Área do Valão**”, que mede aproximadamente 1,6 hectares. A abertura do “valão” foi motivada pela necessidade de escoar as águas das chuvas acumuladas em 15 (quinze) bairros situados ao longo do canal de Guaranhus, que foram totalmente inundados pelas intensas chuvas ocorridas nos meses de dezembro de 2013 e janeiro de 2014 na cidade de Vila Velha. Deste fato, resultou decisão judicial determinando ao Município de Vila Velha a recuperar a área degradada do “valão”, conforme **Ação Civil Pública ACP Nº 0001780-12.2016.8.0036**, que tramita na 1ª Vara da Fazenda Pública Municipal de Vila Velha.

A “Área do Valão” recebeu desde de 2016 o plantio de mais de 3.000 mudas de espécies nativas de restinga, mas a Mata Seca de Restinga ainda necessita de intervenções, sendo necessário realizar o plantio ecológico denso, com emprego de espécies de porte arbóreo desta formação, visando recompô-la. Ainda em relação a esta área em recuperação, vale destacar que as intervenções em parcela de Zona de Uso Intensivo 2 (ZUIN2) que foi feita com objetivo de extinguir o acesso à praia que ficava em frente ao valão (Figura 3), tendo sido a vegetação Halófila-psamófila e de Pós-praia neste trecho recuperado e estabilizado.

Intervenção menor e temporária atingiu a Zona Histórico Cultural 2 (ZHC2), onde em frente ao “valão” foi instalada a cerca para recuperação da vegetação de Pós-Praia e de Mata Seca de Restinga.

Figura 3 - Intervenção em Zona de Uso Intensivo 2 (ZUIN2), feita com objetivo de extinguir o acesso à praia.



A área de intervenção de recuperação judicial, medindo aproximadamente 1,6 hectare, está representada na **Figura 4**.

Figura 4 - Área de recuperação judicial localizada no limite norte Parque Natural Municipal de Jacarenema, nas proximidades das coordenadas médias UTM E 362410,274 / N 7743904,745, Mc - 39°, WGS 84.



Fonte: SEMMA, 2017. Imagem extraída do Google Earth, 2017.

Ação necessária na Área 1: execução de plantio denso de mudas de porte arbóreo da formação **Mata Seca de Restinga**, conforme espécies descritas no Plano de Manejo do Parque Natural Municipal de Jacarenema (Environlink, 2010), de informações que poderão ser consultadas em <https://www.vilavelha.es.gov.br/paginas/meio-ambiente-planos-de-manejo>.

4.2 ÁREA 2

Área: 3,5 hectares.

Localização: Figura 1.

Zona incidente: Zona de Recuperação 3 (ZEREC3).

Tipo de solo: Espodossolos



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

Tipo de vegetação nativa: Mata Seca de Restinga degradada (ms/d)

A Área 2 é caracterizada por uma parcela de área de Restinga de Mata Seca degradada situada entre a Rodovia do Sol (ES-060) e a vegetação brejo-herbácea que margeia o rio Jucu. A proximidade da área com a rodovia e a ciclovia contribuiu para a ocorrência de incêndios acidentais e criminosos, causando severos danos a vegetação nativa no local, propiciando a proliferação de plantas exóticas e invasoras. A área se encontra bastante degradada, o que facilita a execução dos plantios de recuperação

Ação necessária na Área 2: execução de plantio denso de mudas de porte arbóreo da formação **Mata Seca de Restinga**, conforme relação de espécies descritas no Plano de Manejo do Parque Natural Municipal de Jacarenema (Environlink, 2010).

4.3 ÁREA 3

Área: 2,5 hectares.

Localização: Figura 1

Zona incidente: Zona de Recuperação 3 (ZEREC3).

Tipo de solo: Neossolo Quartzarênico

Tipo de vegetação nativa: Mata Seca de Restinga degradada (ms/d).

A **Área 3** possui elevado grau de degradação, ocasionada por sucessivos incêndios acidentais e criminosos que ocorreram no local, favorecidos pela sua proximidade com a Rodovia do Sol (ES - 060). Fica após a ponte Waldyr Zanotti, que atravessa o rio Jucu. A destruição/eliminação da vegetação nativa facilita a execução dos plantios de recuperação.

Ação necessária na Área 3: execução de plantio denso de mudas de porte arbóreo da formação **Mata Seca de Restinga**, conforme relação de espécies descritas no Plano de Manejo do Parque Natural Municipal de Jacarenema (Environlink, 2010).



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo
Secretaria de Meio Ambiente

4.4 ÁREA 4

Área: 1,0 hectare.

Localização: Figura 2

Zona incidente: Zona de Recuperação 3 (ZEREC3).

Tipo de solo: Neossolo Quartzarênico

Tipo de vegetação nativa: Mata Seca de Restinga degradada (ms/d).

A **Área 4** está localizada nas proximidades do acesso ao bairro Santa Paula I pela Avenida Dr. Dório Silva. Faz limite com a área destinada ao **Centro de Educação Ambiental** do Parque de Jacarenema em construção. Trata-se de uma área que sofreu nas últimas décadas degradação e incêndios criminosos, onde há espécies exóticas de porte arbóreo, como acácias e leucenas.

Ação necessária na Área 4: Eliminação de espécies exóticas e plantio denso de mudas de porte arbóreo da formação **Mata Seca de Restinga**, conforme relação de espécies descritas no Plano de Manejo do Parque Natural Municipal de Jacarenema (Environlink, 2010).

Figura 5 - Mata Seca de Restinga na Área 4.



Figura 6 - “Área do Valão” em recuperação.





Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo
Secretaria de Meio Ambiente

5 CARACTERIZAÇÃO



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

A caracterização ambiental é uma etapa fundamental para a recuperação de uma área degradada, visto que informações sobre a disponibilidade hídrica, o tipo de solo, a vegetação nativa, a fauna, os dados sobre precipitações pluviométricas, evapotranspiração compõem um conjunto de informações imprescindíveis às intervenções planejadas de recuperação. No caso do Parque Natural Municipal de Jacarenema, estas informações estão organizadas e disponíveis em seu Plano de Manejo (Environlink, 2010), podendo ser utilizadas na elaboração deste PRAD, visto que elas podem ser aperfeiçoadas e atualizadas, mas no geral são dados que não mudam em sua essência, apesar das mudanças climáticas que estão em evolução, que merecem maior atenção sobre seus efeitos em médio e longo prazo sobre as questões ambientais. No decorrer de sua execução poderão ser acrescentadas novas espécies da fauna e da flora às listas descritas no Plano de Manejo, mas a composição principal será a mesma descrita em 2010. Desta forma, serão apenas ressaltados alguns elementos do meio abiótico e biótico considerados essenciais à elaboração e execução deste PRAD, tendo por referência o Plano de Manejo desta Unidade de Conservação.

5.1 MEIO ABIÓTICO

5.1.1 Geomorfologia

Segundo o mapa de geomorfologia do Projeto RADAMBRASIL (IBGE, 1983), na área do Parque de Jacarenema a predominância geomorfológica é do tipo **Planícies Costeiras** classificado como **Modelado de Acumulação – Marinha (“Am”)**. Esta unidade geomorfológica se caracteriza por ser resultante de acumulação marinha, podendo comportar praias, canais de maré, cordões litorâneos, dunas, plataforma de abrasão e terraços ou cascalhentos. Sobre os cordões litorâneos é onde se desenvolve a vegetação de restinga.

5.1.2 Solos

No Parque de Jacarenema foram identificadas e mapeadas 8 (oito) classes de solos. Entretanto, sobre as áreas a serem recuperadas incidem apenas dois tipos de solos: **Neossolo Quartzarênico** e **Espodossolos**.



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

Área 1: Neossolo Quartzarênico e Espodossolos.

Área 2: Espodossolos.

Área 3: Neossolo Quartzarênico.

Área 4: Neossolo Quartzarênico.

5.1.2.1 Neossolo Quartzarênico

Anteriormente denominado por Areias Quartzosas Marinhas distróficas, os Neossolos Quartzarênicos são solos que apresentam sequência de horizontes **A-C**, sem contato lítico dentro de 50 cm de profundidade, textura arenosa ou arenosa franca nos horizontes até, no mínimo, a profundidade de 150 cm, a partir da superfície do solo ou até um contato lítico (MARINHO & CASTRO, 2007). São essencialmente quartzosos, apresentando nas frações areia grossa e areia fina 95% ou mais de quartzo. Solos originados de sedimentação marinha, presentes em toda área do Parque, onde a zona dos cordões arenosos estende-se por uma longa faixa paralela à linha de costa. São entremeadas por solos hidromórficos, que ocupam áreas paludosas de cotas mais baixas. São solos pobres em nutrientes, cuja vegetação arbórea é totalmente dependente e alimentada pela ciclagem florestal de nutrientes, ou seja, pela decomposição da folhagem no solo, com liberação de nutrientes para as plantas, reiniciando assim o ciclo planta/solos.

5.1.2.2. Espodossolos.

Anteriormente chamados de Solos Hidromórficos indiscriminados, caracterizam-se por apresentar horizonte **A** ou orgânico, sequenciado de horizonte **C** ou mesmo um horizonte **B incipiente**, com alta gleização, que confere ao solo coloração acinzentada, decorrente da drenagem deficiente. São solos encontrados sempre em relevo plano, originados de sedimentos recentes do holoceno, e estão distribuídos nas planícies fluviais. São em geral moderada a fortemente ácidos, normalmente com saturação por bases baixa (distróficos), podendo ocorrer altos teores de alumínio extraível. A textura é predominantemente



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

arenosa. As principais limitações deste tipo de solo estão relacionadas a sua textura arenosa, presença de horizonte de impedimento e baixa fertilidade. Em geral apresentam dificuldades no enraizamento e à infiltração de água.

5.1.3 Regime de Chuvas

A precipitação pluviométrica no Município de Vila Velha varia entre 1.300 a 1.400 mm (INMET *apud* INCAPER, 2006). Observa-se que os meses com maior índice pluviométrico e dias chuvosos correspondem aos meses da estação primavera/verão, que se estende de novembro a fevereiro. O déficit hídrico anual de baixa à média intensidade (56 a 237 mm), ocorre em um período seco pronunciado, que geralmente ocorre entre o outono e o inverno, correspondendo aos limites de 15% a 25% da precipitação anual (PNUD, 2001).

De acordo com o Boletim da Coordenação de Meteorologia da INCAPER, no ano de 2022 foi verificada Anomalia de Precipitação para o Município de Vila Velha, havendo déficit de -200 a -100 mm.

5.1.4. Temperatura

O Município de Vila Velha está situada numa zona climática que correspondendo a 73% da área territorial do Estado. Esta zona climática é caracterizada pela ocorrência de temperaturas mais elevadas do Estado, com médias máximas dos meses mais quentes variando de 30,7°C a 34,0°C. As temperaturas médias mínimas ocorrem nos meses mais frios (junho a agosto) e variam de 11,8°C a 18,0°C. A temperatura média anual varia de 21,3°C a 24,4°C (PNUD, 2001).

5.1.5. Ventos

Os ventos predominantes da costa do Estado do Espírito Santo são de direção NE. A velocidade média varia entre 0 a 12,9 m/s.

Segundo informações contidas na base de dados da JRuano Consultoria e Serviços Ltda. - ENVIRONLINK, no mês de janeiro de 2006, a velocidade do vento variou entre 0,0 m/s e 8,0 m/s, com velocidade média de 2,9 m/s. A direção predominante foi de NE e NO.



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

No mês de abril de 2006 a velocidade de vento medida oscilou entre 0,1 m/s e 10,6 m/s, predominando média de 3,1 m/s, e direção S, NO e NE.

Já no mês de julho de 2006, a velocidade de vento medida oscilou entre 0,0 e 9,3 m/s, predominando média de 3,1 m/s, e direção NE e NW.

5.1.6. Evapotranspiração

No ano de 2007, a evapotranspiração ocorreu com maior intensidade nos meses de novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março, os quais correspondem aos meses do ano de calor mais intenso, compreendido nas estações de primavera/verão. A média do referido período foi de 3,65 mm/dia para aquele ano (Sistema de Informações Agrometeorológicas – SIAG/INCAPER, 2007).

5.1.7. Balanço Hídrico

Conhecer o comportamento hídrico é fundamental para o planejamento e execução da recuperação ambiental. O balanço hídrico anual nos ajuda a tomar decisões quanto a época mais adequada para o plantio, para a adubação de cobertura, para maior frequência de irrigação, realização da manutenção dos plantios e dos aceiros.

Vila Velha, no ano de 2006, apresentou déficit hídrico pronunciado entre os meses de janeiro a março, que foi de 80 mm. Entre os meses de agosto e novembro do mesmo ano o déficit foi de 30%. Foi um ano atípico, mas que demonstra o que pode eventualmente ocorrer em termos de déficit hídrico na área do Parque de Jacarenema.

No ano de 2005 o déficit hídrico ocorreu entre os meses de março a maio, que foi de aproximadamente 15 mm.

5.2. MEIO BIÓTICO

5.2.1. Vegetação

De acordo com o Plano de Manejo do Parque de Jacarenema (Environlink, 2010), foram descritas e mapeadas 12 (doze) tipologias diferentes de vegetação. Nas 12 diferentes tipologias foram encontradas 271 espécies distribuídas em 83 famílias, onde se verificou



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

que as famílias Myrtaceae, Poaceae, Bromeliaceae, Fabaceae, Euphorbiaceae e Rubiaceae, destacaram-se pelo significativo número de espécies.

No caso das quatro áreas a serem recuperadas incidem as seguintes tipologias ou formações de vegetação de restinga:

Área 1: Halófila-psamófila (hp), Pós-Praia (pp) e Mata Seca de Restinga degradada (ms/d).

Área 2: Mata Seca de Restinga degradada (ms/d).

Área 3: Mata Seca de Restinga degradada (ms/d).

Área 4: Mata Seca de Restinga degradada.(ms/d).

5.2.1.1. *Halófila-psamófila (hp)*

O Plano de Manejo do Parque de Jacarenema (Environlink, 2010) descreve a formação **Halófila-psamófila** como uma vegetação herbácea, reptante e típica de ambientes próximos ao mar, que apresenta poucas espécies, 11 (onze) no total, sendo algumas estoloníferas, todas com resistência ao sal marinho. Esta vegetação ocorre praticamente em todo o trecho de praia e apresenta rápida capacidade de regeneração, devido à sua composição florística. Desatam-se pelo valor de cobertura (VC) as espécies ***Panicum racemosum*** e ***Canavalia rosea***.

A **Tabela 3.3.1.3.2.e** extraída do Plano de Manejo do Parque de Jacarenema (Environlink, 2010), descreve os parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na vegetação halófila-psamófila existente nesta Unidade de Conservação.

Tabela 3.3.1.3.2.e – Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na vegetação halófila-psamófila existente no Parque Natural Municipal de Jacarenema, município de Vila Velha/ES.

Espécies	Parâmetros								
	NI	MTI	FA	FR	DR	VA	VR	VC	VI
<i>Panicum racemosum</i>	19	2,26	38	28,36	0,28	86	34,13	124	63
<i>Canavalia rosea</i>	12	1,25	24	17,91	0,18	30	11,90	54	30
<i>Alternanthera maritima</i>	8	2,00	16	11,94	0,12	32	12,70	48	25
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	5	2,20	10	7,46	0,07	22	8,73	32	16
<i>Ipomoea pescaprae</i>	5	1,60	10	7,46	0,07	16	6,35	26	14
<i>Sporobolus virginicus</i>	5	1,60	10	7,46	0,07	16	6,35	26	14
<i>Blutaparom portulacoides</i>	4	1,75	8	5,97	0,06	14	5,56	22	12
<i>Cereus fernambucnesis</i>	3	2,33	6	4,48	0,04	14	5,56	20	10
<i>Remirea maritima</i>	2	3,50	4	2,99	0,03	14	5,56	18	9
<i>Ipomoea imperatti</i>	3	1,00	6	4,48	0,04	6	2,38	12	7
<i>Cassytha filiformes</i>	1	1,00	2	1,49	0,01	2	0,79	4	2

Nota: NI = número de pontos com a espécie; MTI = média de toques da espécie; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DR = densidade relativa; VA = vigor absoluto; VR = vigor relativo; VC = valor de cobertura e VI = valor de importância. Total de Pontos = 50.

Parte destas espécies foram utilizadas na recuperação da formação Hamófila-psamófila de área situada em frente ao “Valão”, cuja estabilidade já foi alcançada.

5.2.1.2. Pós-Praia (pp)

O Plano de Manejo do Parque de Jacarenema descreve a formação de Pós-Praia composta por vegetação que varia de porte herbáceo a arbustivo, que ocorrem logo após a formação Halófila-psamófila, apresentando indivíduos bastante adensados, com até 2,00 m de altura. Na área de abrangência do Parque, esta formação é recortada em toda sua extensão por uma estrada paralela ao mar e por algumas trilhas perpendiculares, cujas interferências criam efeito de borda, com características microclimáticas diferenciadas, principalmente luminosidade, que pode influenciar em sua estrutura e composição (Environlink, 2010). Devido a estas intervenções, espécies da formação vizinha Halófila-psamófila começaram a se desenvolver, tais como: ***Paspalum maritimum***, ***Ipomoea pes-capre***, ***I. imperatti***, ***Remirea maritima***, juntamente com outras



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

invasoras como o capim colonião (*Panicum maximum*) e a leucena (*Leucaena leucocephala*).

Segundo o Valor de Importância (VI) destacam-se as espécies *Allagoptera arenaria*, seguida por *Guapira pernambucensis* e *Schinus terebinthifolius*, que também estão entre as mais importantes nesta formação.

A **Tabela 3.3.1.3.2.f** extraída do Plano de Manejo do Parque de Jacarenema (Environlink, 2010), descreve os parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na vegetação da formação de Pós-Praia desta Unidade de Conservação.

Tabela 3.3.1.3.2.f | Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na vegetação pós-praia existente no Parque Natural Municipal de Jacarenema, município de Vila Velha/ES.

Espécies	Parâmetros									
	NI	DA	DR	F	FA	FR	C	CL	CLR	VI
<i>Allagoptera arenaria</i>	13	0,26	15,12	22	0,44	15,49	13,20	0,26	25,14	55,75
<i>Guapira pernambucensis</i>	15	0,30	17,44	26	0,52	18,31	9,10	0,18	17,33	53,09
<i>Shinus terebinthifolius</i>	6	0,12	6,98	14	0,28	9,86	7,30	0,15	13,90	30,74
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	4	0,08	4,651	9	0,18	6,338	4,4	0,088	8,381	19,37
<i>Quesnelia quesneliana</i>	6	0,12	6,98	6	0,12	4,23	3,30	0,07	6,29	17,49
<i>Capparis flexuosa</i>	6	0,12	6,98	8	0,16	5,63	1,40	0,03	2,67	15,28
<i>Peixotoa hispida</i>	3	0,06	3,488	9	0,18	6,34	1,40	0,03	2,67	12,49
<i>Cereus femambucensis</i>	5	0,10	5,81	5	0,10	3,52	0,90	0,02	1,71	11,05
<i>Bromelia antiacantha</i>	3	0,06	3,488	4	0,08	2,817	1,1	0,022	2,095	8,401
<i>Pilosocereus arrabidae</i>	3	0,06	3,49	3	0,06	2,11	1,40	0,03	2,67	8,27
<i>Cassytha filiformes</i>	2	0,04	2,33	6	0,12	4,23	0,55	0,01	1,05	7,60
<i>Cordia sp.</i>	2	0,04	2,33	4	0,08	2,82	1,20	0,02	2,29	7,43
<i>Garcinia brasiliensis</i>	2	0,04	2,326	3	0,06	2,113	1,1	0,022	2,095	6,533
<i>Sebastiania glandulosa</i>	2	0,04	2,33	3	0,06	2,11	1,00	0,02	1,90	6,34
<i>Psidium macahense</i>	2	0,04	2,326	3	0,06	2,113	1	0,02	1,905	6,343
<i>Oxypetalum banksii</i>	2	0,04	2,33	4	0,08	2,82	0,40	0,01	0,76	5,90
<i>Eugenia ovalifolia</i>	1	0,02	1,16	3	0,06	2,11	1,20	0,02	2,29	5,56
<i>Senna austalis</i>	2	0,04	2,33	2	0,04	1,41	0,80	0,02	1,52	5,28
<i>Manihot tripartita</i>	2	0,04	2,33	2	0,04	1,41	0,40	0,01	0,76	4,50
<i>Stigmaphylon paralias</i>	2	0,04	2,33	2	0,04	1,41	0,40	0,01	0,76	4,50
<i>Protium icicariba</i>	1	0,02	1,163	2	0,04	1,408	0,9	0,018	1,714	4,286
<i>Vanilla bahiana</i>	1	0,02	1,163	1	0,02	0,704	0,1	0,002	0,19	2,057
<i>Commelina virginica</i>	1	0,02	1,16	1	0,02	0,70	0,05	0,00	0,10	1,96

Nota: NI = número de indivíduos; DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; F = número de intervalos com a espécie; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; C = cobertura da espécie em metros nos intervalos; CL = cobertura linear; CLR = cobertura linear relativa e VI = valor de importância. Intercepto de linha com 50m.

Parte destas espécies foram utilizadas na recuperação da formação de Pós-Praia da área de recuperação ambiental judicial (Área do Valão). A estabilidade dos plantios de recuperação na formação Pós-Praia ainda não foi alcançada.



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

5.2.1.3. Mata Seca de Restinga degradada (ms/d):

A Mata Seca de Restinga ocorre em trechos ao longo do Parque e se inicia depois da formação de Pós-Praia, sendo interrompida pelo rio Jucu, continuando na outra margem do rio, após a Mata Periodicamente Inundada. Apresenta altura de até 14,00 m e possui estrato herbáceo-arbustivo.

De acordo com o estudo realizado no Parque de Jacarenema (Environlink, 2010) a densidade detectada nesta formação foi de 1840 indivíduos por hectare, constituindo 44 espécies, distribuídas entre 25 famílias. Entre as espécies amostradas a ***Protium heptaphyllum*** destacou-se, principalmente pelo maior Valor de Importância (VI) e de Valor de Cobertura (VC), enquanto que ***Tapirira guianensis*** manteve-se em segundo lugar quanto ao VI e VC.

A expectativa na execução do PRAD do Parque de Jacarenema é no sentido de que seja realizada a recuperação ambiental nas parcelas de áreas degradadas de Mata Seca por meio de um plantio ecológico adensado, com a utilização ampla das espécies descritas na **Tabela 3.3.1.3.2.h**. A estimativa é de que se plante entre **25.000 – 31.250** mudas de espécies desta formação de porte arbóreo nas parcelas a serem recuperadas.

Tabela 3.3.1.3.2.h – Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na mata seca de restinga existente no Parque Natural Municipal de Jacarenema, município de Vila Velha/ES.

Espécies	Parâmetros									
	NI	NP	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VC	VI
<i>Protium heptaphyllum</i>	30	3	300	19,5	60	3,9	5,31	19,89	39,4	43,2
<i>Tapirira guianensis</i>	7	4	70	4,6	80	5,1	6,85	25,63	30,2	35,3
<i>Cupania aff. scrobiculata</i>	4	3	40	2,6	60	3,9	3,54	13,25	15,8	19,7
<i>Pouteria caimito</i>	8	4	80	5,2	80	5,1	1,19	4,45	9,6	14,8
<i>Maytenus obtusifolia</i>	10	3	100	6,5	60	3,9	0,63	2,34	8,8	12,7



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

<i>Ocotea notata</i>	10	2	100	6,5	40	2,6	0,94	3,53	10,0	12,6
<i>Coccoloba arborescens</i>	6	3	60	3,9	60	3,9	0,89	3,34	7,2	11,1
<i>Cupania emarginata</i>	5	2	50	3,3	40	2,6	1,26	4,71	8,0	10,5
<i>Manilkara subsericea</i>	4	4	40	2,6	80	5,1	0,14	0,54	3,1	8,3
<i>Jacaranda puberula</i>	4	3	40	2,6	60	3,9	0,28	1,06	3,7	7,5
<i>Zollernia glabra</i>	4	2	40	2,6	40	2,6	0,52	1,94	4,5	7,1
<i>Campomanesia guazumifolia</i>	4	3	40	2,6	60	3,9	0,06	0,22	2,8	6,7
<i>Brasilopuntia brasiliensis</i>	4	2	40	2,6	40	2,6	0,37	1,37	4,0	6,5
<i>Pouteria coelomatica</i>	2	1	20	1,3	20	1,3	0,65	2,44	3,7	5,0
<i>Myrciaria floribunda</i>	2	2	20	1,3	40	2,6	0,30	1,12	2,4	5,0
<i>Pera glabrata</i>	2	1	20	1,3	20	1,3	0,63	2,35	3,6	4,9
Myrtaceae sp.3	2	2	20	1,3	40	2,6	0,21	0,77	2,1	4,6
<i>Myrsine aff. umbellata</i>	3	1	30	2,0	20	1,3	0,38	1,43	3,4	4,7
<i>Eugenia sp.1</i>	2	1	20	1,3	20	1,3	0,54	2,00	3,3	4,6
<i>Eugenia ilhensis</i>	2	2	20	1,3	40	2,6	0,16	0,58	1,9	4,4
<i>Marleirea neuwiediana</i>	2	2	20	1,3	40	2,6	0,13	0,48	1,8	4,3
<i>Pavonia alnifolia</i>	2	2	20	1,3	40	2,6	0,13	0,47	1,8	4,3
<i>Capparis flexuosa</i>	2	2	20	1,3	40	2,6	0,07	0,27	1,6	4,1
<i>Eugenia cymatodes</i>	2	2	20	1,3	40	2,6	0,07	0,26	1,6	4,1
Myrtaceae sp.4	2	2	20	1,3	40	2,6	0,02	0,09	1,4	3,9
<i>Eugenia sp.2</i>	2	2	20	1,3	40	2,6	0,03	0,10	1,4	4,0
Myrtaceae sp.1	2	2	20	1,3	40	2,6	0,02	0,06	1,4	3,9
<i>Rauvolfia grandiflora</i>	3	1	30	2,0	20	1,3	0,10	0,37	2,3	3,6
<i>Andira fraxinifolia</i>	1	1	10	0,7	20	1,3	0,42	1,59	2,2	3,5
<i>Ficus sp.1</i>	2	1	20	1,3	20	1,3	0,15	0,57	1,9	3,1
<i>Clusia spirictu-sanctensis</i>	1	1	10	0,7	20	1,3	0,28	1,04	1,7	3,0
<i>Gomidesia martiana</i>	2	1	20	1,3	20	1,3	0,06	0,24	1,5	2,8
<i>Chamaecrista ensiformis</i>	2	1	20	1,3	20	1,3	0,05	0,20	1,5	2,8
<i>Bactris vulgaris</i>	2	1	20	1,3	20	1,3	0,04	0,15	1,5	2,7
Solanaceae sp.1	2	1	20	1,3	20	1,3	0,03	0,12	1,4	2,7



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

<i>Inga laurina</i>	2	1	20	1,3	20	1,3	0,03	0,13	1,4	2,7
<i>Miconia rigidiuscula</i>	2	1	20	1,3	20	1,3	0,03	0,10	1,4	2,7
<i>Ocotea lobbii</i>	1	1	10	0,7	20	1,3	0,07	0,27	0,9	2,2
<i>Oxandra nitida</i>	1	1	10	0,7	20	1,3	0,06	0,22	0,9	2,1
<i>Kielmeyera albopunctata</i>	1	1	10	0,7	20	1,3	0,03	0,11	0,8	2,0
<i>Erythroxylum</i> sp.2	1	1	10	0,7	20	1,3	0,02	0,09	0,7	2,0
<i>Calophyllum brasiliense</i>	1	1	10	0,7	20	1,3	0,02	0,07	0,7	2,0
<i>Eugenia bahiensis</i>	1	1	10	0,7	20	1,3	0,02	0,08	0,7	2,0

Nota: NI = número de indivíduos; NP = número de parcelas onde a espécie ocorreu; FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa; DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa; DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa; VC = valor de cobertura e VI = valor de importância.

5.2.2. Fauna

O inventário da fauna do Parque de Jacarenema está detalhado na Seção IV do Volume II do Plano de Manejo desta Unidade de Conservação, que poderá ser consultado em <<https://www.vilavelha.es.gov.br/paginas/meio-ambiente-planos-de-manejo>>.

Para a realização do Inventário da Fauna foram feitas campanhas de campo em nove das doze fitossociologias identificadas no Parque:

- Vegetação rupestre;
- Mata baixa;
- Manguezal;
- Formação Halófitas;
- Formação Pós-Praia;
- Formação Aberta de Clusia;
- Brejo herbáceo;
- Mata Seca de Restinga;



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

- Mata Periodicamente Inundada.

Destacam-se as espécies de crustáceos e moluscos utilizados para o consumo humano, sendo citado o caranguejo-uçá, siri e o goiamum, e dentre os moluscos o budigão, a ostra do mangue e o sururu do mangue.

A presença de mosquitos da família *Culicidae*, subfamília *Culicinae* em densidades elevadas no interior do Parque, principalmente nas áreas de Mata Periodicamente Inundada e Seca de Restinga, pode ser um incômodo aos visitantes.

No Inventário realizado nas águas do rio Jucu foram identificadas 16 espécies de peixes, distribuídas em 13 famílias.

Na Praia da Barrinha e adjacências destacam-se as espécies de valor comercial, como os robalos (*Centropomus parallelus*), a tainha (*Mugil curema*), os xixarros, o xarréu (*Carangoides crysos*, *Caranx hippos*, *Caranx latus*), os peroás (*Balistes vetula* e *Baslistes capricus*), a guavira (*Oligoplites saliens*) e o baiacu-arara (*Lagocephalus laevigatus*).

O estudo evidenciou a presença de 19 espécies de anfíbios anuros pertencentes a quatro famílias: *Bufo*, *Hyla*, *Leptodactylus* e *Leiuperidae*.

Foram registradas 22 espécies de répteis, sendo nove espécies de lagartos, 12 espécies de serpentes e uma espécie de quelônio, estas espécies por sua vez pertencem a 11 famílias (*Gymnophthalmidae*, *Gekkonidae*, *Teiidae*, *Polychrotidae*, *Elapidae*, *Tropiduridae*, *Scincidae*, *Colubridae*, *Boidae*, *Viperidae* e *Chelidae*).

Identificou-se oito espécies de serpentes, sendo a maioria das serpentes registradas com hábito terrícola (*Bothrops jararaca*, *Chironius laevicollis*, *Thamnodynastes hypoconia*, *Philodryas patagoniensis*, *Oxyrhopus petola*, *Pseudoboa nigra*, *Boa constrictor* e *Micrurus corallinus*). A espécie de quelônio registrado para a área trata-se de *Acanthochelys radiolata*, espécie aquática, e habita o rio Jucu que circunda a área.

Das espécies registradas, quatro apresentam valor cinegético: o lagarto *Tupinambis merianae*, a serpente *Boa constrictor*, e os quelônios *Chelonia mydas* e *Carettacaretta*, os quais são utilizados na culinária popular. Em virtude disto, estas espécies são altamente caçadas pelos moradores locais.



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

Foram registradas 137 espécies de aves nos estudos realizados no Parque de Jacarenema. Estas são distribuídas em 17 Ordens e 44 Famílias. A ordem mais representativa foi a dos Passeriformes, com 45,8% (N=63) das espécies.

Registrou-se, também, 12 famílias e 13 espécies de mamíferos no Parque de Jacarenema. A formação vegetal que apresentou maior registro de espécies (ocorrências) foi a Mata Periodicamente Inundada, com 32,56%, e em segundo lugar a formação Aberta de *Clusia*, com 27,90%.

Dentre os mamíferos de médio e grande porte, destacam-se o tamanduá-de-colete, *Tamandua tetradactyla*, o tatu, *Dasypus* sp., o ouriço cacheiro, *Sphiggurus* sp., o cachorro-do-mato, *Cerdocyon thous*, a lontra, *Lontra longicaudis*, o jaguarundi, *Puma yaguarondi*, o mão-pelada, *Procyon cancrivorus* e a capivara, *Hydrochaeris hydrochaeris*. O único quiróptero inventariado foi o morcego frugívoro *Artibeus lituratus*.

Todos os dados sobre a fauna do Parque de Jacarenema estão descritos detalhadamente no Plano de Manejo desta Unidade de Conservação (Environlink, 2010), que poderá ser acessado em < <https://www.vilavelha.es.gov.br/paginas/meio-ambiente-planos-de-manejo>>.



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo
Secretaria de Meio Ambiente

6 METODOLOGIA



6.1 TÉCNICAS DE REVEGETAÇÃO

A recuperação da vegetação em áreas alteradas pela ação antrópica pode ser realizada por intervenções diretas, com a utilização de técnicas de plantio ecológico direto, com consequente redução do prazo necessário à reconstituição da área degradada. Para que isto ocorra é necessário que exista disponibilidade de mudas de espécies nativas, em variedades e quantidades necessárias. Neste PRAD serão utilizadas mudas de espécies nativas que ocorrem nas formações de Pós-Praia e de Mata Seca de Restinga, de acordo com as espécies descritas no Plano de Manejo do Parque de Jacarenema (Environlink, 2010). A expectativa é que sejam plantadas de **25.000 a 31.250 mudas de espécies nativas de porte arbóreo** nas quatro áreas a serem recuperadas.

Na recuperação ambiental das quatro parcelas do Parque de Jacarenema serão consideradas as duas principais formações de restinga afetadas pela degradação, que possuem hábitos e funções ambientais distintas:

A primeira trata-se da formação de **Pós-Praia** composta por espécies de porte variado, de herbáceo a arbustivo, que ocorrem logo após a formação Halófila-psamófila, apresentando indivíduos bastante adensados com até 2,00 m de altura, com destaque para ***Allagoptera arenaria***, seguida por ***Guapira pernambucensis*** e ***Schinus terebinthifolius***, que são as espécies geralmente com o maior número de indivíduos neste tipo de formação. As espécies desta formação exercem importante função na contenção do avanço das dunas, mas são mais susceptíveis às intervenções antrópicas, devido à proximidade com a praia, sujeita a intervenções que favorecem a fixação de ervas invasoras.

A segunda trata-se da formação **Mata Seca de Restinga**, cujas espécies podem alcançar até 14,00 m de altura. Possui estrato herbáceo-arbustivo com muitos indivíduos. A densidade média nesta formação foi de 1840 indivíduos por hectare, constituindo 44 espécies distribuídas entre 25 famílias, com destaque para ***Protium heptaphyllum***, principalmente pelo maior Valor de Importância (VI) e de Valor de Cobertura (VC), ***Tapirira guianensis*** em segundo lugar quanto ao VI e VC, e ***Cupania aff. Scrobiculata*** em terceiro lugar quanto ao VI e VC.



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

Na recuperação ambiental do Parque de Jacarenema a técnica a ser utilizada é de **plântio ecológico direto adensado**, com utilização das espécies nativas comuns a cada uma das formações identificadas no local, empregando-se mudas rustificadas, ou seja, mudas preparadas e colocadas a pleno sol, com objetivo de ter melhor adaptação às oscilações da radiação solar, pois no viveiro as condições de luminosidade, umidade e irrigação das mudas são muito diferentes daquelas encontradas no campo. Trata-se, portanto, de uma adaptação das mudas ao local de seu plântio definitivo.

Outra técnica a ser utilizada será de aplicação do **gel para plântio de mudas de espécies nativas**, na quantidade de **150 ml por cova**, de produto atóxico, biodegradável, que reduz consideravelmente a irrigação, em até 50% de sua necessidade, diminui sensivelmente o estresse hídrico das plantas e reduz a lixiviação de nutrientes. Trata-se de uma técnica nova, que já estamos utilizando na recuperação da restinga do Parque de Jacarenema, onde a perda natural no plântio realizado no local foi de apenas 3% (três por cento). Na orla de Itaparica, onde está sendo realizada a recuperação ambiental da restinga a perda foi de 25%, sendo 10% como de perda natural e 15% de perda por pisoteio de pessoas que ultrapassaram as cercas para pegar bolas, pipas ou simplesmente para buscar uma sombra sob uma castanheira.

Vale ressaltar que os trabalhos de recuperação ambiental em áreas de Restinga foram poucos realizados em nosso país (Zamith & Scarano, 2006, 2010) e as técnicas utilizadas na recuperação são recentes e ainda encontram-se em fase teste (Melo & Durigan, 2007), não existindo um consenso na literatura sobre os melhores indicadores para a avaliação de sucesso na restauração de áreas degradadas em vegetação de Restinga (Siqueira & Mesquita, 2007).

Para efeito de planejamento das ações de recuperação do Parque de Jacarenema, poderão ser adotadas três principais fases para a sua materialização.

Fase 1 – Providências Preliminares.

Fase 2 – Intervenções de Recuperação.

Fase 3 – Monitoramento e Manutenção.



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

Fase 1: Nesta fase devem reunir as ações preliminares de preparação das parcelas a serem recuperadas, podendo incluir:

- a) cercamento, sinalização e construção de aceiros em torno das parcelas;
- b) reformatação topográfica, se for o caso;
- c) aquisição ou produção de mudas de espécies nativas de Pós-Praia e de Mata Seca de Restinga;
- d) aquisição de insumos, ferramentas, equipamentos e peças do sistema de irrigação;
- e) obter as autorizações competentes para eliminar os exemplares exóticos de porte arbóreo;
- f) outras medidas julgadas necessárias.

Fase 2: Corresponde a fase de execução dos plantios ecológicos de recuperação ambiental propriamente dita, podendo incluir:

- a) piqueteamento e coveamento;
- b) adubação de cova e de cobertura;
- c) transporte das mudas para o local de plantio definitivo;
- d) uso do hidrogel de plantio;
- e) distribuição das mudas e plantio adensado;
- f) irrigação do plantio e de pós plantio;
- g) capina mecânica para controle de plantas invasoras;
- h) cobertura do solo exposto, entre covas, com galhos secos;
- i) controle de formiga cortadeira, dentre outras ações necessárias.



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

Fase 3: Corresponde a fase de monitoria e avaliação da efetividade da recuperação ambiental, incluindo a realização de novos plantios para reposição de mudas perdidas. No Edital da licitação, há informações sobre o acompanhamento e os procedimentos de fiscalização do contrato para execução deste PRAD.

6.2. SELEÇÃO DE ESPÉCIES E AQUISIÇÃO DE MUDAS

No início dos trabalhos deverão ser adquiridas mudas de espécies nativas de porte arbóreo, conforme relação de espécies descritas nos subitens **5.2.1.2. Pós-Praia (pp)** e **5.2.1.3. Mata Seca de Restinga degradada (ms/d)**. Como citamos anteriormente, devem ser adquiridas mudas rustificadas, previamente preparadas e colocadas a pleno sol, com objetivo de ter melhor adaptação às oscilações da radiação solar no decorrer dos plantios.

As mudas devem ser preferencialmente adquiridas da mesma região da área objeto de recuperação ou de ambientes de restinga semelhantes e próximos.

Não havendo disponibilidade de mudas de restinga para aquisição nos viveiros comerciais próximos, a empresa executora deverá adquirir as mudas de viveiros mais distantes, considerando que a produção e comercialização de mudas de restinga é escassa em todo o país. Considerar na requisição um quantitativo adicional de 10% (dez por cento) para reposição de perdas do plantio.

As perdas naturais caem sensivelmente com a utilização do hidrogel para plantio das mudas de espécies nativas, devendo ser considerada uma perda natural de plantio de, no máximo, 10% (dez por cento).

Cabe ainda ressaltar que há grande dificuldade de aquisição de mudas de espécies nativas de restinga em viveiros comerciais, o que nos leva a reforçar sobre a necessidade da empresa executora produzir em viveiro próprio parte das mudas necessárias, conforme relação de espécies descrita nos **subitens 5.2.1.2. Pós-Praia (pp)** e **5.2.1.3. Mata Seca de Restinga degradada (ms/d)**, considerando o fato de que a recuperação desta



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

restinga levará pelo menos 5 (cinco) anos ou mais até atingir a sua estabilidade natural, tempo suficiente para iniciar a produção das mudas necessárias à recuperação ambiental.

6.3 IMPLANTAÇÃO E PREPARO DO TERRENO

a) Cercamento das áreas a serem recuperadas:

Construir cercas com mourões de eucalipto tratados e arame liso galvanizado, conforme especificações abaixo:

Especificações do Arame Liso Ovalado Galvanizado	
Diâmetro do fio	2,40 x 3,00 mm / 15 x 17 (P.G.)
Carga mínima de ruptura	700 kgf* (Impacto dos animais)
Zincagem	Camada leve
Comprimento	Rolo de 1000 metros

Especificações dos Grampos Polidos e Galvanizados	
Dimensão (Pol X BMG)	1 x 9
Acabamento	Polido e galvanizado
Quantidade aproximada em 1Kg	194 grampos
Unidade	Caixas com 20Kg

Especificações dos Mourões de Eucalipto Roliços e Tratados	
Dimensão	2,20 m
Diâmetro	15 a 20 cm
Chapa metálica	Com chapas metálicas fixada em uma das extremidades para evitar rachaduras

Figura 7 - Instalação de cerca na área de recuperação do “Valão” do Parque N. M.de Jacarenema, com mourões de eucalipto tratado, roliços, com 2,20 metros de comprimento e diâmetro de 15 – 20 cm, com quatro fios.



Fonte: SEMMA

b) Eliminação de espécies exóticas:

Na eliminação de espécies exóticas arbustivas e arbóreas (acácias, castanheiras, sabiá-mirim e leucenas, principalmente), considerar a necessidade de realização do anelamento, desrama e corte do exemplar arbustivo/arbóreo direcionado da copa para baixo, de modo a evitar maiores impactos as espécies nativas vizinhas. Não haverá



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

necessidade de realização da destoca, bastando para tanto tomar as medidas necessárias para que não ocorra o rebrotamento, como, por exemplo cobrir a cepa com aterramento ou com **a adoção de outra medida eficaz, que não cause impacto ao meio ambiente**. Obter previamente as autorizações competentes para eliminar os exemplares exóticos de porte arbóreo.

c) Aquisição de materiais, insumos e ferramentas

Antes de iniciar as atividades de preparo do terreno, deverão ser adquiridos os materiais e insumos necessários aos plantios ecológicos de recuperação, tais como adubos químicos ou orgânicos, ferramentas (enxadas, enxadões, facões, regadores, etc.), carrinho de mão e utensílios necessários ao desenvolvimento dos trabalhos.

d) Capina mecânica de pré-plantio, marcação e abertura de covas:

A capina mecânica de pré-plantio deverá ser realizada com o arranque das espécies não desejáveis, invasoras ou exóticas.

Marcar e abrir as covas nas dimensões de 0,30 x 0,30 x 0,40m (ou conforme o tamanho da muda), com espaçamento uniforme de 2,00 X 2,00 metros entre si ou 2,50 X 2,00 metros, sempre que possível, conforme indicado na matriz de plantio (Figura 8), seja para realizar o plantio propriamente dito das áreas a serem revegetadas ou para o replantio daquelas onde ocorreu morte de mudas.

e) Correção do solo e aplicação de adubo químico nas covas:

A correção da acidez do solo por meio do calcário não é recomendada em solos arenoquartzosos (Neossolos Quartzarênicos), visto que estes possuem baixa Capacidade de Troca de Cátions (Baixa CTC) e que o calcário assim incorporado será logo lixiviado para as camadas mais profundas do solo, tendo, portanto, pouco efeito na correção da acidez do solo arenoso para os plantios de recuperação



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

ambiental. Portanto, deverá ser desconsiderada esta prática no presente PRAD. Além deste fato, vale lembrar que as plantas nativas são adaptadas aos solos arenoquartzosos marinhos, pobres em nutrientes.

No preparo da cova para o plantio, utilizar o fertilizante orgânico, aplicando-se 100 g por cova, além de composto orgânico.

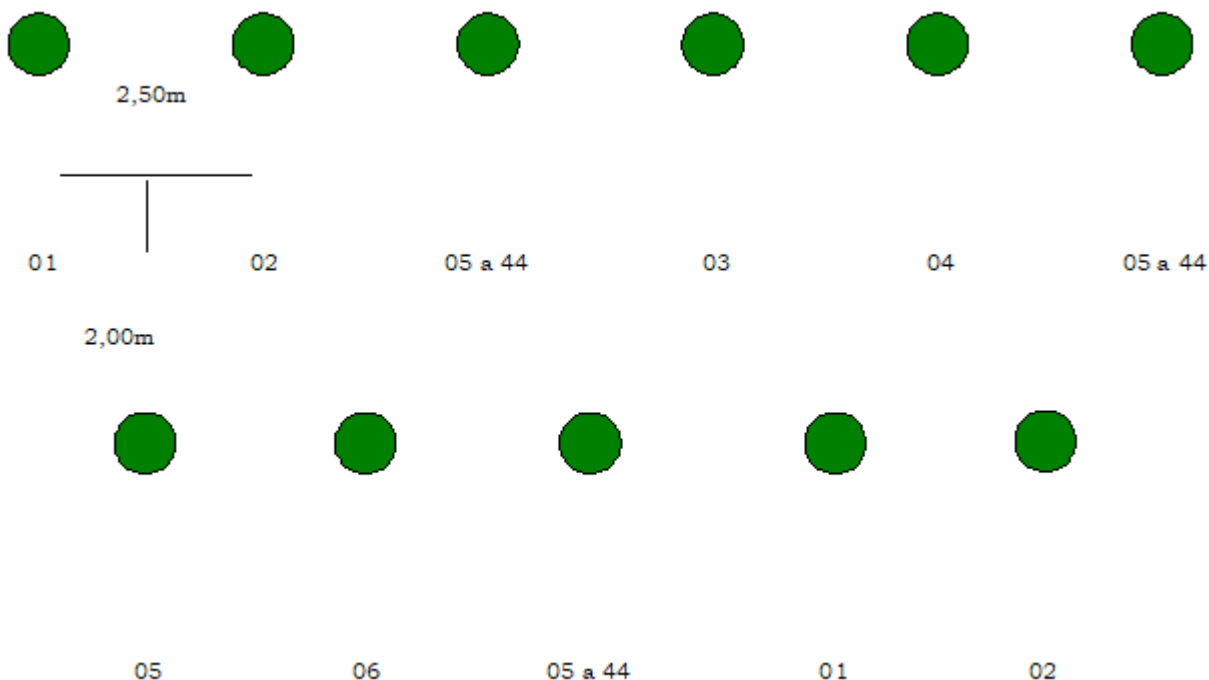
6.4 PLANTIO

O plantio deverá ser realizado no início do período chuvoso da região, que normalmente ocorre de outubro a janeiro, podendo se estender até abril, retirando-se cuidadosamente os sacos de polietileno das mudas para não destorroar e correr o risco de expor o sistema radicular ao dessecamento, prejudicando o seu pegamento.

Caso o plantio seja realizado fora do período recomendado ou ocorra seca prolongada pós-plantio, fazer irrigação, aplicando cerca de 3 a 4 litros de água/planta/aplicação, pelo menos uma vez por semana, durante o período mínimo de três meses após o plantio ou sempre que necessário. Embora esta atividade seja necessária, é bom lembrar que ela onera significativamente o custo final deste PRAD, por isso se recomenda o plantio em período de chuvas da região. A irrigação poderá ser manual, com utilização de carro pipa, reservatórios d'água (caixas de 2000 litros) e uso de regadores.

Antes de realizar o plantio propriamente dito, recomenda-se que as mudas das espécies indicadas para recuperação ambiental sejam distribuídas ao longo das parcelas e próximo às covas para facilitar e agilizar a atividade de plantio. Em seguida realizar o plantio das mudas das espécies de n^{os} 01 a 04, entremeadas de três mudas das espécies de n^{os} 05 a 44, repetindo o esquema sucessivamente.

Figura 8 - Matriz de plantio a ser utilizada na revegetação da área de Mata Seca de Restinga.



Efetuar a retirada de resíduos existentes ao longo das áreas a serem recuperadas como plásticos diversos, papelão, recipientes de vidro e metal, dentre outros, separando as embalagens para correta destinação e descarte final.

a) Características das mudas:

As mudas devem apresentar parte aérea bem formada, cuja altura não deve ultrapassar três vezes o tamanho do recipiente, equilíbrio entre parte aérea e sistema radicular; aspecto visual satisfatório, bom vigor, sem sintomas de deficiência nutricional, coloração e formato normais das folhas, ausência de pragas e doenças, sem perda precoce de folhas; sistema radicular íntegro, com raízes brancas e finas, bem agregadas ao substrato.

b) Condições das embalagens e qualidade das mudas:



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

As mudas devem apresentar parte aérea bem formada, cuja altura não deve ultrapassar três vezes o tamanho do recipiente, equilíbrio entre parte aérea e sistema radicular; aspecto visual satisfatório, bom vigor, sem sintomas de deficiência nutricional, coloração e formato normais das folhas, ausência de pragas e doenças, sem perda precoce de folhas; sistema radicular íntegro, com raízes brancas e finas, bem agregadas ao substrato. Os portes das mudas poderão variar entre 0,60 metro a 2,00 metros de altura.

c) Total geral de mudas necessárias à recuperação

O total de mudas necessárias à recuperação das quatro parcelas a serem recuperadas será de aproximadamente 33.000 (trinta e três mil) mudas, já incluído a este total o percentual de 10% para reposição de perdas naturais ocorridas após o plantio, desde que seja aplicado o hidrogel no plantio destas mudas.

d) Mudas a serem adquiridas

As mudas devem estar disponíveis em até 60 (sessenta) dias do plantio.

As mudas rustificadas e em condições de plantio deverão estar em sacos plásticos e devem atender os limites de porte variando de 0,60 a 2,00m.

Nos sacos plásticos das mudas não deverá conter plantas daninhas, que possam dificultar o desenvolvimento destas mudas por competição de água e nutrientes, o que dificulta o controle de invasoras após o plantio.

A muda deverá estar isenta de pragas e doenças e dentro de condições que não comprometam o seu desenvolvimento após o plantio.

Mudas danificadas durante o carregamento e transporte deverão ser substituídas para não comprometer a recuperação ambiental.

A aquisição deverá ser precedida dos trabalhos de recuperação ambiental propriamente ditos, de modo a não comprometer a execução do PRAD e as atividades previstas no



cronograma físico.

6.5 MANUTENÇÃO

A manutenção do plantio ecológico deverá ser feita nos próximos 5 (cinco) anos, considerando que a estabilidade dos plantios deverá ser alcançada somente a partir do sexto ano. Entretanto, não há precisão quanto ao tempo necessário para se obter a estabilização dos plantios de recuperação. Neste caso, deverá ser feito um monitoramento contínuo para concluir sobre a necessidade ou não de dar prosseguimento às intervenções de recuperação ambiental.

Dentre as atividades de manutenção, destacam-se:

a) Capina mecânica de manutenção

A capina mecânica de manutenção deverá ser realizada trimestralmente ou em menor intervalo, sempre que for identificada a necessidade de sua realização mediante avaliação de campo. A capina mecânica de manutenção deverá ser realizada com o arranque das espécies não desejáveis, invasoras ou exóticas, de modo a obter melhor controle das espécies indesejáveis.

b) Coroamento e cobertura morta:

O coroamento deve ser mecânico ou mesmo manual, de modo a evitar danos ao sistema radicular superficial das plantas. Realizar o coroamento com diâmetro mínimo de 0,60m ao redor das mudas. Como cobertura morta deverá ser utilizado material vegetativo curtido, que é material abundantemente produzido em viveiros, aplicando-se uma camada de 5 cm de cobertura para auxiliar na manutenção da umidade por maior período de tempo, diminuindo com isso o índice de falhas.



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

c) Adubação de cobertura

A adubação de cobertura poderá ser feita com o adubo 4:14:8, sendo 100 g do adubo por planta e aplicado em período chuvoso.

d) Irrigação das mudas

A irrigação deverá ser feita semanalmente nos cinco primeiros meses após o plantio, não sendo necessário irrigar caso chova durante a semana. A quantidade recomendada é de 3 a 4 litros por cova, desde que seja utilizado o hidrogel no plantio.

A irrigação de manutenção poderá ser realizada de modo manual, com utilização de carro pipa, reservatórios d'água (caixas de 2000 litros) e uso de regadores.

e) Controle de formigas cortadeiras

Embora a incidência de formigas cortadeiras em áreas de restinga seja baixa, caso ocorra, torna-se necessário efetuar o controle utilizando formicida pó, mediante aplicação com polvilhadeira manual e/ou micro-isca, fazendo a aplicação das iscas em pequenos recipientes plásticos com capacidade para 100 a 200 g.

Outra opção mais ecológica é a utilização de barreira física, como o uso do chapéu chinês para evitar danos às mudas. Ele tem forma de cone e poderá ser facilmente confeccionado pela empresa executora do PRAD.

f) Avaliação de sobrevivência, replantios e relatório fotográfico

Após o plantio, realizar duas avaliações de sobrevivência com os replantios que se fizerem necessários, sendo a primeira com 60 dias e a segunda com 90 dias para o primeiro ano e partir do 2º ano a cada seis meses, conforme proposto no cronograma.



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

O Relatório Fotográfico e de acompanhamento na execução do PRAD será elaborado trimestralmente, durante os 5 (cinco) primeiros anos de sua execução.



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo
Secretaria de Meio Ambiente

7 CRONOGRAMA FÍSICO

Na **Tabela 1** o cronograma de execução foi elaborado para atender os 5 (cinco) primeiros anos de execução do PRAD do Parque Natural Municipal de Jacarenema. Foi incluído também o **6º ano de execução**, caso se conclua sobre a necessidade de se estender os trabalhos por mais um ano.

Tabela 1: Cronograma Físico

ITEM	FASE/ATIVIDADE	TRIMESTRES/ANOS															
		1º ANO				2º ANO				3º ANO							
		1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º				
1.0	IMPLANTAÇÃO																
1.1	Aquisição/Produção de mudas																
1.2	Aquisição de materiais, insumos e ferramentas																
1.3	Preparo do terreno																
1.3.1	Cercamento das áreas a serem recuperadas																
1.3.2	Capina mecânica (plantio)																
1.3.3	Marcação e abertura de covas																
1.3.4	Controle de formigas cortadeiras																
1.4	Plantio																
1.4.1	Distribuição e Plantio de mudas																
1.4.2	Coroamento das mudas																
1.4.3	Colocação de cobertura morta																



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

1.4.5	Irrigação das mudas (plântio)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.0	MANUTENÇÃO	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.1	Capina Mecânica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.2	Coroamento das mudas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.3	Adubação de cobertura com adubo formulado 4:14:8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.4	Irrigação das mudas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.5	Controle de formigas cortadeiras	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.6	Avaliação de sobrevivência	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.7	Replântio	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.8	Relatório textual/fotográfico	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

ITEM	FASE/ATIVIDADE	TRIMESTRES/ANOS											
		4º ANO				5º ANO				6º ANO (Se houver necessidade)			
		1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º	1º	2º	3º	4º
1.0	MANUTENÇÃO	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1.1	Capina mecânica	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1.2	Coroamento das mudas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1.3	Adubação de cobertura com adubo formulado 4:14:8	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1.4	Irrigação das mudas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

1.5	Controle de formigas cortadeiras	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1.6	Avaliação de sobrevivência	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1.7	Replântio	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1.8	Relatório textual/fotográfico	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo
Secretaria de Meio Ambiente

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

AVIDEPA. Plano de Intervenção de Recuperação Ambiental do Parque Natural Municipal de Jacarenema. 2017. Vila Velha. ES.

ASSUMPÇÃO, J. & Nascimento, M.T.N. 2000. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunar Grussaí/Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil. Acta Botânica Brasilica 14(3):301-315.

BARBOSA, J.C.M.H. 1948. Fixação de dunas e seu aproveitamento. O problema das dunas da restinga da Marambaia. Anuário Brasileiro de Economia Florestal 1(1):312-333.

BAZZAZ, F.A. & Pickett, Bazzaz, F.A. & Pickett, S.T.A. 1980. Physiological ecology of tropical succession: a comparative review. Annual Review of Ecology and Systematics 11:287-310.

BUDOWSKI, G. (1965) Distribution of Tropical American Rain Forest Species In The Light of Successional Processes. Turrialba 15(1): 40-42.

CARVALHO, P. E. R. (1994) Espécies florestais brasileiras: Recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. EMBRAPA – CNPF; Brasília/DF. SPI, 640 p.

DA CRUZ, Nathalie Maria Loureiro. Monitoramento de plantios e regeneração de espécies lenhosas em áreas de restinga na RPPN Fazenda Caruara, São João da Barra, RJ, 2017. Disponível em: <https://uenf.br/posgraduacao/ecologia-recursosnaturais/wp-content/uploads/sites/7/2013/10/Disserta%C3%A7%C3%A0o-Nathalie-Loureiro.pdf>. Acesso em 01/09/2021.

DORNELES, L.P.P. & Negrelle, R.R.B. 2000. Aspectos da regeneração natural de espécies arbóreas da Floresta Atlântica. Iheringia, Série Botânica 53:85-100.

FERREIRA, P.H.M. (1986) Princípios de manejo e conservação do solo. 3ª ed. São Paulo. Nobel. 135p.

GALETI, P.A. (1973) Conservação do solo, reflorestamento-clima. 2.ed. Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. Campinas/SP. 279p.

GARCIA, A & MORES, M. (1999) Manual de Operações Técnicas, Revegetação de Matas Ciliares. Série Técnica AEFES 1(1) Junho.



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

JESUS, R. M. (1994) Revegetação: da teoria à prática, técnicas de implantação. In: I Simpósio Sul-Americano e II Simpósio Nacional de Recuperação de Áreas Degradadas. Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná – FUPEF, p. 123-124.

JRUANO. 2010. Plano de Manejo do Parque Natural Municipal de Jacarenema, Vila Velha - ES. Diagnóstico Meio Abiótico. Relatório Técnico não publicado.

JRUANO. 2010. Plano de Manejo do Parque Natural Municipal de Jacarenema, Vila Velha - ES. Diagnóstico Meio Biótico. Relatório Técnico não publicado.

KAGEYAMA, P.Y. & CASTRO, C.F. de A. (1989) Sucessão Secundária, Estrutura Genética e Plantações de espécies Arbóreas Nativas. IPEF, Piracicaba (41/42). São Paulo.

KAGEYAMA, P.Y. & GANDARA, F.B. (1999) Revegetação de Áreas Ciliares. In Ecologia de Matas Ciliares. ed. Ribeiro, R.R. & Leitão Filho, H, no prelo.

LORENZI, H. (1992) Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas do Brasil. Editora Plantarum, Nova Odessa – SP. 352 p.



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo
Secretaria de Meio Ambiente

9 EQUIPE TÉCNICA



Prefeitura Municipal de Vila Velha

Estado do Espírito Santo

Secretaria de Meio Ambiente

Equipe Técnica responsável pela elaboração do PRAD (2024)

Secretário Municipal de Meio Ambiente: Ricardo Klippel Borgo

Subsecretária de Meio Ambiente: Isabela Igreja Rosa da Silva

Gerente de Recursos Naturais: Manuela Bernardes Batista

Profissional	Manuela Bernardes Batista, Bióloga
Responsabilidade	Responsável Técnico

Profissional	Artur Borgo, Engenheiro Ambiental (CREA ES – 041343/D)
Responsabilidade	Responsável Técnico

Profissional	Luiz Alberto Cheles Ricart, Coordenador de Monitoramento Ambiental/GERN
Responsabilidade	Responsável Técnico