



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS E DA MADEIRA



MILA LETICE SANGALI MATTOS FERREIRA

BENS E SERVIÇOS ASSOCIADOS ÀS FITOFISIONOMIAS DE
RESTINGAS EM PRAIA DAS NEVES, PRESIDENTE KENNEDY,
ES

JERÔNIMO MONTEIRO
ESPÍRITO SANTO
2013

MILA LETICE SANGALI MATTOS FERREIRA

BENS E SERVIÇOS ASSOCIADOS ÀS FITOFISIONOMIAS DE
RESTINGAS EM PRAIA DAS NEVES, PRESIDENTE KENNEDY,
ES

Monografia apresentada ao
Departamento de Ciências
Florestais e da Madeira da
Universidade Federal do
Espírito Santo, como
requisito parcial para
obtenção do título de
Engenheira Florestal.

JERÔNIMO MONTEIRO

ESPÍRITO SANTO

2013

MILA LETICE SANGALI MATTOS FERREIRA

BENS E SERVIÇOS ASSOCIADOS ÀS FITOFISIONOMIAS DE
RESTINGAS EM PRAIA DAS NEVES, PRESIDENTE KENNEDY,
ES

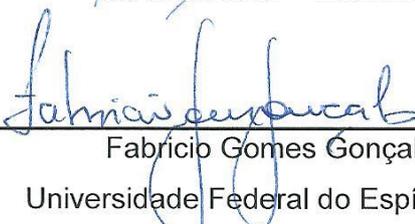
Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Aprovada em 04 de setembro de 2013

COMISSÃO EXAMINADORA


Henrique Machado Dias
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador


Alexandre Rosa dos Santos
Universidade Federal do Espírito Santo
Co-orientador – Examinador


Fabrício Gomes Gonçalves
Universidade Federal do Espírito Santo
Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao Racional Superior, pela vida, por ter me dado força, saúde e permitido chegar aonde cheguei.

Ao meu porto seguro, a minha mãe, que não permitiu que eu desistisse apesar de todas as dificuldades encontradas no caminho e sempre me apoiou nas minhas escolhas mesmo que não concordasse com todas elas.

Ao meu pai que mesmo não estando presente fisicamente estaria muito feliz por eu estar realizando com sucesso mais uma etapa da minha vida.

A minha avó Cremilda e a Tia Dilma.

Aos meus irmãos Caio e Lia por estarem sempre ao meu lado.

Ao meu namorado, Álvaro por todo o tempo que me escutou e me deu atenção, por ter me aturado nos momentos difíceis e também a Tia Sônia por todas as conversas e palavras de incentivo.

Ao professor Henrique Dias, meu orientador, pela atenção, ajuda e paciência.

Ao professor Alexandre Rosa, meu co-orientador que deu total assistência, sempre com paciência e prontidão para realização deste trabalho.

Aos meus parceiros de estudos, trabalhos, boas risadas e discussões Larissa, Tatiane, Yan, Ádila, Danilo e Iulo, pelos muitos momentos que ficaram guardados em minhas melhores lembranças no decorrer da graduação. Agradeço também a todos os colegas que de um jeito ou outro fizeram parte da minha história acadêmica.

Agradeço aos professores e funcionários do Departamento de Engenharia Florestal pelo aprendizado diário tanto técnico quanto pessoal, com certeza estou saindo da universidade uma pessoa melhor graças a todos vocês.

Enfim agradeço a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para essa conquista em minha vida.

Obrigada!

RESUMO

O estudo foi realizado na Praia das Neves, município de Presidente Kennedy-ES, em uma área de restinga de aproximadamente 1.938,04ha. Os dados foram tomados em campo e utilizando um ortofotomosaico de 2007, disponibilizada pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente (IEMA), na escala de 1:35000, foram identificadas e mapeadas as formações vegetais de restinga. Reconheceram-se seis fitofisionomias de restinga: Halófila/Psamófila reptante, Arbustiva de Palmae, Arbustiva fechada de pós-praia, Arbustiva de moita, Mata seca de restinga e Brejos litorâneos. As florestas apresentam-se fragmentadas pela intensa utilização para especulação imobiliária e pecuária. Dentre os bens fornecidos pelas restingas estão à exploração de madeira, produtos vegetais de uso para alimentação e fornecimento de água doce. Dentre os serviços identificados estão à manutenção de recursos hídricos e funções ecológicas prestadas pelas fisionomias de restinga.

Palavra-chave: Ortofotomosaico, mapeamento, SIG, classificação de comunidades.

SUMÁRIO

LISTA DE QUADROS.....	viii
LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS	x
1. INTRODUÇÃO	1
1.1.1 Objetivo geral	3
1.1.2 Objetivos específicos.....	3
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. A vegetação de restinga	4
2.2. Zonação	5
2.3. Formações vegetais	5
2.3.1. Formação Halólifa/ Psamófila reptante.....	5
2.3.2. Formação Arbustiva Aberta de Palmae	5
2.3.3. Formação Arbustiva fechada de pós-praia	6
2.3.4. Mata seca de restinga	6
2.3.5. Brejo Litorâneo	6
2.3.6. Formação Arbustiva de Moita.....	7
2.3.7. Formação de Mata Paludosa.....	7
2.3.8. Campos de Dunas.....	7
2.3.9. Floresta Periodicamente Inundada.....	7
2.3.10. Floresta Permanentemente Inundada	7
2.3.11. Formação de Ericaceae.....	8
2.4. Geoprocessamento e sensoriamento remoto.....	8
2.5. Ecologia da paisagem	9
2.6. Bens e serviços associados	9
3. METODOLOGIA.....	11
3.1. Localização e caracterização da área de estudo.....	11

3.2. Mapeamento das comunidades vegetais	12
3.3. Classificação e análise das fisionomias por meio de métricas da paisagem	13
3.4. Descrição dos Bens e Serviços Associados.....	14
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	16
4.1. Fisionomias	17
4.2. Bens e serviços associados à Restinga da Praia das Neves	22
5. CONCLUSÕES	28
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Diferentes categorias de usos para fisionomias de restinga identificadas em Praia da Neves, Presidente Kennedy (ES)	23
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Classes fisionômicas encontradas em Praia das Neves, Presidente Kennedy (ES), e a área total de cada classe (ha), e respectivamente porcentagem	26
---	----

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Localização do município de Presidente Kennedy, no extremo sul do Espírito Santo e local onde se desenvolveu o estudo em Praia das Neves11
- Figura 2. Etapas da metodologia utilizada para elaboração do mapa das diferentes fisionomias de Restinga de Praia Das Neves, Presidente Kennedy (ES) 13
- Figura 3. Mapa das diferentes comunidades vegetais, obtido por meio da digitalização da aerofotoe fotointerpretação da região de estudo 16
- Figura 4. Fisionomia Halófila/Psamófila reptante na restinga de Praia das Neves, Presidente Kennedy (ES) 17
- Figura 5. Fisionomia Arbustiva de Palmae na restinga de Praia das Neves, Presidente Kennedy (ES) 18
- Figura 6. Fisionomia Arbustiva Fechada de Pós-praia na restinga de Praia das Neves, Presidente Kennedy (ES) 19
- Figura 7. Fisionomia Arbustiva de Moita na restinga de Praia das Neves, Presidente Kennedy (ES) 20
- Figura 8. Fisionomia Mata Seca de Restinga na restinga de Praia das Neves, Presidente Kennedy (ES) 21
- Figura 9. Fisionomia Brejo Litorâneo na restinga de Praia das Neves, Presidente Kennedy (ES) 22

1. INTRODUÇÃO

Podemos dividir as formas de utilização, ou de valor, de um ecossistema, em dois grandes grupos (BARBIER, 1989; BARBIER et al., 1995): valores de uso e valores de não-uso ou de uso passivo. No primeiro grupo encontramos os valores de uso direto, onde podemos incluir os bens de forma tradicional, mas também podemos incluir formas indiretas de utilização, tais como recreação e utilização para transporte, como no caso de vias navegáveis de ecossistemas. Ainda nesse grupo destacamos os valores de uso indireto, representado pelos serviços anteriormente mencionados.

Segundo Soares (2002), os bens associados a um ecossistema estão diretamente relacionados a um uso de consumo. Em outras palavras, possuem um uso direto, como por exemplo, o consumo de espécies da restinga, com fins terapêuticos ou alimentares. Ainda segundo esse autor, quando adotamos uma abordagem ao nível de ecossistema, não mais vemos nosso nível biológico como um organismo isolado, como um produto de consumo. Nesse ponto, nossa grandeza biológica passa a fornecer usos de não consumo ou os chamados serviços. Esses serviços só são possíveis de serem fornecidos pela conservação de todo o ecossistema. Exemplos desse tipo de uso são as florestas para manutenção de mananciais e recursos hídricos entre outros serviços, os quais podem variar com o ecossistema em questão.

Apesar de muitos tipos de ambientes serem denominados de “restinga”, este termo também pode apresentar outros significados geológico e geomorfológico (SUGUIO e TESSLER 1984). Contudo, esse estudo baseará as restingas como um ecossistema terrestre e costeiro com forte influência marinha (ARAÚJO, 2000) que variam em função das condições atmosféricas e edáficas, além de fatores intrínsecos a dinâmica vegetacional desse ambiente (SCARANO, 2002), apresentados pelas diferentes comunidades vegetais (ARAÚJO, 1992; ARAÚJO et al., 1998) que podem ser encontradas ao longo do litoral brasileiro (ARAÚJO, 1987).

Como existem muitas definições técnicas acerca do ecossistema de restinga (ARAÚJO e HENRIQUE, 1986; ARAÚJO, 1992; SCARANO, 2002; SCARANO, 2012), seguiu-se a definição jurídica do ecossistema proposto pelo Conselho

Nacional de Meio Ambiente, que o define como sendo um conjunto de comunidades vegetais, fisionomicamente distintas, sob influência marinha e fluvio-marinha, distribuídas em mosaicos vegetacionais (CONAMA, 1996).

Os ecossistemas de restinga ocorrem próximos à linha da praia, iniciando acima da maré mais alta, variando ao longo do litoral e podendo atingir alguns quilômetros de largura (DIAS e SILVA, 1984; CARVALHO e SILVA et al., 2000). Dentre essas formações, estão as comunidades florestais com estrutura e composição florísticas diferentes como a mata seca de restinga que podem sofrer ou não inundações durante o ano; a vegetação halófila e psamófila repitante que pela difícil diferenciação são caracterizadas juntas; os brejos litorâneos, que predominantemente aparecem em locais alagados; a vegetação arbustiva de *Palmae*, que é mais baixa e recebe influencia marinha; a arbustiva de moita, onde se predominam arbustos baixos e espaçados entre sim por cordões arenosos; e arbustiva fechada, que possuem árvores pouco espaçadas, menores com galhos finos e copa densa.

As áreas de restingas ocupam entre 70% (ARAÚJO, 1992) e 79% (LACERDA et al. 1993) do litoral brasileiro, do paralelo 4°N ao 34°S (ARAÚJO, 2000), sendo encontradas em maior extensão nos litorais dos Estados da Bahia, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo.

Por conta dessa variabilidade de ambientes (fitofisionomias) que o ecossistema possui, com elevada biodiversidade (ARAÚJO, 2000), diferentes faixas costeiras no litoral brasileiro são consideradas como prioritária para conservação (MMA, 2006), incluindo Praia das Neves, no município de Presidente Kennedy, sul do Espírito Santo.

As espécies de flora e fauna que habitam a restinga possuem mecanismos para suportar os fatores físicos predominantes na região, como insolação forte e direta, extremos de temperatura, forte presença de ventos, escassez de água, solo inconstante e salinidade (SCARANO, 2002).

Atualmente, o uso dos sistemas de informações geográficas (SIG's), que nada mais são do que a realização de tratamento computacional de dados geográficos podem auxiliar na prática a visualização e posterior implantação de zoneamentos (XAVIER DA SILVA, 2001), pois visam identificar rapidamente as alterações sofridas com os avanços da ocupação antrópica sobre as coberturas vegetais (PIROLI et al., 2002). Os SIG's admitem a agregação de informações espaciais ou não, de natureza

e formas diferentes em uma única base de dados, possibilitando a criação de novos dados e sua visualização na forma de mapas, que são de grande importância na tomada de decisão quando se deseja um plano de uso da região. Isso tende a propiciar programas de desenvolvimento sustentáveis, aliados à preservação, proteção e crescimento econômico dos ecossistemas (ROSA, 1990). Pode também modelar estudos de ecologia da paisagem e possui a capacidade de armazenar dados temporais e dados sobre o uso da terra e cobertura vegetal em dada região, sendo possível a previsão de cenários futuros por meio do uso e evolução da paisagem (FORMAN, 1997).

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Mapear as diferentes fitofisionomias de Restingas em Praia das Neves, no município de Presidente Kennedy, Sul do Estado do Espírito Santo, listando os bens e serviços associados na escala de paisagem.

1.1.2 Objetivos específicos

Esse mapeamento tem como objetivos:

- Identificar a variabilidade fitofisionômica e classificá-la de acordo com o sistema de nomenclatura para as restingas do sudeste do Brasil;
- Mapear os remanescentes e a distribuição dessas fitofisionomias ao longo da área estudada;
- Identificar diferentes tipos de uso pela população e possíveis impactos associados;
- Listar usos diretos e indiretos que cada fitofisionomia na escala de paisagem.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A vegetação de restinga

As restingas são habitats característicos do Domínio Tropical Atlântico e são consideradas formações recentes, a fase atual é do período quaternário denominado de interglacial (SALGADO-LABOURIAU, 1994). Geralmente tem-se utilizado o termo restinga para caracterizar ecossistemas costeiros, formados por cordões de sedimentos arenosos (EITEN, 1992). A restinga, ecologicamente vem sendo definida como contíguo de ecossistemas que possuem relação próxima com o oceano, tanto na sua formação quanto nos processos nele atuantes (SILVA, 1990).

A planície quaternária litorânea ocupa cerca de 5.000 km de extensão, de um total de 9.000 km do litoral brasileiro, sendo formada por acúmulo de sedimentos originados das últimas transgressões marítimas (SUGUIO e MARTIN, 1990).

A delimitação exata no que se refere à vegetação de restinga é complexa, pois estas representam um conjunto descontínuo e reduzido de fragmentos ou manchas de vegetação (REIS, 2006).

Dentro do Bioma Mata Atlântica, as formações de restinga são as que possuem menor número de informação científico biológica, tanto em questão de biodiversidade quanto em nível de conservação de seus remanescentes, mesmo estas estando localizadas próximas às regiões com maiores concentrações de população humana (ROCHA et al., 2004).

No Espírito Santo pode-se encontrar o ecossistema de restinga distribuído por toda a extensão dos 411 km de litoral, indo da divisa do norte do Rio de Janeiro até a divisa com o Sul da Bahia (RUSCHI, 1979), podendo ser interrompida por Tabuleiros e formações Pré-cambrianas (MOREIRA e CAMELIER, 1977).

O litoral Espírito Santense possui grande riqueza em sua flora, onde se encontram espécies e comunidades vegetais com características estruturais bem diferentes (PEREIRA, 1990a).

No Estado é encontrada uma mata de aspecto xeromórfico, que em zonas alagadas torna-se paludosa, e limita-se em alguns pontos a praia, mas em sua maioria, em torno de 80%, avançam para o interior.

Segundo o Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 1965) as restingas são fundamentais como fixadoras de dunas e estabilizadoras de manguezais, sendo

consideradas áreas de preservação permanente (APP).

Atualmente o Estado conta com 10.000 ha da vegetação original de restinga, que antes era representada por 75.000 ha, esta redução drástica do ecossistema ocorre devido à especulação imobiliária, expansão das áreas de agropecuária e invasão de espécies exóticas devido às alterações antrópicas (SCHERER et al. 2005).

2.2. Zonação

O processo de zonação é influenciado por fatores edáficos juntamente com as relações nutricionais do sistema das comunidades, sendo os mais citados a salinidades do solo, o movimentos da areia (HENRIQUES et al 1986; COGLIATTI-CARVALHO et al. 2001) e a topografia do terreno (CORDEIRO, 1998).

Também podem atuar na zonação a resistência das comunidades vegetais ao sal, a concentração de nutrientes no solo (MENEZES e ARAÚJO 2000) e a influencia das propriedades físico-químicas do sedimento (CUZZUOL e CAMPOS 2001; BERNINI et al. 2006), definindo assim a distribuição geográfica de diferentes comunidades ao longo do ecossistema (JEFFERIES e DAVY, 1979).

2.3. Formações vegetais

2.3.1. Formação Halófila/ Psamófila reptante

Este tipo de vegetação ocorre na faixa fora do alcance das marés e ondas diárias, mas ainda sujeita à força das ressacas. É composta por espécies rasteiras, herbáceas e maioria estoloníferas e são capazes de conviver com a salinidade elevada, a exposição direta ao sol, aos ventos e aos extremos térmicos, sem falar da extrema pobreza em nutrientes do solo arenoso.

2.3.2. Formação Arbustiva Aberta de Palmae

A formação Palmae possui uma maior diversidade de espécies quando comparada à formação halófila psamófila-reptante, e é dominada pela palmeira anã (*Allagoptera arenaria*). Segundo (GOMES) O. Ktze (PEREIRA, 1990a), este tipo de

formação recebe influência da salinidade, pois se encontra ainda próximo ao mar.

2.3.3. Formação Arbustiva Fechada de Pós-praia

Está localizada na faixa de vegetação que cobre a crista do cordão arenoso externo. É formada por uma vegetação arbustiva baixa, que possui em média quatro metros de altura, troncos tortuosos e finos, com pouco distancia entre uma árvore e outra.

2.3.4. Mata Seca de Restinga

A Mata Seca de Restinga é um ambiente de transição entre a formação de restinga e a vegetação continental mais antiga, como a Mata Atlântica. O solo apresenta melhores condições de fertilidade e de água, e o microclima já é ameno. A mata apresenta níveis herbáceos, arbustivos e arbóreos, com número considerável de epífitas e cipós.

2.3.5. Brejo Litorâneo

Caracteriza-se por áreas constantemente alagadas, onde sua vegetação característica é a *Typha domingensis* (Taboa). Esse alagamento se dá pelo afloramento do lençol freático na superfície.

Esta formação está localizada em áreas restritas e é extremamente fragmentada. De acordo com Menezes-Silva (2002) os Brejos Litorâneos são formações típicas das áreas mais abertas ao longo dos cursos d'água da planície costeira, nas depressões situadas entre os cordões litorâneos ou no entorno das lagunas e lagoas costeiras, onde geralmente espécies herbáceas cespitosas das famílias Cyperaceae e Poaceae são dominantes e responsáveis pelo aspecto mais característico da vegetação. Arbustos e árvores são raros, e normalmente ocorrem somente em áreas transicionais para outras formações. Os solos estão sujeitos à saturação hídrica durante praticamente todo o tempo, mesmo nos períodos menos chuvosos, e normalmente apresentam gradações tanto para áreas mais salinas, onde vias de regra ocorrem os manguezais e formações associadas, como para

locais com substrato arenoso de melhor drenagem, onde em geral ocorrem formações arbustivas e/ou arbóreas.

2.3.6. Formação Arbustiva de Moita

A vegetação de moita se configura como um mosaico verde de formato irregular e espaçadas entre si, com aspecto arbustivo baixo e distribuídas alinhadas ao longo de faixas. Estas são separadas entre si por corredores de areia que em épocas de maior concentração de chuvas tendem a se preencher com água.

2.3.7. Formação de Mata Paludosa

Essa vegetação ocorre em locais com condições de clima úmido e relevo plano e baixo, que favorecem a saturação hídrica e o acúmulo de matéria orgânica na superfície do solo (WAECHTER; JARENKOW, 1998). Possuem estrutura e florística bastante particular, possuindo baixa riqueza e dominância ecológica de poucas espécies.

2.3.8. Campos de Dunas

Fisionomia caracterizada por dunas de areia muito fina tipo quartzosa. Estas dunas podem ter diferentes tamanhos, com formatos variados e geralmente, são vegetados por árvores e arbustos. Pode apresentar pequenos lagos entre dunas na época da estação chuvosa.

2.3.9. Floresta Periodicamente Inundada

Essa formação apresenta menor diversidade de espécies, quando comparada as outras formações florestais. Estão localizadas em depressões mal drenadas e em alguns casos são inundadas pelo afloramento do lençol freático com origem marinha (MENEZES et al.,2005).

2.3.10. Floresta Permanentemente Inundada

Também conhecida como florestas inundadas, são influenciadas pela saturação hídrica do solo. Esta condição influencia toda a estrutura desta floresta, reduzindo a biodiversidade destas áreas.

2.3.11. Formação de Ericaceae

Essa formação se desenvolve em locais de transição entre o brejo litorâneo e outras comunidades ou depressões nas planícies arenosas. Formam ilhas de vegetação de diversos tamanhos e formatos, e se separam por vegetação herbácea densa.

Se comparado à formação Arbustiva de Moita, possui um ambiente mais propício ao desenvolvimento de uma vegetação mais vigorosa, por estar mais afastada do mar.

2.4. Geoprocessamento e sensoriamento remoto

Segundo Silva (1998), “geoprocessamento é o conjunto de procedimentos computacionais que, operando sobre bases de dados geocodificadas, executa análises, reformulações e sínteses sobre os dados ambientais tornando-os utilizáveis em um sistema de processamento automático”.

Uma das vantagens principais do geoprocessamento é o fato de que sua utilização permite uma interação do usuário com objetos do sistema, conseguindo assim manipular as informações a serem estudadas.

As ferramentas que são utilizadas no geoprocessamento constituem um conjunto denominado de Sistema de Informação Geográfica (SIG), o qual permite a interação do usuário com os dados obtidos. (MOREIRA, 2001).

Segundo Novo (1992), o Sensoriamento Remoto é a “utilização de sensores para a aquisição de informações sobre objetivos ou fenômenos sem que haja contato direto entre eles”.

Rodrigues (1990), cita que as vantagens do Sensoriamento Remoto são a acessibilidade em grandes áreas de difícil acesso, imageamento de grande altitude e o imageamento repetitivo, viabilizando o monitoramento de grandes áreas.

2.5. Ecologia da paisagem

Ecologia da paisagem é o estudo da função, estrutura e alterações de áreas diferentes compostas por ecossistemas que se interagem (FORMAN e GODRON, 1986).

Os processos ecológicos são significativamente influenciados pelos padrões dos elementos da paisagem, sendo esta a base para o estudo de Ecologia da Paisagem (PEREIRA et al, 2001).

Ainda segundo Pereira et al. (2001), este estudo tem como interesse principal a facilidade de quantificação e distribuição do tipo de vegetação ou classe em determinado local.

Os estudos de ecologia da paisagem empregam em sua maioria o sensoriamento remoto e os SIG's como técnicas de geoprocessamento (YOUNG e MERRIAM, 1994). E se justificam pelo fato de promover um zoneamento a fim de manter a biodiversidade, permitindo definir técnicas de manejo para conservar ou recupera áreas. Sendo assim é de extrema importância para o estudo da restinga já que este ecossistema vem sofrendo intensa ameaça antrópica.

Existem duas abordagens dentro da ecologia da paisagem, a primeira é a geográfica, que se refere ao modo como o ser humano vê o ecossistema levando em conta suas necessidades em relação a ele, e o segundo a ecológica onde as espécies e suas características biológicas são levadas em consideração.

2.6. Bens e serviços associados

Os recursos fornecidos pelos ecossistemas possuem importância tanto ecológica quanto econômica e social, eles suportam e preenchem a vida de toda humanidade, sendo capazes de fornecer benefícios diretos e indiretos.

Os benefícios diretos são considerados bens e conseguem ser valorados com maior facilidade que os indiretos, que não tem valor definido de mercado e são considerados serviços.

O uso de consumo de um bem está diretamente associado a um ecossistema (SOARES, 2002), como exemplo tem-se a extração de areia utilizada na construção civil e espécies da restinga com fins terapêuticos. Mas quando se leva em consideração o nível biológico como um organismo todo, eles são capazes de

fornecer serviços, como por exemplo, o sequestro de carbono, melhoria no macro e microclima, entre outros dependendo do ecossistema que será considerado.

No entanto, esses serviços necessitam da conservação de todo ecossistema para serem fornecidos.

3. METODOLOGIA

3.1. Localização e caracterização da área de estudo

O fragmento de floresta do ecossistema de restinga estudado está localizado na Praia das Neves, no município de Presidente Kennedy (21°05'56" S e 41°02'49" W), extremo Sul do Estado, próximo a Foz do Rio Paraíba do Sul, na divisa entre os estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro (Figura 1).

Na região, há presença de vegetação halófila-psamófila reptante na linha da praia. Uma vegetação fechada de pós-praia sobre uma pequena duna. Após a vegetação de pós-praia, a restinga apresenta-se semi-aberta com moitas bastante espaçadas separadas por áreas de areia nua.

Há ainda uma zona de vegetação arbóreo-arbustiva bem definida e fechada, caracterizada por moitas mais altas (até 4 metros de altura) e pouco espaçadas por areia semi-nua.

O trecho estudado conta ainda com loteamentos urbanos e industriais e também uso da área de restinga para pastagem de gado.

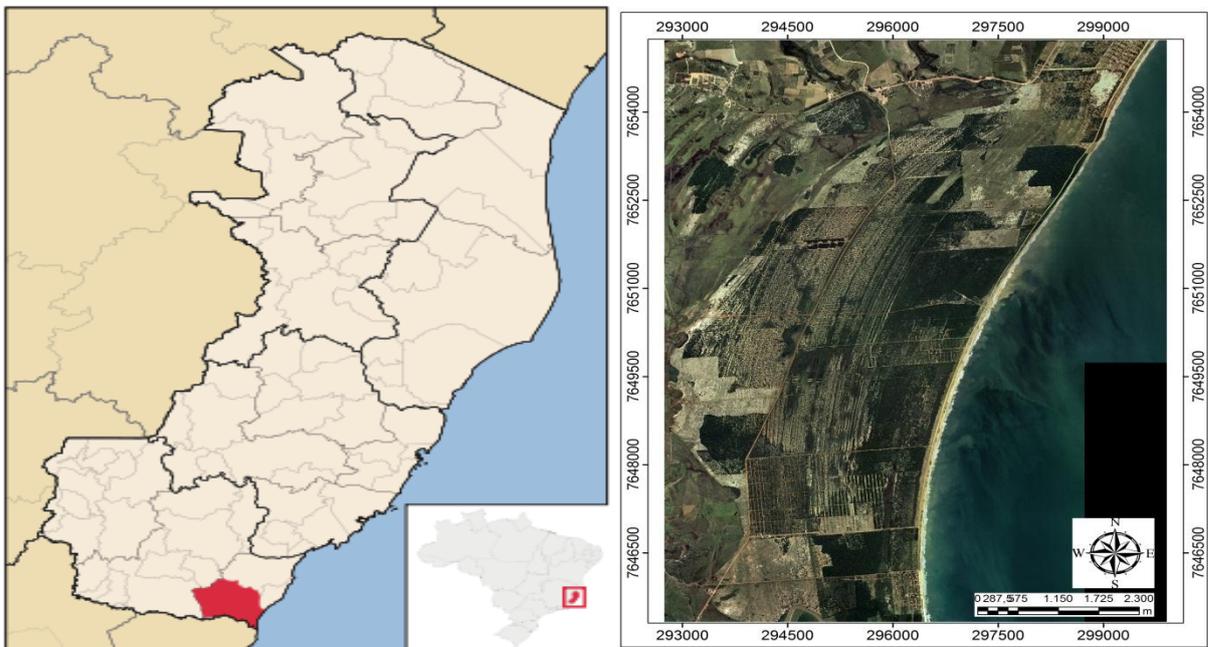


Figura1. Localização do município de Presidente Kennedy, no extremo Sul do Espírito Santo e local onde se desenvolveu o estudo em Praia das Neves.

3.2. Mapeamento das comunidades vegetais

Para representação das comunidades vegetais e dos agentes antrópicos foi realizado um mapeamento de uso e ocupação do solo por meio de digitalização do ortofotomosaico de 2007. O mapa para realização do estudo foi obtido por meio da digitalização da aerofoto da região, disponibilizada pelo Instituto Estadual de Meio Ambiente (IEMA), com escala de 1/35000 e resolução espacial de 1m.

A digitalização via tela das feições foi feita na escala padrão de 1:2000 no aplicativo computacional ArcGis 10.1 por meio de técnicas de fotointerpretação. Em caso de dúvidas, procedeu-se à ampliação do campo visual da imagem até uma escala de 1:6000 para verificação e posterior digitalização (Figura 2).

A fotointerpretação foi auxiliada por meio do reconhecimento em campo dos diferentes tipos de fisionomias, tendo como apoio a tomada de pontos de referência por meio de um GPS. A área selecionada foi percorrida por estradas fazendo uso de automóvel, visando conferir os dados (aferição).

A partir do mapa das diferentes comunidades vegetais, foram quantificadas as áreas de cada comunidade usando a calculadora de valores da tabela de atributos do próprio arquivo de imagem vetorial poligonal, através disto foi possível a comparação dos diversos tamanhos das comunidades vegetacionais encontradas na Praia das Neves.

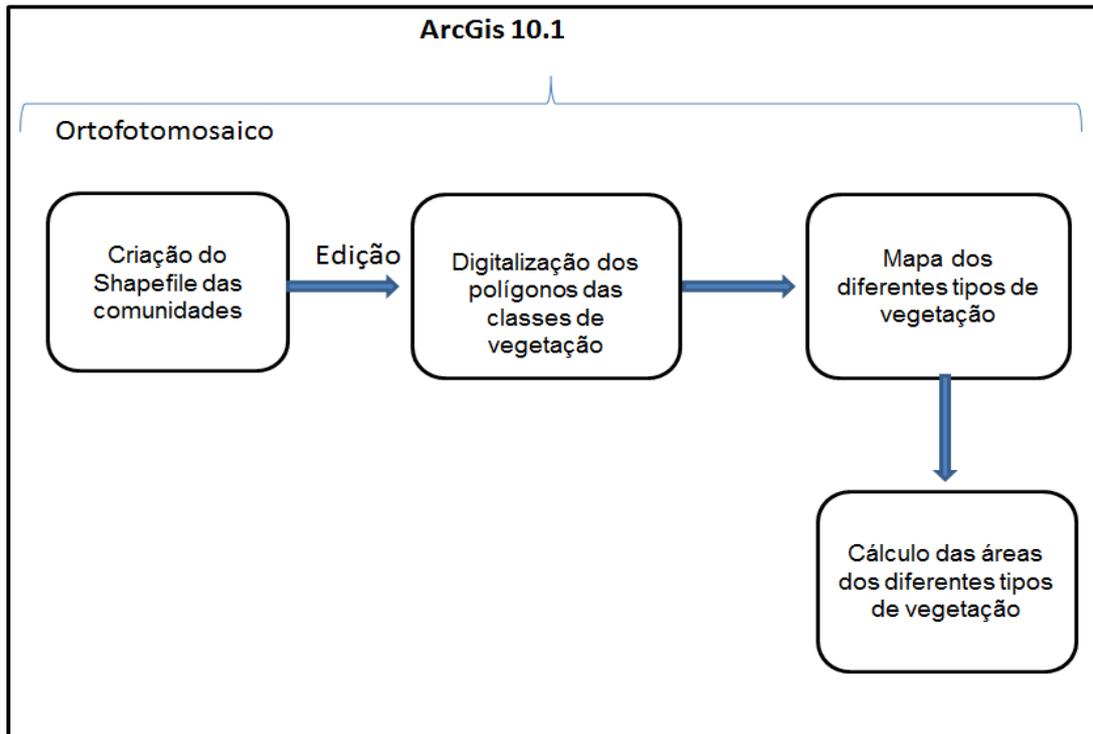


Figura 2. - Etapas da metodologia utilizada para elaboração do mapa das diferentes fitofisionomias de Restinga.

3.3. Classificação e análise das fisionomias por meio de métricas da paisagem

Para a classificação das fitofisionomias das restingas na área de estudo foram utilizados estudos disponíveis na literatura referentes à nomenclatura de comunidades vegetais de restinga, a partir de características fisionômicas, ou seja, se são formações abertas ou fechadas e descontínuas ou contínuas. Como base conceitual e nomenclatural para os tipos fisionômicos aqui listados, foram utilizados estudos de Araújo e Henriques (1984), Henriques et al (1986), Araújo (1992) e Araújo et al. (1998), uma vez que os mesmos afirmam que a similaridade florística e fisionômica é alta entre os estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo.

A análise das fitofisionomias foi feita com base no mapeamento das comunidades vegetacionais de restinga previamente estabelecidas em campo, com o intuito de se obter o tamanho das comunidades, a relação de tamanhos entre elas, identificando os agentes antrópicos que exercem pressão sobre as comunidades por meio dos índices de ecologia da paisagem.

Foi fixada a área mínima de 10 ha para os fragmentos de restinga mapeados. E com base no mapeamento realizado, procedeu-se a computação das

comunidades vegetacionais obtidos dentro do ambiente computacional do *software ArcMap 10.1*. A partir dos dados foram calculadas as métricas de ecologia da paisagem com a extensão V-LATE (*Vector-based Landscape Analysis Tools Extension*) e utilizada à planilha eletrônica *Microsoft Excel* de forma auxiliar.

Os arquivos com as diferentes classes vegetacionais, no formato *shapefile* ou vetorial, foram transformados para o formato *raster* ou matricial e, posteriormente foram calculadas as métricas. Por meio das métricas de tamanho obteve-se a área de cada fitofisionomia e a área total da classe restinga.

Na presente análise considerou-se “moita” qualquer agrupamento de mais de um indivíduo lenhoso com superposição de copas igual ou superior a 50 cm e separadas de outros indivíduos por areia desnuda ou por vegetação herbácea, como descrito em Araújo et al. (1998). Considera-se como arbustiva fechada, a formação vegetal que possui uma média de altura não superior a 4 metros e troncos retilíneos ou tortuosos de diâmetro pequeno, formando um “emaranhado” de indivíduos, com difícil acesso (ARAÚJO, 1992).

3.4. Descrição dos Bens e Serviços Associados

Junto às fitofisionomias são listadas características visuais e estruturais da vegetação, de forma bastante simplificada, conforme Dias & Soares (2008). Também são listadas algumas espécies visualmente abundantes e que podem ter algum uso local. Utilizou-se, como complemento para estabelecer a nomenclatura das fitofisionomias, a ocorrência de algumas espécies características desse tipo de comunidade, como as descritas para outras fitofisionomias nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, conforme disponível nas referências anteriormente mencionadas.

Foram identificados, para cada uma das fitofisionomias encontradas na região, os diferentes usos, sob a forma de bens e serviços, a partir de dados primários e secundários. Esse processo foi realizado através da análise de dados da literatura e dos dados levantados em campo, bem como do cruzamento desses dados com as informações levantadas junto às fitofisionomias locais. Essas informações foram comparadas com outras informações disponíveis na literatura científica. As diferentes formas de uso de cada uma das fitofisionomias identificadas ainda foram classificadas, conforme apresentado por Soares (2002), em: (i) uso

direto, onde encontram-se os bens de forma tradicional, como produtos animais e vegetais, bem como formas diretas de utilização, tais como recreação e utilização para transporte; (ii) uso indireto, representado pelos serviços anteriormente mencionados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram reconhecidas, para o local de Praia das Neves, município de Presidente Kennedy, seis de tipos de fisionomias diferentes de restinga: Halófila/Psamófila reptante, Arbustiva Aberta de Palmae, Arbustiva Fechada de Pós-praia, Arbustiva de Moita, Mata Seca de Restinga, Brejo Litorâneo, além de serem delimitadas as áreas que sofreram algum tipo de modificação antrópica causada pelo ser humano (Figura 3).

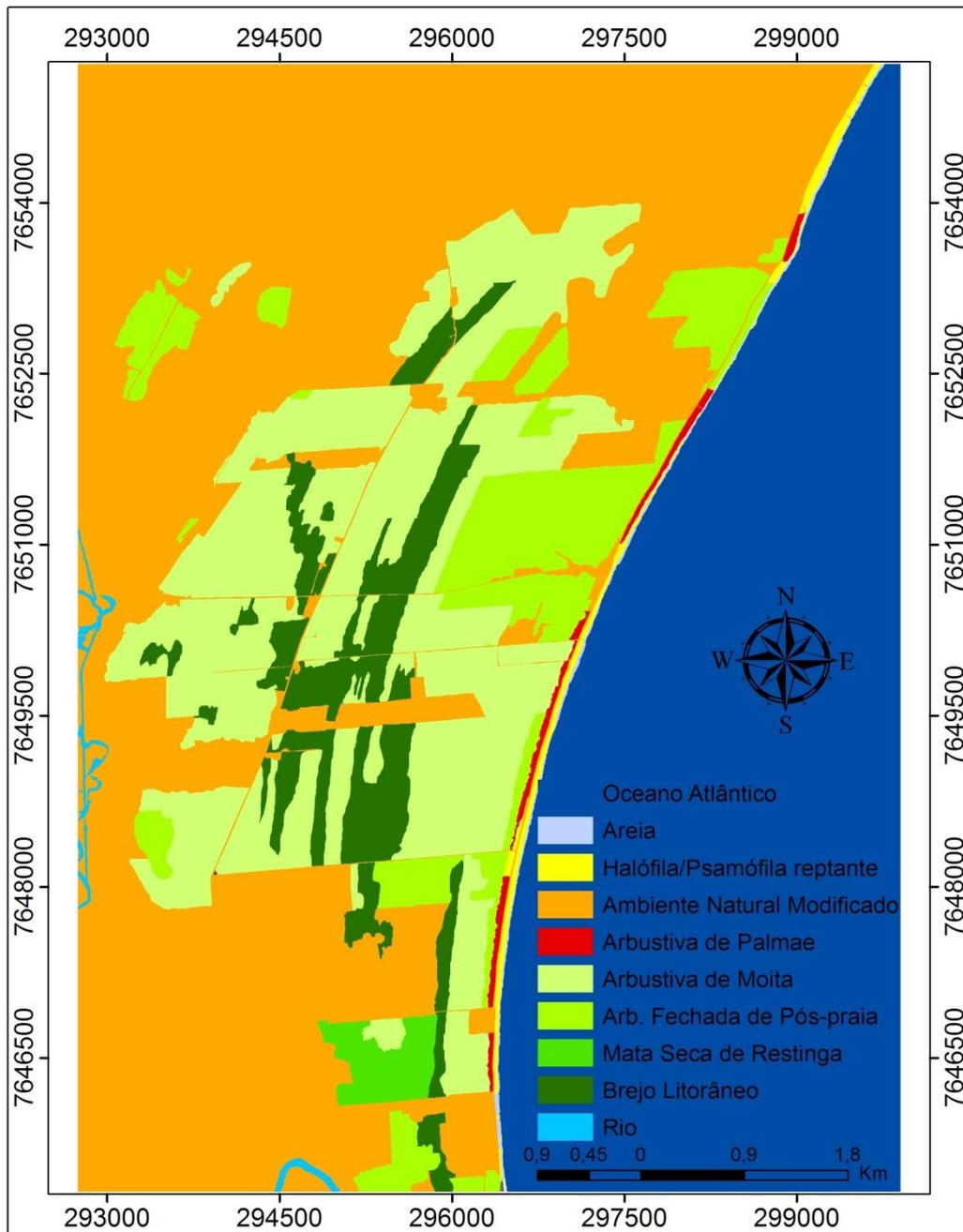


Figura 3. Mapa das diferentes comunidades vegetais, obtido por meio da digitalização da aerofoto e fotointerpretação da região de estudo.

4.1. Fisionomias

Com base nos levantamentos das imagens e das confirmações em campo, as seguintes descrições são realizadas:

a) Halófila/psamófila reptante: vegetação mais próxima à escarpa praial. Essas formações são muito difíceis de distinguir, pois não ocorre na praia uma zonação nítida entre elas, por isso neste estudo foram tratadas como uma formação apenas (Figura 4). Segundo Lacerda et al. (1993) e Almeida e Araújo (1997) nas praias que sofrem intenso processo erosivo, não é possível fazer essa distinção.

Na Praia das Neves essa fisionomia ocorre em numa largura variável de 50-60 metros, podendo ser maior ou menor dependendo do local, possuem alta cobertura e a fisionomia é dominada por espécies herbáceas (rizomatosas e reptantes) que possuem caules longos e prostrados que agem como barreira contra a movimentação de areia.

Essa vegetação sofre impactos devido à exploração turística em massa nos meses de verão, onde em alguns pontos a vegetação foi retirada para implantação de calçadão e quiosques, além do pisoteio excessivo que forma caminhos finos entre a vegetação para chegar à praia.

É comum a presença de resíduos sólidos de diversos materiais, deixados por pescadores locais, banhistas ou trazidos pelo mar. E a vegetação não possui uso direto por moradores locais.



Figura 4. Fisionomia Halófila/Psamófila reptante na restinga de Praia das Neves, Presidente Kennedy (ES).

b) Arbustiva de Palmae: no Espírito Santo essa formação é designada como “scrub” de Palmae, (PEREIRA, 1990 a) e é dominada pela por *Allagoptera arenaria* (Figura 5).

A *A. arenaria* é apreciada como produto comestível pela comunidade e ocasionalmente turistas, e o mesmo uso é relatado por Fonseca-Kruel e Peixoto (2004) nas comunidades pesqueiras da reserva Extrativista de Arraial do Cabo, Rio de Janeiro.

Essa fisionomia vem sofrendo processo de degradação, pois assim como a Arbustiva de Moita e a Halófila/Psamófila reptante, ocorre próxima a presença de estrada.

A vegetação de Palmae pode ter tomado lugar da vegetação arbustiva fechada pelo fato de ter havido devastação da mesma.

Observa-se a presença de cactáceos e a altura predominante da vegetação é de aproximadamente um metro.



Figura 5. Fisionomia Arbustiva de Palmae na restinga de Praia das Neves, Presidente Kennedy (ES), com destaque para a *Allagoptera arenaria*, ao centro.

c) Arbustiva Fechada de Pós-praia: em locais que sofrem menores ações antrópicas essa vegetação se apresenta densa e lenhosa, com presença de espécies espinhosas e são de difícil penetração. A altura atinge porte relativamente baixo podendo chegar a 4 metros e não possuem espaços intercalados por áreas desnudas (Figura 6).

Na Praia das Neves, há possibilidade de chegar próximo a essa fisionomia, pois em determinados locais é cortada por estradas, com isso são retiradas para lenha e espécies ornamentais são retiradas para utilização ornamental nas residências.

Não existem para o local, estudos quantitativos de espécies presentes, porém no Parque Estadual de Setiba, município de Guarapari essa formação é dominada por *Schinus terebenthifolius* (Aroeira-vermelha, Aroeirrinha, aroeira do campo) e *Quesnelia quesneliana* (Bromélia) (FABRIS et al., 1990).

A aroeira é muito utilizada na culinária e também na medicina popular, sendo uma espécie que ocorre abundantemente em áreas degradadas de restinga (ZAMITH; SCARANO, 2004) e outras formações vegetais na Mata Atlântica. Já a Bromélia é apreciada para fins ornamentais.



Figura 6. Fisionomia Arbustiva Fechada de Pós-praia na restinga de Praia das Neves, Presidente Kennedy (ES).

d) Arbustiva de moita: vegetação constituída por moitas densas e espaçadas ou não entre si, que possuem vários tamanhos e são intercaladas por cordões arenosos, onde a vegetação é esparsa (Figura 7). A espécie dominante nas moitas é a *Clusia hilariana*. A copa das moitas maiores geralmente se estende até a superfície do solo. Segundo Meneses-Silva (2002) e Scarano (2002) as espécies

são adaptadas para tolerar altas temperaturas; ventos constantes, alta salinidade, carência de nutrientes e déficits hídricos o que outras espécies não tolerariam.

Esta formação faz limite com a arbustiva fechada de pós-praia e em alguns pontos é intercalada pelo Brejo litorâneo. As moitas possuem diversos tamanhos e formas irregulares, sendo que em alguns casos tomam a forma de faixas de vegetação.

Segundo Dias et al. (2008), no município de Caravelas essa fisionomia é muito impactada devido ao corte da madeira para lenha e construção de habitações, além da exploração de orquídeas para ornamentação, o que também ocorre em Praia das Neves, principalmente em função do fácil acesso pois essa vegetação é cortada por estradas abertas na região. Os materiais coletados são utilizados nas residências.



Figura 7. Fisionomia Arbustiva de Moita na restinga de Praia das Neves, Presidente Kennedy (ES).

e) Mata Seca de Restinga: formação acessível sujeita a ação antrópica (Figura 8).

Apesar de ter acesso possível, não possui fácil acesso mata adentro, mesmo assim é possível verificar presença de serapilheira.

O estrato superior no interior da floresta alcança aproximadamente 15 a 20 metros de altura, sendo o estrato médio denso e sub-bosque pobre em espécies herbáceas.

Essa fisionomia ocorre onde não há afloramento superficial do lençol freático, porém seu solo permanece constantemente úmido (HENRIQUES et al, 1986).



Figura 8. Fisionomia Mata Seca de Restinga na restinga de Praia das Neves, Presidente Kennedy (ES).

f) Brejo litorâneo: essa vegetação sofre permanente inundação do solo (ARAÚJO e LACERDA, 1987), sendo essa maior no período das chuvas onde há o afloramento do lençol freático.

O brejo litorâneo ocorre em manchas limitando-se em sua maioria a formação arbustiva de moita (Figura 9).

Segundo Araújo (1992), essa formação ocorre entre os cordões litorâneos em diferentes densidades, cobertura e composição.

A vegetação característica (*Typha domingensis*) varia de 2 a 3m de altura na restinga de Presidente Kennedy, sendo uma planta inteiramente comestível quando nova, sua espiga pode ser assada ou cozida, seu pólen serve para doces (POTT, V. J. e POTT, A. 2000), além disso, tem importante papel biológico abrigando espécies de aves e roedores.

Na Praia das Neves, essa vegetação não é bem aproveitada pela população, pois haveria possibilidade de ser usada de forma consciente para artesanato e alimentação, mas não ocorre, sendo aproveitada apenas pela fauna local.



Figura 9. Fisionomia Brejo Litorâneo na restinga de Praia das Neves, Presidente Kennedy (ES).

4.2. Bens e serviços associados à Restinga da Praia das Neves

Autores como Lacerda et al (1993), dizem que a complexidade de ecossistemas de restinga podem variar de acordo com as pressões antrópicas a que estão expostos, como corte seletivo de espécies, queimadas descontroladas, pecuária, extração de areia e uso recreativo desordenado.

Independente de algum tipo de ação antrópica, o fato é que ocorre relação entre as diferentes classes fisionômicas encontradas na Praia das Neves e os bens e serviços ofertados por elas, além do aproveitamento das mesmas pelas populações locais.

Historicamente, a restinga do Estado foi inicialmente substituída por monoculturas de subsistência, sendo que atualmente estão sendo utilizadas principalmente para a extração de areia, especulação imobiliária e extração de madeira para utilização como combustível (PEREIRA, 2007).

No Quadro 1 são listados os usos e funções identificadas para as diferentes fisionomias das restingas de Praia das Neves.

Quadro 1: Categorias de usos e serviços para as fisionomias de Restingas identificadas para Praia da Neves, Presidente Kennedy (ES).

Usos/ Funções		Fisionomias						
		Halófila/ Psamófila Heptante	Arbustiva de Palmae	Arbustiva Fechada de Pós-praia	Arbustiva de Moita	Mata seca de Restinga	Brejo litorâneo	
Funções/ Serviços na escala da Paisagem (Serviços/ Usos Indiretos)	Proteção e estabilização de sedimentos							
	Manutenção de diversidade biológica							
	Pouso para aves migratórias							
	Manutenção de reservatórios de água doce							
	Recarga de aquíferos							
	Fonte de água doce para rios							
	Manutenção de importantes funções ecológicas							
Usos por Comunidades Locais Urbanas (Bens/ Usos Diretos)	Utilização de produtos vegetais para alimentação							
	Utilização de produtos vegetais para fins medicinais							
	Fonte de madeira para lenha, construção de emartefatos de pesca, residencias.							
	Caça e Pesca							
	Utilização de produtos vegetais para fins diversos							
	Fonte de espécies de plantas ornamentais							
	Manutenção de fonte de água para abastecimento residencial (poços artesanais)							
Utilização do Espaço com Substituição do Sistema Natural	Especulação Imobiliária							
	Pecuária							
	Depósito de Lixo							
	Loteamento							
	Extração de Areia							
	Monocultura de Casuarina							

Fonte: Próprio autor.

Verifica-se no Quadro 1 um conjunto de bens (usos diretos) e serviços (usos indiretos), associados às funções na escala da paisagem. No presente estudo a paisagem é discutida através de dois enfoques: paisagem geográfica e paisagem ecossistêmica. Mas, segundo Sauer (2004), a estrutura e função são determinadas de forma a se entrelaçarem pelas formas integrantes e dependentes entre si.

No Quadro 1 é possível verificar que os tipos de usos diretos variam de acordo com cada tipo de fisionomia identificada.

Nota-se a utilização pela população de produtos vegetais para a alimentação, excetuando-se apenas para a fisionomia Halófila/Psamófila reptante. Também se verifica o uso da vegetação para fins medicinais, encontrados nas fisionomias Arbustiva de Palmae, Arbustiva Fechada de Pós-Praia e Arbustiva de Moita.

É possível verificar que a caça não fica restrita apenas as fisionomias onde há floresta e se estende para o Brejo Litorâneo.

Ocorre retirada de plantas ornamentais em praticamente todas as fisionomias, exceto na Halófila/Psamófila reptante e no Brejo litorâneo, onde estas não são facilmente encontradas, esta situação também é observada em outras fisionomias brasileiras, de acordo com os autores Cerqueira (2000), Bastos (1995), Araújo e Lacerda (1987).

O brejo litorâneo se destaca como fonte de água doce para o abastecimento residencial, por meio de poços artesianos, sendo assim é de fundamental importância à manutenção deste ecossistema na estabilidade dos recursos hídricos.

No Estado do Rio de Janeiro, as fisionomias de restinga com características florestais são as mais atingidas, devido à retirada de árvores para produção de lenha (HENRIQUES, 1986), o mesmo acontece no município de Caravelas-BA, pela presença de carvoarias clandestinas (DIAS et al., 2008). Na Praia das Neves a retirada de árvores também é verificada e é utilizada para abastecimento de lenha para consumo próprio, nas residências.

Algumas fisionomias são retiradas para utilização do espaço físico ocupadas por elas. Porém estas são feitas de forma indiscriminada, como a retirada da vegetação Arbustiva de Moita, Arbustiva de Palmae e Arbustiva Fechada de Pós-praia para a especulação imobiliária. Fato que se pode verificar em outras restingas do litoral brasileiro (ARAÚJO; LACERDA, 1987).

Pelo Quadro 1, tem-se a retirada das fisionomias Arbustiva Fechada de Pós-Praia e Arbustiva de Moita para loteamento o que é um forte indício de degradação,

já que esta é realizada sem nenhum tipo de planejamento, acarretando possível perda de biodiversidade.

As fisionomias Arbustiva de Palma e Arbustiva Fechada de Pós-praia foram retiradas no passado para cultivo florestal, da espécie exótica *Casuarina equestifolia*, também conhecida como pinheiro australiano, que uma vez estabelecida, causa sombreamento e compete com a vegetação nativa, como verificado em campo, além de alterar o habitat de diversas espécies da fauna.

A vegetação Arbustiva de Moita vem perdendo grande parte do seu espaço pela extração desordenada e irregular de areia, essa extração também é verificada em restingas do Parque Estadual Paulo César Vinha, localizado no município de Guarapari- ES e em diversas partes do litoral do Estado do Rio de Janeiro.

Além da areia, um fato a se lamentar é a deposição ilegal de lixo e entulhos diversos, que podem contaminar os solos arenosos e permeáveis dessa fitofisionomia, assim como os lençóis freáticos e reservatórios subterrâneos.

Na Praia das Neves é possível observar grande número de moradias abandonadas, o que segundo Lemos (2008), está ligado com fortes níveis de degradação, pois estes colaboram para o empobrecimento do solo e conseqüente abandono do local, favorecendo um processo descontrolado de crescimento populacional na cidade.

Constata-se que a comunidade local de Praia das Neves, faz uso direto ou indireto dos produtos e serviços disponibilizados pelo ecossistema de restinga (DIAS et al., 2008), sendo essa importância constatada também por Bastos (1995), onde no litoral paraense, vários produtos de origem animal ou vegetal são utilizados de diversas maneiras pelos ribeirinhos.

Os usos indiretos verificados no Quadro 1 estão ligados a todo o ecossistema e sua conexão com o ambiente externo, porém essa conexão varia de acordo com a integridade de cada uma das fisionomias presentes, conforme afirmado por Araújo e Lacerda (1987).

Sendo claramente demonstrado a partir deste contexto, a importância da preservação de cada um desses ambientes para o equilíbrio de todo o ecossistema.

Para a fisionomia de restinga de Praia das Neves, por meio da ecologia da paisagem foi possível à realização da Tabela 1, onde é possível verificar as classes fisionômicas encontradas na região, assim como seus respectivos tamanhos em

hectares e também o tamanho das áreas que sofreram algum tipo de modificações antrópicas.

Tabela 1. Classes fisionômicas encontradas em Praia das Neves, Presidente Kennedy (ES), e a área total de cada classe (ha), e respectivamente porcentagem.

Classes	CA (ha)	%
Halófila/ Psamófila reptante	37,01	0,78
Arbustiva de Palmae	25,32	0,54
Arbustiva Fechada	425,01	8,99
Arbustiva de Moita	1.085,77	22,97
Mata Seca de Restinga	53,75	1,14
Brejo litorâneo	311,18	6,58
Paisagem Natural Modificada	2.787,90	58,99
Total	4.725,94	100%

Por meio da Tabela 1 é possível observar que a maior parte do local selecionado para estudo sofreu algum tipo de intervenção humana, seja ela para habitação, estradas, construção de poços, usos diversos do solo, entre outros, onde a paisagem natural modificada representa o maior valor.

Podendo resultar na extinção imediata de algumas espécies e, ao longo do tempo, expondo os organismos sobreviventes aos efeitos do ambiente alterado (Murcia, 1995).

A fisionomia arbustiva de moita foi amplamente devastada e/ou modificada para liberação da área que antes ocupava, pela facilidade de corte e manejo. Nestas áreas estão inseridas residências, tanques artificiais, pequenas áreas com cultura agrícola, além de loteamentos. Mesmo assim a fisionomia de moita ainda compõe a maior área se comparada às outras classes.

A fisionomia de menor área é observada pela Arbustiva de Palmae, onde existe a presença de pastejo de gado e sofre forte influência da presença das estradas.

5. CONCLUSÕES

Com base neste trabalho, conclui-se que:

- 1) O mapeamento por aerofoto permitiu determinar, mapear e identificar seis fisionomias existentes na restinga de Praia das Neves.
- 2) Os bens explorados variam de acordo com tais fisionomias e os serviços estão ligados a todo o ecossistema e sua influência na paisagem interagindo com todos os sistemas adjacentes.
- 3) Alguns usos ocorrem de forma irresponsável pela população em cada fisionomia e quase não existe exploração dos recursos para fins comerciais. A maior forma de degradação identificada na restinga foi à remoção completa ou parcial da vegetação para utilização do espaço físico, para pecuária e principalmente exploração imobiliária.
- 4) Há necessidade do uso racional das fitofisionomias, de forma a garantir a sustentabilidade do ecossistema restinga.
- 5) Há necessidade de ações sociais para garantir a interação entre meio ambiente e sociedade de forma harmônica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO D. S. D. **Vegetation types of Sandy coastel plains of tropical Brazil: A first approximation.** In: Seeliniger U. (Org.). *Coastel plant communities of Latin America*. San Diego: Academic Press; 1992. p. 337-347.

ARAÚJO, D. S. D. e LACERDA, L. D. v.33, n.6, p. 42-48, 1987. A natureza das restingas. **Ciência Hoje.**

ARAÚJO, D. S. D. **Análise florística e fitogeográficas das restingas do Estado do Rio de Janeiro.** Tese (Doutorado em Ecologia), Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p. 176. 2000.

ARAÚJO, D. S. D.; SCARANO, F. R.; SA, C. F. C.; KURTZ, B. C.; ZALUAR, H. L. T.; MONTEZUMA, R. C. M. e OLIVEIRA, R. C. Comunidades vegetais do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba. Pp. 39-62. In: F. A. Esteves (ed.). **Ecologia das lagoas costeiras do Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba e do Município de Macaé (RJ).** Rio de Janeiro, NUPEM-UFRJ, 1998.

BARBIER, E.B., BROWN, G., DALMAZZONE, S., FOLKE, C., GADGIL, M., HANLEY, N., HOLLING, C.S., LESSER, W.H., MÄLER, K.-G., MASON, P., PANAYOTOU, T., PERRINGS, C., TURNER, R.K., and WELLS, M., 1995, **“The Economic Value of Biodiversity,”** Chapter 12 in UNEP, *Global Biodiversity Assessment*, Cambridge University Press, pp. 823-914.

BARBIER, E. B. **The economic value of ecosystems:** 1- Tropical wetlands. London: Ed. London Environmental Economics Centre, 1989. P. 89-102.

BRASIL. **Código Florestal Brasileiro.** Lei ordinária nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.

CARVALHO-e-SILVA, S. P.; Izecksohn, E. e A. M. P. T. CARVALHO-e-SILVA. **Diversidade e ecologia de anfíbios em restingas do sudeste brasileiro.** p. 89-97.

In: F. A. Esteves e L. D. Lacerda (ed.), *Ecologia de restingas e lagoas costeiras*. Macaé: NUPEM/UFRJ, Rio de Janeiro. 2000.

COGLIATTI-CARVALHO, L. 2003. **Bromeliaceae em restingas da costa brasileira: variação interhábitat nos parâmetros da ecologia da taxocenose**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

COGLIATTI-CARVALHO, L.; FREITAS, A. F. N.; ROCHA, C. F. D. e SLUYS, M.V.N. Variação na estrutura e na composição de Bromeliaceae em cinco zonas de restinga no Parque Nacional da Restinga de Jurubatiba, Macaé, RJ. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, p 1-9. 2001.

CORDEIRO, S. Z. **Análise da cobertura vegetal em três áreas de topografia distinta, na Praia do Perú, Cabo Frio, RJ**. Dissertação de Mestrado. Universidade federal do Rio de Janeiro, Museu Nacional, Rio de Janeiro.1998.

CUZZUOL, G. R. F.; CAMPOS, A. Aspectos nutricionais na vegetação de manguezal do estuário do rio Mucuri, Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, p. 227-234. 2001.

DIAS G. T. M.; SILVA C.G. Geologia de depósitos arenosos costeiros emersos – exemplos do litoral fluminense. p.47- 59. In: Lacerda *et al.* (ed.), **Restingas: Origem, estrutura e processos**. CEUFF, Niterói, 1984.

DIAS H. M.; SOARES M.L.G. **As fitofisionomias das restingas do município de Caravelas (Bahia-Brasil) e os bens e serviços associados**. Bol. Téc. Cient. CEPENE, Tamandaré- PE, 16(1), p.59-74, 2008.

DIEGUES A. C. **Ecologia humana e planejamento costeiro**. 2^a ed. São Paulo: NUPAUB, USP; 2001.

EITEN, G. Natural Brazilian vegetation types and their causes. **An Acad. Bras. Ci.**, v. 64 (supl.), p. 35-36. 1992.

FABRIS, L. C. **Composição florística e fitossociológica de uma faixa de floresta arenosa litorânea do Parque Estadual de Setiba, Município de Guarapari, ES.** Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 1995.

FABRIS, L. C.; PEREIRA, O. J. e ARAÚJO, D.S.D. **Análise fitossociológica na formação pós-praia da restinga de Setiba, Guarapari, ES.** In: 2º Simpósio de Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira: Estrutura, Função e Manejo, São Paulo, SP. Anais, São Paulo: ACIESP, v.3, p. 455-466. 1990.

FONSECA-KRUEL V. S, PEIXOTO A. L. Etnobotânica na Reserva extrativista Marinha de Arraial do Cabo, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasílica.** V. 18, n.1, p.177-190. 2004.

FORMAN, R. T. T. **Land mosaics: the ecology of landscapes and regions.** New York: Cambridge University, 1997. 632 p.

FORMAN, R. T. T. Godron, M. **Landscape Ecology.** New York, John Wilwy e Sons, 619p. 1986.

HAY J. D.; LACERDA L. D. Alterações nas características do solo após a fixação de *Neoregelia cruenta* (R. Gran) L. Simith (Bromeliacea), em um ecossistema de restinga. **Ciência e Cultura.** V. 32, n.7, p. 863-867.1980.

HENRIQUES, R. P. B.; ARAÚJO, D. S. D.; HAY, J. D. Descrição e classificação dos tipos de vegetação da restinga de Carapebus, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Botânica,** São Paulo, v.9, p.173-189. 1986.

JEFFERIES, R. L.; DAVY, A. J. **Ecological processes in coastal environments.** Oxford, Blackwell Scientific Publications. 1979.

LACERDA, L. D.; ARAÚJO, D. S. D.; MACIEL, N. C. Dry coastal ecosystems of the tropical Brazilian coast. In: VAN DER MAAREL, E. (ed). Dry coastal ecosystems: Africa, America, Oceania. Elsevier, Amsterdam, p. 477-493. 1993.

LEMOS J. J. S. **Mapa da exclusão social no Brasil: radiografia de um país assimetricamente pobre**. 2ª ed. Fortaleza: Branco do Nordeste do Brasil; 2008. 476p.

MENEZES, L. F. T.; ARAÚJO, D. S. D. Variação da biomassa aérea de *Allagoptera arenaria* (Gomes) O. Kuntze (Arecaceae) em uma comunidade arbustiva de *Palmae* na restinga de Marambaia, RJ. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 60, p.147-157. 2000.

MENEZES, L. T.; PEIXOTO, A. L.; ARAÚJO, D. S. D. **História Natural da Marambaia**. Seropédica: Ed. da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, p. 288. 2005.

MENEZES-SILVA S. **Diagnóstico das Restingas do Brasil**. In: MMA (Ministério do Meio Ambiente), (Org.). Workshop para avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade das zonas costeiras e marinha: Relatório técnico. Brasília: MMA; 2002. Publicação em CD-ROM.

MORAES, R. M.; DELITTI, W.B.C. e STRUFFALDI-DE-VUONO, Y. Litter fall and litter nutrient content two Brazilian Tropical Forest. **Revista Brasileira de Botânica**. v. 50, p. 163-173. 1999.

MOREIRA, A. A. N. e CAMELIER, C. **Relevo**. In: IBGE. Geografia do Brasil, Região Sudeste. Rio de Janeiro. v. 3, p. –10. 1977.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. São José dos Campos: INPE, 2001. p. 250.

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Trends in Ecology and Evolution**, 10: 58-62. 1995.

NOVO, E. M. L. de M.; **Sensoriamento Remoto: Princípios e aplicações**, 2ª edição, editora Edgard Blucher Ltda, São Paulo-ES, 1992.

PEREIRA, O. J. **Diversidade e conservação das restingas do Espírito Santo**. In: *Ecosistemas Costeiros do Espírito Santo*. Vitória: INCAPER, p. 33-44. 2007.

PEREIRA, O. J. Caracterização fisionômica da restinga de Setiba, Guarapari-ES. In: **2º Simpósio de ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira: estrutura, função e manejo**. Águas de Lindóia, ACIESP. p. 207-220. 1990a.

PEREIRA, O. J. **Levantamento florístico fitossociológico de uma área de restinga do Estado do Espírito Santo**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 1990b.

PIROLI, E. L.; BECKER, E. L. S. BOLFE; E. L. PEREIRA, R. S. Análise do uso da terra na microbacia do Arroio do Meio– Santa Maria RS, por sistema de informações geográficas e imagem de satélite. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32 n. 3, p. 407-412, 2002.

POTT V. J.; POTT A. **Plantas Aquáticas do Pantanal**. Editor: Embrapa. 2000.

REINERT, F.; ROBERTS, A.; WILSON, J.M.; RIBAS, L.; CARDINOT, G.; GRIFFITH, H. Gradation in nutrient composition and photosynthetic pathway across the restinga vegetation of Brazil. **Acta Botanica Brasilica**. v. 10: 135-142. 1997.

REIS, R. C. C. Palmeiras (Arecaceae) das restingas do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. v. 20. n. 3, p.501-512. 2006.

ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; ALVES, M. A. S.; VAN SLUYS, M. **A restinga de Jurubatiba e a conservação dos ambientes de restinga do Estado do Rio de Janeiro**. In: Rocha, C. F.D.; Esteves, F.A. e Scarano, F.R. (Org.). *Pesquisas de longa duração na restinga de Jurubatiba: ecologia, história natural e conservação*. São Carlos: Editora Rima. 2004.

ROCHA, C. F. D., BERGALLO, H.G., ALVES, M. A. S.; VAN-SLUYS, M. **A biodiversidade nos grandes remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro e nas Restingas da Mata Atlântica**. São Carlos: Editora Rima. 2003.

RODRIGUES, M. **Introdução ao geoprocessamento**. In: Simpósio Brasileiro de Geoprocessamento. 1990, São Paulo. Anais...São Paulo: USP, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 1990.

ROSA, R. A. **Utilização de imagens TM/LANDSAT em levantamento de uso do solo**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 6., Manaus, 1990, Anais...São José dos Campos, INPE, 1990. v. 2, p. 419-425.

RUSCHI, A. *Aves do Brasil*. Rios, São Paulo. 1979.

SALGADO-LABOURIAU, M. L. **História ecológica da terra**. Edgard Blucher, São Paulo, 1994.

SCARANO F. R. Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic Rainforest. **Annals of Botany**. 2002; 90: 517-524.

SCHERER, A.; MARASCHIN-SILVA, F.; MOURA BAPTISTA, L.R. Florística e estrutura do componente arbóreo de matas de Restinga arenosa no Parque Estadual de Itapuã, RS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. v. 19 p. 717-726. 2005.

SILVA, J. X. **Análise Ambiental da APA de Cairuçu-RJ**; In: Revista Brasileira Geográfica, Rio de Janeiro, 1988, p.42.

SOARES, M. L. G. **Laudo Biológico do Sistema Caravelas – Nova Viçosa com Vistas à Criação da Reserva Extrativista do Cassurubá**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2006. 247 p.

SOARES, M. L. G. Ética e conservação da diversidade biológica. In: BARTHOLO, R.; RIBEIRO, H.; BITTENCOURT, J. N. **Ética e sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Ed. Engenho e Arte, 2002. p. 99–132.

SUGUIO, K. e MARTIN, L. **Geomorfologia das restingas**. In: 2º Simpósio sobre

ecossistemas da costa Sul e Sudeste Brasileira: estrutura, função e manejo. Águas de Lindóia, ACIESP (org.), vol.3, p. 185-205. 1990.

SUGUIO, K.; TESSLER, M. G. Planícies de cordões litorâneos do Brasil: origem e nomenclatura. *In*: Lacerda, L. D. de *et al.* (orgs.). **Restingas: origem estruturas e processos**. Niterói, CEUFF. p. 195-216. 1984.

THOMAZ, L. D.; MONTEIRO, R. **Distribuição de espécies na comunidade halófilapsamófila ao longo do litoral do Estado do Espírito Santo**. Arq. Biol. Tecnol. v. 36, n. 2, p.375-399. 1993.

WAECHTER, J. L.; JARENKOW, J. A. Composição e estrutura do componente arbóreo nas matas turfosas do Taim, Rio Grande Do Sul. **Biotemas**, Florianópolis, v. 11, n. 1, p.45-69, 1998.

XAVIER-DA-SILVA, J. **Geoprocessamento para análise ambiental**. Rio de Janeiro: J. Xavier da Silva, 2001. 228p.

YONG, A. G.; MERRIAM, H.G. Effects of forest fragmentation on the spatial genetic structure of *Acer saccharum* Marsh. (sugar maple) populations. **Heredity**, v.1, p.277-289, 1994.

ZAMITH L. R., SCARANO F.R. Produção de mudas de espécies das restingas do município do Rio de Janeiro, RJ, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**. v. 18 n.1, p.161-176. 2004.