UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ

THATIANE MARIA SOUZA DE ARAÚJO

PLANTAS EXÓTICAS NA APA DO LAGAMAR DO CAUÍPE-CE

FORTALEZA – CEARÁ
2011

THATIANE MARIA SOUZA DE ARAÚJO

PLANTAS EXÓTICAS NA APA DO LAGAMAR DO CAUÍPE-CE

Dissertação apresentada ao Mestrado Acadêmico em Geografia do Programa de Pós-Graduação em Geografia do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará, como requisito para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Área de Concentração: Análise Geoambiental e Ordenação do Território nas Regiões Semi-Áridas e Litorâneas.

Orientador: Prof. Dr. Arnóbio Mendonça Barreto Cavalcante.

Co-orientador: Prof. Dr. Edson Vicente da Silva.

FORTALEZA – CEARÁ
2011

A663p Araújo, Thatiane Maria Souza de

Plantas exóticas na APA do Lagamar do Cauípe-CE / Thatiane Maria Souza de Araújo. — Fortaleza, 2011.

78 p. ; il.

Orientador: Prof. Dr. Arnóbio de Mendonça Barreto Cavalcante.

Co-orientador: Prof. Dr. Edson Vicente da Silva.

Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Área de Concentração: Análise Geoambiental e Ordenação do Território nas Regiões Semi-Áridas e Litorâneas.

1. Espécies exóticas. 2. Distribuição geográfica. 3. Conservação. I. Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Geografia.

CDD: 581.5

THATIANE MARIA SOUZA DE ARAÚJO

PLANTAS EXÓTICAS NA APA DO LAGAMAR DO CAUÍPE-CE

Dissertação apresentada ao Mestrado Acadêmico em Geografia do Programa de Pós-Graduação em Geografia do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual do Ceará, como requisito para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Área de Concentração: Análise Geoambiental e Ordenação do Território nas Regiões Semi-Áridas e Litorâneas.

Aprovada em: 20/04/2011.

BANCA EXAMINADORA

_____

Prof. Dr. Arnóbio de Mendonça Barreto Cavalcante (Orientador)
Universidade Estadual do Ceará – UECE

_____

Prof. Dr. Edson Vicente da Silva (Co-orientador)
Universidade Federal do Ceará – UFC

_____

Prof.ª Dr.ª Marta Maria Almeida de Souza (URCA)
Universidade Regional do Cariri – URCA

_____

Prof. Dr. Oriel Herrea Bonilla (UECE)
Universidade Estadual do Ceará – UECE

À minha querida avó Maria que mesmo sem instrução formal sempre me incentivou a estudar. Com todo carinho, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por tudo, especialmente por minha família, que compartilha comigo meus momentos mais íntimos.

Ao meu amado filho Guilherme, pelo simples fato de existir na minha vida. Ao meu esposo Rodrigo Carvalho que me acompanhou em vários trabalhos de campo e me ajudou no enquadramento das fotografias. Seu apoio, compreensão e carinho nos momentos difíceis foram fundamentais para a realização desse trabalho.

À minha mãe Glória, trabalhadora incansável, pela imensurável ajuda nos cuidados com o Guilherme enquanto eu estudava, ao meu pai José Maria e ao meu irmão Thiago pelo incentivo e apoio.

Às minhas tias Gláuria, Lourdes, Fátima, Gláucia, Goretti, que junto com a minha mãe, ajudaram-me a cuidar do meu bebê enquanto eu escrevia, e de maneira especialíssima, a minha tia Marta que vem me auxiliando no meu desenvolvimento pessoal e profissional desde a minha tenra infância, ainda quando eu aprendia a ler e a escrever. Às minhas primas Paulinha e Carol por me acompanharem nas visitas ao campo e me ajudarem nas coletas.

Aos colegas de turma do mestrado: Luciana Maciel, Andrea Crispim, Lauro Pessoa, Vitor, Gerardo Facundo pelos momentos de descontração entre o intervalo das disciplinas e, em especial minha querida amiga Edna Couto pela amizade, atenção e disposição de ajudar-me sempre que precisei.

Ao meu orientador Prof. Dr. Arnóbio Cavalcante pela orientação concedida.

Ao Prof. Dr. Edson Vicente (Cacau) que me acompanhou nos trabalhos de campo, mesmo com todos os seus compromissos.

A todos os professores do PROPGEO, em especial ao Prof. Dr. Marcos Nogueira pelo apoio à minha pesquisa. Ao Prof. Dr. István Major pelas valiosas dicas sobre invasões biológicas. Às secretárias do programa, Júlia e Lúcia pela gentileza com que sempre me atenderam.

À Superintendência de Meio Ambiente do Ceará – SEMACE pelos dados obtidos.

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP pelo o apoio financeiro. A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização dessa dissertação, a minha gratidão.

RESUMO

Espécies vegetais exóticas invasoras são consideradas a segunda causa da perda da biodiversidade no mundo, ficando atrás apenas pela exploração humana direta. Em Unidades de Conservação a presença delas é extremamente prejudicial porque as mudanças por elas causadas ao ambiente podem levar à extinção de espécies nativas e a conseqüentemente perda da biodiversidade. Além da atividade turística já existente na área, com o advento do Complexo Portuário do Pecém, localizado próximo a APA é esperado um aumento demográfico bastante significativo o que propiciará uma suscetibilidade do ambiente à bioinvasão. Portanto, este trabalho tem como objetivo descrever a paisagem, a fitoecologia e as plantas exóticas na APA do Lagamar do Cauípe como forma de contribuir para o plano de manejo. Para a análise dos parâmetros de freqüência e densidade, foi utilizado o método de transecção linear onde foram distribuídos seis transectos nas diferentes unidades geoambientais da APA. Quatro em área de Tabuleiro Pré-Litorâneo, um na Planície Litorânea e um na Planície Fluvial sendo registrados todos os indivíduos que interceptavam e que cruzavam a área do transecto. Para o conjunto de locais estudados nas diferentes fitofisionomias da APA do Lagamar do Cauípe, foi amostrado um total de 46 espécies pertencentes a 45 gêneros e 28 famílias. A família com maior riqueza específica foi Leguminosae cerca de 41,3% do total das famílias presentes nos transectos. Das 46 espécies encontradas na APA seis são exóticas: Com relação às formas de vida, há um predomínio das espécies arbóreo-arbustivas. Quanto à síndrome de dispersão das espécies exóticas, a maioria delas apresenta a forma zoocórica, o que favorece a propagação das sementes a longas distâncias. Entre as espécies que apresentaram as maiores frequências encontram-se duas espécies exóticas *Cocos nucifera* e *Mangifera indica* evidenciando uma ampla distribuição na APA.

Palavras-chave: Espécies exóticas. Distribuição geográfica. Conservação.

ABSTRACT

Invasive alien species are considered the second cause of biodiversity loss worldwide, second only to direct human exploitation. Conservation Units in their presence is highly detrimental to conservation, because the changes they caused to the environment can lead to the extinction of native species and the consequent loss of biodiversity. In addition to the existing tourist activity in the area, with the advent of Pecém Port Complex, located near the APA population is expected to increase quite significantly which will provide a susceptibility to environmental bioinvasão. Portanto, this paper aims to describe the landscape, phytoecological and the exotic plants in the EPA of the Lagamar Cauípe as a contribution to the plan manejo. Para analysis of the ecological parameters of frequency and density, we used the line-transect method were distributed in six different transects of environmental units APA. Four in Tabuleiro Pre-Littoral, in a Coastal Plain and in a fluvial plain being recorded all individuals who intercepted it and crossing the area transecto. Para the set of sites studied in different vegetation types of the APA's Lagamar Cauípe I sampled a total of 46 species belonging to 45 genera and 28 families. The richest family Leguminosae was specific about 41.3% of families present in the transects. Of the 46 species found in the APA six are exotic: In relation to livelihoods, there is a predominance of woody species. As for the type of dispersal of alien species, most of them shows how zoochorous, which favors the spread of seeds over long distances. Among the species with the highest frequencies are two exotic species and *Cocos nucifera Mangifera indica* showing a wide distribution in the APA.

Key-words: Exotic species. Geographical distribution. Conservation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figuras

Figura 1	Localização da APA do lagamar do Cauípe.....	26
Figura 2	Barra do Cauípe. Ao fundo pode-se observar vegetação exótica, Casuarina equisetifolia e Cocos nucifera.....	35
Figura 3	Destaque na espécie Calotropis procera (Ciúme) predominando nesta unidade vegetacional.....	45
Figura 4	Sucessão vegetal de espécies pioneiras para intermediárias numa área dunar	47
Figura 5	Espécies frutíferas predominam na Vegetação Subcaducifólia de Tabuleiro como *Mangifera indica* e *Anacardium occidentale*.....	49
Figura 6	Infestação de Criptostegya madagascariensis (Unha do diabo) às margens do rio Cauípe.....	51
Figura 7	Diagrama de perfil do transecto 01.....	63
Figura 8	Fotografia representativa do perfil 01.....	63
Figura 9	Diagrama de perfil do transecto 02.....	64
Figura 10	Fotografia representativa do perfil 02.....	64
Figura 11	Diagrama de perfil do transecto 03.....	65
Figura 12	Fotografia representativa do perfil 03.....	65
Figura 13	Diagrama de perfil do transecto 04.....	66
Figura 14	Fotografia representativa do perfil 04.....	66
Figura 15	Diagrama de perfil do transecto 05.....	67
Figura 16	Fotografia representativa do perfil 05.....	67
Figura 17	Diagrama de perfil do transecto 06.....	68
Figura 18	Fotografia representativa do perfil 06.....	68

Quadros

Quadros 1	Unidades Geoambientais da Área de Proteção Ambiental do Lagamar do Cauípe, CE.....	38
Quadros 2	Unidades fitoecológicas e geoambienetais da APA do Lagamar do Cauipe, CE.....	53
Quadros 3	Classificação quanto ao tipo de planta exótica.....	59

LISTA DE MAPAS

Mapa 1	Unidades Geoambientais.....	37
Mapa 2	Localização dos perfis.....	43
Mapa 3	Unidades Fitoecológicas.....	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Espécies da flora invasora segundo o local de origem.....	22
Tabela 2	Número de espécies de flora invasora classificadas por danos causados no meio ambiente.....	22
Tabela 3	Lista das famílias com suas respectivas espécies, hábitos, síndrome de dispersão e nomes vernaculares.....	55
Tabela 4	Lista das famílias com suas respectivas espécies, densidades e frequência nos seus respectivos transectos.....	69

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CDB	Convenção da Diversidade Brasileira
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
FUNCAP	Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
GISP	Global Invasive Species Program
GPS	Global Positioning System
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IES	Instituição de Ensino Superior
IUCN	International Union for Conservation of Nature
MAG	Mestrado Acadêmico em Geografia
ONU	Organização das Nações Unidas
SEMACE	Superintendência Estadual do Meio Ambiente
SEMAM	Secretaria do Meio Ambiente e Controle Urbano
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
UECE	Universidade Estadual do Ceará
UFC	Universidade Federal do Ceará
UFPB	Universidade Federal da Paraíba

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO..... 12

2 REVISÃO DE LITERATURA..... 15
2.1 UNIDADES GEOAMBIENTAIS E FITOECOLÓGICAS..... 15
2.2 ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS..... 18
2.3 IMPACTOS DAS ESPÉCIES EXÓTICAS..... 21
2.4 ESPÉCIES EXÓTICAS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO..... 23

3 DESCRIÇÃO GEOAMBIENTAL DA APA DO LAGAMAR DO CAUÍPE. 25
3.1 ÁREA DE ESTUDO..... 25
3.2 ASPECTOS HÍDRICOS E CLIMÁTICOS..... 27
3.3 ASPECTOS GEOLÓGICOS..... 27
3.4 ASPECTOS PEDOLÓGICOS..... 29
3.5 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS..... 31

4 MATERIAS E MÉTODOS..... 39
4.1 TRABALHO DE GABINETE..... 39
4.2 TRABALHO DE CAMPO..... 39
4.2.1 Levantamento florístico..... 39
4.2.2 Diagramas de perfil..... 40
4.2.3 Análise dos dados..... 41

5 UNIDADES FITOECOLÓGICAS DA APA DO LAGAMAR DO CAUÍPE 44
5.1 VEGETAÇÃO PIONEIRA PSAMÓFILA..... 44
5.2 VEGETAÇÃO SUBPERENIFÓLIA DE DUNAS..... 45
5.3 VEGETAÇÃO SUBCADUCIFÓLIA DE TABULEIRO..... 47
5.4 VEGETAÇÃO DE VÁRZEA..... 49

6 LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES NATIVAS E EXÓTICAS DA APA DO LAGAMAR DOCAUÍPE..... 54

7 DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES NATIVAS E EXÓTICAS DA APA DO LAGAMAR DO CAUÍPE..... 62

8 CONCLUSÕES..... 71

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 72

ANEXOS..... 78

1 INTRODUÇÃO

Desde o início da história da humanidade, observa-se uma busca constante do homem por novos territórios. Através de seus deslocamentos, ele foi colonizando diversos ambientes com as mais variadas espécies de plantas e animais. Entretanto, uma parte dessas espécies, ao ser introduzida em um novo ambiente, trouxe conseqüências negativas sobre os recursos naturais e sobre a população humana, sendo reconhecidas como espécies exóticas invasoras.

O processo de invasão biológica tem se tornado crescente em todo mundo, sendo que um grande número de espécies tem sido introduzido de forma natural ou acidental em ambientes nos quais elas não ocorriam. Este processo de invasão de um ecossistema por uma planta exótica ou contaminação biológica ocorre quando qualquer espécie não natural de um ecossistema é introduzida nele e se naturaliza passando a se dispersar e alterar esse ecossistema (ZILLER, 2001). Por isso, atualmente, as espécies exóticas invasoras são consideradas a segunda maior ameaça mundial à biodiversidade, ficando atrás apenas da exploração humana direta.

Dada a escala em que se encontram diversas áreas invadidas e a falta de políticas de prevenção do problema quase em nível global, o impacto da contaminação biológica está sendo equiparado e ligado ao processo de mudanças climáticas e à ocupação do solo como um dos mais importantes agentes de mudança global por ação humana (ZILLER, 2001).

Espécies exóticas invasoras podem transformar a estrutura e composição das espécies de um ecossistema por repressão ou exclusão de espécies nativas, seja de forma direta ou pela competição por recursos, ou indiretamente, pela alteração na forma com que nutrientes circulam através do sistema. Elas provocam muitos impactos negativos na economia, sejam eles locais, nacionais ou globais como diminuição do rendimento de plantações, aumento dos custos de manejo e a redução do suprimento de água ao degradarem ecossistemas e reservas de água doce (Global Invasive Species Program – GISP[1], 2005).

As espécies exóticas são invasoras de diversos países e sua dominância tende a levar a homogeneização da flora mundial, num lento processo de globalização ambiental. Esse é um problema de âmbito mundial que não pode ser tratado isoladamente, sem uma

[1] Programa Global de Espécies Invasoras.

estratégia comum, que está sendo proposta a partir das conferências da Organização das Nações Unidas (ONU, 2005).

Ainda não foram acordados critérios relativos ao dano mínimo, dispersão ou tamanho da população necessários para caracterizar uma espécie como invasora. Todavia, já está claro que um número muito pequeno de indivíduos, representando uma pequena fração da variação genética da espécie em seu ambiente natural, pode ser suficiente para gerar, através de sua reprodução e dispersão, danos ambientais massivos em um novo ambiente (GISP, 2005).

As invasões biológicas constituem um fenômeno ainda pouco estudado, porém reconhecido na década de 1990 como uma das maiores ameaças à biodiversidade do planeta (CRONK, FULLER, 1995; PYSEK et al., WILLIAMSON, 1996; MEFFE apud AZEVEDO et al., 2005). Recentemente, a problemática das espécies biológicas invasoras de ambientes naturais tem sido muito discutida no âmbito internacional, assim como a necessidade de implementação de prática de controle, prevenção, manejo e leis específicas para evitar este tipo de contaminação.

No Reino Florístico da região do Cabo da Boa Esperança, na África do Sul, estabeleceram-se espécies arbóreas o que provocou uma diminuição do suprimento de água para as comunidades próximas, aumento do risco de incêndios e ameaças à biodiversidade nativa, justificando gastos governamentais de 40 milhões de dólares anuais com o controle manual e químico. A maior parte das evidências dos impactos econômicos provocados por espécies exóticas invasoras provém de regiões desenvolvidas. Entretanto, há fortes indícios de que as regiões em desenvolvimento estão experimentando perdas similares, quando não proporcionalmente maiores (GISP, 2005).

Como foi dito anteriormente, a invasão de espécies exóticas representa um grande problema para o funcionamento dos ecossistemas e ameaça a diversidade vegetal, principalmente quando o processo de invasão ocorre em unidades de conservação. De acordo com um levantamento realizado pelo Instituto Hórus, as espécies exóticas invasoras estão presentes em pelo menos 103 unidades de conservação do Brasil, espalhadas por 17 Estados e pelo Distrito Federal.

A Área de Proteção Ambiental do Lagamar do Cauípe foi criada para proteger as comunidades bióticas nativas, as nascentes dos rios, as vertentes e os solos, além de garantir a conservação de remanescentes das matas ciliares e das reservas hídricas. Também tem como um dos objetivos conscientizar a população regional sobre a preservação da área pela sua riqueza florística, paisagística e de consolidação de ações para o seu desenvolvimento sustentável (Superintendência Estadual do Meio Ambiente – SEMACE, 2005), ou seja, uma unidade implementada para manter a conservação da biodiversidade do ambiente.

Com o advento do Complexo Portuário e Industrial do Pecém é esperado um aumento demográfico e de fluxo de transportes bastante significativo para a área do Cauípe intensificando cada vez mais a pressão exercida pelas atividades humanas na área. Essa situação pode facilitar a dispersão de espécies, acidental ou intencionalmente, aumentando a suscetibilidade do ambiente à bioinvasão. Ciente das conseqüências quando as espécies exóticas se tornam invasoras e que os impactos variam de acordo com as espécies e os ambientes, principalmente se não controladas, é necessário um maior conhecimento no que diz respeito às invasões biológicas na referida APA.

Desta forma, este trabalho tem como objetivo descrever a paisagem, a fitoecologia e as plantas exóticas da APA do Lagamar do Cauípe como forma de contribuir para o plano de manejo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 UNIDADES GEOAMBIENTAIS E FITOECOLÓGICAS

A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução (BERTRAND, 2004).

Como “unidades geoecológicas” (ou geoambientais) entende-se a individualização, tipologia e unidades regionais e locais da paisagem. Considera-se a regionalização e tipologia como fundamentais na análise paisagística regional, constituindo a base das propriedades espaço-temporais dos complexos territoriais que se reproduzem pela influência dos fatores naturais e antropogênicos (RODRIGUEZ et al., 2004).

Na interação geossistêmica desempenham um papel fundamental os diversos “fatores geoecológicos” de formação das paisagens. Podem ser considerados como os componentes naturais, que em sua inter-relação dialética desempenham um papel na composição substancial, a estrutura, o funcionamento, a evolução e a dinâmica da paisagem. Pode-se considerar seis tipos de fatores geoecológicos na formação da paisagem: geológicos, climáticos, geomorfológicos, hídricos, edáficos e bióticos (RODRIGUEZ et al., 2004).

Além destes fatores, existem os processos geoecológicos degradantes que são conseqüência ou do reforço dos processos naturais ou constituem no produto direto resultante da ação antrópica. Entre os processos geoecológicos naturais podem-se distinguir os seguintes: erosão, deflação, perda da biodiversidade, degradação das pastagens, degradação do solo, salinização, redução do nível de água subterrânea, laterização, inundações, etc. (RODRIGUEZ et al., 2004).

As paisagens naturais são assim modificadas e transformadas no transcurso da interação entre a Natureza e a Sociedade. Esta mudança define-se como o processo de antropogenização da paisagem, que consiste na modificação da estrutura, funcionamento, dinâmica e inclusive as tendências evolutivas da paisagem original (PREOBRAZHENSKII; ALEKSANDROVA, 1988).

O Decreto Nº 5.300 em seu Art. 2º, item XV, define Unidade Geoambiental como sendo a "porção do território com elevado grau de similaridade entre as características físicas e bióticas, podendo abranger diversos tipos de ecossistemas com interações funcionais e forte interdependência", ou seja, são faixas ou regiões de mesma característica de origem e forma que podem ser individualizadas nos mapeamentos, para se estabelecer os condicionantes de uso e ocupação. Elas podem pertencer a um único ambiente, ou fazer partes de meios diferentes. Daí a necessidade de agrupá-las dentro de ambientes de origem, onde há domínio de uma dinâmica responsável por sua formação (Zoneamento Ecológico Econômico Costeiro).

De acordo com o Programa Estadual de Gerenciamento Costeiro/Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro as unidades identificadas na zona costeira do Estado do Ceará são agrupadas nos seguintes ambientes e zonas:

- Ambiente I – Frente Marinha:

  - Zona 1 – Z1 – Frente Marinha 1: Plataforma Continental, até o limite de 12 milhas náutica; Depósitos Submersos; Recifes de Arenitos e *Beachrocks* ou Arenitos de Praia;
  - Zona 2 – Z2 – Frente Marinha 2: Faixa de Praia; Cordões Litorâneos; Dunas Móveis; Dunas Fixas; Eolianitos; Falésias Vivas e Mortas; Planície de Deflação e Terraços Marinhos, assim subdivididos:

    - ✓ Sub-Zona 2-1 – SZ2-1: Sub-Zona da Faixa Praial: Faixa de Praia e Cordões Litorâneos;
    - ✓ Sub-Zona 2-2 – SZ2-2: Sub-Zona de Dunas e Falésias: Dunas Móveis; Dunas Fixas; Eolianitos; Falésias Vivas e Mortas;
    - ✓ Sub-Zona 2-3 – SZ2-3: Sub-Zona de Planície de Deflação e Terraços Marinhos: Planície de Deflação e Terraços Marinhos;

- Ambiente II – Corredores Fluviais:

  - Zona 3 – Z3 – Zona Estuarina: Estuários; Manguezais; Salgados e Apicuns, assim subdivididos:

    - ✓ Sub-Zona 3-1 – SZ3-1: Sub-Zona de Estuários: Estuários;
    - ✓ Sub-Zona 3-2 – SZ3-2: Sub-Zona de Manguezais: Manguezais;

- ✓ Sub-Zona 3-3 – SZ3-3: Sub-Zona de Salgados e Apicuns: Salgados e Apicuns;

- Zona 4 – Z4 – Zona Fluvial e Lacustre: Lagoas; Rios; Planícies Fluviais e Lacustres, assim subdivididos:

  - ✓ Sub-Zona 4-1 – SZ4-1: Sub-Zona de Rios e Lagoas: Rios e Lagoas;
  - ✓ Sub-Zona 4-2 – SZ4-2: Sub-Zona de Planícies Fluviais e Lacustres: Planícies Fluviais e Lacustres;

- Ambiente III – Terras Altas: Conferir

  - Zona 5 – Z5 – Terras Altas: Tabuleiros Litorâneos; Maciços Residuais; Chapada do Apodi e Planalto de Ibiapaba.

No que diz respeito à importância das unidades fitoecológicas, Silva (2007) afirma que a vegetação reflete-se na composição da paisagem através de sua interação com os demais componentes naturais, como o clima, os solos, as rochas, o relevo e os recursos hídricos.

De acordo com Fernandes (2007), a vegetação está inserida na Subprovíncia Litorânea ou Costeira mais precisamente no Setor Praiano ou Arenoso correspondente a faixa litorânea. A caracterização das unidades fitoecológicas foi baseada em Silva (2007) e Fernandes (2007).

A Vegetação Pioneira Psamófila (Herbeto Campesino) estende-se ao longo do litoral cearense, nos ambientes de pós-praia e dunas móveis, onde predominam terrenos arenosos. As plantas desta unidade são herbáceas e gramíneas, atuando na fixação das areias, e estão adaptadas às condições do meio, onde há uma elevada ação do vento e altos teores de sais nos solos. Deve-se destacar que o estrato herbáceo formado por esta vegetação é de significativa importância para o início da estabilização dos ambientes arenosos do litoral, como dunas por exemplo.

Já a Vegetação Subperenifólia de Dunas (Arboreto Edáfico Marino Arenoso) desenvolve-se pelas superfícies das dunas mais antigas e estabilizadas, e que foram anteriormente colonizadas pela vegetação pioneira. As espécies são predominantemente arbustivas e possuem um caráter subperenifólio, ou seja, em sua maior parte conservam as

folhas durante o período seco. A vegetação de dunas possui um papel fundamental na estabilização do relevo, diminuindo o avanço das areias dunares para o interior, além de ajudar na conservação do lençol de água subterrânea presente nos campos de dunas.

Vegetação Subcaducifólia de Tabuleiro (Fruticeto Estacional Semicaducifólio Escleromesomórfico) - possui um caráter dominante subcaducifólio, ou seja, a maior parte das árvores e arbustos perde sua folhagem no período de estiagem. Há variações na composição da vegetação, que são influenciadas pelas modificações das condições dos solos dos tabuleiros. No encontro nas lagoas a vegetação é mais exuberante e as plantas rasteiras formam um tapete vegetal mais denso. Por situar-se em uma área relativamente plana e com solos de certa forma favoráveis ao uso agrícola, a Vegetação de Tabuleiro, foi intensamente desmatada principalmente nas áreas mais densamente populosas.

Vegetação de Várzea (Arboreto Edáfico Fluvial) – estende-se ao longo dos médios e baixos cursos das bacias fluviais do estado, bem como em margens de lagoas. Há um predomínio de um estrato mais elevado que é ocupado por uma palmeira, a carnaubeira, sendo a mesma acompanhada por algumas árvores e arbustos. Além do extrativismo vegetal, que é efetuado através da retirada das palhas e a cera das carnaubeiras, esta unidade de vegetação é explorada pela agricultura de subsistência e pela pecuária extensiva.

Vegetação Caducifolia de Caatinga (Arboreto Climático Caducifólio Xerofílico) - fisionomicamente é possível diferenciar-se dois tipos de Vegetação de Caatinga, a arbórea que em geral apresenta melhor estado de conservação, e arbustiva, que está presente em áreas que já sofreram as consequências do desmatamento, uso agrícola e pecuária. Em alguns trechos da Caatinga houve uma perda da biodiversidade do conjunto florístico original, devido aos desmatamentos e queimadas para fins, agropecuários.

2.2 ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

A Convenção da Diversidade Biológica – CDB em seu artigo 2º define a biodiversidade, ou diversidade biológica como: “a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo dentre outros os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os componentes ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas” (BRASIL, 2004).

Vivemos numa sociedade de contradições, pois ao mesmo tempo em que cresce a consciência ecológica da preservação da biodiversidade e aumenta o número de organizadores da sociedade civil, que lutam e defendem a conservação dos ecossistemas e das vidas animais e vegetais, intensificam-se os problemas técnicos e humanos que geram a destruição dos espaços naturais que possibilitam a interação e manutenção da riqueza da diversidade biológica.

Como se não bastasse a convivência com as contradições, surgem outras dificuldades que são conseqüências de problemas maiores. Um deles consiste na problemática das invasões biológicas. Siqueira (2004, 2005) comenta que esta temática atual das invasões de plantas exóticas está relacionada com a visão imediatista e utilitarista da sociedade em que vivemos além de outros fatores de ordem econômica cultural.

Ao contrário de muitos problemas ambientais que geralmente tendem a se amenizar com o decorrer do tempo, a contaminação biológica se multiplica ou se expande, causando impactos de longo prazo, não permitindo que os ecossistemas afetados se recuperem naturalmente (WESTEBOOKS, 1998).

A invasão biológica é caracterizada quando um organismo ocupa desordenadamente, um espaço fora de sua área de dispersão geográfica. É freqüentemente relacionada à influência do ser humano, intencional ou não, como também a processos naturais. Depois de estabelecido, o organismo pode expandir-se ao hábitat circunvizinhos, podendo ocasionar grandes perdas econômicas ou biológicas, pela extinção ou perturbação da biota nativa (WILLIAMSON, 1996).

A crescente movimentação de espécies para fora dos seus ambientes naturais levou ao surgimento de um conjunto de termos utilizados para definir as diferentes variantes deste fenômeno provocado pela ação humana.

Assim exótica ou introduzida é qualquer espécie proveniente de um ambiente ou de uma região diferente. À medida que as espécies exóticas introduzidas conseguem estabelecer populações auto-sustentáveis, passam a ser chamadas espécies estabelecidas. Finalmente, algumas das espécies estabelecidas tornam-se aptas a avançar sobre ambientes naturais e alterados transformando-se em espécies exóticas invasoras. De acordo com a Convenção sobre Diversidade Biológica, uma espécie invasora é “uma espécie introduzida

que avança, sem assistência humana, e ameaça hábitats naturais ou semi-naturais fora do seu território de origem", causando impactos econômicos, sociais ou ambientais (GISP, 2005).

Estas definições estabelecem um quadro dinâmico para o processo de crescimento de uma espécie invasora. Neste sentido, uma espécie **introduzida** pode sobreviver sem causar danos por um período indeterminado de tempo até que esteja habilitada a ultrapassar certas restrições ambientais, reproduzir-se e formar uma população, tornando-se **estabelecida**. Com o tempo, esta espécie pode avançar de forma significativa sobre ambientes naturais e mesmo sobre ambientes produtivos, transformando-se assim em **invasora** (GISP, 2005).

Davis e Thompson (2000) propuseram critérios para denominar uma espécie de invasora. Estes autores concordam para que uma espécie seja reconhecida como invasora, ela deve ser nova na região (critério biogeográfico), e também causar um grande impacto. Além do critério biogeográfico, baseiam-se também no critério de crescimento da população e dispersão sem considerar explicitamente o critério de impacto para definir uma espécie invasora.

Heger e Trepl (2003) defendem a seguinte definição: uma planta invasora é qualquer espécie que ocorre em uma localidade fora de sua área de origem; a ocorrência da espécie pode ter sido prevenida no passado por uma barreira, evitando sua dispersão, e não pelas condições no novo habitat.

Segundo Abreu et al. (2005), as plantas exóticas, atualmente, invadem ecossistemas em todo o Mundo. Fora de seus ambientes originais e em ambientes perturbados, determinadas espécies não-nativas podem ter estabelecimento e propagação favorecidos, por exemplo, a ausência de inimigos naturais e o fato de que as espécies nativas já devem apresentar mecanismos reguladores de populações, fica evidente o risco representado pelas exóticas.

A problemática das espécies invasoras de ambientes naturais tem sido muito discutida no âmbito internacional, assim como a necessidade de implementação de práticas de controle, manejo e leis específicas para evitar este tipo de contaminação. Em 1997, foi criado um comitê internacional sobre a temática de espécies invasoras, o Global Invasive Species Program – GISP (Programa Global de espécies Invasoras), ligado à Organização das Nações Unidas – ONU/Internacional Union for Conservation and Nature – IUCN (União

Internacional para a Conservação da Natureza) – com a participação de diversos países, dentre estes a América do Sul (incluindo o Brasil, onde se nota que o debate da invasão biológica está incipiente) (IUCN, 2001).

De acordo com Ziller e Galvão (2002) e Randall (1996), a grande maioria dos países carece tanto de registros como de medidas de prevenção e controle de espécies invasoras, requerendo coleta e organização de dados para retratar a situação atual e para estabelecer prognósticos sobre o problema. Dessa forma contribuiria para a conservação da diversidade biológica do país, principalmente com estudos sobre distribuição geográfica a fim de identificar essas espécies na paisagem.

2.3 IMPACTO DAS ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS

No Brasil, estima-se que os prejuízos de espécies exóticas invasoras à produção agrícola estejam em 42 bilhões de dólares ao ano (PIMENTEL; TABARELLI, 2004). Essa cifra não envolve valores referentes a controle de invasões biológicas em ambientes naturais, pois esse tipo de trabalho ainda é raro no país. Nos Estados Unidos, a área tomada por espécies invasoras aumenta em cerca de 2.000 hectares por dia e estima-se em 137 bilhões de dólares anuais. Na Austrália estima-se de 3 a 4 bilhões e mais de meio bilhão na Nova Zelândia. Na África do Sul, despende-se 1,2 bilhões de dólares ao ano somente em esforços de controle de espécies exóticas invasoras (POORTER; ZILLER, 2004).

Guimarães (2005) afirma que o problema de contaminação biológica atinge, pelo menos, 103 Unidades de Conservação do Brasil, espalhadas por 17 estados e pelo Distrito Federal. Dentre as espécies mais invasoras, as do gênero Pinus encontram-se em primeiro lugar, sendo detectadas em pelo menos 35 Unidades de Conservação das regiões Sul e Sudeste do Brasil. O gênero Pinus tem sido registrado como potencial invasor de áreas abertas, sejam elas degradadas ou naturalmente ocupadas por vegetação herbáceo-arbustiva. Além do Brasil, esse gênero está registrado como invasor de ecossistemas abertos em diversas partes do mundo, como Nova Zelândia, Austrália, África do Sul, Argentina e Chile (ZILLER, 2001).

Informe sobre Espécies Exóticas Invasoras que afetam o Ambiente Terrestre, foi um subprojeto realizado por meio de Convênio com a The Nature Conservancy – TNC e executado pelo Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, objetivando

geral a produção de informações relacionadas às espécies exóticas invasoras de ambientes terrestres no Brasil. A execução desse subprojeto possibilitou a produção de uma lista contendo 176 espécies exóticas invasoras sendo da fauna (68) e da flora (108), em formato de banco de dados.

Em 2004, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE publicou um relatório sobre a biodiversidade no Brasil. Segundo o levantamento, Foram encontradas no país 68 espécies de flora terrestre. A tabela 1 apresenta resultados sobre espécies de flora invasoras: local de origem das espécies e a porcentagem por local de origem. A tabela 2 mostra o número de espécies de flora invasora classificadas por danos causados ao meio ambiente.

Tabela 1: Porcentagem de espécies da flora invasora segundo o local de origem

Continentes	% espécies invasoras
Ásia	30
Brasil e América do Sul	04
África	28
América do Norte e Central	12
Europa e Mediterrâneo	10
Oceania	13
Não-determinada	03

Fonte: IBGE (2004).

Tabela 2: Número de espécies de flora invasora classificadas por danos causados no meio ambiente

Categorias	Nº de espécies
Perda de produtividade econômica	2
Disseminação de doenças e alergias	8
Alterações físico-químicas	11
Alteração de regime hídrico	33
Redução de hábitat	36
Mudanças de fisionomia no ambiente	38
Extinção de espécies nativas	43
Alteração das freqüências de incêndios naturais	79
Competição com espécies nativas	79

Fonte: IBGE (2004).

Atualmente, no país, são desenvolvidos projetos e pesquisas sobre contaminação biológica. Alguns são coordenados pelo Instituto Hórus (2008) onde são realizados levantamentos de espécies invasoras de fauna e flora, controle de espécies invasoras, conscientização do público em geral sobre contaminação biológica.

2.4 ESPÉCIES EXÓTICAS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei Federal 9.985/00), é proibida a introdução de espécies exóticas, em Unidades de Conservação – UCs. As unidades de conservação são instituídas legalmente pelo Poder Público para garantir que se faça de maneira adequada à conservação da natureza dentro de limites territoriais definidos (art. 2, Lei do SNUC 9.985/00). Portanto, dentro das unidades de conservação, as ameaças à biodiversidade devem ser prevenidas, controladas e eliminadas.

De acordo com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, Unidade de Conservação é um:

> Espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais com os recursos, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

As unidades de conservação são divididas em dois grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável.

As Unidades de Proteção Integral são compostas pelas seguintes categorias: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio da Vida Silvestre e tem como objetivo básico preservar a natureza admitindo apenas o uso indireto dos recursos naturais.

Já as Unidades de Uso Sustentável são divididas em: Área de Proteção Integral, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva da Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

O Lagamar do Cauípe é uma área protegida incluída no grupo das Unidades de Uso Sustentável e na categoria de Área de Proteção Ambiental e tem como objetivo básico utilizar os recursos naturais de forma sustentável contribuindo com a conservação da natureza, além de proteger a diversidade biológica e disciplinar o processo de atividades humanas.

O SNUC (2000) propõe a remoção de espécies exóticas de áreas protegidas, mas a falta de reconhecimento do problema e de conhecimento técnico-científico sobre o assunto

resulta na conservação de plantas e animais que não fazem parte dos ecossistemas sob proteção, assim como na seleção de prioridades para erradicação e controle.

A falta de um levantamento nacional sobre espécies exóticas invasoras e do reconhecimento oficial de quais seriam as espécies existentes e potenciais dificultou a realização de esforços de conservação e a efetividade de manejo em UC’s. Atualmente já existem trabalhos em nível nacional e local no que diz respeito a espécies vegetais exóticas, mas poucos são os que trabalham com áreas protegidas.

3 DESCRIÇÃO GEOAMBIENTAL DA ÁREA DE ESTUDO

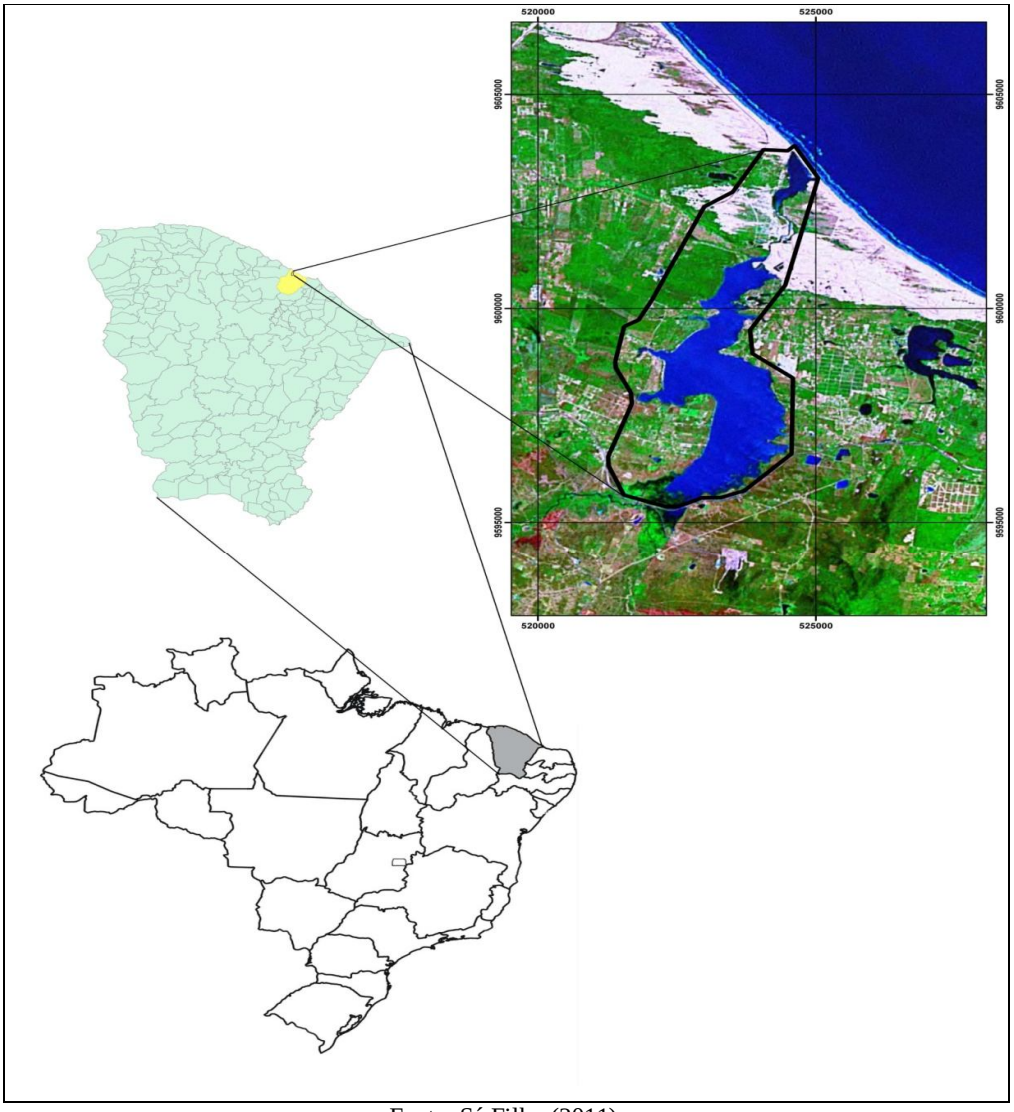
3.1 ÁREA DE ESTUDO

O Lagamar do Cauípe é uma Área de Proteção Ambiental gerenciada pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente SEMACE de acordo com o Decreto de número 24.957 de 05/06/98 está localizada no Município de Caucaia, costa oeste do Estado do Ceará, entre as coordenadas 3º34’24’’e 3º40’47’’ de latitude S e 38º49’03’’ e 38º44’47’’ de longitude W., como podemos verificar na Figura 1 (SEMACE, 2005).

O Município de Caucaia faz parte da Região Metropolitana de Fortaleza, a sede municipal foi anteriormente ocupada por uma aldeia dos índios Potiguara e foi colonizada por jesuítas. Possui 8 distritos: Caucaia (sede), Tucunduba, Sítios Novos, Guaruru (Primavera), Mirambé, Catuana, Jurema e Bom Princípio. O lagamar do Cauípe localiza-se nos distritos de Catuana e Guaruru.

O acesso ao lagamar do Cauípe pode ser feito através da BR-222 posteriormente, pelas CE-090 e CE-085 (via Estruturante), percorrendo-se, aproximadamente, 35 km a partir da cidade de Fortaleza. Apresenta uma forma alongada e perpendicular à linha de costa, tem largura média de 1,10km e 6km de extensão. Possui um perímetro de 33,03km e uma área de 6,69km², a uma distância de 3km do mar (QUEIROZ, 2005). A APA fica a oeste do município de São Gonçalo do Amarante, onde localiza-se o Complexo Portuário do Pecém.

Figura 1: Localização da APA do lagamar do Cauípe, Ceará – Brasil



Fonte: Sá Filho (2011).

O Complexo Portuário do Pecém tem como objetivo viabilizar a operação de atividades portuárias e industriais integradas. Constituído de dois *piers* marítimos, sendo um para insumos e produtos siderúrgicos e carga geral e outro para granéis líquidos.

O Porto tem como missão incrementar o transporte intermodal de cargas na região, pela oferta de infraestrutura, de programas, de sistemas e de parcerias que resultem em desenvolvimento sócio-econômico para a população do Estado do Ceará, em observância à Legislação Ambiental vigente.

3.2 CONDICIONANTES CLIMÁTICOS E HÍDRICOS

Segundo a classificação de Köppen, a área possui clima Aw' (clima tropical chuvoso, com chuvas de verão e outono). Caracteriza-se por apresentar temperatura média elevada, praticamente constante durante o ano, sendo a amplitude térmica inferior a 5°C. As temperaturas mais elevadas são apresentadas nos meses de novembro e dezembro, enquanto a mais baixa ocorre normalmente no início da estação seca, geralmente em julho. As chuvas ocorrem no período de janeiro a maio, com máximas em março e abril. Este clima ocorre em toda a área, predominantemente no litoral (QUEIROZ, 2003).

3.3 ASPECTOS GEOLÓGICOS

Quanto à geologia, podemos afirmar que a bacia do rio Cauípe está situada na porção nordeste do estado do Ceará e está inserida na Região Metropolitana de Fortaleza. Praticamente toda a APA é composta pelo Domínio Formação Barreiras, na porção central em uma faixa de direção sudeste-noroeste é o domínio da Formação Barreiras e ao norte ocorre o domínio de sedimentos recentes classificados como Paleodunas e Dunas e ao longo da calha do rio desenvolvem-se as aluviões (SEMACE, 2005).

Considerada por correlação estratigráfica como pertencente ao Tercio-Quaternário, pois os fósseis são raros ou escassos e em apenas uma ou duas localidades acham-se pólen que permitiram atribuir-lhe a idade pliocênica. Ocorre por toda a faixa litorânea acompanhando a linha de costa e à retaguarda dos sedimentos eólicos antigos e atuais. Possui largura variável e apresenta a geomorfologia clássica em superfícies de tabuleiros, apresentando suaves inclinações para o mar, e vez por outra aflora na linha de praia, formando falésias vivas (RADAMBRASIL, 1981).

Litologicamente é formada por sedimentos areno-argilosos, não ou pouco litificados, de coloração avermelhada, creme ou amarelada, muitas vezes de aspecto mosqueado, com granulação variando de fina a média e contendo intercalações de níveis conglomeráticos. Horizontes lateríticos, sem cota definida, são freqüentes e estão associados à percolação de água subterrânea. Seu caráter ambiental é predominantemente continental, onde os sedimentos foram depositados sob condições de um clima semi-árido, sujeito a chuvas esporádicas e violentas, formando amplas faixas de leques aluviais coalescentes.

Sedimentos Quaternários

Enquadrados cronologicamente dentro do período Quaternário são representados por sedimentos litorâneos, constituídos de “beach rocks” e cordões litorâneos de idade recente, formados por sedimentos flúvio-marinhos e de origem eólica ou dunas (LIMA, 1995).

As aluviões são representadas por todos os depósitos fluviais ou lagunares recentes, recobrindo rochas Pré-Cambrianas. Litologicamente, estão representadas por areias escuras, cascalhos de cores variadas e argilas com material em decomposição (LIMA, 1995).

As rochas de praia ou “beach rocks”, também conhecidas como arenitos de praia, normalmente, ocorrem em forma de arrecifes alongadas e descontínuas paralelas à linha de costa ou em blocos associados aos arrecifes da Formação Barreiras. Sua composição é dominantemente quartzo-feldspática e de alto conteúdo carbonático. Funcionam como proteção em determinados setores da costa, diminuindo a energia das ondas que se aproximam da praia, evitando a ação erosiva das mesmas. Em geral, são arenitos conglomeráticos com grande quantidade de bioclastos (fragmentos de moluscos e algas), cimentados por carbonato de cálcio (BRANDÃO, 1995).

As dunas recentes são formadas a partir de acumulação de sedimentos removidos da face de praia. Distribuem-se como cordões contínuos dispostos paralelamente à linha de costa, possuindo uma largura média de 2 a 3 km e altura da ordem de 20 m. Sua continuidade só é interrompida pela presença da planície flúvio-lacustre. Normalmente ocorrem capeando a geração de dunas mais antigas, embora, em algumas áreas, estejam assentadas diretamente sobre os sedimentos terciários da Formação Barreiras. Litologicamente, são constituídas por areias esbranquiçadas, bem selecionadas, de granulação fina a média.

As dunas fixas são antigas e repousam discordantemente sobre os sedimentos da Formação Barreiras. Litologicamente, são caracterizadas por areias de granulação fina a média, quartzosas e/ou quartzo-feldspáticas quartzosas, com grãos de quartzo foscos e arredondados e muitas vezes encerrando níveis de minerais pesados, principalmente ilmenita. Caracteriza-se pela presença de vegetação ou pela fixação de um revestimento pioneiro, o qual detém ou atenua os efeitos da dinâmica eólica, responsáveis pela migração das dunas (BRANDÃO, 1995).

As praias recentes formam um depósito contínuo, alongado por toda a extensão da costa, desde a linha de maré baixa até a base das dunas móveis. Estes depósitos são acumulações de areias de granulação média a grossa, ocasionalmente cascalhos (próximo às desembocaduras dos rios maiores), com abundantes restos de conchas, matéria orgânica e minerais pesados (BRANDÃO, 1995).

Os depósitos flúvio-aluvionares são representados, essencialmente, por cascalhos, areias, siltes e argilas, com ou sem matéria orgânica. Sobre os terrenos cristalinos, os cursos d'água mostram-se freqüentemente controlados por fraturas e falhas, exibindo longos trechos retilinizados. Nestas áreas, os depósitos constituem faixas estreitas, formadas por sedimento de granulometria grossa, ao longo dos canais ativos, enquanto nas planícies de inundação, apresentam uma constituição mais fina. Sobre as coberturas sedimentares, os rios e riachos formam depósitos mais possantes, provenientes da Formação Barreiras e das dunas, o que resulta em acumulações dominantemente compostas por areias finas, siltes e argilas. Nas lagoas são depositados, principalmente, sedimentos pelíticos e grande quantidade de matéria orgânica, sendo comum à presença de camadas de diatomito, muitas vezes com volume suficiente para serem exploradas economicamente (BRANDÃO, 1995).

3.4 ASPECTOS PEDOLÓGICOS

O conhecimento do relacionamento entre solo e vegetação é essencial ao manejo de áreas de preservação. Dentre os fatores que interferem na formação e no entendimento da paisagem, o solo desempenha papel fundamental, fornecendo suporte mecânico e nutrientes para o estabelecimento e desenvolvimento das plantas, além de refinar o modelado do relevo.

As classes de solos relacionadas abaixo estão conforme as estabelecidas pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos EMBRAPA (1999). Para a área em estudo foram encontrados os seguintes tipos de solos: Neossolos quartzarênicos encontrados na faixa litorânea e pré-litorânea, Argissolos vermelho-amarelos nos domínios da Formação Barreiras, Neossolos Flúvicos próximo a cursos d'água e lagoas e Planossolos nas margens do rio Cauípe. Foram adotados conceitos e critérios das normas do Centro Nacional de Pesquisas de Solo (CNPS/EMBRAPA).

Neossolos Quartzarênicos

São solos arenosos constituídos essencialmente por grãos de quartzo, pouco desenvolvidos, profundos e execessivamente drenados, com perfis compostos por horizontes A e C. São de baixa fertilidade natural e forte á moderadamente ácidos. São encontrados nas unidades geoambientais do litoral (dunas fixas e tabuleiro). São originados a partir de sedimentos arenosos da Formação Barreiras (Tércio-quaternários arenitos referidos ao Cretáceo e Siluriano-Devoniano, ou ainda por sedimentos arenosos não consolidados do Holoceno (Dunas). O relevo varia de plano a suave ondulado, podendo ocorrer sob Vegetação Pioneira Psamófila, Vegetação Subacducifólia de Dunas, Vegetação de Tabuleiro, Carrasco e Cerradão.

Argissolos Vermelho-Amarelos

São solos caracterizados por apresentarem perfis profundos, textura média e argilosa. São solos ácidos à moderadamente ácidos, e podem apresentar baixa ou alta fertilidade natural, sendo assim distróficos (desprovidos de reservas de nutrientes), ou eutróficos (quando possuem melhores condições de fertilidade). Sua formação é marcada essencialmente por processos de translocação de argila dos horizontes (A ou E) que se acumulam em subsuperfície, formando um horizonte chamado de B textural.

Planossolos

São solos rasos e pouco profundos, imperfeitamente drenados, de cores acinzentadas e amarelo-claro acinzentadas. Possui características físicas e químicas desfavoráveis, possui fortes limitações para o uso agrícola, sendo aproveitado para o uso de pecuária e pastagem. São solos típicos de relevos planos e suaves ondulado de regiões semi-áridas ocupando as partes mais baixas das depressões sertanejas e várzeas. São derivados principalmente de materiais provenientes de alteração de rocha como gnaisses e magmatitos (Pré-Cambriano).

Neossolos Flúvicos

São solos de fraca evolução pedológica, rasos (profundidades igual ou inferior a 50cm), de textura arenossa ou média normalmente cascalhenta, com drenagem de moderada à

acentuada. É comum possuírem pedregosidade e/ou rochosidade na superfície, sendo ainda frequentemente encontrados associados com afloramentos de rocha. Possuem alta fertilidade natural, dotados de grande potencial para uso agrícola, sendo bastante utilizado inclusive com sistemas de irrigação. Ocorrem de preferência em áreas de várzea ocupando as magens dos cursos d'água, onde são formados por sedimentos não consolidados, argilosos, siltosos e arenososo, oriundos de deposições fluviais quaternárias. Nele se destaca a Vegetação de Várzea incluindo matas-galerias.

3.5 ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS

Na Área de Proteção do Lagamar do Cauípe, são encontrados quatro compartimentos geomorfológicos dominantes: a Planície Litorânea, os Tabuleiros Pré-Litorâneos, Planície Flúvio-Lacustre. (Quadro 01).

Planície Litorânea

A Planície Litorânea é uma superfície composta por terrenos de neoformação, submetidos às influência**s** marinha, eólica, fluvial e pluvial, contendo largas faixas praiais, campo de dunas com diferentes gerações, mangues, linhas de falésias, planícies lacustres e áreas de acumulação inundáveis; condições climáticas variando de semi-áridas a subúmidas e com chuvas anuais que oscilam de 700 a 1200 mm; ocorrência freqüente de estuários e bom potencial de recursos hídricos subterrâneos; areias eólicas e solos de mangues revestidos pelo complexo vegetacional do litoral (SOUZA, 2007). A baixa altitude topográfica favorece o processo de acumulação de sedimentos da linha da costa, represando rios, levando-os a redefinir sua foz, favorecendo a formação de planície flúvio-marinha, formando restingas (SOARES, 2007).

O litoral formado por esta bacia hidrográfica apresenta um processo dinâmico de incorporação de novas terras ao continente identificado e observado nas áreas onde rios são barrados, alguns represados formando lagamar como no caso da área em estudo, e lagoas são assoreadas num processo contínuo de formação e redefinição da paisagem.

A APA do Lagamar do Cauípe localiza-se no trecho do litoral de orientação esse-nnw com setores retilinizados e com reentrâncias correspondentes ao estuário. Na Planície

Litorânea onde deságua o rio Cauípe, assim como na Planície Litorânea de modo geral, há uma subordinação da morfologia aos processos de acumulação onde se desenvolve um estirâncio com presença de feições combinadas entre o estuário do rio e a ação marinha (SEMACE, 2005)

Na Planície Litorânea do Lagamar do Cauípe foram consideradas as seguintes geofácies: a faixa praial e o campo de dunas móveis, as dunas fixas e semi-fixas, planície lacustre e planície flúvio-lacustre.

Faixa praial e pós-praia

As praias (“foreshore”) são formadas por sedimentos de constituição arenosa, por cascalhos, pequenos seixos e restos de conchas trazidas e depositadas pela ação das ondas e correntes marinhas. Pode-se afirmar que a maioria dos sedimentos que compõem a faixa praial é de origem continental e trazidos até o litoral pela drenagem fluvial. O excesso de sedimentos que são depositados na linha de costa torna-se volumoso para ser transportados pela ação eólica ou marinha, acumulando-se nas praias (SILVA, 1998).

Em algumas faixas de praia, alinhamentos rochosos e descontínuos correm abaixo da linha de preamar, ocupando enseadas ou áreas próximas às desembocaduras fluviais. As praias são formadas por sedimentos de constituição arenosa, por cascalhos, pequenos seixos e restos de conchas trazidas e depositadas pela ação das ondas e correntes marinhas. A pós-praia é um ambiente de transição de energia e sedimentos arenosos que em sua maioria são areias quartzosas trazidas pelos rios e de origem continental (AVILA, 2005).

Na APA do Lagamar do Cauípe a faixa praial e pós-praial é caracterizada pela área compreendida entre o estirâncio (zonas de surfe e de espraiamento), faixa situada entre as oscilações das marés, para a faixa de praia e entre a área de maior maré. Seu limite superior é marcado principalmente aparecimento da vegetação pioneira nas planícies de deflação/cordões litorâneos e de forma localizada as dunas.

Campo de dunas

Em sua maioria as areias quartzosas são de origem continental e foram transportadas pelos rios até a zona litorânea. Posteriormente, são retrabalhadas pelo mar e

depositadas na praia pela ação da deriva litorânea. Durante as marés baixas, os sedimentos se ressecam e, assim, são transportados, para o interior, pelos ventos, acumulando-se em formações dunares (SILVA, 1998).

No Lagamar do Cauípe, podem ser encontrados esses três tipos de dunas: dunas móveis, dunas fixas e paleodunas. De acordo com Souza (2007) as dunas móveis são caracterizadas pela ausência de vegetação e ocorrem próximas à linha de praia, onde a ação dos ventos é mais intensa. Já as dunas fixas pertencem a gerações mais antigas semi-edafisadas e recobertas por vegetação do complexo litorâneo, enquanto as paleodunas são parcialmente dissipadas e têm suas feições originais descaracterizadas.

De uma maneira geral, devido à permeabilidade de seus sedimentos, o campo de dunas possui uma elevada capacidade de armazenamento hídrico. Ele se constitui um importante aqüífero que ao aflorar através de soerguimento ou por ressurgência, alimenta os cursos de água perenes ou intermitentes como rios, lagoas e riachos (SILVA, 1998).

A área de estudo é caracterizada pela presença principalmente de dunas móveis, onde o trânsito das areias é livre e se processa com maior intensidade no período de estiagem. As dunas semi-fixas têm cobertura vegetal esparsa, predominando um tapete herbáceo descontínuo. À retaguarda das dunas recentes, observam-se gerações mais antigas, geralmente são dunas fixas e semi-fixas, as quais apresentam o desenvolvimento de processos pedogenéticos. Possuem um recobrimento vegetal pioneiro que detém ou atenua os efeitos da deflação eólica (BRANDÃO, 1995). As dunas fixas, já submetidas aos processos pedogenéticos, foram colonizadas por espécies de porte arbóreo e a alta densidade das plantas limita a manifestação dos processos eólicos. Estas se encontram próximas à praia do Pecém. As tentativas de estabilização das dunas vêm sendo executadas através do plantio de espécies vegetais potencialmente fixadoras adaptadas a esse tipo de ambiente, como a salsa de praia ou através do uso de obstáculos feitos com folhas de carnaúba e de coqueiros (QUEIROZ, 2003).

Planície Flúvio-Lacustre

São áreas lacustres e entorno imediato decorrentes da ocorrência de lagoas de origem fluvial, freática ou mista e faixas de terras de acumulação de sedimentos areno-argilosos bordejando os espelhos d'água revestidos por matas ciliares (SOUZA, 2007).

As Planícies Lacustres e Fluvio-Lacustres são faixas de sedimentos que ocorrem bordejando os setores marginais dos espelhos d'água (lagoas), constituídas por sedimentos lagunares holocênicos, areno-argilosos, moderadamente a mal selecionados. Apresentam lagoas e corpos d'água de origem fluvial, pluvial, freática ou mista, dispostos paralelos ou perpendiculares à linha de costa. A pluviometria média anual varia de 900 a 1.000 mm. Caracteriza-se por uma associação de solos aluviais, planossolos solódicos, solonetz solodizado e areias quartzosas, recoberta por vegetação de porte, predominantemente, herbáceo e composta por gramíneas (MARINO; LEHUGEUR, 2007).

Essas planícies são representadas no Lagamar (Figura 2) como um corpo d'água alongado, disposto perpendicularmente à linha de costa, oriundo do barramento do Rio Cauípe pelo campo de dunas móveis. As planícies lacustres e áreas de inundação inundáveis integram a rede de drenagem apesar de serem precariamente incorporadas a essa. Encontram-se na área bordejando lagoas perenes do litoral e dos tabuleiros pré-litorâneos e são submetidas a inundações periódicas

A planície flúvio-lacustre se desenvolve às margens do curso do rio Cauípe e da lagoa que se originou do barramento desse recurso hídrico superficial pelo campo de dunas. O sistema hidrológico superficial da área é responsável pelos setores de planícies de acumulação aluvial das planícies formadas pelo rio Cauípe com superfícies baixas compreendendo várzeas parcialmente inundáveis com sedimentos aluviais. A rede de drenagem densa e a gradiente fluvial fraco favorecem o alargamento dos vales e a deposição das aluviões que são recobertas por matas ciliares de carnaubais e por lavouras de subsistência. São áreas favoráveis às atividades agrícolas.

Figura 2: Barra do Cauípe. Ao fundo pode-se observar vegetação exótica, *Casuarina equisetifolia* e *Cocos nucifera*

Fonte: Araújo (2011).

Planície Fluvial

Áreas planas resultantes da acumulação fluvial sujeitas a inundações periódicas que bordejam as calhas dos rios, atingindo alargamento considerável nos baixos vales dos rios (SOUZA, 2007). Ocorrem ao longo da calha do rio Cauípe e de seus afluentes. Tem uma grande significado na dinâmica da paisagem tanto em termos de desenvolvimento de formas de dissecação e de acumulação e na formação de terraços fluviais. As Planícies Fluviais são formadas por sedimentos areno-argilosos resultantes do processo de deposição de sedimentos aluviais de textura fina, proporcionados pela rede de drenagem, cuja topografia baixa e plana ocasiona frequentes inundações por ocasião das cheias.

A área é drenada pelo rio Cauípe, tendo como principais afluentes os rios de Matões e Coité. O rio Cauípe é barrado naturalmente a 3 Km pela praia barrado pelas dunas, formando o Lagamar do Cauípe. À margem direita do rio Cauípe é bem característico a presença de lagoas, onde se destaca as lagoas do Banana, do Tapacaú, do Damião e Tanupaba (SEMACE, 2005).

Tabuleiro Litorâneo

Na APA do Lagamar do Cauípe os tabuleiros exibem extensas áreas, possuem topografia plana e são recobertos por vegetação de tabuleiro arbóreo-arbustiva densa. De acordo com Souza (2007) essa unidade geoambiental é uma superfície com caimento topográfico suave para a linha de costa, desenvolvida em sedimentos Plio-Quaternários da Formação Barreiras e dissecada em interflúvios tabulares (SOUZA, 2007). Caracterizam-se por apresentar uma superfície plana com relevos dissecados por vales alongados e de fundo chato, com cotas altimétricas baixas e inclinações suaves em direção ao mar. Distribui-se como uma faixa de largura variável que acompanha a linha de costa por trás dos depósitos eólicos antigos e atuais. Devido a sua forma tabular são também denominados de tabuleiros pré-litorâneos (RADAMBRASIL, 1981).

Os tabuleiros são compostos por sedimentos mais antigos pertencentes à Formação Barreiras e se dispõem de modo paralelo à linha de costa e à retaguarda dos sedimentos eólicos, marinhos e flúvio-marinhos que constituem a planície litorânea. A largura média desses terrenos é em torno de 24 a 30 km, constatando-se, em direção ao interior, com rochas do embasamento cristalino. Sob o aspecto litológico, há predominância de sedimentos areno-argilosos de cores esbranquiçadas, vermelho-amareladas e creme. Os sedimentos da Formação Barreiras compõem o “glacis” de acumulação que é entalhado pela rede de drenagem que demanda o oceano (AVILA, 2005).

Mapa 1: Unidades geoambientais

Quadro 1: Unidades Geoambientais da Área de Proteção Ambiental do Lagamar do Cauípe, CE

PAISAGENS NATURAIS	GEOFÁCEIS	USO E OCUPAÇÃO	IMPACTOS
Planície Litorânea	Faixa praial e dunas móveis	Uso da praia para banhistas, área de lazer, pesca artesanal, agroextrativismo, agropecuária, despejo de esgoto, construção de barracas, turismo, prática de esporte (kitesurf e windsurf); Circulação de veículos automotores,	Poluição hídrica, impacto visual, Descompactação das dunas
	Dunas fixas e semi-fixas	Extrativismo vegetal e animal, turismo, abertura de estradas, residências	Poluição dos solos e dos recursos hídricos, desmatamento
	Planície Lacustres e Flúvio-Lacustre	Pesca artesanal, irrigação, dessendentação de animais, utilização da água para balneabilidade, ocupação desordenada, exploração mineral	Deposição de lixo e efluentes
Tabuleiros Litorâneos	Interflúvios Tabulares	Expansão urbana, agroextrativismo, agropecuária, retirada de areia	Expansão urbana desordenada, deposição de lixo
Planícies Fluviais	Leito e terraços de inundação	Casas de veraneio nas margens da planície, desmatamento, queimadas.	Assoreamento do rio

Fonte: SEMACE (2005). Adaptado pela autora, 2010

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 TRABALHO DE GABINETE

Durante o trabalho de gabinete foram realizadas as seguintes atividades:

- ✓ Levantamento e triagem do material bibliográfico e geocartográfico disponíveis;
- ✓ Elaboração da base cartográfica em escala de 1:100.000;
- ✓ Reconhecimento das unidades geoambientais.
- ✓ Elaboração de gráficos de estudos fitossociológicos: freqüência absoluta, freqüência relativa, densidade absoluta, densidade relativa.

No trabalho de gabinete foi realizado o levantamento bibliográfico com enfoque nos temas: conceito de espécies exóticas, invasões biológicas, seus impactos no ambiente e sobre unidades fitoecológicas e geoambientais. Leituras e discussões de textos ajudaram a assimilar os conceitos e explicar a realidade da área em estudo, Pesquisas também foram realizadas via *internet*, para a obtenção de informações em *sites* de periódicos (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES), de jornais e de órgãos administrativos. Esse aprofundamento bibliográfico foi maior, em instituições como as bibliotecas: Universidade Estadual do Ceará (UECE), da Universidade Federal do Ceará (UFC), SEMACE, Secretaria do Meio Ambiente e Controle Urbano (SEMAM), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) entre outras.

4.2 TRABALHO DE CAMPO

4.2.1 Levantamento florístico

Já o trabalho de campo consistiu na obtenção da lista florística geral a partir de excursões a campo e posterior levantamento das espécies exóticas encontradas no interior da APA. Para isso, foram realizados levantamentos de campo que tiveram três objetivos básicos: Realizar as coletas das espécies para compor a lista florística, aprofundar o estudo da caracterização da área e desenhar os diagramas de perfil da vegetação.

Os levantamentos florísticos são importantes para o conhecimento da biodiversidade das unidades de conservação. O acelerado processo de expansão urbana sobre os remanescentes naturais resulta diretamente na perda do patrimônio natural. Portanto, os inventários de espécies constituem a base de qualquer estudo comprometido com a avaliação correta do valor de um ecossistema, sua conservação e gerenciamento (FUHRO *et al.* 2005).

Para a composição da vegetação, analisou-se pormenorizadamente, por meio da escolha de áreas representativas das unidades geossistêmicas da APA. Coletou-se material botânico através da elaboração de seis transectos. Quatro latidudinais transversais e um longitudinal, recolhendo-se amostras de espécies não presentes na execução dos perfis representativos.

Para a composição florística foram realizadas coletas sistemáticas do material botânico fértil através de excursões. Foram coletados material botânico dos extratos herbáceos, arbustivos e arbóreos, preferencialmente ramos produtivos (botões florais, flores e/ou frutos) ou planta completa, no caso das herbáceas. A coleta foi realizada no primeiro semestre de 2010 levando em consideração o período de chuva onde pode ser observado uma maior floração. A efetivação da coleta contou com a participação de um mateiro da localidade, que informou a denominação popular das espécies vegetais. A identificação do material botânico herborizado foi identificado através de bibliografia especializada, comparações com excicatas de herbáreo e por especialistas e foi incorporado no herbário Prisco Bezerra da Universidade Federal do Ceará.

As síndromes de dispersão seguiram a classificação de Van Der Pijl (1982). Este autor classificou as espécies em três grandes categorias: Zoocórica - espécie dispersa por animais; Anemocórica – espécie dispersa pelo vento; Autocórica – auto-dispersão, além da Barocórica por gravidade.

4.2.2 Diagramas de perfil

Consideraram-se na pesquisa, as comunidades fitoecológicas através de critérios de fisionomia, estrutura e composição florística, tendo como base a classificação estabelecida por Fernandes (1990). Estabeleceu-se uma listagem geral das espécies identificadas, destacando a sua família botânica e o nome vulgar, quando disponível.

O método de transecção linear subsidiou a criação dos diagramas de perfil, onde foram demarcados os trechos, definindo os transectos no qual se observará a vegetação (ver Mapa 1). Utilizando uma imagem de satélite do Google *Earth* aliado às expedições de campo, foram demarcados 06 transectos de 100m de comprimento por 20m de largura nas unidades fitoecológicas da APA. Os transectos 01 ao 04 foram alocados na Vegetação Subcaducifólia de Tabuleiro, o 05 na Vegetação de Várzea próximo à estrada CE-85 (via estruturante) e o 06 na Vegetação Pioneira Psamófila. Todos têm sentido margem do Lagamar em direção ao interior.

Os transectos foram escolhidos de forma que pudesse observar a presença de espécies exóticas em diferentes condições de uso e ocupação. Pode-se observar que há um crescimento do processo de urbanização na área nas adjacências do Lagamar, além do Porto do Pecém ao Norte. Fica evidente uma grande presença de atividades humanas na localidade caracterizando assim ambientes bastante susceptíveis à invasões biológicas.

4.2.3 Análise dos dados

Os parâmetros quantitativos mensuráveis mais importantes de uma comunidade são: a densidade, a freqüência (MÜELLER-DOMBOIS; ELLEMBERG, 1974). Com este intuito, foram utilizados parâmetros de fitossociologia que seguiram metodologia descrita em Müeller-Dombois e Ellemberg (1974):

Densidade Relativa (DR): trata-se da porcentagem do número de indivíduos de um dado táxon em relação ao número total de indivíduos amostrados.

$$DR = 100\ n/N$$

Onde: n = no
de indivíduos amostrados do táxon e N = no
total de indivíduos amostrados.

Densidade Absoluta (DA): corresponde ao número total de indivíduos por unidade de área determinada, ou seja, indivíduos/ha.

$$DA = N/ha$$

Onde: N = no total de indivíduos amostrados e ha = unidade de área.
Pode-se calcular também a densidade absoluta apenas para o táxon (DAt). Nesse caso, N corresponde ao número total de indivíduos amostrados do táxon em questão.

Freqüência Relativa (FR): expressa o percentual calculado considerando o número de transectos em que determinado táxon ocorre (t) e o número total de parcelas amostradas (P).

$$FR = 100\ Pt/P$$

Freqüência Absoluta (FA): valor percentual calculado para FR de cada táxon em relação à freqüência total (FT), que é o somatório de todas as FR.

$$FT = \sum FR \qquad FA = 100\ FR/FT$$

Mapa 2: Localização dos perfis

5 UNIDADES FITOECOLÓGICAS DA APA DO LAGAMAR DO CAUÍPE

A vegetação reflete-se na composição da paisagem através de sua interação com os demais componentes naturais, como o clima, os solos, as rochas, o relevo e os recursos hídricos. Para uma melhor compreensão dos tipos vegetacionais encontrados na APA do Lagamar do Cauípe, foi aplicado a classificação de Fernandes (2007).

Para a área em estudo, podemos classificar a vegetação do Lagamar do Cauípe em: Vegetação Pioneira Psamófila (Herbeto Campesino); Vegetação Subperenifólia de Dunas (Arboreto Edáfico Marino Arenoso); Vegetação Subcaducifólia de Tabuleiro (Fruticeto Estacional Semicaducifólio Escleromesomórfico); Vegetação de Várzea (Arboreto Edáfico Fluvial) e Vegetação Caducifólia de Caatinga (Arboreto Climático Caducifólio Xerofílico).

5.1 VEGETAÇÃO PIONEIRA PSAMÓFILA (HERBETO CAMPESINO)

Trata-se de formação eminentemente campestre com uma visualização homogênea em toda a sua extensão. Mostra-se tipicamente baixo e bastante uniforme. Essa uniformidade poderá ser quebrada pela presença de pequenos arbustos (FERNANDES, 1998).

Uma das funções mais importantes desse tipo de vegetação vai se expressar por sua atuação como fixadora de dunas. Suportam ambientes com intensa ablação eólica e elevada salinidade. Essas espécies pioneiras contribuem para a fixação do substrato, aportando matéria orgânica para a composição dos solos, favorecendo assim para uma posterior ocupação de espécies arbustivas que são ecologicamente mais exigentes. Fisionomicamente apresenta-se com folhas carnosas e suculentas, tendo como principais espécies dessa unidade: salsa de praia (*Ipomoea pes-caprae*), bredinho de praia (*Iresine portulacoides*), pinheirinho da praia, (*Remirea marítima*), capim barba de bode (*Sporolobus virginicus*), beldroega de praia (*Sesuvium portulacastrum*), capim gengibre (*Paspalum marítimum*), salsa (*Ipomoea assarifolis*) e capim (*Panicum vaginatum*). Entre as espécies exóticas e/ou introduzidas nesse conjunto vegetacional destaca-se a *Calotropis procera* (ciúme). No contexto geral não se observa de imediato nehum perigo de extinção de espécies vegetais que compõem essa unidade fitoecológica litorânea.

As formas de uso e ocupação impõem diferentes impactos sobre os estágios de conservação dessa unidade vegetacional. Entre esses impactos pode-se citar o trânsito de veículos e transeuntes sobre a zona de pós-praia e superfícies dunares, bem como o sobrepastoreio em alguns trechos das depressões interdunares. Constata-se que a especulação imobiliária, uso residencial, extração mineral e outras atividades de ocupação estão influindo para a redução das espécies que compõem a vegetação pioneira em questão.

Figura 3: Destaque na espécie *Calotropis procera* (Ciúme) predominando nesta unidade vegetacional

Fonte: Araújo (2010).

5.2 VEGETAÇÃO SUBPERENIFÓLIA DE DUNAS (ARBORETO EDÁFICO MARINO ARENOSO)

Constitui-se numa formação florestal que se situa vizinho ao ambiente marinho, onde vegetam espécies ecologicamente bem adaptadas. Recebendo seus efeitos, devem ser considerados dois tipos distintos: marino-arenoso e marinho limoso (manguezal). Na área de estudo é presente apenas o tipo marino-arenoso ou marino-costeiro. Localiza-se no contorno da orla oceânica sobre as restingas ou aos tabuleiros à retaguarda dos cordões de dunas. De

certo modo, esse arboreto marino-costeiro seria uma complementação da floresta atlântica, que se teria ajustado às dunas, graças às lagoas ou aos espaços úmidos deixados pelos rios costeiros (FERNANDES, 2007).

A expressão fisionômica desta unidade vegetacional está formada por espécies arbóreo-arbustivas que além de atuarem no equilíbrio dinâmico do relevo ajudam na formação do solo e manutenção do potencial hídrico subsuperficial (SILVA, 2007). Esta vegetação atenua o avanço dos sedimentos arenosos das dunas fixas sobre o rio do Cauípe, evitando assim o seu assoreamento, também atua no processo pedogenético através do aporte de matéria orgânica no solo, auxiliando no posterior desenvolvimento de espécies de maior porte. Dessa forma, a cobertura vegetal constitui um habitat essencial para a sobrevivência de uma fauna abundante e diversificada.

A fisionomia da vegetação é determinada por agentes com a exposição à ação dos ventos dominantes, assim a vegetação que recobre as encostas a barlavento e o topo, estão mais expostas à ação eólica, tendo, portanto, um crescimento vegetal mais reduzido, pois sofrem o efeito de tosqueamento do vento. Em função da encosta a sotavento estar mais protegida da intensidade dos ventos, ela é um ambiente mais úmido, onde um lençol freático próximo da superfície possibilita a formação de um extrato vegetal arbóreo. Nota-se a presença de lagoas perenes ou intermitentes junto às encostas a sotavento das dunas, favorecendo assim aos processos de evolução de uma vegetação de porte arbóreo, com um maior sombreamento sobre o solo.

Destacam-se como espécies mais representativas: salsa-da-praia (*Ipomoea pescaprae*), bredo-da-praia (*Iresine portulacoides*), capim-da-praia (*Paspalum vaginatum*), cipó-da-praia (*Remirea marítima*), oró (*Phaseolus ponduratus*) e murici (*Byrsonima cerícea*). As dunas edafisadas apresentam um revestimento vegetal de porte arbóreo, caracterizado por espécies que ocorrem em outras unidades fito-ecológicas. No geral, os principais representantes são: joão-mole (*Pisonia tormentosa*), jucá (*Caesalpinia ferrea*), juazeiro (*Zizyphus joazeiro*), pau d'arco roxo (*Tabebuia avellanede*), tatajuba (*Chloroflora tinctoria*) e cajueiro (*Anacardium occidentale*), angelim (*Andira retusa*), murici (*Brysonimia crassifólia*), carrasco (*Coccoloba latifólia*), guagiru (*Chrysobalanus icaco*), mandacaru (*Cereus jamacar*), melosa (*Chamaecrista hispidula*), cajueiro bravo (*Curatella americana*), angelica (*Guettarda angelica*), fedegoso (*Heliotropium indicum*), jatobá (Hymnaea courbaril), manipuça (*Mouriri cearensis*), aroeira (*Myracroduon urundeuva*), ipê amarelo (*Tabebuia serratifolia*), (*Vatairea*

macrocarpa) amargoso. Elas são altamente adaptadas ao ambiente arenoso, por ter um grande desenvolvimento radicial e diferentes sistemas reprodutivos, sementes e raízes, facilitando sua proliferação.

Figura 4: Sucessão vegetal de espécies pioneiras para intermediárias numa área dunar

Fonte: Araújo (2010).

5.3 VEGETAÇÃO SUBCADUCIFÓLIA DE TABULEIRO (FRUTICETO ESTACIONAL SEMICADUCIFÓLIO ESCLERO-MESOMÓRFICO)

Constitui-se numa vegetação com caráter muito particular, tendo uma excelente estrutura fenotípica marcada fundamentalmente pelas formas escleromórficas e mesomórficas bem distintas, porém misturadas (FERNANDES, 1998).

Esta unidade vegetacional ocupa uma parte significativa dentro da APA do Lagamar do Cuípe. Prolonga-se á retaguarda do campo de dunas, em direção à montante até o final da APA. A mata de tabuleiro ou o Fruticeto Estacional Semi-Caducifólio Escleromórfico é a vegetação que mais ocorre na zona costeira do Ceará. Ocupando a área do tabuleiro pré-litorâneo, logo após o campo de dunas, o tipo fisionômico arbóreo-arbustivo é o mais

característico dessa unidade. As espécies arbustivas apresentam, geralmente, caráter caducifólio em virtude do clima.

Está vinculada às superfícies dos sedimentos da Formação Barreiras. É constituída por um estado de composição arbóreo-arbustivo com uma rica biodiversidade, uma vez que além de possuir elementos florísticos próprios, apresenta-se com plantas da caatinga e da mata seca. Feições pedológicas com solos de maior fertilidade favorecem o desenvolvimento de espécies arbóreas com maior porte. Destaca-se que décadas de uso agrícola junto a essa unidade de vegetação levaram aos desmatamentos e retiradas seletivas de madeira para o uso em cercas e construções. Atualmente há o predomínio de espécies de porte arbustivo sobre o componente arbóreo (SEMACE, 2005).

A estrutura horizontal da composição da Vegetação Subcaducifólia de Tabuleiro apresenta variações florísticas em função de variações tipológicas do substrato edáfico. Em áreas onde predomina uma feição arenosa dos solos há uma maior proliferação de arbustos como (*Byrsonima crassifólia)* murici, (*B. gardneriana)* murici pitanga e (*B. verbascifolia)* murici. Já nos terrenos mais argilosos prevalecem as espécies vegetais de porte arbóreo como (*Commiphora leptophloeos)* imburana, (*Hymenaea courbaril)* jatobá e (*Anacardium occidentale)* cajueiro, com porte elevado, superior a seis metros. Dependendo da textura do solo, na vegetação de tabuleiros pode-se encontrar a floresta de tabuleiros ou uma faixa de transição Caatinga/Cerrado. Seus principais componentes são: pau d'arco roxo (*Tabebuia caraíba*), arapiroca (*Pithecellobium foliolosum*), freijó (*Cordia trichotoma*), angelim (*Andira retusa*) e cajueiro (*Anacardium occidentale*) lixeira ou sambaíba (*Curatella americana*), barbatimão (*Stryphnodendron coriaceum*), paraiba (*Simarumba versicolor*), cajuí (*Anacardium brasileiensis*), pau-terra (*Quaea parviflora*) e marfim (*Agonanda brasiliensis*), mameleiro (*Croton sonderianus*), muricí (*Byrsonimia crassifólia*), mororó (*Bauhinia ungulata*), jatoba (*Hymenaea courbaril*), jurubeba (*Solanum paniculatum*).

Por apresentar uma maior estabilidade ambiental do litoral, historicamente, o tabuleiro sempre foi uma área mais explorada pelas atividades agropecuárias. No Lagamar do Cauípe as atividades agropecuárias provocaram ações que levaram a uma descaracterização da vegetação original. A especulação imobiliária, com a ocupação por sítios, com a função de segundas residências, também contribuiu para a descaracterização da vegetação original, além da introdução de espécies exóticas, como, por exemplo, a espécie *Mangifera indica L*, bastante recorrente nesta área.

Figura 5: Espécies frutíferas predominam na Vegetação Subcaducifólia de Tabuleiro como *Mangifera indica* e *Anacardium occidentale*

Fonte: Araújo (2010).

5.4 VEGETAÇÃO DE VÁRZEA (ARBORETO EDÁFICO FLUVIAL)

O Arboreto Edáfico Fluvial é representado pelas formações que aproveitam o valor aluvial ou o potencial hídrico dos rios. Consta de conjuntos relacionados com a natureza aquosa do solo ficando em terrenos permanentemente inundados ou alagadiços, com água parada pela drenagem insuficiente (igapó) ou periodicamente, encharcada, com as cheias dos rios na época chuvosa, permanecendo sempre um solo em elevado estado de saturação hídrica (mata de várzea) (FERNANDES, 1998).

Esta unidade vegetacional desenvolve-se junto ao corpo hídrico do Lagamar do Cauípe, em áreas de suas margens sujeitas a inundações periódicas. Os ambientes lacustres e ribeirinhos, geralmente, possuem elevada biodiversidade e são caracterizados por plantas que vivem total ou parcialmente submersas e ainda por algumas flutuantes, apresentando caráter hidrófilo. Essa vegetação tem diferentes comportamentos em função da diversidade de unidade no solo ou acúmulo hídrico superficial (FERNANDES, 1998).

Esta vegetação se beneficia de um microclima apropriado para o desenvolvimento de florestas devido à proximidade da água. Além de desempenhar um papel importantíssimo junto ao ecossistema protegendo o solo, abrigando as espécies da fauna e mantendo o equilíbrio da água no solo, a mata ciliar e de várzea representa uma função estrutural para os rios protegendo-os da erosão e do assoreamento, além da manutenção das nascentes (SILVA, 2000).

A drenagem que se estende pela depressão sertaneja, recorta o tabuleiro litorâneo chegando até onde se constituem as planícies fluviais e flúvio-lacustres, sendo ambientes, portanto, de gênese recente. Constata-se a presença de um relevo plano, com solos eutróficos apresentando uma elevada capacidade de retenção hídrica, o que favorece a presença de uma vegetação de porte arbóreo-arbustivo elevado. Constata-se que as espécies desta unidade vegetacional estão plenamente adaptadas a períodos de inundação dos solos como também às secas induzidas pelas condições climáticas de semi-aridez e sub-umidade.

Essa unidade de vegetação acabou sendo a que mais sofreu os maiores danos ambientais provocados pela barragem do curso d'água. O lagamar foi barrado em seu curso natural formando uma represa que recobriu parte da vegetação das bordas do curso fluvial original. Desta forma, algumas áreas foram inundadas, eliminando as espécies presentes. São nos terrenos aluviais que compõem a planície flúvio-lacustre do Cauípe. Percebe-se a predominância de um elemento florístico, a *Copernicia prunifera* (carnaúba) que possui alturas entre 8 a 10 metros que, geralmente, ocorre associada ao mulugu (*Erythrina velutina*), juazeiro (*Zizyphus joazeiro*), oiticica (*Licania rigida*) e ingá-bravo (*Lonchocarpus sericeus*), além de espécies arbustivas e trepadeiras (Figura 10).

Figura 6: Infestação de *Criptostegya madagascariensis* (Unha do diabo) às margens do rio Cauípe

Fonte: Araújo (2010).

Mapa 3: Unidades Fitoecológicas da APA do Cauípe

Quadro 2: Espécies exóticas encontradas em cada unidade vegetacional e unidade geoambiental da APA do Lagamar do Cauípe, CE

Unidades Fitoecológicas	**Unidades Geoambientais**	**Espécies exóticas**
VEGETAÇÃO PIONEIRA PSAMÓFILA (Herbeto Campesino)	PLANÍCIE LITORÂNEA (Pós- praia e berma predomina vegetação pioneira); Dunas fixas e semi-fixas	Predomínio de *Calotropis procera* (Aiton) W.T.Aiton (Ciúme) de forma espaçada e *Casuarina equisetifolia* L*; *Cocos nucifera* L
VEGETAÇÃO SUBPERENIFÓLIA DE DUNAS (Arboreto Edáfico Marino-Arenoso)		
VEGETAÇÃO SUBCADUCIFÓLIA DE TABULEIRO (Fruticeto Estacional Semicaducifólio Escleromesomórfico)	TABULEIRO PRÉ-LITORÂNEO	*Mangifera indica* L., *Cocos nucifera* L., *Cassyta filiformis* L. *Terminalia catappa* L *Azadirachta indica* A. Juss*., *Ricinus communis* L*.
VEGETAÇÃO DE VÁRZEA (Arboreto Edáfico Fluvial)	PLANÍCIE FLUVIAL	*Criptostegya madagascariensis* Bojer Decne;

***** Espécies encontradas em áreas adjacentes à área amostral, mas presente nos determinados ambientes.

Fonte: Araújo (2010).

6 LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES VEGETAIS NATIVAS E EXÓTICAS DA APA DO LAGAMAR DO CAUÍPE, CE

Para o conjunto de locais estudados nas diferentes fitofisionomias da APA do Lagamar do Cauípe, foi amostrado um total de 46 espécies pertencentes a 45 gêneros e 28 famílias. Em uma revisão dos levantamentos da vegetação litorânea para o Nordeste, Silva (2000) encontrou uma variação de riqueza de espécies arbustivas arbóreas de 3 a 111 espécies, não tendo sido registrado trabalhos mais recentes que ultrapassem este número. Esta variação de espécies demonstra a complexidade florística do litoral nordestino (SILVA, 2000) já ressaltado por Fernandes (1990) e Figueiredo (1997).

Na Tabela 3 são apresentadas todas as espécies amostradas, com dispersão, nomes vernacularese a forma biológica observada. A família com maior riqueza específica foi Leguminosae (Subfamílias *Caesapinoideae*, 4, *Mimosoidae*, 3 e *Papilonoideae*, 5), que somou um total de 12 espécies totalizando cerca de 26% do total das espécies presentes nos transectos. As famílias *Arecaceae*, *Anacardiaceae*, *Combretaceae*, *Euphorbiaceae*, *Malpighiaceae*, e *Polygonaceae* apresentaram duas espécies e as demais tiveram apenas uma. *Leguminosae* se destaca em outras áreas (SILVA, 1998; ASSUMPÇÃO, 2000; SILVA, 2000; MATIAS, 2001; SCHERRER, 2005; CORDEIRO et al. 2005; GUEDES, 2006; SACRAMENTO et al. 2007; ALMEIDA JR, 2007; MARTINS, 2008; ALMEIDA JR, 2009) do litoral do Brasil entre as principais famílias. *Bromeliaceae, Melastomataceae, Asteraceae, Apiaceae, Salicaceae* as quais apresentam maior diversidade no Sul e Sudeste, (ARAÚJO; HENRIQUES, 1984; SÁ 1992; MENEZES; ARAUJO 1999; DORNELES; WAECHTER 2004; SOUZA et al., 1991, 1992) não foram encontradas nas áreas estudadas no Lagamar do Cauípe.

Myrtaceae embora não tenha se destacado entre as principais famílias na área de estudo, contribui de forma significativa para a vegetação e a flora da restinga e de dunas (ARAÚJO, HENRIQUE, 1984; TRINDADE, 1991). A representatividade de *Myrtaceae* no litoral cearense foi registrada na década de 1950 por Ducke (1979), que considerou esta família uma das mais importantes da flora dos tabuleiros, pelo menos em número de indivíduos, no qual ela excede de muitos a todas as outras. A riqueza da família *Myrtaceae* tem sido apontada como uma característica da floresta atlântica, como relatado em relação a outras áreas de florestas de restinga e tabuleiros arenosos no Nordeste, Norte e Sudeste do

país (PEIXOTO; GENTRY, 1990; ASSUNÇÃO, NASCIMENTO, 2000; CARVALHO et al., 2000; OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000; ASSIS et al., 2004; SILVA; BRITEZ, 2005). A maioria dos gêneros apresentou apenas uma espécie com exceção de *Caesalpinae* e *Byrsonima* com duas espécies.

Tabela 3: Lista das famílias com as espécies, hábitos, síndrome de dispersão e nomes vernaculares

Famílias/Espécie	**Forma biológica**	**Dispersão***	**Nomes Vernaculares**
Apocynaceae			
Subfamília Periplocoideae			
Criptostegya madagascariensis Bojer ex Decne	Arbusto	Anemocoria	unha do diabo
Arecaceae			
Copernicia prunifera (Miller) H.E. Moore	Árvore	Zoocoria	carnaúba
Cocos nucifera L.	Árvore	Barocoria	coqueiro
Anacardiaceae			
Mangifera indica L.	Árvore	Zoocoria	mangueira
Anacardium occidentales L.	Árvore	Zoocoria	cajueiro
Annonaceae			
Annona crassifolia Mart.	Árvore	Zoocoria	araticum
Asclepiedaceae			
Calotropis procera (Aiton) W.T.Aiton	Arbusto	Anemocoria	algodão de seda
Boraginaceae			
Cordia superba Cham.	Herbácea	-	grão de galo
Cactaceae			
Cereus jamacaru P.DC.	Arbusto	Zoocoria	mandacaru
Caricaeae			
Carica papaya L.	Herbácea	Zoocoria	mamão de bode
Combretaceae			
Combretum leprosum Mart.	Árvore	Anemocoria	mofumbo
Terminalia catappa L.	Árvore	Zoocoria	castanhola
Convolvulaceae			
Ipomoea pes-capre(L.) R.Br.	Herbácea	Autocoria	salsa
Cyperaceae			
Cyperus liguralis L.	Herbácea	Anemocoria	capim-açu
Euphorbiaceae			
Prunus spinosa.	Arbusto	Autocoria	pinhão roxo
Croton blanchetianus Baill.	Arbusto	Zoocoria	mameleiro
Cnidoscolus urens (L.) Arthur	Arbusto	-	urtiga
Flacourtiaceae			
Casearia sp.	Arbusto	Autocoria	café bravo
Lauraceae			
Cassytha filiformis L.	Liana	Autocoria	cipó de chumbo
Leguminosae			
Subfamília Caesalpinoideae			
Caesalpineae ferrea Mart. ex. Tull.	Árvore	Autocoria	pau ferro
Caesalpineae gardneriana Mart	Arbusto	Autocoria	catingueira
Cassia tora L.	Arbusto	-	mata pasto
Bauhinia cheilantha (Bong.) Steud.	Arbusto	Autocoria	mororó
Subfamília Mimosoidae			
Enterolobium schomburgkii Benth.	Árvore	Zoocoria	timbauba
Pithecellobium dumosum Benth.	Árvore	Autocoria	-
Mimosa caesalpinifolia Benth.	Árvore	Autocoria	sabiá

Continuação...

Famílias/Espécie	Forma biológica	Dispersão*	Nomes Vernaculares
Subfamília Papilonoideae			
Andira sp.	Arbusto	Autocoria	angelim
*Abrus precatorius*L.	Arbusto	-	jeriquiti
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan	Árvore	Autocoria	angico
Dioclea grandiflora Mart. ex.Benth.	Liana	Autocoria	mucunã
Indigofera suffruticosa Mill.	Arbusto	-	anil
Malpighiaceae			
Byrsonima gardneriana A. Juss.	Arbusto	Zoocoria	murici pitanga
Byrsonima sericea DC.	Arbusto	Zoocoria	murici
Myrtaceae			
Compomanesia dichotoma (O. Berg.)Mattos	Arbusto	Zoocoria	guabiraba
Ochnaceae			
Ouratea hexasperma (A. St.-Hil.) Baill.	Arbusto	Zoocoria	batiputá
Olacaceae			
Ximenia americana L.	Arbusto	Zoocoria	ameixa
Oleaceae			
Olea europaea L.	Arvore	Zoocoria	azeitona
Poaceae			
Brachiaria fasciculat (Sw.) Parodi	Herbácea	-	braquiara
Polygonaceae			
Triplaris pachau Mart.	Arbusto	Zoocoria	coaçu
Polygonum hydropiperroides L.	Arbusto		pimenta d' água
Rhamnaceae			
*Zizyphus joazeiro*Mart.	Arvore	Zoocoria	juazeiro
Chrysobalanaceae			
Chrysobalanus icaco L. subesp. icaco L. (A)	Árvore	Zoocoria	guajiru
Rubiaceae			
Borreria verticillata(L.) G.F.W. Meyer	Herbácea	Autocoria	vassoura de botão
Solanaceae			
Solanum paniculatum L.	Herbácea	-	jurubeba
Vitaceae			
Cissus sp.	Liana	-	cipó de fogo
Zingiberaceae			
Zingiber officinale Roscoe	Arbusto	-	gengibre

Fonte: Araújo (2010).

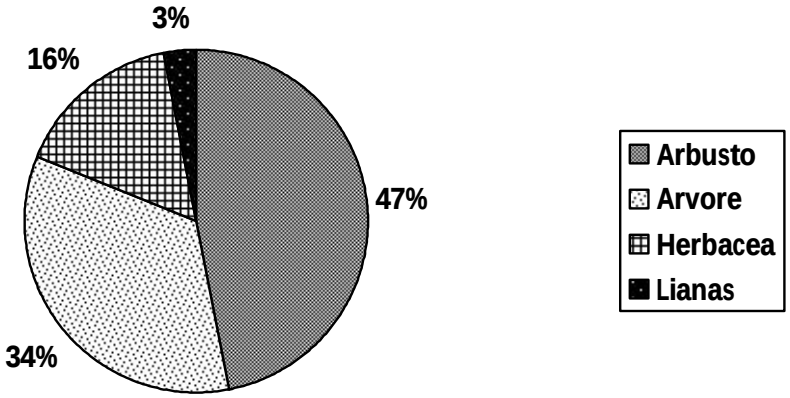
Quanto às formas de vida, na APA do Lagamar do Cauípe houve predomínio dos arbustos com (45,6%) seguido pelas árvores (32,6%) e herbáceas (15,21%) (Gráfico 1). As lianas representaram 6,5% não sendo um componente expressivo para a fisionomia dessa restinga. Silva (2000) estudando a fitodiversidade de Pecém, CE encontrou uma riqueza de 25 espécies arbustivo-arbóreas enquanto Matias e Nunes (2001) encontraram para Jericoacoara, CE 15 espécies, sendo justificado o menor número de espécies em Jericoacoara por lá predominar a flora psamófila e/ou reptante.

Analisando a síndrome de dispersão foram encontradas 52,7% de espécies zoocóricas (dispersas por animais), 36,1% de espécies autocóricas (auto-dispersão), 8,3% de espécies anemocóricas (dispersas pelo vento) e apenas 2,7% de espécies barocóricas (por

gravidade) constatando uma forte predominância das espécies zoocóricas (Gráfico 2). Gentry (1982) observou que, nas florestas neotropicais, a proporção de espécies zoocóricas diminui das áreas úmidas em direção as áreas secas. Trabalhos realizados em florestas tropicais úmidas mostraram que a proporção de espécies anemocóricas foi inferior a 20% e a proporção de zoocóricas superior a 80% (GENTRY, 1982; TALORA; MORELLATO, 2000). Silva (2000) encontrou para o Pecém, CE, 53% de espécies zoocoricas, 39% de autocóricas e 8% de anemocóricas, resultados bastante semelhantes aos da APA do Lagamar do Cauípe, CE. A alta proporção de espécies zoocóricas nestas áreas mostra a grande importância da fauna local na dispersão das sementes.

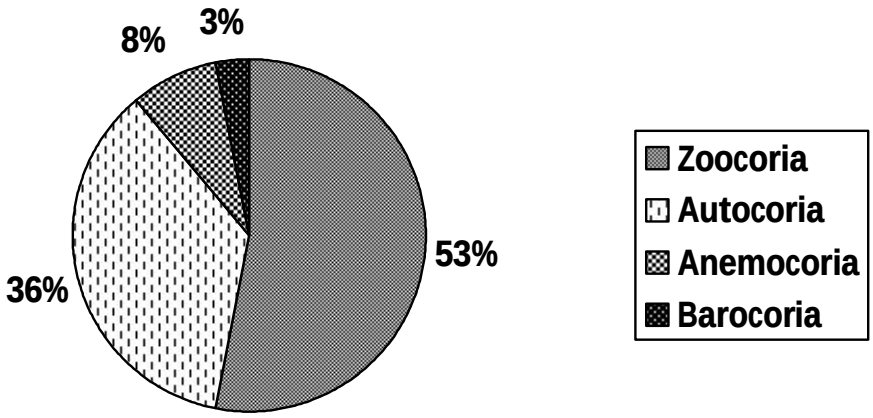
Gotelli e Colwell (2001) observaram que em áreas ambientais protegidas de ações antrópicas e em estações ecológicas, alguns indivíduos de espécies de plantas exóticas surgiram em meio à vegetação nativa, devido principalmente à sua forma de dispersão. Eles constataram também, o que foi corroborado por Lima (2003), que em áreas perturbadas antropicamente ou em vegetação de bordas de cidades há uma crescente disseminação das espécies exóticas.

Gráfico 1: Formas de vida das espécies vegetais encontradas na APA do Lagamar do Cauípe, CE



Fonte: Araújo (2010).

Gráfico 2: Síndrome de dispersão das espécies vegetais encontradas na APA do Lagamar do Cauípe, CE



Fonte: Araújo (2010).

Das 46 espécies encontradas na APA do Lagamar do Cauípe, seis são exóticas: *Cocos nucifera L.* (coqueiro), *Mangifera indica L.* (mangueira), *Criptostegya madagascariensis* (unha do diabo), *Terminalia catappa L.* (castanholeira), *Calotropis procera* (Hortência ou ciúme) W.T.Aiton e *Cassytha filiformis* L. (cipó de chumbo). Nas áreas adjacentes da APA foi observada a presença de outras espécies exóticas como a, *Azadirachta indica* A. Juss (nim indiano), *Ricinus communis* L. (mamona) e a *Casuarina equisetifolia* L. (casuarina). É importante citar a existência de exóticas no entorno, pois elas possuem uma facilidade de dispersão o que pode, se não houver controle, chegarem a disseminar-se também dentro da APA. Com relação às formas de vida, há um predomínio das espécies arbóreo-arbustivas. Quanto à síndrome de dispersão das espécies exóticas, a maioria delas apresenta a forma zoocórica, o que favorece a propagação das sementes a longas distâncias.

Segundo a classificação quando ao tipo de planta exótica definida a partir da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB, 2008) *Cocos nucifera L.* (coqueiro), *Mangifera indica* L. (mangueira) e *Cassyta filiformis* (cipó de chumbo) se enquadram em espécies introduzidas (espécies cujo potencial de invasão é reconhecido pelo o histórico de invasão em outros locais, porém que se encontra com a dispersão limitada em função do uso a que se destina, por controle humano). A *Terminalia catappa* L. (Castanholeira) como

estabelecida, *Criptostegya madagascariensis* (Unha do diabo) *Calotropis procera* (Aiton) W.T.Aiton (Ciúme) como invasoras estabelecidas (invasora são as espécies que não têm inimigos naturais para limitar sua reprodução e disseminação, resultando elevado potencial de colonização, ameaçando ecossistemas, habitats e espécies nativas, enquanto que as estabelecidas são as espécies cujo potencial de invasão é reconhecido pelo o histórico de invasão em outros locais, já em estágio de auto-regeneração em nível local).

Quadro 3: Classificação quanto ao tipo de planta exótica

Espécie	**Classificação**
Cocos nucifera L	Introduzida
Mangifera indica L	Introduzida
Cassyta filiformis L.	Introduzida
Terminalia catappa L	Estabelecida
Criptostegya madagascariensis Bojer Decne	Invasora estabelecida
Calotropis procera (Aiton) W.T.Aiton	Invasora estabelecida

Fonte: Araújo (2010).

Ricinus communis L, (carrapateiro, marmeleiro) é xerófila e heliófila, provavelmente originária da Ásia. No Brasil sua introdução se deu durante a colonização portuguesa, por ocasião da vinda dos escravos africanos. Foi trazida pelos portugueses com a finalidade de utilizar seu óleo para iluminação e lubrificação dos eixos das carroças. O clima tropical e, predominante no Brasil, facilitou o seu alastramento. É utilizada principalmente para produção de biodiesel e extração de óleo, desenvolve-se em praticamente todos os tipos de solos brasileiros, com preferência de solos férteis e bem drenados, em regiões com precipitação anual próximas de 700 mm. (TÁVORA, 1982).

Sua semente é tóxica devido a principalmente uma proteína chamada ricina, que quando purificada é mortal mesmo em pequenas doses. O óleo é de difícil digestão, mas o maior risco na ingestão da semente é a toxina ricina. Assim, hoje podemos encontrar a mamoneira em quase toda extensão territorial, como se fosse uma planta nativa e em cultivos destinados à produção de óleo. Mais de três sementes podem matar uma criança; mais de oito, um adulto. Possui ainda uma potente proteína alergênica chamada CB-1A ou Albuminas 2S presente nas sementes e no pólen. Esta espécie se desenvolve em áreas de terrenos baldios, onde há lixo e nas margens de estradas. Durante as visitas ao campo foi vista bastante, na maioria das vezes, nas margens das estradas (INSTITUTO HÓRUS, 2008).

Mangifera indica L. (mangueira) é originária do sudeste da Ásia, do arquipélago malaio. Já era domesticada na Índia há mais de 4 mil anos. De lá foi para China e Vietnã. Os

persas a levaram para a costa ocidental da África no ano 1000. No século XVII, os portugueses introduziram-na no sul da África e no Brasil – de onde saiu para as Antilhas e para o México (FELLIPE, 2007).

É uma árvore de médio a grande porte que normalmente cresce a uma altura de 25 m, com uma copa arredondada e muito densa, folhas verdes escuras e um tronco robusto, com espessura, casca áspera. A manga é nativa da Ásia tropical, tem sido plantada nos trópicos semi-árido a úmido e subtropical, e tornou-se naturalizado em muitas áreas onde foi introduzida. É um das árvores de fruta mais popular através da sua área distribuição, e sua madeira é usada extensivamente para móveis, carpintaria, construção, e vários outros fins (INSTITUTO HÓRUS, 2008).

Terminalia catappa L (castanholeira) predomina em áreas litorâneas do leste da índia, Indochina, Malásia, Austrália, Filipinas e Taiwan. É uma espécie exótica invasora com baixo potencial de invasão, sendo considerada espécie estabelecida mais do que invasora propriamente dita. Adapta-se muito bem a solos arenosos e com taxas regulares de salinidade, sendo muito comum em restingas (Formações Pioneiras de Influência Marinha).

A espécie é reconhecidamente invasora de baixo risco em diversas ilhas do Pacífico, entre elas Havaí, Ilhas Mariana, Ilhas Manu, Ilhas Cook e Arquipélago de Galápagos. É pouco agressiva no sul do Brasil, porém muito agressiva no litoral sudeste, especialmente no Espírito Santo. Por ser uma espécie típica de praias marítimas, suas sementes suportam longos períodos de imersão nas águas da maré onde permanecem boiando nas ondas por dias e dias até serem jogadas, pela maré, à beira da praia. Sendo de fácil germinação, espalhou-se pela costa brasileira e hoje é utilizada em arborização urbana para fornecer sombra. Pode prejudicar o desenvolvimento da regeneração natural em função de sombreamento causado pela sua sombra. Compete com a vegetação nativa no processo de sucessão natural (SANCHES, 2009).

Cocos nucifera L. (coqueiro) - Originário do sudeste da Ásia foi introduzido no Brasil através da Bahia onde se disseminou pelo litoral nordestino que é responsável por 90% da produção nacional. Por seus múltiplos usos e finalidades, é considerado uma das mais importantes palmeiras do mundo Seu cultivo favorece a consorciação com outras culturas anuais e perenes, propiciando mais uma fonte de renda para o produtor, sendo uma ótima

opção de cultivo, desde os de subsistência com praticamente nenhum uso de insumos (INSTITUTO HÓRUS, 2008).

Calotropis procera (Aiton) W.T.Aiton (ciúme ou hortência) - Consta que no Brasil foi introduzida, como ornamental, no Recife, no início do século. É encontrada com muita frequência no Nordeste, mas também em outras regiões, especialmente em áreas de Cerrado. Ocorre em pequena escala no estado de São Paulo. Planta invasora de pastagens, margens de estradas, terrenos baldios e culturas. Pode formar povoamentos consideráveis e é de difícil erradicação. Ocorre em regiões com temperatura elevada, adaptando-se a variadas condições ambientais tolerando solos pobres, inclusive altamente arenosos, solos ácidos e com elevado teor de alumínio. Muito resistente a períodos de seca (INSTITUTO HÓRUS, 2008).

Cryptostegia madagascariensis Bojer ex Decne (unha do diabo) é originária das Ilhas de Madagascar, Mascarenas e Maurício. A espécie se desenvolve sobre as copas das árvores nativas impedindo a passagem de luz e matando-as por sombreamento excessivo, essa característica também limita ou até anula o desenvolvimento da regeneração natural (INSTITUTO HÓRUS, 2008).

Azadirachta indica A. Juss. (nim) multiplica-se por sementes ou estacas. Não suporta frio nem geadas. Muito resistente às secas desde que esteja bem estabelecido. É resistente ao fogo e quando cortado rebrota vigorosamente. Requer solos profundos, arenosos, bem drenados, com pH entre 6 e 8. A dispersão de sementes e frutos é feita por aves e morcegos. Na Índia cresce em planícies e em áreas que atingem até 1850 m de altitude. Nas áreas onde foi introduzido, é cultivado desde o nível do mar até 1500 m de altitude (INSTITUTO HÓRUS, 2008).

É uma espécie tolerante à maioria dos tipos de solos, incluindo secos, rochosos, rasos, arenosos e argilosos. Invasora em ecossistemas diversos, desde campos e cerrados até ecossistemas florestais bem como de áreas degradadas, pastagens e áreas agrícolas sendo muito agressiva em áreas de Savana e de Floresta Estacional Semidecidual. Foi introduzido em diversos países para uso forrageiro e para extração de “inseticida natural”, porém não há relatos positivos resultantes ao longo do tempo, dado que o fator de invasão supera os possíveis benefícios (INSTITUTO HÓRUS, 2010).

7 DISTRIBUIÇÃO E ABUNDÂNCIA DAS ESPÉCIES VEGETAIS NATIVAS E EXÓTICAS DA APA DO LAGAMAR DO CAUÍPE

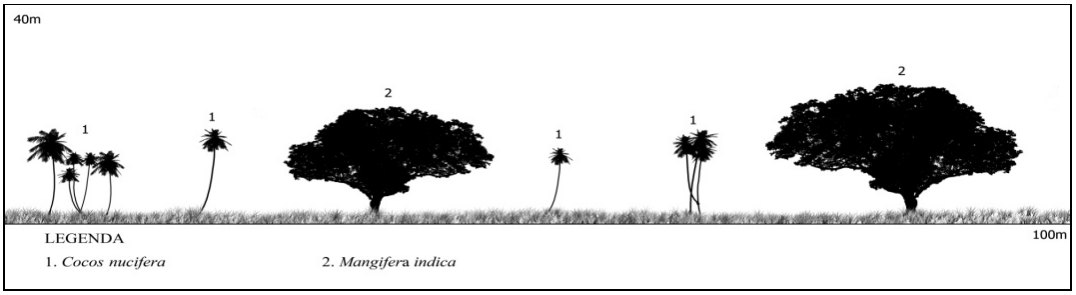
Foram distribuídos seis transectos em diferentes unidades fitoecológicas e elaborados seus perfis. Quatro transectos (1, 2, 3, 4) foram distribuídos na Vegetação Subcaducifólia de Tabuleiro (Fruticeto Estacional Semicaducifólio Esclero-Mesomórfico), um na Vegetação de Várzea (Arboreto Edáfico Fluvial) (5) e um na Vegetação Pioneira Psamófila (Herbeto Campesino) (6).

A Vegetação Subcaducifólia de Tabuleiro apresentou a maior diversidade variando entre os transectos de 4 a 39 espécies, mostrando a diferença de riqueza de espécies em uma mesma unidade fitoecológica (Tabela 3). As espécies que apresentaram as maiores freqüências foram *Cocos nucifera* (coqueiro) e *Anacardium occidentales* (cajueiro) presentes nos quatro transectos perfazendo 100%, seguidas de *Mangifera indica* (mangueira) e *Copernicia prunifera* (carnaúba) com 75% cada. As maiores densidades foram para *Copernicia prunifera* (carnaúba), *Cocos nucifera* (coqueiro), *Anacardium occidentales* (cajueiro), *Combretum leprosum* Mart. (mofumbo), *Compomanesia dichotoma* (guabiraba), *Byrsonima gardeneana* (murici pitanga), *Byrsonima sericea* (murici), *Mimosa caesalpinifolia* (sabiá), *Polygonum hydropiperroides* (pimenta dágua).

Entre as espécies que apresentaram as maiores freqüências e densidade encontram-se duas espécies exóticas: *Cocos nucifera* (coqueiro) e *Mangifera indica* (mangueira). O coqueiro apareceu em todas as áreas da Vegetação Subcaducifólia de Tabuleiro enquanto a mangueira esteve ausente apenas em uma das áreas. A densidade do coqueiro variou de 40 a 60 plantas/ha, já a mangueira apresentou uma variação de 30 a 40 plantas/ha, valores superiores a muitas espécies nativas.

As figuras 7, 9, 11, 13, 15 e 17 representam os perfis de distribuição e fisionomia das espécies exóticas em cada transecto. No primeiro perfil estiveram presentes *Cocos nucifera* (coqueiro), *Mangifera indica* (mangueira) e *Cassyta filiformis* (Cipó de chumbo), com densidades de 50, 40 e 10 planta/há respectivamente. Na margem do Lagamar predominou o coqueiro e a mangueira havendo uma similaridade com a distribuição das espécies do segundo perfil. O transecto 4 apresentou uma grande quantidade de coqueiros em relação aos outro transectos. Já o terceiro perfil foi possível observar apenas o coqueiro como exótica e de forma não agregada.

Figura 7: Diagrama de perfil do transecto 01

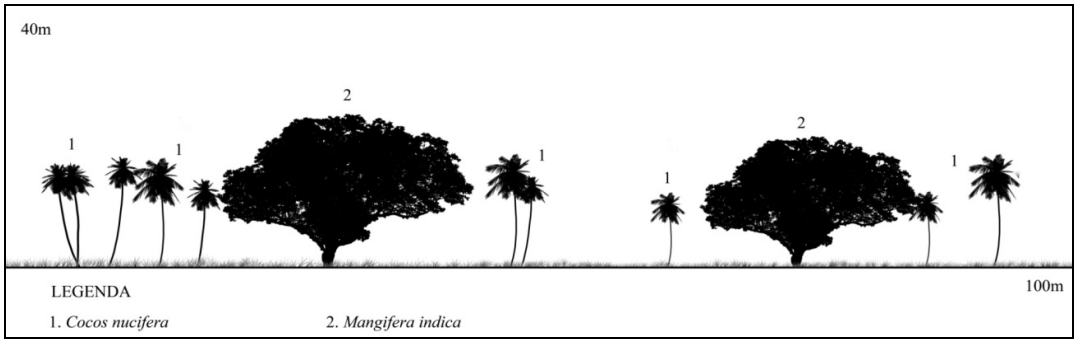


Fonte: Araújo (2010).

Figura 8: Fotografia representativa do perfil 01

Fonte: Araújo (2010).

Figura 9: Diagrama de perfil do transecto 02

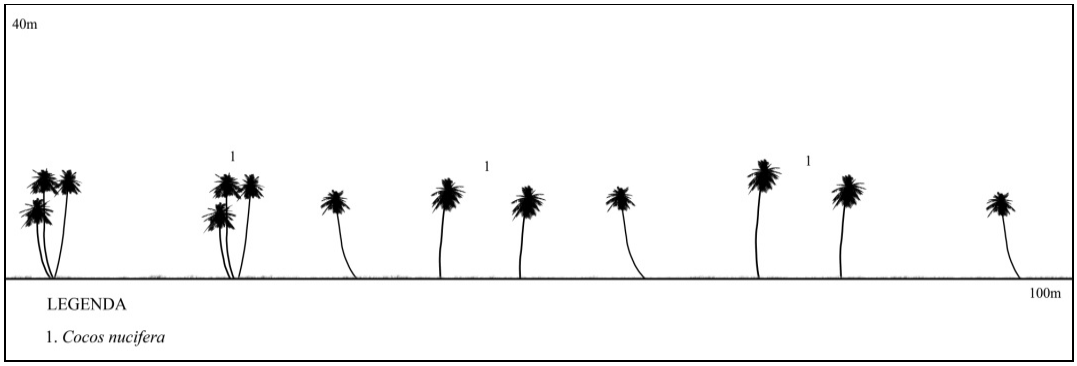


Fonte: Araújo (2010).

Figura 10: Fotografia representativa do perfil 02

Fonte: Araújo (2010).

Figura 11: Diagrama de perfil do transecto 03

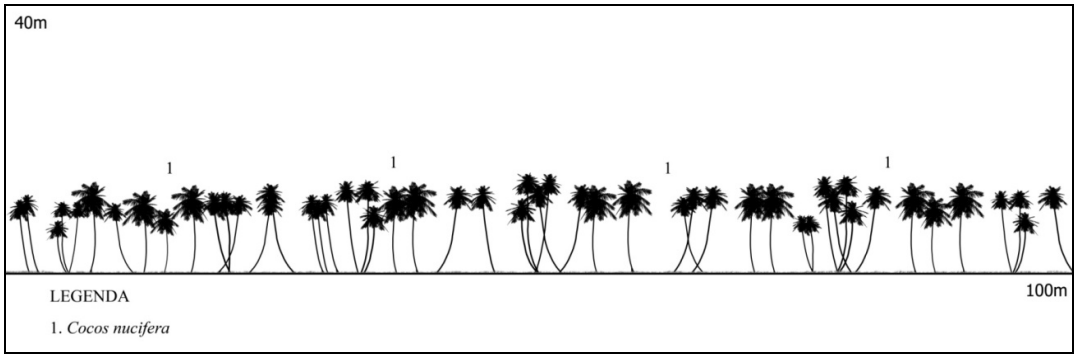


Fonte: Araújo (2010).

Figura 12: Fotografia representativa do transecto 03

Fonte: Araújo (2010).

Figura 13: Diagrama de perfil do transecto 04



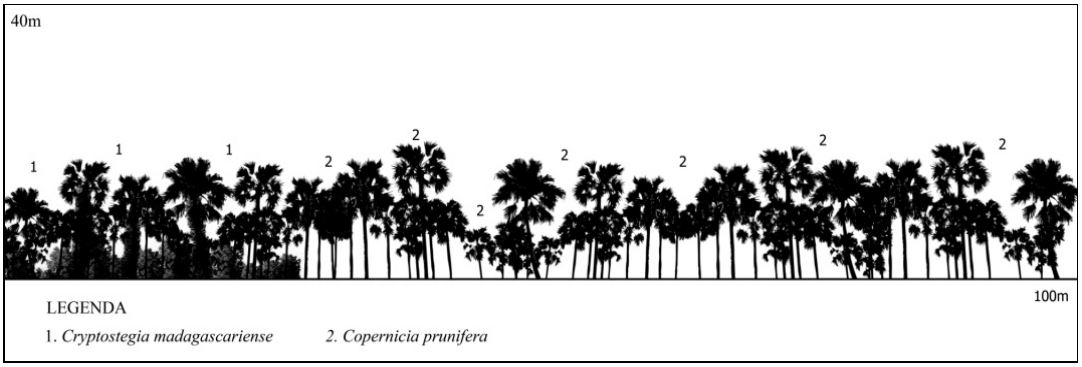
Fonte: Araújo (2010).

Figura 14: Fotografia representativa do perfil 04

Fonte: Araújo (2010).

A Vegetação de Várzea apresentou apenas duas espécies: *Copernicia prunifera* (carnaúba) e *Criptostegya madagascariensis* (unha do diabo) (Figura 17). Apresentaram densidade bastante considerável, estando entre as maiores de todas as áreas estudadas, com 105 plantas/ha para *Copernicia prunifera* (carnaúba) e 75 plantas/ha para *Criptostegya madagascariensis* (unha do diabo). Esta espécie arbustiva predominou nas margens do rio Cauípe, ao sul da APA se espalhando no sentido contrário às margens, ao se distanciar da margem do rio, o número de espécies de *Criptostegya M.* diminuía. Segundo Kalesnik (2006), as zonas úmidas são ecossistemas susceptíveis a processos de invasão. Variações no regime hidrológico podem causar modificações nas comunidades e são consideradas como uma das causas de incorporação de espécies invasoras. Os sistemas de zonas úmidas estão sendo submetidos a um intenso controle que produz uma elevada fragmentação aumentando assim de forma considerável a probabilidade de dispersão de espécies invasoras.

Figura 15: Digrama de perfil do transecto 05



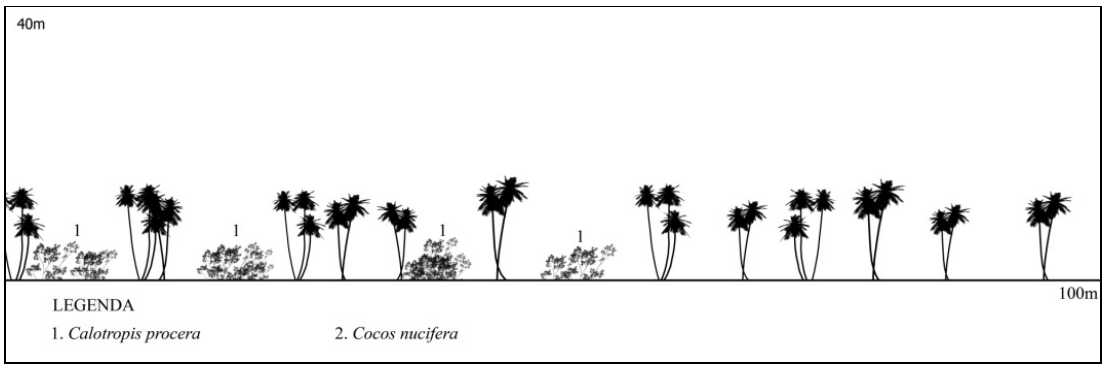
Fonte: Araújo (2010).

Figura 16: Fotografia representativa do perfil 05

Fonte: Araújo (2010).

Na Vegetação Pioneira Psamófila (Herbeto Campesino) e na Vegetação Subperenifólia de Dunas (Arboreto Edáfico Marino Arenoso) estiveram presentes *Cocos nucifera* (coqueiro), *Byrsonima gardeneana* (murici pitanga), *Byrsonima sericea* (murici). *Cocos nucifera* (coqueiro) apresentou a maior densidade (100 plantas/ha) seguida de *Byrsonima gardeneana* (murici pitanga) (90 plantas/ha), *Byrsonima sericea* (murici) (60 plantas/ha) e a exótica também considerada invasora *Calotropis procera* (30 plantas/ha) apareceu apenas no sexto perfil (Figura 18), confirmando sua facilidade para invadir ambientes de solo arenoso e pobre, elevadas temperaturas, fortes ventos, adaptando-se a variadas condições ambientais.

Figura 17: Digrama de perfil do transecto 06



Fonte: Araújo (2010).

Figura 18: Fotografia representativa do perfil 06

Fonte: Araújo (2010).

De todas as unidades fitoecológicas, a Vegetação Subcaducifólia de Tabuleiros, além de ter apresentado a maior diversidade, também apresentou a maior densidade variando de 173 a 1350 plantas/ha, seguida da Vegetação Pioneira Psamófila com 250 plantas/ha e da Vegetação de Várzea (Matas Ciliares) com 180 plantas/ha. Vale ressaltar que os valores altos de densidade estiveram influenciados em grande parte pela presença de plantas exóticas, como é o caso do coqueiro que apresentou uma densidade geral de 303 plantas/ha. Apesar da alta densidade de plantas exóticas nos transectos, não há muitas espécies de alto risco para a APA.

Tabela 4: Lista das famílias com suas respectivas espécies, densidades e freqüência nos seus respectivos transectos

Famílias/Espécie	Nomes Vernaculares	Transecto/Densidade (ind/ha)						Total	Frequência (%)
		1	2	3	4	5	6		
Copernicia prunifera(Miller) H.E. Moore	Carnaúba	30	-	90	10	105	-	235	67,0
Cocos nucifera L.	Coqueiro	50	40	60	53	-	100	303	67,0
Anacardium occidentales L.	Cajueiro	70	20	30	40	-	-	160	67,0
Combretum leprosum Mart.	Mofumbo	40	-	60	40	-	-	140	50,0
Compomanesia dichotoma (O. Berg.) Mattos	Guabiraba	90	60	-	-	-	-	150	50,0
Byrsonima gardeneana A. Juss.	Murici pitanga	80	50	-	-	-	90	220	50,0
Byrsonima sericea DC.	Murici	70	40	-	-	-	60	170	50,0
Ouratea hexasperma (A. St.-Hil.) Baill.	Batiputá	20	10	-	-	-	-	30	50,0
Ximenia Americana L.	Ameixa	30	30	-	-	-	-	60	50,0
Olea europaea L.	Azeitona	20	20	-	-	-	-	40	50,0
Mangifera indica L.	Mangueira	40	50	-	30	-	-	75	50,0
Caesalpineae ferrea Mart. ex. Tull.	Pau ferro	50	20	-	-	-	-	70	33,0
Calotropis procera (Aiton) W.T.Aiton	Ciúme	-	-	-	-	-	30	30	33,0
Bauhinia cheilantha (Bong.) Steud.	Mororó	20	10	-	-	-	-	30	33,0
Enterolobium schomburgkii Benth.	Timbauba	20	10	-	-	-	-	30	33,0
Pithecellobium dumosum Benth.	-	30	20	-	-	-	-	50	33,0
Mimosa caesalpinifolia Benth.	Sabiá	85	100	-	-	-	-	185	33,0
Polygonum hy dropiperroides L.	Pimenta dágua	70	50	-	-	-	-	120	33,0
Dioclea grandiflora Mart. Ex. Benth	Mucunã	15	5	-	-	-	-	20	33,0
Annona crassifólia Mart.	Araticum	20	-	-	-	-	-	20	17,0
Criptostegya madascariense	Unha do diabo	-	-	-	-	75	-	75	17,0
Cereus jamacaru P.DC.	Mandacaru	20	-	-	-	-	-	20	17,0
Carica papaya L.	Mamão de bode	30	-	-	-	-	-	30	17,0
Terminalia catappa L.	Castanhola	-	20	-	-	-	-	20	17,0
Prunus spinosa.	Pinhão roxo	40	-	-	-	-	-	40	17,0
Croton blanchetianus Baill.	Marmeleiro	-	10	-	-	-	-	10	17,0
Cnidosculus urens (L.) Arthur	Urtiga	-	30	-	-	-	-	30	17,0
Casearia sp.	Café bravo	40	-	-	-	-	-	40	17,0
Cassytha filiformis L.	Cipó de chumbo	10	-	-	-	-	-	10	17,0
*Caesalpineae gardneriana*Mart	Catingueira	40	-	-	-	-	-	40	17,0
Sena tora L.	Mata pasto	20	-	-	-	-	-	20	17,0
Triplaris pachau Mart.	Coaçu	40	-	-	-	-	-	40	17,0
Zizyphus joazeiro Mart.	Juazeiro	80	-	-	-	-	-	80	17,0
Chrysobalanus icaco L. subesp. *icaco* L. (A)	Guajiru	70	-	-	-	-	-	70	17,0
Solanum paniculatum L.	Jurubeba	40	-	-	-	-	-	40	17,0

Continuação...

Famílias/Espécie	Nomes Vernaculares	Transecto/Densidade (ind/ha)						Total	Frequência (%)
		1	2	3	4	5	6		
Cissus sp.	Cipó de fogo	20	-	-	-	-	-	20	17,0
Zingiber officinale	Gengibre	10	-	-	-	-	-	10	17,0
Andira SP.	Angelim	10	-	-	-	-	-	10	17,0
Abrus precatorius	Jeriquiti	20	-	-	-	-	-	20	17,0
Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan	Angico	5	-	-	-	-	-	5	17,0
Indigofera suffruticosa Mill	Anil	5	-	-	-	-	-	5	17,0
Borreria verticillata(L.) G.F.W. Meyer	Vassoura de botão	*	*	*	-	-	-	-	-
Brachiaria fasciculata(Sw.) Parodi	Braquiara	*	-	-	-	-	-	-	-
Ipomoea pés-caprae (L.) R.Br.	Salsa	*	*	*	*	-	*	-	-
Cyperus liguralis L.	Capim-açu	-	*	*	*	-	-	-	-
Cordia superba Cham.	Grão de galo	*	*	-	-	-	-	-	-
TOTAL		**1350**	**595**	**240**	**173**	**180**	**250**	**2545**	**-**

* Não foram encontrados valores de densidade.

Fonte: Trabalho de campo (ARAÚJO, 2011).

8 CONCLUSÕES

O levantamento das espécies vegetais nativas e exóticas mostra uma variação de riqueza de espécies arbustivas arbóreas nas unidades fitoecológicas.

A vegetação apresenta uma fisionomia arbustiva-arbórea.

Há uma predominância de espécies zoocóricas o que mostra uma grande importância da fauna local na dispersão das sementes favorecendo a dispersão a longas distâncias.

O Complexo Vegetacional dos Tabuleiros Pré-Litorâneos apresentou a maior diversidade florística.

Entre as espécies que apresentaram as maiores freqüências duas espécies exóticas se destacaram *Cocos nucifera* e *Mangifera indica* evidenciando uma ampla distribuição na APA.

Os altos valores de densidade estavam influenciados em grande parte pela presença de espécies exóticas. Devido a quantidade de espécies exóticas encontradas na APA é fundamental estabelecer critérios para priorizar ações de prevenção e controle das exóticas potencialmente invasoras na APA do Lagamar do Cauípe-CE.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA JR. E. B., OLIVO, M. A., ARAÚJO, E. L. E ZICKEL, C. S. Caracterização da vegetação de restinga da RPPN de Maracaípe, PE, Brasil, com base na fisionomia, flora, nutrientes do solo e lençol freático. **Acta bot. bras.**, v. 23, n. 1, p. 36-48, 2009.

ARAÚJO, D. S. D.; HENRIQUE, R. P. B. 1984. Análise florística das restingas do Estado do Rio de Janeiro. In: LACERDA, L. D.; ARAÚJO, D. S. D.; CERQUEIRA, R.; TURQ, B. (Orgs.). **Restingas**; origem, estrutura, processos. Niterói: CEUFF, 1984. p. 159-193.

ASSIS, A. M.; THOMAZ, L. D.; PEREIRA, O. J. Florística de um trecho de floresta de restinga no município de Guarapari, Espírito Santo, Brasil. **Acta bot. bras.**, v. 18, n. 1, p. 191-201, 2004.

ASSUMPÇÃO, J.; NASCIMENTO, M. T. 2000. Estrutura e composição florística de quatro formações vegetais de restinga no complexo lagunar Grussaí/Iquipari, São João da Barra, RJ, Brasil. **Acta bot Bras.**, v. 14, n. 3, p. 301-315, 2000.

AZEVEDO, C. P; ARAUJO, G. C. P. Invasão biológica por plantas invasoras no Parque Municipal das Mangabeiras. In: I SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS, 1., 2005, Brasília. **Anais...** Brasília: [s.n.], 2005.

BRANDÃO, R. L. Sistema de Informações para Gestão e Administração Territorial da Região Metropolitana de Fortaleza. **Projeto SINFOR**: Diagnóstico Geoambiental e os Principais Problemas de Ocupação do Meio Físico da Região Metropolitana de Fortaleza. Fortaleza: CPRM, 1995.

BRASIL. Ministério de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Secretaria Especial do Meio Ambiente. **Áreas de Proteção Ambiental**: abordagem histórica e técnica. Brasília: SEMA-SEC – Coordenadoria de Áreas de Proteção Ambiental, 1987. 45 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Áreas protegidas no Brasil – Histórias das áreas protegidas**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/sbf/dap/apbhist.html>. Acesso em: 25 jul. 2009.

CARVALHO, D. A. et al. Florística e estrutura da vegetação arbórea de um fragmento de floresta semidecidual às margens do reservatório da usina hidrelétrica Dona Rita, Itambé do Mato Dentro, MG. **Acta bot. Bra.,** v. 14, n. 1, p. 37-55, 2000.

CAVALCANTE, A. M. B.; MAJOR, I. Invasion of aliens plants in the caatinga biome. Ambio. **Journal of the Human Enviroment.**, v. 35, p. 141-143, 2006.

CAVALCANTE, A. M. B; MARANHÃO, R. M. R. Distribuição Geográfica da *Calotropis procera* (AITON) W. T. AITON. In: 59° CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 59., 2008, [S.l.]. **Resumos...** [S.l.: s.n.], 2008. p. 29.

CORDEIRO, S.Z. 2005. Composição e distribuição da vegetação herbácea em três áreas com fisionomias distintas na Praia do Peró, Cabo Frio, RJ, Brasil. **Acta bot. bras.**, v. 19, n. 4, p. 679-693, 2005.

CRISCI, J. V. et al. **Historical biogeography**: na introduction. Cambridge, Massachusetts: Havard University Press, 2003. 250 p.

CRONQUIST, A. 1981. The evolution and classification of flowering plants. NEW DORNELES, L. P. P.; WAECHTER, J. L. Estrutura do componente arbóreo da floresta arenosa de restinga do Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Rio Grande do Sul. **Hoehnea**, v. 31, n. 1, p. 61-71, 2004.

ESPINOLA, L. A; JUNIOR, H. F. J. Espécies Invasoras: conceitos, modelos e atributos. **Interciencia**, Caracas, Venezuela, v. 32, n. 9, p. 580-585, 2007.

FERNANDES, A. 1990. **Temas fitogeográficos**. Fortaleza: Stylus comunicações, 1990.

FIGUEIREDO, M. A. **A cobertura vegetal do Ceará**. In: ATLAS do Ceará. Fortaleza: Edições IPLANCE, 1997.

FUHRO, D.; VARGAS, D.; LAROCCA, J. **Levantamento Florístico das espécies herbáceas, arbustivas e lianas da Floresta de encosta da Ponta do Cego, Reserva Biológica do Lami (RBL), Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil**.: São Leopoldo: Instituto Anchietano de Pesquisas, 2005. p. 239-256. (Pesquisas, Botânica, n. 56).

GARCIA, P. O; FARIA P. C. L. **Metodologias para levantamento da biodiversidade brasileira**. [S.l.: s.n.], 2007. (Apostila).

GENTRY, A. H. Patter of neotropical plant species diversity. **Evolution Biology**, v. 15, p. 1-84, 1982.

GISP. **Programa Global de Espécies Invasoras**. [S.l.], 2005.

GONTIJO, B. M. A biogeografia no contexto das avaliações de impacto ambiental. **Geonomos**, Belo Horizonte, v. 5, n. 2, p. 39-42, 1997.

GUEDES, D.; BARBOSA, L. M.; MARTINS, S. E. 2006. Composição florística e estrutura ftossociológica de dois fragmentos de floresta de restinga no Município de Bertioga, SP, Brasil. **Acta bot. bras.**, v. 20, n. 2, p. 299-311, 2006.

MARCHIORETTO, M. S. et al. Padrões de distribuição geográfica das espécies brasilienses de Pfaffia (AMARANTHACEACE). **Revista Rodriguésia**, v. 3, n. 60, p. 667-681, 2009.

MARTINS, S. E.; ROSSII, L.; SAMPAIO, P. S.; MAGENTA, M. A. G. Caracterização florística de comunidades vegetais de restinga em Bertioga, SP, Brasil. **Acta bot. bras.**, v. 22, n. 1, p. 249-274, 2008.

MATIAS, L. M.; NUNES, P. E. Levantamento florístico da Área de Proteção de Jericoacoara, Ceará. **Acta bot. bras.**, v. 15, n. 1, p. 35-43, 2001.

MENEZES, L. T. F.; ARAUJO, D. S. D. Estrutura de duas formações vegetais no cordão externo da Restinga da Marambaia, RJ. **Acta bot. bras.**, v. 13, n. 2, p. 223-235, 1999.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic forests in southeastern Brazil and the influence of climate. **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p. 793-810, 2000.

PEIXOTO, A. L.; GENTRY, A. Diversidade e composição florística de mata de tabuleiro na Reserva de Linhares (Espírito Santo, Brasil). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 13, p. 19-25, 1990.

QUEIROZ, A.M. **Caracterização Limnológica do lagamar do Cauípe – Planície Costeira do município de Caucaia-CE**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Ceará, 2003.

RADAMBRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **(Programa de Integração Nacional)**, Levantamento de Recursos Naturais, v. 21, folha AS.24, Fortaleza. Rio de Janeiro, 1981.

RIBEIRO, C.S, S. BABAR, K. SUDHA e RAJU,V.S, 2008. **Vegetation cover mapping and landscape level disturbance gradient analysis in warangal district, Andhra Pradesh, India using satellite remote sensing and GIS**. Space Res. Espaço Res. . J., 1: 29-38.

SÁ, C.F.C. 1992. **A vegetação da Restinga de Ipitangas, Reserva Ecológica Estadual de Jacarepiá, Saquarema (RJ)**. Arquivos do Jardim Botânico do Rio de Janeiro 31: 97-102.

SACRAMENTO, A. C., ZICKEL, C.Z. E ALMEIDA JR., E.B. 2007. **Aspectos florísticos da vegetação de restinga no litoral de Pernambuco.** R. Árvore, Viçosa-MG, v.31, n.6, p.1121-1130.

SANCHES, J. H; MAGRO, T. C; SILVA, D. F. **Distribuição espacial da Terminalia catappa L. em área de restinga no Parque Estadual da Serra do Mar, Núcleo Picinguaba, Ubatuba/SP**. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007. INPE, p. 1831-1838.

SANTOS, M. J. Z. **Introdução à Biogeografia**. Boletim de Geografia – UEM – Ano 3 – n°3 Jan, 1985 Pagina 59-67.

SCHERER, A. MARASCHIN-SILVA, F. e BAPTISTA, L.R.M. 2005**. Florística e estrutura do componente arbóreo de matas de Restinga arenosa no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil**. Acta bot. bras. 19(4): 717-726.

SEMACE, Superintendência Estadual do Meio Ambiente. **Plano de manejo do Lagamar do Cauípe**. Fortaleza: SEMACE, IEPRO, 2005.

SILVA, F.H.M. 2000. **Caracterização vegetacional e florística de uma área de dunas fixas da estação ecológica do Pecém, litoral cearense**. Monografia. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza.25pg.

SILVA, S. M.; BRITEZ, R. M. 2005. *A vegetação da Planície Costeira*. In: MARQUES, M. C. M.; BRITEZ, R. M. (Org.). **História Natural e conservação da Ilha do Mel. Curitiba**: Universidade Federal do Paraná.p.49-84.

SIQUEIRA, J. C. **Flora Friburguensis: Comentários sobre as espécies daninhas e invasoras exóticas** Eugenia XXVII. 2004/2005.

SOUZA, M. J. [et al] **Contexto geoambiental das Bacias Hidrográficas dos Rios Acaraú, Curu e Baixo Jaguaribe – Estado do Ceará**. Fortaleza, 52p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 101, 2005 ISSN 1677-1915

SOUZA, M. J. *Compartimentação Geoambiental do Ceará*. In: **Ceará: um novo olhar geográfico.**/ organizadores, José Borzacchiello da Silva, Tércia Correia Cavalcante, Eustógio

Wanderley Correia Dantas; Maria Salete de Sousa. [et al] – 2 ed atual – Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2007. 480p

SOUZA, M. J. **Contribuição ao Estudo das Unidades Morfo-Estruturais do Ceará.** Revista de Geologia (UFC), Fortaleza, v. 1, 1988.

SYLVESTRE, L.S. 2002. **Estudos taxonômicos e florísticos das pteridófitas brasileiras: desafiose conquistas.** *In*: Araújo, E.L.; Moura, A.N.

TRINDADE, A. 1991. **Estudo floristico e fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de um trecho de floresta arenícola costeira do Parque Estadual das Dunas – Natal – RN.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.[

VAN DER PIJL, L. 1982. **Principles of dispersal in higher plants**. 3rd ed. Springer Verlag, New York.

VIADANA, A. G. *Biogeografia: Natureza, Propósitos e Tendências, cap 04* in **Reflexões sobre a geografia física no Brasil**/Antonio Carlos Vitte, Antonio José Teixeira Guerra (org) – 2º Ed – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. 280p.

VICENTE DA SILVA E. & PEREIRA, A.C. *Problemas ambientais e unidades de conservação no Ceará.* In **Ceará: um novo olhar geográfico**/org. José Borzachiello da Silva et al. 2 ed atual – Fortaleza, Edições Demócrito Rocha, 2007. 480p.

VICENTE DA SILVA, E. **Geoecologia da Paisagem do Litoral Cearense: Uma Análise a Nível Regional e Tipológico**. Tese para professor titular. Departamento de Geografia, Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, 1998. 281p.

VICENTE, J.R.S. **O uso da Terra, a estrutura da paisagem e a distribuição da biodiversidade: Impacto da ação antrópica do território nos padrões da diversidade vegetal.** Relatório de pesquisa. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Departamento de Botânica, 2005.

ZILLER, Silvia. **Os processos de degradação ambiental originados por plantas exóticas invasoras**. Ciência Hoje. 2001

ZILLER, Silvia. **Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica.** Instituto para o Desenvolvimento de Energias Alternativas e da Auto Sustentabilidade (Ideas) PR. Artigo de opinião. 2001.

Sites acessados:

A Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Artigo 1º da Lei Federal 4.771, de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal). Disponível em: <http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/anotada/2315269/art-44-do-codigo-florestal-lei-4771-65>.

BANCO de dados sobre espécies invasoras no Brasil. Disponível em: <http://www.institutohorus.org.br>. Acesso em: 15 dez. 2008.

CENTRO de Nordestino de informações sobre Plantas. Disponível em: <http://www.cnip.org.br/>. Acesso em: 17 ago. 2010.

Decreto Federal nº 3.179, de 21 de setembro de 1999, em seu artigo 45. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/federal/resolucoes/2006_Res_CONAMA_369.pdf>. Acesso em: 30 maio 2010.

IUCN – Internacional Union for Conservation and Nature. Disponível em: <http://www.issg.org>. Acesso em: 18 dez. 2008.

GLOBAL INVASIVE SPECIES PROGRAM. Disponível em: <http://www.gisp.org>. Acesso em: 30 dez. 2008.

Lei de Crimes Ambientais. Site do Ibama Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/leiambiental/home.htm>. Acesso em: 10 out. 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Biodiversidade brasileira. Disponível em: <http:www.mma.gov.br>. Acesso em: 15 dez. 2008.

POLÍTICA Nacional de Biodiversidade. Disponível em: <http://www.cbd.int/doc/measures/abs/msr-abs-br5-po.pdf>. Acesso em: 10 out. 2010.

SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO. Disponível em: <http://www.ecosocialnet.com/legislacao/SNUC.pdf>. Acesso em 20 jul. 2009.

SPECIES link. Disponível em: <http://splink.cria.org.br/>. Acesso em: 10 nov. 2010.

ANEXOS

LEGISLAÇÃO FEDERAL BRASILEIRA – ESPÉCIES EXÓTICAS

1. A Convenção sobre Diversidade Biológica, da qual o Brasil é signatário, Decreto 2519/88 e Decreto Legislativo 02/94, que em seu artigo 8h roga: “Impedir que se introduza, controlar ou erradicar espécies exóticas que ameacem os ecossistemas, habitats ou espécies.”

2. A Política Nacional de Biodiversidade, Decreto 4.339, de 22 de agosto de 2002, publicado no Diário Oficial da União de 23/08/2002. Um dos princípios básicos ressalta que “A política nacional de biodiversidade reger-se-á pelas seguintes diretrizes: “IV. é vital prever, prevenir e combater na origem as causas da sensível redução ou perda de diversidade biológica”.
Do Componente I, referente ao Conhecimento da Biodiversidade, citamos o item 10.1.8: “Inventariar e mapear as espécies exóticas invasoras e as espécies-problema, bem como os ecossistemas em que foram introduzidas para nortear estudos dos impactos gerados e ações de controle”. Ainda dentro do mesmo Componente temos o item 10.3.6: “Promover e apoiar pesquisas para subsidiar a prevenção, erradicação e controle de espécies exóticas invasoras e espécies-problema que ameacem a biodiversidade, atividades de agricultura, pecuária, silvicultura e aqüicultura e a saúde humana.”
Do componente II, referente à Conservação da Biodiversidade, vale citar o item 11.1.13: “Promover a prevenção, a erradicação e o controle de espécies exóticas invasoras que possam afetar a biodiversidade”.
Do componente IV, referente ao Monitoramento, Avaliação, Prevenção e Mitigação de Impactos sobre a Biodiversidade, citamos os itens 13.2.6: “Apoiar a realização de análises de risco e estudos de impactos da introdução de espécies exóticas potencialmente invasoras, espécies potencialmente problema e outras que ameacem a biodiversidade, as atividades econômicas e a saúde da população, e a criação e implementação de medidas de controle.” e o item 13.2.7: “Promover e aperfeiçoar ações de prevenção, controle e erradicação de espécies exóticas invasoras e de espécies-problema.”

3. A Lei de Crimes Ambientais, número 9.605/98, nos seus Artigos 31 e 61, respectivamente, dispõe que é crime ambiental: “introduzir espécime animal no país sem parecer técnico oficial favorável e licença expedida por autoridade ambiental competente“ e “disseminar doença ou praga ou espécies que possam causar dano à agricultura, à pecuária, à fauna, à flora ou aos ecossistemas”. A pena é de reclusão de um a quatro anos, e multa.

4. O Decreto Federal nº 3.179, de 21 de setembro de 1999, em seu artigo 45, prevê multa de R$ 5.000,00 (cinco mil reais) a R$ 2.000.000,00 (dois milhões de reais) para o crime descrito no artigo 61 da Lei nº 9.605/98.

5. A Lei 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, restringe, em seu art. 31, a introdução de espécies exóticas invasoras em determinados espaços geográficos de proteção especial.

6. A alínea "a", §2º, inciso V do Artigo 1º da Lei Federal 4.771, de 15 de setembro de 1965 (Código Florestal), considera de interesse social as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, e menciona, dentre elas, a erradicação de invasoras.

7. A Resolução CONAMA 369, de 28 de março de 2006, em seu artigo 2º, inciso II, alínea "a", reitera as disposições da Lei 4.771/65 ao considerar de interesse social a erradicação de

espécies exóticas invasoras quando se mostrar necessária a sua adoção para assegurar a proteção da integridade da vegetação nativa.

8. A Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, em seu artigo 3º, inciso VIII, alínea a, considera de interesse social as atividades imprescindíveis à proteção da integridade da vegetação nativa, e dentre essas a erradicação de espécies exóticas invasoras.