

AMT-06.001546
P3-CLV
AINFO-10/5/06

Luis Fernando Tavares de Menezes
Ariane Luna Peixoto
Dorothy Sue Dunn de Araujo
(Editores)

História Natural da Marambaia

EDUR
Editora da Universidade Rural
2005

MODELO DIGITAL PARA A RESTINGA E PALEOILHA DA MARAMBAIA, RIO DE JANEIRO

Maria Hilde de Barros Góes
Jorge Xavier da Silva
André Ferreira Rodrigues
Maria Sandra Gomes Cavalcante
Hélio Roncaratti
Cristian Dorio Cravo
Luis Fernando Tavares de Menezes
Lúcia Helena Cunha dos Anjos
Gustavo Souza Valadares
Marcos Gervasio Pereira

Resumo

Foi criado para a Marambaia um modelo digital de seu ambiente, com a finalidade de avaliar as diversas situações ambientais presentes na região. Acha-se representado por um conjunto de sete mapas digitais temáticos constituintes da Base de Dados Georreferenciada, e por dois mapas digitais classificatórios, correspondentes às avaliações das áreas com potencial para testes militares e para investigação científica. Estes produtos foram desenvolvidos pelo Laboratório de Geoprocessamento Aplicado da UFRRJ, através do uso da técnica de geoprocessamento e métodos associados do programa SAGA/UFRRJ- Sistema de Análise Geo Ambiental.

Abstract

A digital model was created for Marambaia to evaluate the main types of environment. The model is represented by a group of seven digital maps that constitute the Georeferenced Data Base, and by two classificatory digital maps. The latter indicate areas with potential for military tests and scientific research. The products of this study were developed by the Laboratório de Geoprocessamento Aplicado of UFRRJ, using geoprocessing techniques and methods associated with the SAGA/UFRRJ- Sistema de Análise Geo Ambiental software.

Introdução

A presente contribuição trata do diagnóstico ambiental aplicado ao sistema costeiro da restinga e paleoilha da Marambaia, situado no litoral sul do Estado do Rio de Janeiro, usando-se a tecnologia de geoprocessamento, vinculada ao Sistema de Análise Geo-Ambiental SAGA/UFRJ. Esta tecnologia está implantada no Laboratório de Geoprocessamento Aplicado (LGA), do Departamento de Geociências da UFRRJ desde 1987 e vem sendo utilizada em projetos de pesquisa e extensão sobre questões ambientais. Apresenta-se um modelo digital criado para a Marambaia, constituído por nove mapas digitais e por avaliações das situações ambientais locais. Foram selecionadas questões dirigidas a fins militares e de investigação científica através da avaliação ambiental desenvolvida. Tal avaliação pode ser feita visando outros interesses, como áreas de riscos (incêndios, deslizamentos/desmoronamentos, enchentes, etc), usos potenciais para diversos fins (expansão urbana, turismo, etc), de distúrbios ambientais, de incongruências de uso, de potenciais conflitantes, de necessidade de proteção.

Os produtos digitais foram desenvolvidos através de um amplo e seqüencial procedimento metodológico, desde as investigações e cotejos no campo, passando pelas interpretações de foto aéreas e imagens orbitais, culminando com os nove mapas temáticos e o processamento automático dos dados mapeados, através da entrada, edição e exibição dos cartogramas digitais. Participaram da pesquisa geógrafos, engenheiros agrônomos, biólogos e estudantes de graduação da UFRRJ.

O modelo digital criado para a restinga e a paleoilha da Marambaia permite que seja efetivado um plano de ação dirigido ao Planejamento e Gestão Ambiental deste sistema costeiro, tendo-se de imediato uma ordenação espacial de todos os fatos e fenômenos (situações) aí distribuídos ou estimados.

O sistema ambiental costeiro da restinga e da paleoilha da Marambaia

Os cenários retrospectivos, atuais e tendencial da Marambaia acham-se vinculados fundamentalmente a uma série de fatores naturais e antrópicos, atuantes no litoral sul-fluminense, em particular no setor costeiro do complexo Serra do Mar/Baixada de Sepetiba, desde o Pleistoceno Superior, passando pela sua ocupação por escravos, durante o Império e pelos ciclos econômicos do café e da cana-de-açúcar, até o seu uso militar, a partir de 1908. Nesta pequena amplitude em termos geológicos

desenvolveu-se a referida restinga, facilitada pelo arranjo morfoestrutural deste segmento costeiro, destacando-se as projeções serranas e o conjunto de ilhas distribuídas no litoral. É neste contexto que se pode analisar o sistema ambiental costeiro da Marambaia, considerando a sua dinâmica geológica/geomorfológica recente, a sua atual singularidade morfoecológica e tipo de ocupação humana local. Sob esta ótica de investigação ambiental torna-se necessário um ordenamento espacial das unidades territoriais, baseado em diagnósticos e prognósticos ambientais, elaborados e consolidados em análises de mapas digitais temáticos e de avaliações, tendo-se constituído um modelo digital da Marambaia.

O seu estado embrionário e a gradativa definição morfológica da Marambaia estão subordinados a dinâmica evolutiva dos últimos ciclos climático-eustáticos, a partir de 17 mil anos atrás, quando do início da ascensão do nível do mar, passando por um máximo de elevação eustática (subida do nível do mar) de três metros, há cerca de 5 mil anos atrás, podendo a sua real definição ter sido efetivada em época histórica. A dinâmica dos ventos e das ondas e correntes associadas no ambiente de alta energia oceânico (mar aberto), bem como no ambiente de baixa energia de baía em desenvolvimento, tiveram um papel preponderante no desenvolvimento da restinga. Estes processos agindo nas curtas fases transgressivas e regressivas do nível do mar, contribuíram no deslocamento dos sedimentos da principal fonte, que era a então plataforma continental, retrabalhando-os e depositando-os. Durante a fase de transgressão marinha (subida do nível do mar), processou-se o arraste dos sedimentos reliquiaes da plataforma continental em direção da linha de costa, sendo retidos gradativamente a partir de obstáculo natural da Paleoilha da Marambaia, iniciando-se a formação da restinga por meio de barreiras arenosas (*beach ridges*) em processo de emersão. Na fase seguinte, mais curta, houve o recuo do nível do mar, formando dois conjuntos de sistemas de antigas praias, os cordões praias encontrados ao longo da restinga. No interior da baía, em associação com a formação de *spits*, foram gerados sucessivos feixes de cristas praias, mais truncados, de menor porte que as das cristas praias oceânicas. Outras unidades morfoecológicas desenvolveram-se concomitantemente, em função do ambiente de baía em formação, como os manguezais, áreas brejadas e *spits*. Neste contexto evolutivo, convém destacar a importância da paleoilha como “ancoradouro”, para a formação dos sistemas aqui em análise.

A atual diversidade dos subsistemas ambientais assim definidos, florísticos, geomorfológicos, pedológicos, geológicos, e outros, se vistos pela sua distribuição, composição e comportamento espacial, indicam toda a dinâmica costeira acima sintetizada. Hoje, setores ao longo da restinga mostram a dominância de processos erosivos, e em outros, deposicionais, constatando-se a ação diferenciada da migração de sedimentos (formação de “*spits*” e o raso fundo de baía, por exemplo), e a formação de falésias erosivas no setor estreito, interno da restinga. Tais fatos são decorrentes de um somatório de elementos de natureza pós-definição da restinga, como a intensa fonte de sedimentos fluviais, provenientes da Baixada de Sepetiba, a dinâmica das vagas e correntes associados, em transportá-los, impulsionados pelo regime sazonal dos ventos, principalmente os do NE e SO, e também, pela atual configuração da linha de costa com a contribuição das ilhas estruturais, na retenção de sedimentos, direcionamento das correntes e formação de canais profundos em plena baía. Este conjunto morfoecológico reflete potencialidades ambientais, como os mananciais da Paleoilha da Marambaia, as dunas, os manguezais, os cordões de antigas praias, organizados ou truncados, as lagunas a eles associados, florestas de restinga e da paleoilha, e outros. Por outro lado, devido à distribuição e ao comportamento espacial de algumas entidades geomorfológicas, surgem áreas problemáticas, como as áreas pantanosas e áreas desmatadas com afloramento de rocha, induzindo riscos de enchentes, de queimadas, de deslizamentos/desmoraamentos, entre outros. Este cenário atual é complementado por ocupação militar, com diferentes tipos de uso.

O ambiente costeiro em estudo, situado em um polígono territorial considerado sócio e economicamente estratégico, pois se acha inserido no eixo Rio-São Paulo, expõe uma realidade ambiental singular, pela rica diversidade de unidades morfoecológicas preservadas e pelo controle associado ao uso militar. A paisagem natural e conservada permite ampliar o seu aproveitamento a outros segmentos da sociedade civil, de modo planejado e eficiente. O uso de um Sistema Geográfico de Informação, estruturado pela tecnologia de geoprocessamento, e dirigido ao Planejamento e a Gestão da restinga e paleoilha da Marambaia, não irá necessariamente, restringir o seu uso militar. Pelo contrário, irá orientar mais adequadamente o seu uso. Isto significa um ordenamento espacial de suas unidades territoriais, desenvolvidas através de inventário ambiental (levantamento das condições naturais e antrópicas) que irá subsidiar a definição de

situações ambientais mais relevantes (áreas de riscos, potenciais impactos ambientais, potenciais conflitantes, áreas de incongruências de uso e outras). O diagnóstico apoiará a consolidação do cenário prognóstico desejado para a Marambaia. Poderão ser definidos cenários possíveis e simulações, culminando-se com o zoneamento ambiental e a criação de unidade de manejo ambiental componente de um plano diretor local.

Qualquer unidade territorial, quer seja referente a tipos de ocupação (quartéis, campo de pouso, portos, lazer, etc), a tipos de categorias relativas aos parâmetros temáticos (dunas, floresta de restinga, turfeiras, manguezais, etc) ou a tipos de situações ambientais (como potencial para investigações científicas), passam a ser georreferenciadas e atualizadas. O seu registro encontra-se em conjuntos de mapas digitais, permitindo-se ter elementos necessários a tomada de decisão: a sua localização geográfica, a extensão territorial, correlações e dinâmica espaciais.

Como qualquer estudo ambiental por geoprocessamento apresenta três módulos operacionais: 1- numa primeira instância (atual estudo), serão apresentados o inventário ambiental, com um total de nove planos de informação temáticos, e uma amostra de duas avaliações de situações ambientais mais prementes, selecionadas entre as dezoito previamente escolhidas; 2- na fase seguinte, serão desenvolvidas e definidas demais situações ambientais relevantes, as unidades de manejo e o zoneamento da restinga e paleoilha, e se necessário, 3 - o plano diretor.

Material e métodos

Área de estudo - A Restinga e a Paleoilha da Marambaia acham-se localizadas no litoral sul-fluminense e são componentes dos municípios do Rio de Janeiro, Itaguaí e Mangaratiba. Este conjunto está distribuído entre as coordenadas UTM 7444000 a 7454000 e 601000 a 647000.

Devido a diversidade de ambientes morfoecológicos foram definidos para a restinga da Marambaia, quatro compartimentos regionais:

- Faixa oeste complexa- abrange desde o sopé da paleoilha (área de “soldamento” da restinga), até o início da Praia de Sacaruba na Baía da Marambaia. Trata-se de uma área considerada complexa pelos truncamentos e desorganizações espaciais das feições geomorfológicas aí distribuídas.

- Faixa triangular arenosa/pantanosa- é caracterizada pela sua forma geométrica semelhante a um triângulo, tendo em uma de suas extremidades um “spit”. Esta feição geomorfológica deve-se a “arrumação” natural dos feixes de cristas e praias, depositados segundo a geodinâmica dos eventos e processos associados subatuais. É neste ambiente que se localizam as instalações militares da aeronáutica.
- Faixa estreita erosiva- considerada como um trecho da restinga bastante singular, pelo seu gradativo estreitamento ou retomada de seu alargamento.
- Faixa leste dunosa- a mais antropizada, pela ocupação da área edificada do exército e usos associados, bem como área de testes da marinha. Nela se sobressaem, entretanto, altas dunas preservadas.

A ocupação em toda a região apresenta-se de forma controlada, destacando as áreas residenciais da Marinha e do Exército. Na paleoilha também estão presentes edificações pertencentes aos caiçaras, distribuídas pelas praias voltadas para a Baía de Sepetiba.

Método - Foram adotados procedimentos metodológicos de análise ambiental, instrumentadas por uma tecnologia computacional, conhecida como Sistemas Geográficos de Informação, estruturada por geoprocessamento. Tem-se como produto inicial à criação de um modelo digital do ambiente pesquisado. Este tipo de modelo permite ao usuário, acessar dados digitais e visualizar informações dele extraídas, através de conjuntos de mapas digitais, temáticos (solos, vegetação, declividade, etc) e aplicados (potencial para testes militares, risco de incêndios, etc), correspondendo ao diagnóstico e prognóstico ambientais, o que irá orientar ao planejamento e gestão territorial de uma dada área. Um Sistema Geográfico de Informação é um pacote de programas que permite a captura, o armazenamento e atualização dos dados, sua exibição e, acima de tudo, análises e integrações ambientais (Xavier-da-Silva, 1999). O SGI ou GIS (Geographic Information Systems) aqui aplicado é o SAGA/UFRJ - Sistema de Análise Geo-Ambiental, implantado no Laboratório de Geoprocessamento Aplicado

da UFRRJ, desde 1987, com estudos concentrados no complexo da Baixada de Sepetiba e Médio Vale do Paraíba. Esta metodologia (Fig. 1) envolve um fluxo de procedimentos analíticos (e não somente técnicos), desde a operacionalização das pesquisas convencionais (campo, interpretação de fotos aéreas e imagens orbitais), passando pela elaboração de mapas temáticos e edição digital, até as análises ambientais por geoprocessamento e seus produtos digitais (conjuntos de cartogramas aplicados).

O sistema ambiental da Marambaia foi estudado:

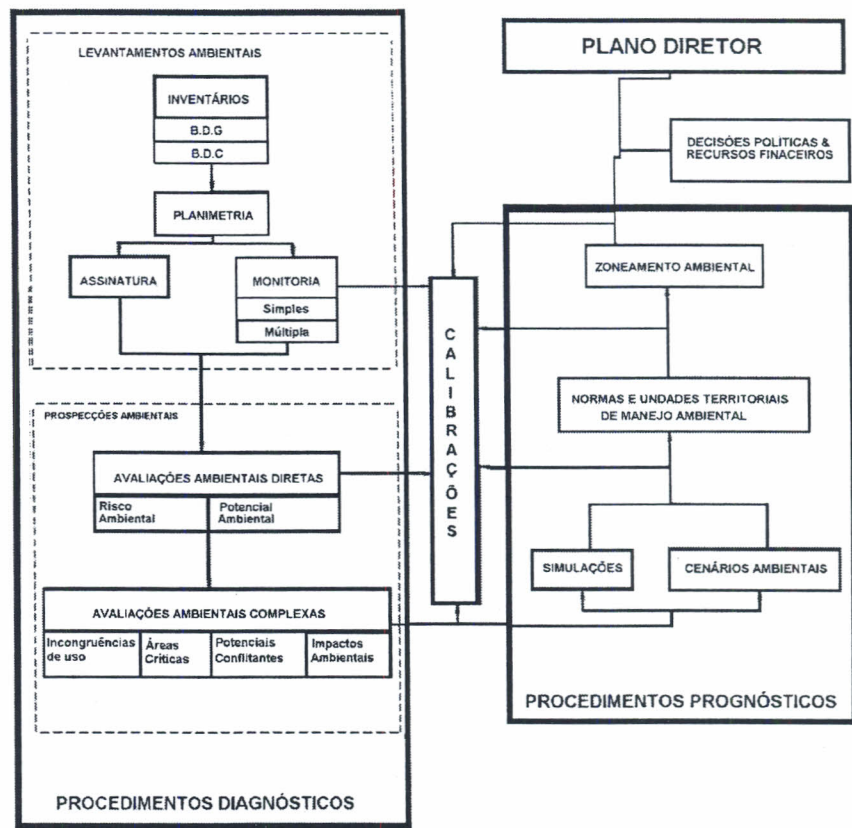
- Sob ótica holística, dissecando-se seu quadro morfoecológico controlado pelo uso militar, através de um conhecimento integrado dos sistemas florísticos, geomorfológicos, geológicos, pedológicos e antrópicos e outros, contribuindo para a criação e expansão de seu inventário ambiental.
- Sob ótica operacional, onde este Inventário Ambiental passa a ser constituído por uma base de dados georreferenciada e atualizada, composta de onze planos de informação, servindo de suporte direto as avaliações das situações ambientais mais estratégicas da restinga (áreas de riscos, potenciais e impactos ambientais, de incongruências de uso, potenciais conflitantes e outras), mostradas em outro conjunto de mapas digitais aplicados.
- Sob a ótica político-administrativa e técnico-científica, tendo-se um modelo digital para o ambiente recomendado, pode ser criado um plano de ação a ser implantado, pronto para ser utilizado pelos gestores do Poder Público em suas ações e intervenções (Plano Diretor, EIAs e RIMAS), e também pela comunidade acadêmica em extensões de pesquisas.

Para a execução da pesquisa foram definidas diferentes etapas:

1- Aquisição dos dados e mapeamentos temáticos

Procedeu-se levantamentos e aquisição de dados e informações já existentes sobre a Restinga da Marambaia, e também, a seleção dos parâmetros temáticos a serem mapeados em função das situações ambientais mais relevantes.

ANÁLISE AMBIENTAL POR GEOPROCESSAMENTO: Uma proposta metodológica



Autores: XAVIER DA SILVA, Jorge
CARVALHO FILHO, Luiz Mendes de

Figura 1. Metodologia de análise ambiental, fluxograma de procedimentos analíticos.

a)- Levantamento de dados e informações existentes - Poucos trabalhos com o apoio técnico da estrutura de geoprocessamento foram aplicados à Restinga da Marambaia. O LGA/UFRRJ, em seus estudos sobre a Baixada de Sepetiba e entorno, tem envolvido a Restinga da Marambaia, a nível municipal. Roncarati & Barrocas (1978) apresentam levantamento geológico por fotografias aéreas e o de Borges (1990) trata da dinâmica sedimentar da restinga e Baía de Sepetiba.

b)-Seleção dos planos de informação (mapas) - Equivale aos parâmetros ou planos de informação ou mesmo mapas temáticos convencionais, que constituem a base de dados georreferenciada. Sua seleção depende da realidade do quadro natural e antrópico da área em estudo e dos objetivos da pesquisa. Foram selecionados nove parâmetros:

- Dados Básicos (drenagem, sistema viário e ocupação militar e usos associados)
- Proximidades - Geologia - Vegetação
- Altitude - Geomorfologia - Uso do Solo
- Declividade - Solos

c)- Análise e cotejos de campo - Três tipos de atividades de campo foram efetuadas para a elaboração de mapeamentos temáticos, sempre correlacionando com as fotos aéreas e imagens orbitais: 1) Verificação geral em toda a faixa da restinga com o apoio dos militares (coleta de amostras de solos, de sedimentos e florísticas; verificação da distribuição espacial das feições geomorfológicas e correlações com as fotos aéreas e imagens orbitais); 2) sobrevôo de setores leste da Restinga e da Paleoilha da Marambaia; 3) análise de áreas selecionadas (coleta de amostras de solos e de vegetação e cotejos com entidades geomorfológicas).

d)- Interpretação de fotos aéreas, convencionais e imagens orbitais - Como apoio aos mapeamentos de geomorfologia, solos, vegetação, geologia, uso do solo e dados básicos, foram utilizadas fotos aéreas na escala de 1:20.000 e imagens orbitais nas escalas de 1:50.000 e 1:100.000. Fotos convencionais atuais foram necessárias para a interpretação dos mapas de uso atual e dados básicos.

e)- Elaboração de mapeamentos temáticos convencionais - O mapeamento dos nove parâmetros, que constituíram a base de dados digital, foi elaborado concomitantemente. Durante a fase de elaboração preliminar, foram necessárias as correlações e integração dos dados e informações, expostas nos itens acima. Cada parâmetro temático adota um critério próprio de mapeamento, conforme descrito a seguir:

Dados Básicos - Compilação das entidades básicas a partir da carta topográfica do IBGE, original. Em seguida, atualização das mesmas em campo e através do uso de fotos convencionais recentes e imagens orbitais.

Proximidades - Este parâmetro refere-se a uma faixa territorial, ao longo do eixo das vias registradas e no entorno das áreas também registradas, cuja largura varia em função da importância desses referenciais geográficos. Esta faixa considerada de influência imediata é gerada automaticamente a partir do mapa dados básicos.

Altitude - Foi compilada diretamente da carta topográfica básica do IBGE. As curvas de níveis foram capturadas numa equidistância de 20 m, registrando-se as classes que variam entre 0 a 860m de altitude.

Declividade - Medida através da técnica do ábaco, as classes de declividade foram geradas a partir do mapa altimétrico.

Geomorfologia - As entidades geomorfológicas foram interpretadas segundo a morfologia, morfometria, constituições do terreno, cobertura vegetal e estruturas geológicas. Utilizaram-se fotos aéreas, imagens orbitais e cotejos no campo.

Geologia - As entidades geológicas foram interpretadas segundo a constituição do terreno e correlações com o mapeamento geomorfológico, fotos aéreas e imagens orbitais.

Vegetação - Identificada em função da composição florística, altura do dossel, densidade da cobertura vegetal, grau de encharcamento e o porte da vegetação.

Solos - As entidades pedológicas foram identificadas a partir de correlações com o mapeamento geológico e geomorfológico, além de levantamentos de solo preliminares realizados pela EMBRAPA Solos no município do Rio de Janeiro, e complementadas por observações de campo com abertura de trincheiras e coleta de perfis para caracterização das classes de solo. As unidades de mapeamento de solos foram delimitadas com o auxílio de fotos aéreas e imagens orbitais.

Uso do Solo - As entidades antrópicas foram atualizadas por meio de fotos convencionais e sobrevôo, sendo as de cobertura vegetal compiladas do mapa temático de Vegetação.

2- Criação da base de dados georreferenciada

A base de dados georreferenciada pode ser entendida como um modelo digital de um ambiente específico e, como tal, ser utilizada para análises ambientais. Representa o inventário ambiental digital da área em estudo e é considerada o primeiro módulo de ação de procedimentos diagnósticos, mostrados na Figura 1. É preciso ressaltar a importância da criação de um inventário ambiental realmente adequado, que represente um arcabouço físico e lógico da realidade ambiental. No caso da Restinga da Marambaia obteve-se como produto um conjunto de nove cartogramas digitais temáticos elaborados a partir do processamento dos dados contidos nos mapas convencionais e temáticos, através de sua entrada no sistema computacional e edição.

a) - Entrada e edição - Uma vez mapeados os nove planos de informação, processa-se a entrada de seus dados, representados pelas suas unidades territoriais ou categorias. Os mapas são escaneizados, modulados e editados, utilizando-se os módulos montagem e traçador vetorial do programa SAGA/UFRJ. É gerada a base de dados georreferenciada, constituída pelos nove cartogramas digitais.

b)- Elaboração dos quadros-síntese - Após consolidados cartograficamente os parâmetros temáticos da base de dados, eles passam a ser analisados, mostrando uma caracterização ambiental para fins de orientação acadêmica, científica, política e administrativa. Os parâmetros são apresentados sinteticamente em um quadro, expondo para cada categoria ou entidade ou unidade territorial, sua extensão territorial, a descrição ou propriedades, a situação antrópica atual e, finalmente, o aspecto sócio-econômico.

3- Avaliação ambiental por geoprocessamento

Definida e consolidada a base de dados georreferenciada e assinadas as situações ambientais, as avaliações são iniciadas com o uso da tecnologia de apoio à decisão vinculada ao SAGA. O mapeamento de uma avaliação ambiental é uma expressão territorial da estimativa feita, prevendo portanto, o que ocorrerá, em que extensão e próximo a que (Xavier-da-Silva, 1990). Podem ser feitas estimativas sobre áreas problemáticas (enchentes, incêndios, deslizamentos, etc.) e sobre áreas potenciais, segundo seus recursos florísticos, hídricos, minerais ou sócio-econômicos (Góes & Xavier-da-Silva, 1996).

Uma série de procedimentos analíticos são desenvolvidos para dar suporte às avaliações e definir as suas categorias ordinais em cartogramas digitais (Goes, 1994). Antes das avaliações, porém, é necessário selecionar as situações ambientais mais relevantes para a área de estudo, em função de sua realidade ambiental. Definidos estes fatos e/ou fenômenos, os mesmos serão constatados empiricamente em campo. Esta constatação guiará a obtenção das assinaturas. O método de assinatura ambiental é fundamental para os procedimentos avaliativos, pois irá dar apoio e segurança à atribuição dos valores aos parâmetros da base de dados, que irão influenciar a situação em análise. Estes valores também poderão ser apoiados por um sistema analítico denominado Processo Delphi, com o qual são incorporados às avaliações os conhecimentos dos especialistas envolvidos na pesquisa. Por fim, as avaliações das situações selecionadas serão incorporadas ao sistema computacional através da técnica conhecida como apoio à decisão, um dos módulos do SAGA. Juntamente com os dados originais, as avaliações irão gerar conjuntos de cartogramas classificatórios, representativos das avaliações simples (áreas de riscos e de potenciais) e as avaliações derivadas, que apresentam outras situações ambientais derivadas das primeiras (impactos ambientais e potenciais conflitantes), e também, do cartograma temático uso e cobertura vegetal (áreas críticas e de incongruência de uso).

a- Seleção das situações ambientais

Devido ao estado de conservação, a restinga da Marambaia e a paleoilha oferecem uma riqueza de potencialidades ou áreas vocacionais, não somente pelos seus ecossistemas conhecidos, mas por outras unidades espaciais, mostrando aptidões peculiares à área como unidades próprias para investigação científica, áreas com necessidade de proteção ambiental e áreas mais apropriadas para os usos militares, como as destinadas a testes e manobras. A seleção das situações ambientais mais relevantes é procedida em duas fases operacionais, segundo a metodologia aplicada.

Fase 1- Seleção do grupo das avaliações simples: 1) Grupo das áreas de riscos ambientais: incêndios, enchentes, deslizamentos e desmoronamentos, erosão do solo. 2) Grupo das áreas de potenciais ambientais: manobra militar da Marinha, testes militares, área para investigação científica, expansão de área militar construída, expansão residencial ordenada, agricultura, área com necessidade de proteção ambiental, outros.

Fase 2- Seleção do grupo das avaliações derivadas ou complexas: Depende do interesse imediato do gestor. Trata-se de um elenco de situações ambientais derivadas da conjugação do grupo das avaliações simples e, também, destas com o parâmetro temático uso do solo. Desta forma, surgem variedades de situações, que podem ser efetuadas a qualquer momento. Nesta fase do projeto, foi selecionado, por exemplo, o potencial conflitante “manobras da Marinha x investigação científica”. Os tipos de áreas relevantes que podem ser identificadas no presente estudo, inicialmente, são”: 1) Grupo das áreas de impacto ambiental: Interação entre os cartogramas de riscos e potenciais ambientais (Ex. Impacto ambiental de áreas de potencial de urbanização sobre áreas de riscos e potenciais identificados). 2) Grupo das áreas de potenciais conflitantes: Interação entre dois cartogramas de potenciais ambientais (Ex. Potencial de investigação científica x potencial para testes militares). 3) Grupo das áreas de incongruências de uso: Interação entre um cartograma de área potencial com o cartograma temático de uso do solo (Ex. Área com potencial para investigação científica sendo usada para testes militares). 4) Grupo das áreas críticas: Interação entre um cartograma de riscos ambiental com o cartograma temático uso do solo (Ex. Riscos de incêndios x uso do solo).

b- Levantamento das assinaturas ambientais - Antes de se processar as avaliações das situações ambientais, apoiadas no inventário ambiental, é necessário a constatação, em campo, da ocorrência do fato ou evento analisado, que é a própria situação ambiental. Deste modo pode-se considerar como os principais geoindicadores que irão dar suporte

aos procedimentos avaliativos para definição das três situações ambientais selecionadas. Trata-se de um programa vinculado ao SAGA, que irá fornecer apoio e segurança aos procedimentos avaliativos. Em campo, são registradas, na carta topográfica básica, as áreas onde ocorre a situação em análise, tratando-se assim, de uma investigação empírica. Este tipo de investigação permite definir, no referencial lógico-geográfico, com base no atributo de localização, inerente aos fatos ambientais, a associação de características naturais e antrópicas (os parâmetros da base de dados) que causam ou influenciam a situação em tela. Tal procedimento deve ser usado muitas vezes, a fim de constatar-se a presença constante de certas características (categorias dos parâmetros) ao longo de vários locais escolhidos e analisados. Isto permite inferências quanto as associações causais entre parâmetros ou entidades e a Situação Ambiental de interesse, com base em correlações de ocorrência nos mesmos.

c- Avaliações ambientais - Definida, consolidada e analisada a base de dados e assinadas as situações ambientais, estas passam a ser avaliadas com o uso da tecnologia de apoio à decisão vinculada ao SAGA. O mapeamento de uma avaliação é uma expressão territorial da estimativa feita, prevendo portanto, o que ocorrerá em que extensão (Xavier-da-Silva, 1990). Entre as estruturas lógicas de análise, aplica-se a média ponderada, atribuindo-se pesos aos parâmetros e notas as respectivas categorias, que basearão a criação de um referencial multidimensional e ordinal.

O módulo de avaliação ambiental abrange dois tipos de avaliações, as diretas e as complexas. As primeiras resultam da combinação imediata dos dados originalmente inventariados, ou seja dos planos de informação que mais irão influenciar na situação ambiental. Estes cruzamentos possibilitam apontar as áreas de riscos e as de potenciais ambientais, expostas em item anterior. As avaliações complexas são geradas da combinação das avaliações diretas com o parâmetro de uso do solo. Equivalem as áreas de impacto ambiental, de incongruência de uso, de potencial conflitante e áreas críticas.

C1- Produto - Foram efetuadas nesta etapa avaliações de quatro tipos de potenciais.

C2- Processamento - Para cada situação ambiental, na avaliação de potenciais, são selecionados os principais planos de informação. São atribuídos a estes parâmetros (mapas) - pesos (em %) e respectivas classes (legendas) - notas de 0 a 100. Os valores variam conforme o seu grau de significância para a situação analisada. Adota-se o algoritmo conveniente aplicável a estrutura de matrizes, onde cada célula corresponde a uma unidade territorial de 10 m.

C3- Situações Ambientais analisadas para o presente estudo - Áreas-potenciais para: manobras militares da Marinha e investigação científica.

Análise das Informações extraídas dos cartogramas aplicados

As duas situações ambientais registradas em cartogramas classificatórios aplicados são analisadas através da extração de informações contidas nos dados ou unidades territoriais ou entidades ou categorias. Estas classes acham-se dispostas em escala ordinal, com os graus: altíssimo, muito alto, alto, alto-médio, médio, médio-baixo e baixo. Elas são analisadas em grupos, para fins de praticidade, quais sejam: Grupos de forte, razoável e fraco potenciais, seguindo critério estabelecido para cada situação.

D1- Análise dos principais parâmetros - Estes planos de informação são analisados através dos valores fornecidos na fase de procedimentos avaliativos. Cada categoria é interpretada segundo o seu grau de influência sobre a situação analisada.

D2-Análise ambiental das classes

D3.1- Condições ambientais - O grupo das classes é interpretado através de uma análise integrada de os dez parâmetros constituintes da base de dados.

D3.2- Localização geográfica - As unidades territoriais referentes a classe em análise serão localizadas com relação aos seus referenciais geográficos.

D3.3- Situação atual - A realidade ambiental das entidades espaciais correspondentes a uma dada classe é exposta.

D3.4- Síntese - É apresentada uma síntese da caracterização ambiental do fato ou fenômeno analisado.

Resultados

Inventário Ambiental

O inventário do sistema ambiental costeiro da Marambaia é apresentado em nove planos de informação compondo a base de dados: Geomorfologia, Geologia, Solos, Vegetação, Uso do Solo, Altitude, Declividade, Proximidades e Dados Básicos (sistemas de drenagem, urbano, viário e portuário) (Tabs. 1 a 8). Este último plano de informação não contém relatório técnico, pois suas informações estão embutidas nos demais planos. Este conjunto de parâmetros rastreados, registrados e analisados, compõe a paisagem natural/antrópica da área analisada, representada por dois conjuntos de sistemas morfotopográficos, a paleoilha da Marambaia e a restinga a esta associada. Aí estão distribuídas suas variadas feições geomorfológicas (cordões arenosos, dunas, lagunas em assoreamentos, encostas estruturais e muitas outras), apresentando altitudes e declividades bastante diferentes em seus sistemas componentes, trabalhados por padrões de drenagem específicos. Esta paisagem topograficamente diferenciada é constituída por tipos de solos derivados de sedimentos arenosos, grosseiros a finos, como também, por solos originados de rochas cristalinas, paleoilha, com uma cobertura vegetal diversa, variando desde a floresta, manguezais e brejos, até a variedade de vegetação arbórea-arbustiva da faixa da restinga, todos componentes da Floresta Atlântica. Este rico conjunto natural que compõe a paisagem da Marambaia é ocupado em uma pequena parte por construções militares e habitações de caiçaras. Além deste tipo de ocupação, a Marambaia reflete naturalmente outros diferentes tipos de uso aí distribuídos.

Este inventário ambiental em uma base de dados georreferenciada e atualizável, representada por nove mapas digitais temáticos (Figs 2-10), permite dar suporte a avaliações das situações ambientais, relevantes e estratégicas do referido sistema costeiro. Os planos de informação são os seguintes: Dados básicos (sistemas de drenagem, urbano, portuário, e viário), Proximidades, Altitude, Declividade, Geomorfologia, Geologia, Vegetação, Solos e Uso do Solo. Cada um destes planos e com suas respectivas categorias é apresentado em um quadro-síntese, tendo-se para cada categoria, a assinatura territorial, a descrição ou caracterização, a situação antrópica e o aspecto sócio-econômico.

Tabela 1. Plano de Informação - Geomorfologia

CLASSES	ha	GEOMORFOLOGIA	SITUAÇÃO ANTRÓPICA
		DESCRIÇÃO	ASPECTOS GEOECONÔMICOS
PRAIA ATUAL OCEÂNICA	460	Faixa de praia arenosa associada à linha de costa oceânica, compreendida entre a zona de arrebentação das ondas e o cordão praial externo. É constituída por biodetritos e sedimentos quartzosos, variando de grosseiros (setor oeste) a finos (setor leste, próximo a Barra de Guaratiba). São clásticos depositados pelo sistema de ondas e correntes associadas, num ambiente de alta energia.	- Preservada. - Turismo (domingueiro, ou de fim de semana contrastando com o turismo de veraneio ou de férias).
PRAIA DE BAIA	480	Faixa de praia do litoral da Baía de Sepetiba, formada em ambiente de baixa energia. É constituída de sedimentos arenosos médios a finos depositados pelas ondas atuantes na baía.	- Preservada. - Pesca esportiva.
DEPRESSÃO ASSOREADA	410,72	Antigas áreas confinadas pantanosas, associadas ao sistema de truncamento dos feixes de cristas praias, constituídas por sedimentos finos e cobertas por vegetação arbustiva/herbácea.	- Preservada.
CORDÃO PRAIAL EXTERNO	449,12	Extensa feição alongada, situada a retaguarda da praia oceânica, variando entre 3 a 5 m de altitude; constituída por sedimentos arenosos médios e coberta por vegetação arbórea/ arbustiva, foi depositada por ondas e correntes associadas durante a presente posição do nível do mar, em ambiente de alta energia.	- Traçado da estrada não pavimentada ao longo de trechos da restinga permite o acesso e pode trazer poluição ambiental. - Turismo, obras civis específicas, e setores de conservação.

CORDÃO PRAIAL INTERNO	40,78	Extensa feição linear, mais larga que o cordão externo atual, posicionada à retaguarda das lagunas lineares em assoreamento e à frente da praia da Baía de Sepetiba. É constituída por sedimentos arenosos médios e coberta por vegetação arbórea/arbustiva. Este segmento morfológico foi depositado pela dinâmica subatual das ondas e correntes associadas, possivelmente durante a penúltima regressão eustática em ambiente de alta energia. No setor costeiro mais estreito da restinga, permite a formação de uma pequena falésia, devido a atuação intensiva de processos erosivos; em sua base aflora arenito inconsolidado.	<ul style="list-style-type: none"> - Preservada. - Conservação ambiental.
FEIXE DE CRISTAS PRAIAIS	1617,75	Sucessão de cristas praias truncadas, coalescidas ou separadas por pequenas depressões assoreadas, estando posicionadas sempre à retaguarda do sistema dos cordões praias. É constituída por sedimentos quartzosos, depositados em ambiente de relativa alta energia por ondas e correntes associadas, durante as fases iniciais de implantação da atual configuração geral da Restinga da Marambaia.	<ul style="list-style-type: none"> - Sede do quartel da Aeronáutica. - Vegetação densa e preservada. - Área propícia a conservação ambiental. - Pesquisas.
DUNAS	13,30	Feições deposicionais arenosas de fração fina, assentada sobre os cordões praias no setor ocidental da restinga associada, atingindo cerca de 30 m de altitude, ocupadas ou não por vegetação arbustiva.	<ul style="list-style-type: none"> - Preservada. - Área de Proteção Ambiental.
ALAGADIÇOS DE MARÉ - MANGUEZAL	431,50	Feições morfoedáficas fluvio-marinhas, cortadas por um sistema fluvial de canais de maré meandantes, desenvolvidas em ambiente de baixa energia. Acham-se cobertos por uma significativa e gradativa vegetação arbórea (manguezais), associada à constituição areno-siltico-argilosa e a influência da salinidade trazida pelos canais de maré.	<ul style="list-style-type: none"> - Unidade ainda sob controle. - Pesca. - Área propícia a preservação ambiental. - Pesquisas.
BREJO HERBÁCEO	220,95	Antigas lagunas assoreadas cujo lençol freático situa-se bastante próximo à superfície.	Preservada.
RESIDUAIS DE PALECORDÕES PRAIAIS	231,80	Fragmentos de paleocordões praias, posicionados no setor oeste da restinga, à retaguarda do cordão arenoso externo. São produtos de uma complexa ação de processos marinhos sub-atuais, quando do "soldamento" do embrião da faixa arenosa a então ilha de Marambaia.	<ul style="list-style-type: none"> - Preservada. - Turismo ecológico. - Pesquisas.

DEPRESSÃO EM ASSOREAMENTO	679,12	Feições deprimidas, pantanosas, lineares ou poligonais, associadas ao desenvolvimento de sistemas de cordões arenosos atuais ou sub-atuais, e também, ao truncamento dos feixes de cristas praias. Acha-se constituídas por sedimentos finos concomitantes ao processo de colmatação intenso.	- Área de testes militares- no setor confinado aos feixes de cristas .
RAMPA DE COLÚVIO	91,0	Feições deposicionais, desenvolvidas por fluxos de sedimentos de encostas eluviais, em fase de clima mais seco. São constituídas por sedimentos areno-argilosos da encosta-fonte regolítica.	- Preservada.
ENCOSTA DE TALÚS	188,72	Feições deposicionais, posicionadas em setores de baixas encostas ou ao longo de vales estruturais da Paleoilha da Marambaia. São constituídos por material bastante heterogêneo, produtos de fluxos de movimentos de massa oriundos de encostas rochosas e/ou saprolíticas.	- Desmatamento e setores instáveis.
PLATAFORMA DE ABRASÃO	38,15	Feições morfolíticas distribuídas no sopé das encostas da paleoilha da Marambaia, em contato com o oceano. São constituídos por matacões, calhaus e blocos, oriundos de fluxos gravitacionais das encostas rochosas e/ou saprolíticas.	- Pesca. - Turismo.
INTERFLÚVIO ESTRUTURAL	310,77	Feições convexas ou em cristas, posicionadas como divisores de drenagem. Sua feição morfológica mais alta é o Pico da Marambaia, com 641m de altitude.	- Floresta secundária sob controle. - Trilhas. - Turismo ecológico.
ENCOSTA ESTRUTURAL C/ AFLORAMENTO DE ROCHA	1637,88	Encostas convexas, retilíneas e côncavas, de controle estrutural, componentes da Paleoilha da Marambaia. São constituídos por material regolítico e rochosos, cobertos pela Floresta Atlântica ou por vegetação secundária arbustiva, apresentando uma declividade entre 2,5 a 10%.	- Floresta Atlântica preservada, com caminhos e trilhas. - Turismo ecológico.
TERRAÇO MARINHO	????	Feições deposicionais/erosivas arenosas, desenvolvidas em ambiente de relativa alta energia em setores de arcos praias menores. Seu reverso tabular coalesce com o sistema da encosta da paleoilha de Marambaia e o seu talude erosivo acha-se posicionado em frente a contemporânea praia oceânica.	- Preservados ou ocupados para testes militares.

TERRAÇO COLUVIO-MARINHO	208,31	Feições deposicionais/erosivas posicionadas no sopé da encosta da paleoilha da Marambaia, produto de fluxos de sedimentos proveniente das altas e médias encostas. Foram depositados sobre sedimentos quartzosos de paleoterraços marinhos, que aí aportavam, durante a ação dos últimos eventos eustáticos transgressivos.	- Trilhas e vegetação preservada.
LAGUNA EM ASSOREAMENTO	19,80	Feições confinadas preenchidas ainda por corpo líquido, residuais das depressões, intercordões arenosos, em processo de colmatação.	- Preservada e sem acesso. - Área propícia a preservação ambiental.
DEPRESSÕES EM ASSOREAMENTO, INTERCORDÕES PRAIAIS	111,83	Lagunas lineares segmentadas por esporões (<i>spits</i>), associadas e desenvolvidas entre os dois cordões praias em processo de assoreamento. São constituídas por sedimentos finos cobertos por vegetação herbácea/arbustiva.	- Lagunas ainda preservadas. - Pesca e setores propícios à conservação ambiental.
SPITS	37,10	Feições deposicionais, marinhas ou lagunares, distribuídas em forma de esporões curvos, projetados em direção ao interior da laguna em assoreamento, ou em ambiente oceânico. Foram gerados pela migração constante de sedimentos, impulsionados pela direção de ventos sudoeste e nordeste.	- Preservados. - Turismo.

Tabela 2. Plano de Informação - Geologia

CLASSES	ha	GEOLOGIA	SITUAÇÃO ANTRÓPICA ASPECTO SOCIO- AMBIENTAL
		DESCRIÇÃO	
DEPÓSITOS ARENOSO PRAIAL OCEÂNICO	211,22	Corresponde a biodetritos e sedimentos arenosos, apresentando uma granulometria grossa a média inferior à medida que se afasta da paleoilha da Marambaia, e mostrando-se subarredondados a arredondados. Próximo a entrada da barra, passam a sedimentos arenosos finos. O grau de seleção destes sedimentos varia entre muito bem a bem selecionado.	- Sem interferência antrópica, sob a influência das vias pavimentada e a não pavimentada. - O turismo pode ser desenvolvido em Segmentos praias adequados, como nas praias da paleoilha. - Pesca.
DEPÓSITOS SILTICO ARGILOSO DE BAÍA	292,92	Sedimentos arenosos médios a finos e siltico-argilosos, retrabalhados num ambiente de baixa energia de fundo de baía. No setor da Ponta da Pombeba, voltado para a Baía de Marambaia, os sedimentos apresentam-se mais grosseiros.	- Sem interferência antrópica. - Pesca. - Pesquisas científicas.
DEPÓSITOS TURFÁCEO	1397,32	Matéria orgânica constituída de raízes, fragmentos de fibra vegetal e lama, desenvolvida em depressões confinadas, por processo ativo de colmatação	- Turfeira Preservada. - Unidade geológica propícia a pesquisa.
DEPÓSITOS ARENOSO DE CORDÕES PRAIAIS	880,12	Constituídos por areias quartzosas, apresentam uma granulometria média, variando de arredondados a subarredondados. Sob esses sedimentos arenosos, há aproximadamente 3 m de profundidade, aflora arenito inconsolidado no setor da restinga mais estreita, voltado para a Baía de Sepetiba, e também, no setor da Baía de Marambaia.	-Traçado de estrada pavimentada e não pavimentada. - Turismo ecológico. - Pesquisas sedimentológicas.
DEPÓSITOS ARENOSO DE CÚSPIDE	1713,78	Sedimentos constituídos por fração arenosa média a fina, depositada pela ação de ventos com direção predominantemente NE, somando-se aos processos de correntes agindo no sistema lagunar intercordões praias.	- Preservados. - Turismo ecológico.

DEPÓSITOS ARGILO SILTOSOS DE MANGUE	422,94	Depósitos de transição constituídos por sedimentos silticos e argilosos em função das correntes de maré.	- Ainda preservados. - Unidade geológica propicia a estudos estratigráficos.
DEPÓSITOS ARENOSO DE DUNAS	483,18	Sedimentos arenosos finos depositados por processos eólicos sob os cordões arenosos predefinidos.	-Preservação ambiental. -Pesquisas sedimentológicas.
EMBASAMENTO GRANITO – GNAISSICO COM INTRUSÕES BÁSICAS	2320,7	Rochas oriundas de metalitotipo ígneos que sofreram processos de metamorfização, sendo compostas basicamente por micas, quartzo e feldspatos, cortadas por intrusões de rochas compostas por álcalis.	- Trilhas abertas na Florestas secundária conservada. - Pesquisa em afloramentos rochosos.

Tabela 3. Plano de Informação - Declividade

CLASSES	ha	DECLIVIDADE	SITUAÇÃO ANTRÓPICA
		DESCRIÇÃO	ASPECTOS SOCIO-AMBIENTAIS
0 – 2,5%	5163,48	Áreas planas ou aplainadas correspondendo a morfometria dos cordões arenosos praias, feixes de cristas praias e também, aos diferentes tipos de áreas mais confinadas, como as depressões e os alagadiços de maré.	-Morfometria que abrange as vias pavimentadas e não pavimentadas , as trilhas, as edificações urbano-militares, e também as áreas de testes militares.
2,5 – 5%	372,81	Áreas com baixo gradiente topográfico, apresentando uma morfometria cujo gradiente indica uma inexpressiva ocorrência de encostas ou taludes.	- Floresta Atlântica e capoeira rala, abertas por trilhas. - A presença de trilhas facilita o desenvolvimento do ecoturismo e pesquisas.
5 – 10%	99,82	Áreas de baixo-médio gradiente topográfico, representado por uma morfometria de encostas ainda com baixa declividade.	- Domínio da Floresta Atlântica, cortada por trilhas locais. - Ainda a presença de trilhas facilitando o ecoturismo e Pesquisas.
10 – 20%	337,93	Áreas de médio gradiente topográfico, correspondendo a morfometria de médias encostas da Paleoilha da Marambaia e também, das dunas.	- Domínio da Floresta Atlântica. - Exploração turística em setores mais restritos da paleoilha, devido as escarpas mais íngremes.
20 – 40 %	1136,67	Áreas de médio -alto gradiente topográfico, apresentando -se nas altas encostas da Paleoilha da Marambaia.	- Domínio da Floresta Atlântica .
40 – 60%	213,48	Áreas de alto gradiente topográfico, constituído por taludes rochosos e/ou saprolítico, nas altas encostas da paleoilha da Marambaia.	- Domínio da Floresta Atlântica.
> 60	595,84	Áreas com altíssimo gradiente topográfico, constituído por taludes rochosos de estrutura falhada, nas altas encostas da Paleoilha da Marambaia.	- Afloramentos de escarpas rochosas.

Tabela 4. Plano de Informação - Altitude

CLASSES	ha	ALTITUDE	SITUAÇÃO ANTROPICA
		DESCRIÇÃO	ASPECTOS SOCIO-AMBIENTAIS
0 – 20m	91,27	-Áreas correspondendo a uma morfometria de terrenos arenosos e de alagadiços de maré ou mais confinados.	-Distribuição das áreas urbano-militar e residencial associada. - Áreas conservadas e controladas, apresentando vocação para o ecoturismo e pesquisas científicas.
0 – 40m	1.332,97	- Áreas com uma morfometria de baixa a baixa- média altitudes, representadas pelo modelado dos terrenos arenosos e de alagadiços de maré e confinados, e pela morfometria das baixas encostas da Paleoilha da Marambaia.	-Conservada, predomínio de vegetação rasteira e brejos. -Distribuição das áreas urbano-militar e residencial associada. -Propícia ao ecoturismo e pesquisa.
40 – 80m	5.657,93	Áreas topograficamente distribuídas em setores da média-baixa a média altitude da Paleoilha da Marambaia.	- Conservada com vegetação arbórea, arbustiva e rasteira (gramíneas). -Propícia ao ecoturismo e pesquisa.
80 – 120m	310	Áreas consideradas de média altitude, equivalendo aos setores da média encosta da Paleoilha.	- Conservada, com setores de vegetação rasteira e arbórea. - Mais propícia ao ecoturismo.
120 – 160m	283,53	Áreas distribuídas nas médias altitudes, correspondentes aos topos das baixas encostas e a setores das médias encostas.	- Conservadas, predomínio de vegetação rasteira e arbórea. - Propícia ao ecoturismo.
160 – 200m	236,13	Áreas também de médias altitudes, correspondentes aos topos das médias encostas.	- Conservadas, com domínio da Floresta Atlântica. - Propícia ao ecoturismo e pesquisa científica.
200 – 240m	183,71	Áreas ainda consideradas de média altitude, distribuídas nas média e média-alta encostas.	-Conservada com domínio da Floresta Atlântica. -A partir desta altitude domina a Floresta Atlântica. -Propícia ao ecoturismo e pesquisa científica.
240 – 280m	194,45	Áreas de média altitude atingindo a média–alta encosta regolítica ou com afloramento da rocha.	- Conservada, com domínio da Floresta Atlântica. -Propícia ao ecoturismo e pesquisa.
280 – 320m	125,06	Áreas de médias altitudes, distribuídas nas média e média alta encosta regolítica com afloramento de solo.	- Conservada.

320 – 360m	117,87	Áreas de média-alta altitude, correspondendo a morfologia de topos distribuídos em setores da média-alta encosta regolítica ou com afloramento do solo.	- Conservada.
360 – 400m	99,26	Áreas de média alta altitude, correspondendo a morfologia de topos distribuídos em setores da média-alta encosta regolítica ou com afloramento de solo.	- Conservada.
400 – 440m	111,24	Áreas de média alta altitude, correspondente a morfologia de topos distribuídos em setores da média-alta encosta regolítica ou com afloramento de solo.	- Conservada.
440 – 480m	86,83	Áreas apresentando média-alta e alta altitudes das encostas regolíticas ou com afloramento da rocha.	- Conservada.
480 – 520m	58,10	Áreas apresentando média-alta e alta altitudes das encostas regolíticas ou com afloramento de rocha.	- Conservada.
520 – 560m	39,57	Áreas topograficamente altas, correspondendo a setores de interflúvios estruturais regolíticos e topos associadas cobertos pela Floresta Atlântica preservada, e também, por escarpas falhadas.	- Conservada.
560 – 600m	21,86	Áreas topograficamente altas, correspondendo a setores de interflúvios estruturais regolíticos e topos associados cobertos pela Floresta Atlântica preservada, também por escarpas falhadas.	- Conservada.
600 – 640m	4,44	Áreas topograficamente altas, correspondendo a setores de interflúvios estruturais regolíticos associados a Floresta Atlântica preservada, também por escarpas falhadas.	- Conservada.
640 – 680m	19	Áreas mais altas da paleoilha, correspondentes ao Pico da Marambaia (641m), escarpas falhadas e interflúvios estruturais, cobertos pela Floresta Atlântica preservada.	- Conservada.

Tabela 5. Plano de Informação - Solos

CLASSES	ha	SOLOS	SITUAÇÃO ANTROPICA ASPECTOS SOCIO- AMBIENTAIS
		DESCRIÇÃO	
PA1 – Associação de ARGISSOLO AMARELO Distrófico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico + NEOSSOLO LITÓLICO	2302,80	<p>Associação com predomínio do ARGISSOLO AMARELO, solo com seqüência de horizontes A-Bt-C, gradiente textural, cores do horizonte B amareladas a brunadas, estrutura em blocos, cerosidade presente. O CAMBISSOLO HÁPLICO tem seqüência A-Bi-C, diferenciando-se do ARGISSOLO pela ausência de gradiente textural e menor profundidade do solum (A+B). O NEOSSOLO LITÓLICO tem seqüência A-C-R ou A-R. O horizonte superficial é do tipo A moderado ou proeminente nas 3 classes de solos. O horizonte C tem pequeno desenvolvimento de estrutura e muitos minerais primários facilmente intemperizáveis em comparação aos horizontes a ele sobrepostos.</p> <p>São solos distróficos ou álicos, de baixa atividade da argila (Tb) e textura média a argilosa. Pelo declividade têm alta susceptibilidade à erosão, com eventual rochiosidade, pedregosidade ou textura cascalhenta. O material de origem é de rochas ácidas de embasamento ortoderivado.</p>	<p>A maior parte dessa unidade de mapeamento (89%) está recoberta pela Mata Atlântica ou pasto sujo. Cerca de 9% da área é utilizada para manobras militares da marinha.</p> <p>A alta declividade nessa unidade e a baixa fertilidade natural dos solos são fatores limitantes ao seu uso com agricultura, o que pode levá-los à degradação. Grande parte da área foi desmatada para o plantio do café, e até hoje não houve regeneração completa da vegetação. A revegetação dessas áreas seria de grande interesse para a preservação dos solos e mananciais. A construção de trilhas e de belvederes, já que essas áreas atingem até 680m e permitem a observação de cenários aprazíveis, seria recomendável para aumentar o retorno econômico com o ecoturismo.</p>

<p>ES1 – ESPODOSSOLO FERROCÁRBICO Hidromórfico</p>	<p>333,58</p>	<p>Apresentam seqüência de horizontes A-E-Bhs, com domínio de horizonte A do tipo moderado. O horizonte B é caracterizado pelo acúmulo de material orgânico e de compostos iluviados de ferro, sendo a textura do solo arenosa, herdada do material de origem. Apresentam drenagem imperfeita, estando o lençol freático a pouca profundidade e variável com o efeito das marés.</p>	<p>Cerca de 80% desses solos estão vegetados e 19% são utilizados para testes militares do exército. Esses solos apresentam baixa fertilidade natural e textura arenosa, fatores limitantes à agricultura. Seu potencial de uso para fins residenciais é reduzido, pelo lençol freático raso e os riscos de contaminação por resíduos sanitários são muitos altos.</p>
<p>ES2 – Complexo de: ESPODOSSOLO FERROCÁRBICO Hidromórfico + NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico, ambos tiomórficos</p>	<p>1772,51</p>	<p>Os dois componentes da unidade se diferenciam pelo relevo e drenagem. O NEOSSOLO é muito mal drenado localizando-se geralmente em posição topográfica 1 a 2m inferior ao outro componente. Apresenta seqüência de horizontes H-C. O ESPODOSSOLO é imperfeitamente drenado e apresenta seqüência de horizontes A-E-Bhs ou H-E-Bhs. Ambos possuem nos horizontes minerais textura arenosa, com mineralogia de quartzo, além do importante caráter de tiomorfismo, com valores de pH entre 2,5 e 3,5, quando drenados.</p>	<p>Aproximadamente 90% dessa área está vegetada, sendo que 12 % dela é utilizada como área de manobra da marinha e 8 % como área de testes da aeronáutica. A preservação desses solos e de sua vegetação é fundamental. A drenagem desses solos resulta em um ambiente de oxidação, que transforma o ânion sulfeto, abundante na área, em sulfatos, levando a uma queda brusca de pH, que pode matar toda a vegetação. O mesmo efeito implica em fortes restrições à instalações e obras de engenharia, pelos danos às fundações (concreto e ferragem).</p>

GJ1 – GLEISSOLO TIOMÓRFICO	650,84	Solos muito mal drenados, com forte gleização e tiomorfismo, apresentando valores de pH inferiores a 3,0; seqüência de horizontes A-C; e a estrutura no horizonte C é maciça. São originários de sedimentos de textura argilosa (finos).	84% desses solos estão com vegetação original e 14% da área é usada para testes do exército. Esses solos e sua vegetação de manguezal devem ser preservados, pois são os berçários para várias espécies marinhas e constituem-se em áreas de preservação por força do Código Florestal. Para utilizá-los são necessários aterros ou drenagem, que pelo tiomorfismo, acidificaria os solos como os da unidade ES2.
RQ1 – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico	1981,85	Solos de textura arenosa, com grande predomínio de quartzo, acentuadamente drenados, baixa capacidade de retenção de umidade e baixa capacidade de troca de cátions. Apresentam seqüência A-C, com predomínio do horizonte A do tipo fraco.	89% desses solos estão com vegetação nativa e 6% da área é utilizada para testes da marinha. Esses solos, pela baixa fertilidade natural, textura arenosa e limitada retenção de umidade, tem baixo potencial agrícola. Como a vegetação é arbustiva e rala e a drenagem é boa, muitos usos antrópicos causam baixo impacto nesses solos.
RQ2 – NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Hidromórfico	137,85	Solos com textura arenosa, muito mal drenados, com o lençol freático quase à superfície do solo. Apresentam geralmente seqüência de horizontes H-A- C.	Toda a área com esses solos está vegetada. O excesso de água é o principal fator limitante nesses solos. Sendo necessário para seu uso a drenagem ou aterro, causando imediata degradação dos mesmos.
AR – Afloramentos de Rocha	108,11	Rochas cristalinas.	-
Praias	499,19	Sedimentos areno-quartzosos.	-

Tabela 6. Plano de Informação Vegetação

CLASSES	ha	VEGETAÇÃO	SITUAÇÃO ANTRÓPICA
		DESCRIÇÃO	ASPECTOS SOCIO-AMBIENTAIS
FORMAÇÃO HERBÁCEA FECHADA INUNDADA	835,13	<p>Associada às depressões entre cordões arenosos que formam as cúspides de baía e aos vales de profundidades variadas criados pelos antigos arrombamentos no cordão arenoso interno causados pelo mar. Cota altimétrica da formação próximo àquela do mar (<1,5m), permanecendo inundada praticamente o ano inteiro, pela ascensão do lençol freático. Inundação máxima 0,5m. Solos compactos, com camada orgânica de 10-20cm de profundidade.</p> <p><i>Typha domingensis</i> predomina na região central da formação. Na periferia, <i>Blechnum serrulatum</i>, <i>Paepalanthus tortilis</i>, <i>Paspalum maritimum</i>.</p>	<p>As formações herbáceas fechadas inunda das localizadas na área do Campo de Provas da Marambaia são altamente impactados, devido à sua utilização em atividades de testes de viabilidade de munição pelo Exército.</p> <p>Não diagnosticados.</p>

<p>FORMAÇÃO HERBÁCEA FECHADA INUNDÁVEL</p>	<p>70,77</p>	<p>Associada às depressões de formato alongado, localizadas entre os cordões arenosos interno e externo, restrita ao flanco oeste da Marambaia. O lençol freático aflora nos períodos mais chuvosos, sendo a formação submetida a variações sazonais extremas. Solo com camada orgânica com mais de 40cm de profundidade. Espécies mais comuns: <i>Paspalum maritimum</i>, <i>P. arenarium</i>, <i>Lagenocarpus rigidus</i>; <i>Blechnum serrulatum</i>, <i>Paepalanthus tortilis</i>, <i>Xyris jupicai</i>. Arbustos – Predominantemente <i>Tibouchina urceolaris</i>, ervas. Altura variando de 0,5 a 1,5m.</p>	<p>Estão preservadas as depressões a Oeste, próximas ao embasamento do Pico da Marambaia. Os trechos a Leste são mais afetados pela pressão antrópica, devido às atividades de tiros em treinos com aeronaves da Aeronáutica.</p> <p>Não diagnosticados.</p>
<p>FORMAÇÃO HERBÁCEA FECHADA DE CORDÃO ARENOSO</p>	<p>703,62</p>	<p>Localizada adjacente a formação herbácea aberta de praia, ocupando cristas praias e a vertente do cordão arenoso externo voltada para o oceano. Não sofre influencia do lençol freático. Camada orgânica de aproximadamente 10cm de espessura, provida principalmente da senescência das folhas de <i>A. arenaria</i>. Dominância de <i>Allagoptera arenaria</i>, não ultrapassando 1,5m de altura.</p>	<p>A formação frequentemente sofre impacto do fogo.</p> <p>Não diagnosticados.</p>

FORMAÇÃO HERBÁCEA ABERTA DE PRAIA	325,25	Localizada após a zona de estrâncio, acima do nível médio das marés altas. Não sofre influência do lençol freático. Espécies herbáceas predominantemente reptantes e estoloníferas, como <i>Ipomoea pes-caprae</i> , <i>I. imperati</i> , <i>Remirea maritima</i> , <i>Panicum racemosum</i> , <i>Sporobolus virginicus</i> .	Somente na porção Leste da praia oceânica da restinga existem áreas impactadas pelo uso da praia. As demais áreas estão preservadas. Não diagnosticado.
FORMAÇÃO ARBUSTIVA FECHADA DE CORDÃO ARENOSO	526,40	Localizada no flanco lestes da Marambaia, sobre dunas do tipo barcana e também daquelas tipo <i>seif</i> , com até 30m de altura. Sem influencia do lençol freático. O solo acumula uma camada orgânica de 10cm de profundidade, sempre seca. Altura média de 4m. Myrtaceae dominante em número de espécies. Espécies mais importantes: <i>Aspidosperma parvifolium</i> , <i>Guapira opposita</i> , <i>Myrrhinium atropurpureum</i> , <i>Maytenus obtusifolia</i> , <i>Eugenia copacabanensis</i> , <i>Byrsonima sericea</i> , <i>Ocotea notata</i> , <i>Cupania emarginata</i> e <i>Erythoxylum ovalifolium</i> .	Preservada. Não diagnosticados.

<p>FORMAÇÃO ARBUSTIVA FECHADA DE PÓS-PRAIA</p>	<p>310,39</p>	<p>Recobre a crista do esporão arenoso externo, adjacente a formação herbácea aberta de praia. Coincide com o limite da ação das ondas e está distante do nível do lençol freático. Solo apresenta camada orgânica de até 5cm de profundidade, sempre seca. Densa e fechada de difícil penetração, até 3m de altura. Espécies mais comuns: <i>Cereus fernambucensis</i>, <i>Bromelia antiacantha</i>, <i>Quesnelia quesneliana</i>, <i>Sideroxylon obtusifolium</i>, <i>Schinus terebinthifolius</i>, <i>Sophora tomentosa</i>, <i>Capparis flexuosa</i>.</p>	<p>Preservada nos locais remanescentes. Não diagnosticados.</p>
<p>FORMAÇÃO ARBUSTIVA ABERTA INUNDÁVEL</p>	<p>295,66</p>	<p>Associada a trechos do conjunto de feixes de cordões arenosos truncados que formam as cúspides de baía. Solo compacto, com mais de 30cm de espessura de camada orgânica. Altura média 4m. Indivíduos esparsos de <i>Byrsonima sericea</i>, <i>Ocotea notata</i>, <i>Andira legalis</i>, além de <i>Calyptanthes brasiliensis</i>, <i>Ocotea pulchella</i>, <i>Marcetia taxifolia</i>, <i>Cuphea flava</i>, <i>Chamaecrista ramosa</i>, <i>Blechnum serrulatum</i> e gramíneas nas depressões entre os cordões.</p>	<p>Preservado. Não diagnosticados.</p>

<p>FORMAÇÃO ARBUSTIVA ABERTA NÃO INUNDÁVEL</p>	<p>558,26</p>	<p>Localizada no flanco leste do cordão arenoso interno, sem influência das variações do lençol freático. Sobre o solo das moitas concentra-se uma fina camada de serrapilheira seca de cerca de 5cm de espessura, sempre seca. Moitas densas com altura média de 4m entremeadas por espaços com solo coberto esparsamente por pequenos arbustos e ervas. Espécies centrais das moitas: <i>Ocotea notata</i>, <i>Myrcia recurvata</i>, <i>Clusia criuva</i>, <i>Byrsonima sericea</i>, <i>Protium brasiliense</i>, <i>Humiria balsamifera</i>.</p>	<p>As áreas onde ocorrem também são utilizadas em manobras militares da Marinha. Os impactos evidentes são a retirada seletiva da vegetação e movimentação de sedimentos por tropas e blindados. Não diagnosticados.</p>
<p>FLORESTA INUNDÁVEL</p>	<p>245,14</p>	<p>Localizada nas margens das lagoas, e depressões no corpo do cordão arenoso interno, formadas por arrombamentos causados pelo mar, onde o lençol freático aflora na estação chuvosa. Camada orgânica sobre o solo, podendo atingir mais de 20cm de profundidade. As árvores podem atingir 25m de altura: <i>Tapirira guianensis</i>, <i>Calophyllum brasiliense</i>, <i>Ocotea pulchella</i>, <i>Chaetocarpus myrsinites</i>, <i>Garcinia brasiliensis</i>, <i>Myrsine venosa</i>, <i>Syagrus romanzoffiana</i>.</p>	<p>Preservada e intocada nos locais onde não ocorrem manobras militares da Marinha. Nos demais, há corte de árvores de cerca de 40cm de circunferência do caule. Exploração seletiva de madeira.</p>

<p>FLORESTA INUNDADA</p>	<p>58,61</p>	<p>Localizada no flanco oeste da restinga; o lençol freático aflora o ano todo, até ca. 1,5m. Altura do dossel até 17m, composto predominantemente por <i>Tabebuia cassinoides</i>; emergentes de <i>Tapirira guianensis</i> (20m).</p>	<p>Preservada. Exploração seletiva de madeira.</p>
<p>FLORESTA DE CORDÃO ARENOSO</p>	<p>1014,33</p>	<p>Localizada no flanco oeste do cordão arenoso interno da Restinga da Marambaia e também associada aos feixes de esporões arenosos que deram origem às cúspides voltadas para dentro da Baía de Sepetiba. Pode estar associada às cristas dos cordões ou em depressões entre estes. Nas depressões o solo apresenta grande saturação hídrica, podendo estar encharcado nos períodos mais chuvosos (chegando a 70cm de profundidade). Sobre os cordões o solo apresenta grande saturação hídrica, mas não forma áreas alagadas causadas pela elevação do lençol freático. O substrato apresenta camada orgânica de 15cm de profundidade. Altura do dossel 20-25m, formado por <i>Protium brasiliense</i>, <i>Pouteria grandiflora</i>, <i>Aspidosperma parvifolium</i>, <i>Xilopia sericea</i>, <i>Chaetocarpus myrsinites</i>, <i>Couepia schottii</i>, <i>Tapirira guianensis</i> e <i>Pseudopiptadenia contorta</i></p>	<p>Preservada. Exploração seletiva de madeira.</p>

<p>FLORESTA ATLÂNTICA</p>	<p>2125,43</p>	<p>Formação que recobre o embasamento que constitui a Ilha de Marambaia. Em determinados trechos a vegetação pode atingir até 30 metros de altura, representada por indivíduos de <i>Vochysia oppugnata</i>, além de outros. Espécies comuns nesta formação são: <i>Xilopia sericea</i>, <i>Syagius romanzoffiana</i>.</p>	<p>Significativos trechos da vegetação foram removidos para o plantio da cana e posteriormente o café. Atualmente, essas áreas são recobertas por florestas secundárias. Trechos com floresta primária ainda podem ser encontrados na vertente Leste da Ilha. Exploração seletiva da madeira. Implantação de sistemas agroflorestais.</p>
<p>MANGUEZAL</p>	<p>431,50</p>	<p>Formação florestal associada a linha de costa da restinga voltada para a baía de Sepetiba. Sua maior ocorrência é na porção Leste da Marambaia. Formação de baixa densidade, composta por 3 espécies <i>Avicennia schaueriana</i>, <i>Laguncularia racemosa</i> e <i>Rhizophora mangle</i>. O bosque atinge altura entre 8 a 12 metros, sendo <i>R. mangle</i> a espécie dominante e de maior porte.</p>	<p>Preservado. Esta formação apresenta alta produção primária responsável pelo sustento nutricional das cadeias alimentares costeiras, sendo, por isso, associada à produção pesqueira. Ainda é fonte de lenha e pode ser utilizado para produção de mel.</p>

APICUM	6,21	Os apicuns são regiões geralmente localizadas à retaguarda do manguezal ou em áreas centrais destes. Podem apresentar-se desnudos, sem vegetação ou com populações densas da erva <i>Salicornia gaudichaudiana</i> e parcos indivíduos de <i>Laguncularia rasemosa</i> , que se apresentam nanos, devido à alta salinidade dessas regiões.	Preservado. Podem ser utilizados como salinas.
CAPOEIRA RALA	353,28	Áreas onde a vegetação original da Mata Atlântica dominava e, por diversos causas (e.g. incêndios, plantios de café ou cana), foi removida. Atualmente apresentam vários estágios de sucessão inicial. Predominam as áreas dominadas por gramíneas, que são susceptíveis ao fogo.	Áreas impactadas. Não diagnosticados.
REFLORESTAMENTO	17,75	Vegetação composta exclusivamente por <i>Eucalyptus</i> sp., localizada na porção Leste da restinga, não ultrapassando 20 metros de altura. Não há exploração de madeira no local.	Preservado. Exploração de madeira.

Tabela 7. Plano de Informação - Proximidades

CATEGORIAS	ha	PROXIMIDADES	SITUAÇÃO ANTRÓPICA
		DESCRIÇÃO	ASPECTO GEOECONÔMICO
PROXIMIDADE À ESTRADA PAVIMENTADA	265,47	Áreas de influência que circundam a estrada de revestimento sólido, utilizada como melhor via de acesso do setor leste da restinga. Apresentam acessibilidade significativa as dunas, ao cordão arenoso externo e, principalmente, ao núcleo urbano-militar do Exército.	- Forte influência, pelo uso freqüente desta via pavimentada na proximidade com o núcleo militar do exército. O segmento pavimentado inicia-se no extremo leste da restinga da Marambaia, no setor da guarita. - Facilidade de acesso aos locais propícios ao turismo e pesquisas.
PROXIMIDADE À ESTRADA NÃO PAVIMENTADA	619,55	Áreas de influência que circundam a estrada com revestimento solto (de terra). Muitos tipos de acessibilidade devido a sua extensão territorial, 60% da restinga e setores praias e de baixa encosta da paleoilha.	- Faixa espacial muito usada para fins militares. - Estado bem conservado até a área de contato com a paleoilha da Marambaia. - Facilidade para o aproveitamento turístico e às pesquisas.
PROXIMIDADE À TRILHA	310,34	Áreas de influência que circundam trilhas abertas em áreas necessárias. Cortam muitos setores da paleoilha, desde as baixas e médias encostas, alcançando os interflúvios, e também da faixa arenosa da restinga.	- Muito úteis como acesso para os testes militares, a periferia da área urbana residencial e os altos setores interfluviais. - Úteis para as explorações turísticas e as investigações científicas.
PROXIMIDADE À ÁREA DE TESTE MILITAR	316,12	Áreas de influência topograficamente mais baixas e de menor declividade, que circundam as áreas de teste militar. Posicionam-se em diferentes morfologias, de dunas às depressões pantanosas.	- Setores considerados perigosos ao tráfego de civis. Somente acessíveis ao uso militar. - Abrange distintas feições morfoecológicas. - Uso estritamente militar.

PROXIMIDADE À CAMPO DE POUSO	48,27	Áreas de influência de topografias mais baixas e de menor declividade, que circunda o campo de pouso. Abrange setores de terrenos arenosos e assoreados.	- Área acessível ao Campo de Pouso, situado em baixada praial, sem edificações.
PROXIMIDADE À ÁREA RESIDENCIAL	270,40	Áreas de influência circundante as residências dos moradores.	- Faixa espacial muito significativa para a implantação de empreendimentos específicos, devido a proximidade de área urbana-residencial.
ÁREA MILITAR	21,84	Área de influência dos núcleos militares do exército, marinha e aeronáutica. Ocupam áreas com diversidade morfológica, como dunas, cordão arenoso externo e alagadiços.	- Controle antrópico. Encosta estrutural com afloramento de rocha, dunas, terraço colúvio marinho, brejo herbáceo, alagadiço de maré, cordões arenosos externos e praia oceânica.
PORTO	7,37	Faixa de influência associada as áreas residenciais, praia e vegetação.	- A área de influência acha-se sob controle antrópico.
NÃO PAVIMENTADA TRILHA RESIDENCIAL ÁREA MILITAR ÁREA DE TESTE MILITAR CAMPO DE POUSO NÃO PAVIMENTADA + ÁREA MILITAR ÁREA RESIDENCIAL + ÁREA MILITAR ÁREA MILITAR + ÁREA DE	314,60	Áreas de acessibilidade consideradas como associadas, em função da classe “estrada pavimentada”, tendo-se a conjugação de duas ou mais classes do parâmetro proximidade. Abrange extensão territorial significativa, estando distribuída em setores topograficamente mais baixos, em torno de referenciais geográficos, como áreas	- Associadas a vias pavimentadas, apresentam-se ainda sem indicadores antrópicos, como nas áreas de dunas, alagadiços internos e de maré, e também, nos cordões arenosos externos e praia oceânica. - Permitem fácil acessibilidade aos fatos geográficos a eles associados, induzindo ao desenvolvimento de potenciais ambientais.

<p>TESTE MILITAR ÁREA RESIDENCIAL + CAMPO DE POUSO TESTE MILITAR + CAMPO DE POUSO</p>		<p>militares e seus usos associados.</p>	<p>específicos a realidade da restinga, como o turístico e as pesquisas científicas.</p>
<p>NÃO PAVIMENTADA TRILHA RESIDENCIAL ÁREA MILITAR ÁREA DE TESTE MILITAR CAMPO DE POUSO NÃO PAVIMENTADA + ÁREA MILITAR ÁREA RESIDENCIAL + ÁREA MILITAR ÁREA MILITAR + ÁREA DE TESTE MILITAR ÁREA RESIDENCIAL + CAMPO DE POUSO TESTE MILITAR + CAMPO DE POUSO</p>	<p>314,60</p>	<p>Áreas de acessibilidade consideradas como associadas, em função da classe “estrada pavimentada”, tendo-se a conjugação de duas ou mais classes do parâmetro proximidade. Abrange extensão territorial significativa, estando distribuída em setores topograficamente mais baixos, em torno de referenciais geográficos, como áreas militares e seus usos associados.</p>	<p>- Associadas a vias pavimentadas, apresentam-se ainda sem indicadores antrópicos, como nas áreas de dunas, alagadiços internos e de maré, e também, nos cordões arenosos externos e praia oceânica.</p> <p>- Permitem fácil acessibilidade aos fatos geográficos a eles associados, induzindo ao desenvolvimento de potenciais ambientais específicos a realidade da restinga, como o turístico e as pesquisas científicas.</p>

TRILHA RESIDENCIAL ÁREA MILITAR CAMPO DE POUSO TRILHA + ÁREA MILITAR TRILHA + CAMPO DE POUSO RESIDENCIAL + ÁREA MILITAR MILITAR + CAMPO DE POUSO TRILHA + RESIDENCIAL + ÁREA MILITAR	80,01	<p>Acessibilidades consideradas como associadas, em função da classe “estrada não pavimentada”, tendo-se a conjugação de uma ou mais categorias relativas ao parâmetro proximidade. Ocupam as baixas e medias encostas da paleoilha da Marambaia, como as áreas residenciais, a praia e as áreas aplicadas às manobras da marinha.</p>	<p>- Associadas a vias não pavimentadas, estas categorias de acessibilidade estão ainda conservadas, como em áreas de topos e interflúvios, de setores das encostas da Paleoilha da Marambaia, e também em áreas mais morfológicamente mais baixas como, as dunas, os cordões e cristas praias, os terraços, alagadiços e as praias.</p> <p>- Apesar de ser não pavimentada permite acesso a qualquer referencial a ela associada, facilitando os investimentos ambientais.</p>
RESIDENCIAL ÁREA MILITAR TESTE MILITAR CAMPO DE POUSO MILITAR + CAMPO DE POUSO RESIDENCIAL + ÁREA MILITAR	59,68	<p>Classe considerada com a menor faixa territorial associada ao tipo de referencial geográfico. Ocupa setores da baixa e media encosta da Paleoilha da Marambaia, em áreas residenciais, de praia e em áreas aplicadas às manobras da Marinha.</p>	<p>- São acessos mais difíceis, devido a diversidade de ambientes morfoecológicos que ocupa.</p> <p>- Permite o desenvolvimento do potencial de turismo ecológico e das investigações científicas.</p>
ÁREA RESIDENCIAL ÁREA DE TESTE MILITAR CAMPO DE POUSO	42,03	<p>Predomínio da área de influência militar da aeronáutica, abrangendo áreas baixas e morfológicamente mais baixas.</p>	<p>- Acham-se conservadas , sem nenhuma ação antrópica neste entorno do núcleo militar.</p>
ÁREAS INDEFINIDAS	5021,7	-	-

Tabela 8. Plano de Informação - Uso e Ocupação do Solo

CLASSES	ha	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	SITUAÇÃO ANTRÓPICA ASPECTOS SOCIO-AMBIENTAIS
		DESCRIÇÃO	
ÁREA RESIDENCIAL	57,51	Área associada aos quartéis da Marinha e do Exército.	Na área da Marinha, presença da edificação da Universidade Rural (convênio), destinada à pesquisadores e hotel de trânsito. Ocorrência de escolas, tanto na área da Marinha, como na do Exército.
ÁREA MILITAR – EXÉRCITO	13,91	Área de extensão territorial mais relevante, distribuída no setor leste da restinga, em setores do entorno das dunas e cordão arenoso.	Instalações militares (dependências administrativas e burocráticas, refeitórios, alojamentos, laboratórios e <i>stands</i> de tiro real, destinados a teste de viabilidade de munição.
ÁREA MILITAR – MARINHA	4,75	Localizada em setor praiado da Paleoilha da Restinga da Marambaia, Praia do CRCEN.	Instalações militares (dependências administrativas e burocráticas, refeitórios e alojamentos).
ÁREA MILITAR – AERONÁUTICA	1,54	Pequena área militar localizada próximo a Baía de Marambaia, na Praia de Sacaruba, sob terrenos arenosos das cristas praiadas.	Área de construção restrita, dotada de alojamento e refeitório, capacitada para atender contingente de até 15 militares.
ÁREA DE TESTE MILITAR-EXERCITO	156,78	Área geometricamente retangular, situada à retaguarda das dunas na porção leste da restinga, abrangendo setores alagadiços.	Uso restrito do Exército.
ÁREA DE TESTE MILITAR – AERONÁUTICA	158,65	Área geometricamente retangular, inserida totalmente em setor de brejos e alagadiços internos.	Uso restrito da Aeronáutica.

CAMPO DE POUSO DESATIVADO	2,20	Área abandonada, apresentando um avançado estado de sucessão da vegetação.	Sem uso.
CAMPO DE POUSO ATUAL	6,31	Localizada na área destinada a manobras militares da Aeronáutica	Uso restrito da Aeronáutica.
CEMITÉRIO	0,77	Área situada em sopé da encosta da Praia Grande.	
HELIPORTO	1,41	Localizada nas áreas urbano-militar da Marinha.	Exclusivo de pouso de helicópteros da Marinha.
DEPÓSITO DE LIXO	0,57	Localizado no sopé de baixa encosta, na baixada correspondente a Praia Grande.	Encontra-se afastado da área de influência da sede urbano-militar da Marinha.
QUADRA DE ESPORTES	0,59	Localizada nas áreas urbano-militar.	Apresenta-se bem estruturada, tanto na área do Exército, quanto na área da Marinha. Embora de uso exclusivo destas Unidades Militares, também são destinadas a atividades sociais com a comunidade local.
CAMPO DE FUTEBOL	1,13	Idem	Idem.
PORTO	0,41	Localizado na Ponta do Zumbi, na Paleoilha da Marambaia.	Utilizado para atracamento de embarcações da Marinha, sendo responsável pelo fluxo de contingente de uso militar. Principal via de apoio à infra-estrutura da paleoilha.
LAGOA	15,57	Situada entre as cristas arenosas da faixa complexa da Restinga da Marambaia.	Altamente preservada, “escondida” entre as cristas arenosas truncadas. Apresenta potencial para aproveitamento em lazer e pesquisas científicas.

COBERTURA VEGETAL	6534,56	Alta diversidade e originalidade, estando diretamente associada a constituição do terreno e posicionamento geográfico.	Unidades florísticas preservadas ou conservadas. Aproveitamento para pesquisas científicas.
ÁREA DE MANOBRAS MILITARES DA MARINHA	267,61	Extensa área situada na baixada correspondente a Praia da Armação.	Área conservada, podendo ser utilizada também para pesquisas científicas, de modo planejado.
ÁREA DE TIROS, PROVENIENTES DAS EMBARCAÇÕES DA MARINHA	2,22	Área restrita na Praia da Gaeta (extremo oeste da restinga)	Área restrita da encosta da paleoilha, utilizada para teste militares, provenientes de embarcações da Marinha. Área de alta importância arqueológica, com altíssimo potencial científico.
ÁREA DE TESTE DE VIABILIDADE DE MUNIÇÃO DA MARINHA	114,55	Pequeno setor espacial, localizado no cordão arenoso da faixa leste da restinga.	Trecho sob influência da via pavimentada.
ÁREA DE SÍTIO ARQUEOLÓGICO	17,92	Localizado na Paleoilha da Marambaia, na Ponta do Varejo, inserida em depósito de tálus e plataforma de abrasão.	Artefatos confeccionados de partes das rochas desprendidas das encostas da paleoilha. Local para efetivação de pesquisas arqueológicas.
PRAIA	515,48	Praias associadas aos ambientes da alta e baixa energia, dos tipos oceânicas e de baía, respectivamente; ambas distribuídas nos sistemas ambientais da Paleoilha e Restinga da Marambaia.	Conservadas. Dependendo de seu posicionamento geográfico e interesse científico, podem ser aproveitadas de modo racional para o ecoturismo e pesquisas.

Avaliação das situações ambientais

Do elenco de situações ambientais expostos na metodologia foram definidos e analisados para esta primeira fase da pesquisa dois tipos de avaliações diretas do grupo de áreas potenciais, representados por dois cartogramas digitais (Figs 10 e 11). Sua análise foi efetuada através de avaliações dos principais parâmetros temáticos da base de dados que influenciaram a análise e de suas classes ordinais.

Áreas com potenciais para investigação científica

a) Análise dos parâmetros: Os parâmetros ambientais apresentam os seguintes valores:

Geomorfologia.....20%	- Solos.....12%	- Altitude.....8%
Vegetação.....20%	- Uso do Solo.....12%	- Declividade....8%
Proximidades.....12%	- Geologia..... 8%	

Geomorfologia - Este plano de informação representado pela sua diversidade e distribuição morfológica, principalmente na paisagem dos diferentes setores (faixas da restinga) veio a contribuir com 20% de peso, para a análise sobre o potencial de investigação científica. O estudo das feições geomorfológicas através de critérios analíticos integrados possibilita respostas com relação à geodinâmica da restinga e paleoilha, e um refinamento no mapeamento dessas feições voltadas para a pesquisa (planejamento ambiental).

Um extenso elenco de feições é considerado relevante, registrado com nota 100, pelos fatos acima descritos: feixes de cristas praias, spits, depressões assoreadas e em assoreamento no setor oeste da restinga; as praias oceânicas e de baía; dunas e os brejos herbáceos à frente dos manguezais. Todas as demais feições são consideradas em nível razoável, com nota 70.

Vegetação - A cobertura vegetal, tratada pela sua diversidade, densidade, tipo e distribuição é também considerada como um parâmetro que muito vem a contribuir

neste tipo de potencial, influenciando com peso de 20%. Com exceção dos tipos reflorestamento e capoeira rala, registrados com nota 50, todos os demais tipos se apresentam com nota 100. Este fato se justifica pela sua alta heterogeneidade, e muitas vezes, singularidade.

Proximidades - Este parâmetro contribuiu com 12% de peso. A nota máxima foi 70, relativa a proximidade de trilhas. Seguem com nota 50 Proximidades de estradas pavimentada e não pavimentada, como também as combinações entre os outros tipos de rede viária.

Geologia - A estrutura, a granulometria e estratigrafia dos depósitos ao longo da faixa da restinga, são fatores que induzem às pesquisas, influenciando com 8%. Todos os tipos arenosos obtiveram nota máxima, pois estão associados a estudos sedimentológicos, podendo elucidar questões da geodinâmica e contaminações; enquanto os turfáceos constituem registros paleoambientais indiretos.

Solos - O fator solos, representado pela composição das unidades de mapeamento, tendo como características principais a textura, drenagem, complexo sortivo e cobertura vegetal, influenciou em nível intermediário, com 12%. As categorias ES1, ES2, GJ1 e RQ2, são as mais relevantes para as investigações científicas, pelas relações entre os diversos componentes da paisagem e vegetação, além de constituírem áreas com maior fragilidade ambiental, sendo facilmente degradáveis pela ação antrópica. As unidades RQ1 e o tipo de terreno praias, possuem elevada importância, pela relação entre processos naturais de sucessão vegetal em solos arenosos, com alto potencial para estudos dos processos de desertificação. Estas unidades têm nota 100. A unidade PA1 e o tipo do terreno AR possuem menor relevância (nota 70), relativamente, pela associação com ambientes já modificados pelos diversos tipos de uso na Restinga e Paleoilha da Marambaia ou pela ausência de material do solo (AR). Observa-se um relacionamento com as categorias geomorfológicas e geológicas.

Uso do Solo - Este plano de informação de caráter antrópico apresenta-se com 9% de influência, sobressaindo-se apenas praia e vegetação com nota 100. São unidades que mais contribuem para as pesquisas científicas, pelo seu cenário natural.

Altitude- A altitude influenciou em nível relativamente baixo, com 8%. Até 40 metros é relevante para este tipo de potencial, adquirindo nota 100. Seguindo em nível inferior, porém ainda relevante, a categoria 40-80m, com nota 80. Estas classes são fundamentais as explorações de campo, associadas aos demais parâmetros, pela facilidade de acesso.

Declividade - Assim como o parâmetro altitude, a declividade influenciou também com 8%. A classe 0-2,5% de gradiente topográfico obteve nota 100, pela facilidade de exploração de campo. Seguem com nota 90 as classes 2,5- 5% e 10-20%, morfometricamente também acessíveis.

b) Análise das classes do grupo áreas com forte potencial para investigação científica
Condições Ambientais - Observando as características ambientais de maneira integrada ou associada, a relevância da condição ambiental abrange áreas extensas e contínuas da paleoilha e da restinga. Nesta, apresentam-se como áreas de altíssimo e muito alto potencial para investigação científica, devido a sua heterogeneidade de ambientes florísticos, pedológicos, geológicos e geomorfológicos. O que não acontece na paleoilha, expondo a sua homogeneidade florestal.

Os feixes de cristas praias truncados e as depressões assoreadas ou ainda alagadas são constituídas pelos solos dos tipos RQ1 e ES2, associados aos depósitos arenosos de cúspides e turfáceos. São áreas que apresentam uma diversidade de cobertura vegetal, como o complexo florestal inundável, as formações arbustivas aberta não inundável e aberta inundável, a floresta de cordão arenoso e a capoeira rala, sob a influência do traçado das trilhas e do posicionamento da área militar da Aeronáutica. Esta diversidade diminui na faixa estreita, destacando as formações herbácea aberta de praia, a herbácea fechada de cordão arenoso e a arbustiva fechada de cordão arenoso, todas distribuídas ao

longo do cordão arenoso externo, que expõe uma falésia erosiva. Na base desta falésia, afloram sedimentos mais antigos, do tipo conglomerado ou mesmo recifes praias (*beach rocks*) sob o depósito arenoso. As dunas, o cordão externo e os alagadiços de maré, da faixa leste dunosa, são também áreas relevantes, apresentando diversidade florística. Tem-se como destaque a formação florestal de duna, a herbácea fechada de cordão arenoso, herbácea fechada inundada e o manguezal, associados aos solos RQ1, ES2 e GL1, conseqüentemente derivados dos depósitos arenosos de dunas, turfáceos e argilo-siltoso de mangue.

Quanto ao sistema ambiental da paleoilha, toda a área das médias e altas encostas, caracterizadas pela Floresta Atlântica corresponde a classe de alto potencial para as pesquisas científicas. Além da floresta, as encostas e interflúvios estruturais oferecem condições para observações dos cenários oceânico, das baías e de toda área proximal da restinga. As trilhas e a estrada não pavimentada facilitam o acesso para a realização de investigações científicas. Este cenário ambiental permite a exploração de diversos temas científicos, detalhados segundo o plano de informação analisado, como por exemplo, solos. A diversidade da vegetação, o detalhamento pedológico, a complexidade da distribuição espacial das feições geomorfológicas, os sedimentos e as estruturas dos depósitos, são temas expostos pelas unidades morfoecológicas.

Localização Geográfica

Área 1- extensa área das cristas praias na faixa complexa.

Área 2- ambientes morfoecológicos da faixa complexa, voltados para o oceano.

Área 3- toda a faixa triangular, com exceção da área de teste militar da aeronáutica.

Área 4- todo o trecho da faixa estreita erosiva da restinga

Área 5- os manguezais e as altas dunas da faixa leste da restinga.

Situação Atual

A Universidade Rural, através de convênio com as instituições militares, investe ainda pouco na Paleoilha e Restinga da Marambaia, principalmente neste último sistema

ambiental. O Instituto de Biologia tem desenvolvido pesquisas florísticas e faunísticas nos dois sistemas ambientais. Mais recentemente o Instituto de Agronomia e o Instituto de Ciências Humanas e Sociais vem desenvolvendo também pesquisas na área. Os temas de investigação científicas na região atualmente referem-se a:

Vegetação e fauna: Inventário florístico e faunístico em áreas selecionadas.

Geomorfologia: Mapeamento das unidades morfológicas; análise dos últimos eventos climático-eustáticos e processos dominantes pelo posicionamento e distribuição espacial dos feixes de cristas, cordões arenosos, residuais de paleocordões e as depressões assoreadas e ainda alagadas; análise comparativa da constituição dessas feições com o apoio pedológico, florístico e geológico.

Solos: Levantamento de perfis pedológicos; mapeamento das unidades pedológicas e tombamento.

Geologia: Análise e definição dos estratos que afloram em setores erosivos da baía; análise granulométrica e textural e estudo dos afloramentos rochosos.

Áreas com potencial para manobras da Marinha

a) Análise dos Parâmetros: Para as áreas consideradas como potenciais para manobras militares da Marinha foram gerados os seguintes planos de informação da base de dados com seus pesos correspondentes:

- | | | |
|---------------------|-----------------|--------------------|
| -Vegetação- 20% | - Geologia- 10% | - Proximidade- 10% |
| -Declividade- 20% | - Solos- 10% | - Uso do Solo 5% |
| -Geomorfologia- 15% | -Altitude- 10% | |

Vegetação - A densidade, a distribuição e os tipos de cobertura vegetal influenciam significativamente neste tipo de atividade militar. Foi a ela atribuído o peso de 20%, por considerar o seu papel como obstáculo ou facilitador de operações. A classe de vegetação floresta de cordão arenoso apresentou nota 90, estando relacionada às classes dominantes dos parâmetros influenciadores. Obtendo-se valores ainda expressivos, surgem a formação florestal inundável, também com nota 90, e formação florestal

inundada e floresta atlântica, ambas com nota 80. Estas são as classes, pelos obstáculos naturais da vegetação apareceram na análise como propícias para manobras militares.

Declividade - Trata-se de um parâmetro relativamente significativa, quanto à utilização para manobras nestas áreas, apresentando 20% de influência. As classes com até 10% de gradiente são as mais propícias às citadas atividades, obtendo o valor 100 como nota, seguindo-se com nota 90, a classe 10-20%. A partir de 40% são áreas inexpressivas, impróprias para este tipo de manobra militar.

Geomorfologia - A distribuição e o comportamento espacial das feições geomorfológicas nos sistemas ambientais da restinga e da paleoilha são importantes para esta atividade militar, devido a sua morfologia (tipo da forma), morfometria (parâmetros geométricos da forma), composição do terreno (constituição e cobertura vegetal), e ao seu comportamento espacial (geodinâmica ou processos), influenciando com 15%. Cinco categorias ou entidades geomorfológicas foram consideradas relevantes (nota 100), todas distribuídas no sistema ambiental da restinga. São as dunas e residuais de cordões arenosos, os spits, e as praias oceânicas e de Baía. Seguem-se, com nota 90, as classes cordões arenosos externos, internos e os feixes de cristas praias. Com exceção do ambiente das praias, estes dois grupos expõem formas alongadas convexas, de constituição arenosa, intercaladas ou em contato com alagadiços internos, contexto este do tipo específico de operação militar da Marinha. Ainda apresentando-se em nível considerável (nota 80) têm-se as categorias terraços colúvios-marinhos e as rampas de colúvio, posicionadas à retaguarda daquelas feições. Todas as classes mencionadas são típicas de áreas costeiras.

Geologia - O quadro geológico caracterizado pela constituição do terreno - sedimentar, alterado ou cristalino, influenciou com 10%. A categoria depósitos arenosos de cordões praias obteve nota 100, seguida dos depósitos praias Oceânicos com nota 80. Observa-se um relacionamento com a constituição das classes dominantes geomorfológicas, por serem terrenos constituídos por fração arenosa.

Solos - O parâmetro Solos, representado pela composição das unidades de mapeamento, tendo como características principais a textura, drenagem, composição química do complexo sortivo, tipo de horizontes superficiais e subsuperficiais, e associação com o material de origem, influenciou em 10%. As categorias ES2 e praias têm as maiores notas (100), seguidas pelas categorias ES2, RQ1 E RQ2, com nota 90, pelo hidromorfismo e textura. Foi atribuída a nota 85 à unidade PA1, pela maior declividade. A unidade GJ1, pela propriedade de tiomorfismo e hidromorfismo recebeu a nota 20, e o tipo de terreno AR (afloramento de rocha) recebeu a menor nota (10). Observa-se um relacionamento com a constituição das classes geomorfológicas, de altitude e declividade.

Altitude - O fator altimétrico associado aos tipos morfológico dos Sistemas da restinga e da paleoilha apresentou 10%, por sua influência não tanto expressiva para esta atividade militar. Até 40m foram agrupadas em classes consideradas relevantes, com nota 100, pois permite com facilidade, o desenvolvimento das operações. Seguem em nível inferior, as categorias altimétrica (40-80 m), com nota 70, a classe seguinte, (80-120), com nota 50, ambas correspondendo às feições geomorfológicas relativas ao ambiente das baixas e médias encostas da paleoilha.

Proximidades - Os referenciais geográficos relativos ao sistema viário local e áreas urbanizadas (militar e residencial), representando o parâmetro Proximidades, influenciaram com 10%. A classe Proximidades de Trilhas obteve nota 90, pela importância no trânsito da operação militar. Quanto as categorias combinadas, foram registras com nota 90, as proximidades de estrada pavimentada com trilha, de estrada não pavimentada com trilha, de trilha com campo de pouso atual, e ainda, de estrada não pavimentada com trilha e com campo de pouso atual.

Uso do Solo - Este parâmetro contribuiu com menor valor- peso 5%. As classes que obtiveram nota máxima foram a cobertura vegetal, a área relativa a manobras da Marinha e a área de teste de viabilidade de munição da Marinha. Estas duas últimas

categorias correspondem às áreas destinadas às operações e testes (Figura 9).

b) Análise das classes do grupo de áreas com forte potencial para manobras da Marinha Aplicando-se a tecnologia de apoio à decisão do módulo Análise Ambiental do SAGA, foi gerado o cartograma digital classificatório correspondente ao potencial para manobra militar da Marinha, registrando-se seis classes: altíssimo potencial, muito alto, alto, médio-alto, médio, médio baixo e baixo potencial. As três primeiras classes de áreas potenciais foram definidas para fins didáticos como de forte potencial. Este grupo é aqui apresentado como um exemplo de avaliação ambiental apenas para uma categoria ordinal agrupada. Uma análise ambiental do mapa classificatório digital, referente a qualquer questão ambiental, poderá ser realizada.

Condições Ambientais - São áreas distribuídas nas faixas complexa e triangular da restinga. Observando as características ambientais (representadas pelos planos de informação ou entidades que mais influenciaram em áreas de potencial de manobras da Marinha), de maneira integrada ou associada, as condições ambientais são assim sintetizadas. As mais significantes (altíssimo e muito alto) acham-se concentradas na faixa complexa da restinga, de baixas altitudes e declividade, em pequenos trechos vinculados as trilhas locais, a extensa área dos feixes de cristas praias, truncados, e aos residuais de paleocordões arenosos, morfologias estas cobertas pela floresta de cordão arenoso, associado ao solo neossolo quartzarênico, estando assentadas sobre depósito arenoso de cuspide. Outros setores espaciais, apresentando Alto Potencial, ocorrem contíguos as classes anteriores, apresentando maior expressão territorial, distribuídas ao longo da restinga, desde as depressões assoreadas do extremo oeste da restinga, passando por setores dos feixes de cristas praias da faixa triangular, até o cordão arenoso externo da faixa estreita, e as dunas. Dominam uma diversidade de cobertura vegetal como as formações florestais de cordão arenoso, formação arbustiva fechada de cordão arenoso, a arbustiva aberta não inundável, e a herbácea fechada de cordão arenoso, todos associados aos solos RQ1 e ES2, e em subsuperfície, aos depósitos arenosos de cúspides e aos turfáceos. Quanto a registros antrópicos, as trilhas e as estradas, com suas respectivas faixas de influência, cortam estas áreas muito propícias as operações militares da Marinha. Na faixa leste dunosa, há a influência da área edificada do

exército, posicionada à sudoeste e da estrada pavimentada associada. Quanto à ocorrência dessas significantes áreas vocacionais na paleoilha, registra-se (alto potencial) apenas em pequenos trechos de praias, distribuídos descontinuamente.

Localização Geográfica

Área 1- larga área da faixa complexa da restinga, voltada para a Baía de Marambaia, principalmente o trecho que acompanha a trilha que parte da referida baía (altíssimo potencial), coincidindo com a atual área de operações.

Área 2- trechos descontínuos no extremo oeste da faixa complexa voltados para o oceano.

Área 3- trechos alongados de terrenos arenosos da faixa triangular, margeando os litorais das baías e o oceânico.

Área 4- ao longo da faixa estreita

Área 5- na faixa leste dunosa, voltada para a praia oceânica.

Área 6- em trechos praias da paleoilha.

Situação Atual - É na área 1 onde se registra os trechos com forte potencial para as operações. Este resultado coincide com a área onde se efetuam atualmente as operações militares da Marinha. A área de teste de viabilidade de munição da Marinha situa-se na área 5. As áreas apontadas no estudo com potencial para manobras da Marinha são aquelas contínuas, voltadas para ambos os litorais, constituídas por baixos terrenos mais arenosos, localmente intercalados por depressões em assoreamento, cortadas por trilhas, no setor oeste da restinga.

Considerações finais

O conjunto de dados e informações ambientais sobre a Restinga e Paleoilha da Marambaia, sintetizados pelos mapas digitais e as tabelas com informações descritivas poderá orientar o planejamento e a gestão ambiental de Marambaia. Tendo em vista que esta ilha do litoral do Rio de Janeiro é um espaço relativamente pequeno, mas no qual a diversidade de ambientes é grande, o modelo aqui proposto testou várias possibilidades que poderão ser utilizado em outras áreas.

Obteve-se como resultados: a) uma base de dados georreferenciada, atualizável; b) nove

planos de informação - mapas digitais; c) caracterização ambiental das áreas de edificações militares e das duas áreas de uso potencial (exemplificado no texto por Manobras da Marinha e Investigação Científica e representadas por dois cartogramas digitais) por meio de assinaturas ambientais; d) Avaliação ambiental sintetizada em oito quadros de classes de informações sobre geomorfologia, geologia, declividade, altitude, solos, vegetação, proximidades e uso e ocupação do solo que propiciaram o diagnóstico ambiental da Restinga e Paleoilha da Marambaia. Tais conjuntos de dados possibilitou a construção de um modelo digital para este sistema costeiro.

Diversos cenários ambientais podem ser avaliados a partir dos dados atualmente disponíveis na base de dados georeferenciada e nos planos de informação mapas digitais elaborados para Marambaia. Apresentou-se uma análise mais detalhada apenas de duas situações ambientais: Áreas com potencial para manobras da Marinha e áreas com potencial para investigação científica. Tais análises mostraram a necessidade de maior investimento em pesquisa em cinco áreas, entre as quais não está incluída a floresta atlântica, trecho no qual as pesquisas em Marambaia são ainda preliminares, portanto, carente de informações. Isto mostra a necessidade da continua atualização da base de dados para que as análises possam ser cada vez mais aperfeiçoadas.

A análise também mostrou que das seis áreas apontadas com potencial para a realização de manobras da Marinha, duas são atualmente utilizadas para este fim. Entretanto, novas áreas para testes militares não se recomendam até que inventários da biota local possam ser realizados. Outras análises ambientais poderão ser efetuadas a partir da base de dados digital criada, tendo-se um elenco de situações ambientais disponíveis para serem definidas, cartografadas e analisadas.

Agradecimentos

Aos Geólogos Adriana Pereira da Silva, Crisley do Nascimento Guimarães e ao Engenheiro Florestal Edson do Nascimento Pereira Júnior do Laboratório de Geoprocessamento Aplicado (LGA/UFRRJ), pelo auxílio nos estudos de geoprocessamento. Ao Campo de Provas da Marambaia e ao Centro de Adestramento da Ilha da Marambaia por apoiarem esta pesquisa.

Referências bibliográficas

- BORGES, H. V. 1990. **Dinâmica sedimentar da Restinga da Marambaia e Baía de Sepetiba**. Dissertação de Mestrado, UFRJ. Rio de Janeiro. 82 p.
- GOES, M.H.B. & XAVIER-DA-SILVA, J. 1996. Uma Contribuição Metodológica para Diagnósticos Ambientais por Geoprocessamento, **Anais do Primeiro Seminário de Pesquisa Sobre o Parque Estadual do Ibitipoca.- Juiz de Fora: Núcleo de Pesquisa em Zoneamento Ambiental da UFJF**.
- GOES, M.H.B. 1994. **Diagnóstico Ambiental por Geoprocessamento do Município de Itaguaí**. Tese de Doutorado, UNESP, Rio Claro, 529 p.
- IBGE. **Folha Santa Cruz**. 1987. Articulação SF-23-ZA-VI-4, SF-23-Z-C-III-2, MI-2744/4 E MI-2773/2 & **Folha Marambaia**. 1986. Articulação SF-23-Z-C-III-1. Secretaria de Planejamento da Presidência da República. Superintendência de Cartografia. Departamento de Cartografia. Escala 1:50.000. 1^o ed.
- RONCARATI, H. & BARROCAS, S. L. S. 1978. **Estudo preliminar dos sedimentos recentes superficiais da Baía de Sepetiba, Município do Rio de Janeiro - Itaguaí e Mangaratiba-RJ**. Rio de Janeiro, CENPES/Petrobrás. 35 p.
- XAVIER-DA-SILVA, J. 1999. **Geoprocessamento e SGIs**. Curso de Especialização em Geoprocessamento. UFRJ, IGEO, Dep. Geografia, LAGEOP, Rio de Janeiro, Volume 4, Mídia CD.
- XAVIER-DA-SILVA, J. 1990. **A nova versão do Saga/UFRJ**. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, v.3, Manaus.