

INTRODUÇÃO

Na atualidade os estudos do potencial e das funcionalidades dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) estão sendo utilizados nas diferentes áreas de conhecimento. O avanço das técnicas de Sensoriamento Remoto faz com que a coleta de dados, sem a presença física do indivíduo no local, seja cada vez mais constante.

De acordo com Burrough e Mcdonnell (1998),

O Sistema de Informações Geográficas, constitui o tipo de estrutura mais importante em termos de viabilização do geoprocessamento, esse último sendo um conjunto de procedimentos computacionais que, operando sobre uma base de dados integradas, possibilita a execução de análises e cálculos que variam desde a álgebra cumulativa (operações tipo soma, subtração, multiplicação, divisão, etc.) até álgebra não cumulativa (operações lógicas), permitindo a elaboração de mapas politemáticos (contendo dados qualitativos e quantitativos), reformulações e sínteses sobre os dados ambientais disponíveis, constituindo-se em instrumento de grande potencial para o estabelecimento de estudos integrados.

O surgimento dessas técnicas de sensoriamento remoto aliado ao desenvolvimento da cartografia assistida por computador possibilitaram ao profissional de geografia, dentre outros, a trabalhar um conjunto de informações cada vez maior. De acordo com Teixeira e Gerardi (1991, apud Melo, Menezes e Sampaio, 2006, p.97), a utilização do computador para auxiliar no manuseio de tal volume de informações é imprescindível, bem como o emprego de técnicas de tratamento e armazenamento de dados que possa permitir a centralização e a integração de informações, estabelecendo-se ferramentas que não podem mais ser desprezadas por aqueles ligados aos diversos campos científicos.

Portanto, o SIG difere dos demais sistemas computacionais devido à sua capacidade de estabelecer relações espaciais entre elementos gráficos e

desse modo, pode ser considerado o mais adequado para análise e tratamento de dados geográficos (Figura 1).

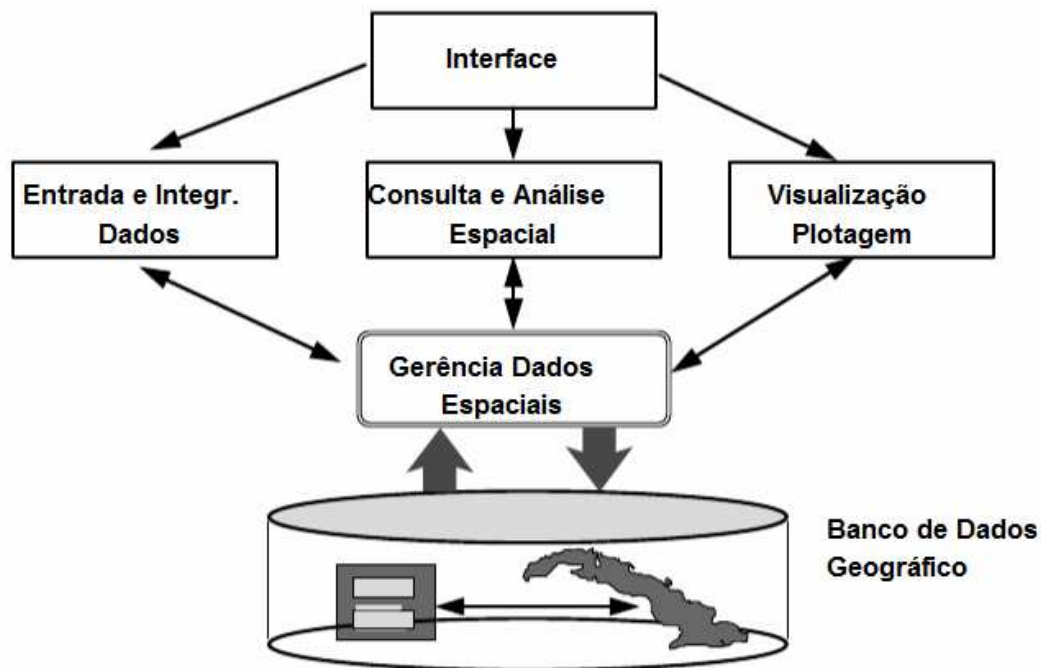


Figura 1 – Características básicas de um SIG

Fonte: Adaptado de Câmara et. al. (2003)

Ademais, proporciona uso de ferramentas para suporte a análise ambiental em Unidades de Conservação (UC), que têm sido muito valorizadas para suporte a essa análise ambiental em Unidades de Conservação (UC). Tal instrumento consiste na aquisição de informações de alvos ou objetos da superfície terrestre por meio de dispositivos sensores, sem que haja contato físico direto com os alvos/objetos.

Ainda sobre a tecnologia dos SIG, podemos afirmar que ela está ligada ao levantamento de recursos naturais e ao monitoramento do meio ambiente, o que contribui para beneficiar o desenvolvimento econômico e social da população. No Brasil, um país de proporções continentais, elas podem e têm sido utilizadas neste sentido (NOVO, 1992).

Devido à disseminação da aquisição remota muito se tem avançado para exploração das técnicas de processamento digital de imagens com o objetivo de fornecer subsídios e dar sustentação para a gestão de recursos

naturais, principalmente no que tange ao processo de tomada de decisões e gestão de Áreas de Proteção Ambiental (APA), Parques, dentre outras categorias de UC, foco da presente pesquisa.

A Ilha Grande pertence ao município de Angra dos Reis e está localizada ao sul do estado do Rio de Janeiro. Dotada de beleza paradisíaca, apresenta relevo movimentado com significativa cobertura vegetal de Mata Atlântica e tem 100% de seu território protegido legalmente. Em destaque, a localização da ilha Grande no estado do Rio de Janeiro e, na figura 2 a estrada que liga Vila de Abraão (Baía de Ilha Grande) ao Povoado de Dois Rios (posição oceânica) (Figuras 2 e 3).

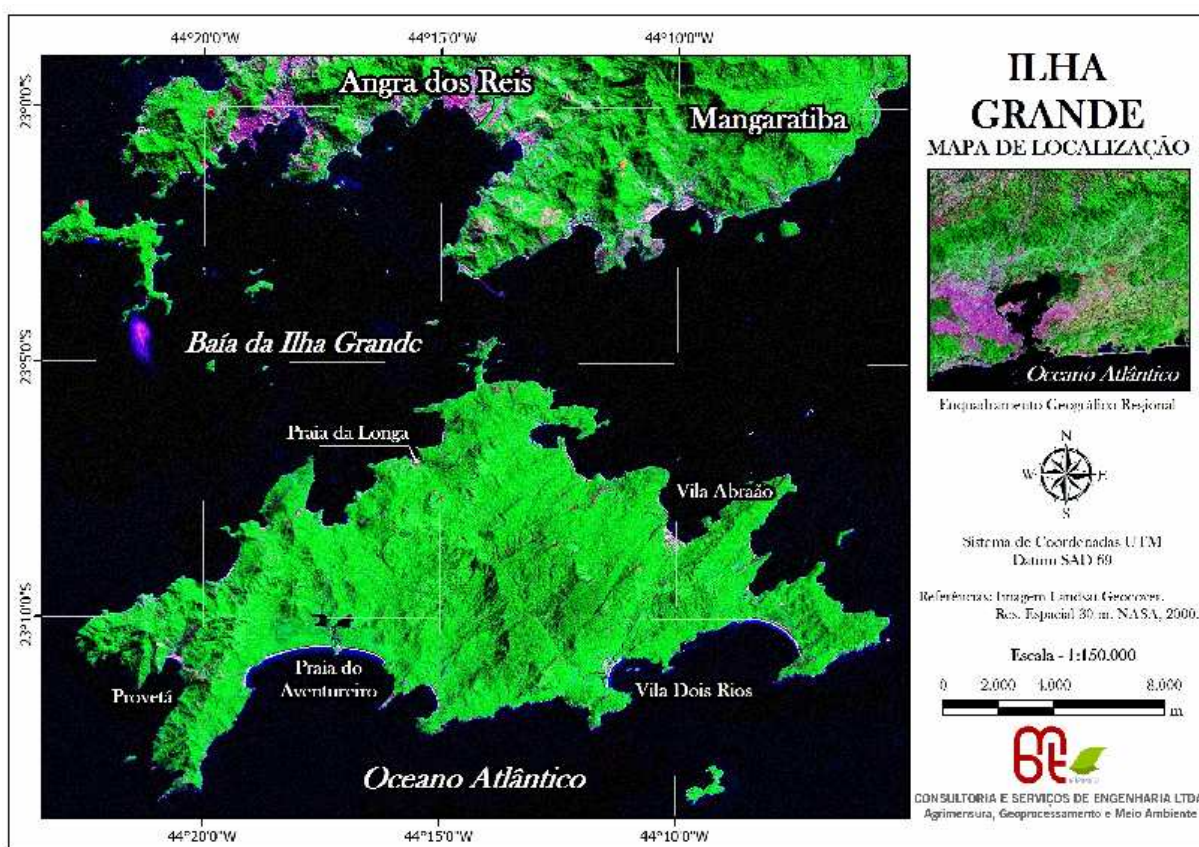


Figura 2: Mapa de Localização – Ilha Grande (RJ)
Fonte: Ribeiro, 2010. www.mapasdigitais.uerj.br

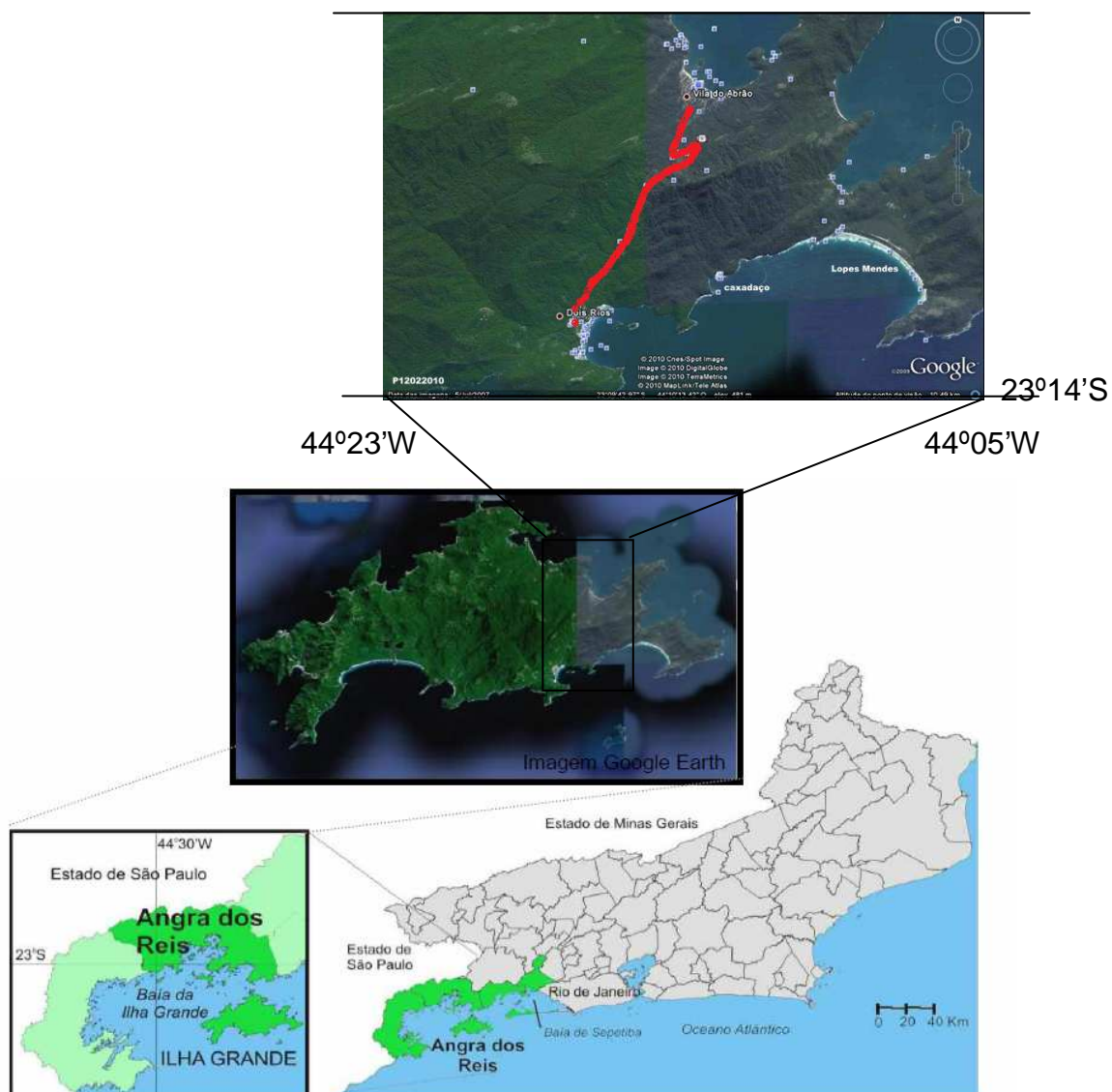


Figura 3: Abraão - Dois Rios na Ilha Grande no Estado do Rio de Janeiro
 Fonte: MARQUES MONTEIRO, 2012

Nas últimas décadas, a Ilha Grande tornou-se um atrativo constante para turistas e visitantes, o que requer uma proteção ambiental mais eficaz e um planejamento mais adequado.

A Vila de Abraão destaca-se por ser considerada o “centro” da Ilha, é o local com maior número de moradores (1.817 habitantes) e também o que recebe o maior número de turistas. As barcas (Barcas S.A) responsáveis pelo trajeto continente-ilha vêm de Mangaratiba e Angra dos Reis, ambos no estado do Rio de Janeiro. Outras embarcações vêm de outras localidades do continente (SANTIAGO, 2010). (Figura 4)



Figura 4: Vila de Abraão – Ilha Grande (RJ)
Fonte: (MARQUES, 2005)

O povoado de Dois Rios destaca-se por ser o local do antigo presídio Candido Mendes, mais conhecido como Caldeirão do Diabo, onde hoje está localizado o CEADS (Centro de Estudos Ambientais de Desenvolvimento Sustentável da UERJ). (Figuras 5 e 6)



Figura 5: Dois Rios – Ilha Grande (RJ)
Fonte: (MARQUES MONTEIRO, 2011)



Figura 6: CEADS – Ilha Grande (RJ)
Fonte: (MARQUES MONTEIRO, 2011)

Aqueles que desembarcam na Vila do Abraão e pretendem ir até o Povoado de Dois Rios ou mesmo aqueles que residem no Povoado, precisam cruzar uma Estrada de cerca de 13 km de extensão, atualmente denominada de Estrada Abraão-Dois Rios ou, segundo o órgão ambiental, Trilha T-14.

Esta estrada configura-se como importante eixo de circulação terrestre (segundo o Plano Diretor da Ilha Grande) e é uma das principais rotas do turismo dentro da Ilha, conhecida também como Antiga ou Ex-Estrada da Colônia, recorte espacial do estudo em questão.

O objetivo do presente trabalho é realizar análise de uso da Terra, no eixo Abraão-Dois Rios (Ex-Estrada da Colônia), Ilha Grande (RJ). Essa análise tem como base as imagens de satélite *ALOS (2000)*, *IKONOS (2003)*, o conjunto de *ortofotos* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2006), o acervo digital do Instituto Estadual do Ambiente - INEA e os trabalhos de campo.

Neste estudo, o uso do SIG, além de auxiliar na conservação da estrada, busca subsidiar as observações realizadas em campo para suporte à tomada

de decisões pelo poder público (local, municipal, estadual e federal). Vale esclarecer a sobreposição de competências legais na Ilha Grande que, constitui-se em território insular vinculado à administração da Prefeitura de Angra dos Reis (PMAR), em território de proteção ambiental (Xavier, 2009) vinculado a Secretaria de Ambiente do Estado (SEA-INEA) e, vinculado as Secretaria de Terras da União (STU) e Marinha do Brasil (MB). Indiretamente, está também sob a responsabilidade dos setores ligados à atividade turística em todas as esferas já citadas (FREITAS, 2011).

Como objetivos específicos destacam-se:

- 1) Avaliar (através da utilização de sistemas computacionais) as características físicas da estrada da Colônia;
- 2) Identificar (por meio de análise espacial) pontos de movimentos de massa (com suporte de SIG), supostamente considerados como “áreas críticas”;
- 3) Permitir consultas e atualizações dos dados referentes a movimentos de massa nos pontos mais críticos da estrada;
- 4) Estabelecer a configuração espacial dos principais pontos de movimentos de massa na estrada da Colônia;
- 5) Criar um mapa de visão futura e aspectos da estrada com o objetivo de dar suporte à gestão ambiental local;
- 6) Desenvolver uma aplicação que possibilite a visualização precisa e rápida dos locais mais críticos na estrada com exploração de suas propriedades por meio de tabela de atributos.

Os critérios adotados para o processamento digital de imagens (delimitação da área, segmentação e classificação) levaram em conta a análise totalizadora (também entendida como holística ou neste caso, geoambiental), que prioriza a integração e a dinâmica dos atributos de ordem física (relevo, declividade, solo, clima, recurso hídrico, movimentos de massa, dentre outros), biológica (ocorrência de fauna e flora significativa para conservação) e antrópica (legislação, aspectos econômicos, socioculturais das populações envolvidas como uso e ocupação de solo existentes), complementados com uso de ortofotos, imagens de satélite e as campanhas de campo.

Portanto, o processamento dessas imagens (segmentações e classificações) irá servir de base para a geração de imagem de projeção futura

que, comparada aos arquivos vetoriais do INEA e ao levantamento de campo, apontará os problemas mais evidentes e auxiliará na tomada de decisões.

Os principais passos da pesquisa são: levantamento do uso da Terra e cobertura vegetal da estrada; registro de pontos *in loco*, com o uso de receptores GPS e; registro fotográfico dos locais de maior incidência de movimentos de massa e efeitos na estrada. A partir do estabelecimento de coordenadas geográficas nos pontos de campo (sistema geodésico SAD69), identificou-se nas imagens de satélite os pontos registrados em campo. O produto final gerado constitui-se num mapa da estrada Abraão-Dois Rios com os pontos de maior incidência de movimentos de massa ou processos erosivos.

Ressalta-se que, a partir de comparação dos dados coletados em campo com as análises das imagens, ficou comprovada a confiabilidade da aplicação proposta inicialmente e, demonstrada a necessidade de análises prévias de campo para o desenvolvimento de aplicações mais sofisticadas num ambiente SIG para gestão ambiental.

Ademais, a implementação de consultas e atualizações complexas no ambiente SIG permitirá investir na potencialização das análises espaciais. Poderão ser realizadas medições (geometria), atualização do banco de dados (através da carga de novos atributos ou de atributos atualizados), o que poderá atender também a diversas demandas da UERJ, demandas de biologia, geografia, geomorfologia, geologia, etc.

Finalmente, alcançou-se a geração de cenário futuro a partir da utilização da lógica FUZZY com as imagens processadas no sistema SPRING que, após essa etapa foram levadas para o ambiente do *software* IDRISI Andes (esse aplicativo de geoprocessamento, por meio de seus módulos, permite a realização de múltiplas tarefas necessárias para obter uma análise visual e posterior tomada de decisão em planejamentos).

Com a geração do mapa de cenário futuro a avaliação por parte dos gestores ficará facilitada uma vez que será possível a visualização dos problemas que poderão ocorrer num futuro bem próximo, através das imagens geradas e das intervenções humanas nelas registradas.

“Pode-se afirmar que a função mais usada num sistema de informação geográfica é a visualização, pois ela permite a

compreensão, definição da estratégia de análise e interpretação dos resultados. A informação geográfica, embora na sua estrutura básica seja composta por conjuntos de números, é acedida e analisada pela sua estrutura espacial através da visualização” (Tutorial do Idrisi Andes; acesso janeiro 2012).

Esta dissertação foi motivada pela participação em atividades acadêmicas na Ilha Grande desenvolvidas na graduação do curso de Geografia (junto ao GEA – Grupo de Estudos Ambientais) e, posteriormente, na pós-graduação em Geomática na Universidade do Estado do Rio de Janeiro.

O trabalho está organizado em 4 capítulos. O primeiro capítulo destinou-se à apresentação da literatura, detalhando as diferentes abordagens teóricas e metodológicas sobre os conceitos de SIG, Sensoriamento Remoto, segmentação de imagens, classificação de imagens e lógica fuzzy. Foram, também, desenvolvidos os temas como geossistema, impactos ambientais, degradação ambiental em unidades de conservação, pano de fundo dessa dissertação.

O segundo capítulo, apresenta a área de estudo - Ilha Grande e, o recorte espacial de análise que compreende a Vila do Abraão, a antiga Estrada da Colônia e o Povoado de Dois Rios. Destacou-se a ocorrência dos movimentos de massa nesse importante eixo de circulação que atende a diferentes usuários tais como, os moradores de Dois Rios, os pesquisadores, alunos e funcionários do CEADS (UERJ), os órgãos ambientais, os setores de serviços (telefonia, energia, saneamento, dentre outros), os visitantes e os turistas, que vem crescendo significativamente desde a desativação e posterior demolição do presídio e que tem sido realizada sem planejamento e apoio técnico especializado, causando degradações no ambiente sentidos principalmente em Abraão, onde se concentra a atividade turística, na estrada (acesso importante) e, em Dois Rios, destino muito procurado.

O terceiro capítulo apresenta o conjunto de material e métodos e o quarto capítulo apresenta o resultado. A partir dos dois temas propostos no título “SIG” e “Cenário Futuro”, destacamos as análises de segmentações, classificação e a aplicação da lógica fuzzy.

Por último, elaborou-se um mapa e uma síntese apontando as principais ocorrências de movimentos de massa na área do Parque Estadual da Ilha Grande em seu eixo Estrada Abraão-Dois Rios ou Trilha T-14. As considerações finais fecham a análise e propostas de futuras investigações.

1 O TERRITÓRIO INSULAR DA ILHA GRANDE

Considerada patrimônio nacional, a Ilha Grande, faz parte do ecossistema Mata Atlântica e está localizada na chamada Costa Verde, sul do Estado do Rio de Janeiro. A Ilha possui rica diversidade ecológica, com costões, praias, rios, lagoas, restingas, manguezais e grande variedade de fauna e flora e tem o turismo como importante atividade econômica.

Este cenário ambiental vem das últimas décadas do século XX até o presente, manifestando problemas e impactos que, além de sua fragilidade ambiental (Rosa, 2010), tem como causas principais a falta de ordenação no uso e ocupação, o crescimento da atividade turística sem planejamento, inúmeras disputas sobre a gestão do local e a incapacidade de implementação de políticas territoriais efetivas por parte do poder público para a Ilha.

Mas foi a emergência do tema ambiental no cenário nacional, com repercussões locais, que induziu a criação de diferentes categorias de unidades de conservação como forma de conter e minimizar a degradação ambiental na Ilha Grande. Ao mesmo tempo em que instituíam essas unidades, emergiram conflitos entre os interesses das populações e o Poder Público.

Estudos realizados em diferentes Unidades Acadêmicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro vem acumulando conhecimento sobre este território insular. Esses pesquisadores são unânimes em afirmar que o território de proteção da natureza criado não diminuiu a ação do Estado no controle da área, apenas modificou a função do exercício do poder: do uso correcional (complexo presidiário) para o uso de proteção ambiental (unidades de conservação), impondo a comunidade inserida nessa área uma modificação das suas ações, práticas espaciais e, também aquelas associadas ao turismo.

Trata-se de território híbrido, que mantém as rugosidades do passado (memória do cárcere) e que, em suas múltiplas territorialidades manifestam os problemas ambientais. Segundo SANTIAGO (2010, p. 60), os deslizamentos ocorridos em Angra dos Reis no dia 1º de janeiro de 2010 constituem-se em exemplo do fenômeno natural que toda a região da Serra do Mar está sujeita. Os deslizamentos atingiram tanto o continente (Angra dos Reis, Morro do Carioca) quanto a Ilha Grande (Ensedas de Bananal e da Praia Vermelha).

Na Ilha, os movimentos de massa expuseram o paredão rochoso e alteraram a linha de costa. (Figura 7).



Figura 7: Bananal, Ilha Grande, RJ

Fonte: Acervo Ana Maria A. Santiago (2010)

Doze meses após esse episódio de grandes proporções, as chuvas intensas promoveram inúmeros outros movimentos de massa ao longo do eixo Abraão-Dois Rios, foco do trabalho em questão (Figura 8).



Figura 8: Movimentos de massa na Ilha Grande, RJ

Fonte: Internet (2012)

1.1 O Geossistema da Ilha Grande

A Ilha Grande é a maior Ilha do Estado do Rio de Janeiro, com 193 km² de extensão, está localizada na baía da Ilha Grande, entre as coordenadas 23° 05' e 23° 14' de latitude sul e 44° 5' e 44° 23' de longitude oeste. Pertence ao município de Angra dos Reis localizado no litoral sul do estado do Rio de Janeiro que compreende uma região de governo chamada de Região da Costa Verde (CIDE, 2005). Essa região inclui os municípios de Angra dos Reis, Mangaratiba, Itaguaí e Parati, com cidades históricas e uma extensa cobertura de Floresta Atlântica. Na Ilha Grande localizam-se dois dos seis distritos de Angra dos Reis: Abraão e Araçatiba (IBGE, 2006).

Os dados do Censo do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) para o ano de 2000, apontaram um total de 119.247 habitantes no município de Angra dos Reis e, deste total, 7.890 residiam na Ilha Grande. Em 2010, a população do município somou 148.294 habitantes e a população da Ilha 8.914 habitantes. Após a década de 1980 deu-se um crescimento e um adensamento populacional. Segundo Souza (2003, apud Santiago, 2010, p.75), esse adensamento populacional configura, crescentemente, um problema e um conflito ambiental, considerando que dos 819 Km² do município apenas 20,3% são áreas do município urbanizáveis. Essa situação se agrava quando identificamos que apenas 12% desse território compõe a planície costeira.

Em sua totalidade, a ilha está inserida na Área de Proteção Tamoios (APA TAMOIOS) e possui outras três categorias sobrepostas: o Parque Estadual da Ilha Grande (PEIG), a Reserva Biológica da Praia do Sul (REBIOPS) e o Parque Estadual Marinho do Aventureiro (PEMA).

O PEIG está situado na costa sudoeste do Estado do Rio de Janeiro e tem 120,52 km², correspondendo a 62,5% da superfície da Ilha Grande, a maior ilha do arquipélago da baía de Ilha Grande. Criado em 1971 e ampliado em 2007, tem por objetivo proteger o patrimônio natural e cultural e oferecer aos visitantes, oportunidades para aprendizagem, relaxamento e recreação ao ar livre.

É uma síntese da natureza do Estado do Rio de Janeiro, preservando florestas, restingas, manguezais, vegetação de afloramentos rochosos,

animais nativos, montanhas, planícies, rios, cachoeiras, praias, costões rochosos e enseadas. É constituído por um conjunto de montanhas e pequenas planícies, sulcadas por centenas de riachos de águas límpidas com pequenos poços, corredeiras e cachoeiras. As florestas ocupam mais de 90% do Parque. Restingas, brejos e manguezais completam o quadro natural. Com respeito à fauna, o Parque hospeda milhares de espécies de invertebrados, peixes, anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Sua orla abriga seis praias e magníficos costões rochosos e escarpas que mergulham no mar. (SANTIAGO, 2010).

Na perspectiva dessa MARQUES MONTEIRO, no Parque, no Parque encontram-se valiosos atrativos culturais, como marcas de polimento e afiamento em rochas, trilhas centenárias, ruínas de fazendas, povoados, Lazareto e de dois presídios, um aqueduto e um belíssimo farol, além de caminho com calçamento feito por escravos. A população que vive nas comunidades do entorno do Parque é de cerca de 8 mil moradores fixos, mas chega a receber 25 mil visitantes em datas como Carnaval e o Reveillon. A Prefeitura de Angra dos Reis estima que a Ilha Grande receba cerca de 360 mil pessoas anualmente, movimentando algo em torno de R\$ 15 milhões. No município como um todo, o setor de turismo gerou R\$ 218 milhões em 2006. (SANTIAGO, 2010).

Reconhecido internacionalmente e segundo maior parque insular do Brasil, em 1992 o PEIG passou a integrar a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica declarada pela UNESCO. Em 2007, a prestigiada revista National Geographic Traveller apontou a Ilha Grande como um dos melhores do mundo para o turismo. Neste mesmo ano, a Ilha Grande foi eleita pelos leitores de um grande jornal carioca como uma das 7 maravilhas do Rio de Janeiro. Trata-se, portanto de um recurso estratégico para a indústria do turismo, contribuindo decisivamente para o desenvolvimento do Estado do Rio de Janeiro e do município de Angra dos Reis.

Avalia-se que o PEIG seja visitado por um mínimo de 280 mil pessoas/ano, grande parte concentrada nos períodos de verão (dezembro, janeiro e fevereiro) e em julho-agosto. (SANTIAGO, 2010).

Os principais locais de visitação do PEIG são a Área de Uso Diário do Circuito Abraão, onde está a praia Preta, as ruínas no Lazareto, o aqueduto

e uma piscina natural; a praia de Lopes Mendes e, em seqüência, a Estrada para Dois Rios, as praias de Dois Rios e Parnaioca, a cachoeira da Feiticeira e as praias do Aventureiro, Caxadaço e Santo Antônio.

O território da Ilha Grande está dividido em diferentes categorias de proteção ambiental, das mais restritivas às mais permissivas em relação à presença humana. Apresenta indícios de degradação e, por isso, necessita da compreensão de sua dinâmica ambiental como principal instrumento ao planejamento. Segundo GUERRA et al (2005:19):

“A degradação de terras envolve a redução dos potenciais recursos renováveis por uma combinação de processos agindo sobre a terra (...) pode também ocorrer por ações antrópicas diretamente sobre o terreno ou indiretamente em razão de mudanças climáticas adversas induzidas pelo homem”

A degradação se manifesta de diversas formas, sendo a mais conhecida o desmatamento, seguida da erosão do solo, que é a perda da camada superficial do solo pela ação da água ou do vento, por exemplo. Observando também o escoamento superficial da água, a deformação do terreno e o uso da terra que se faz presente.

Segundo MARQUES (2005) conhecer melhor o meio ambiente para que possamos preservá-lo é uma necessidade presente e para mitigar os danos ambientais é fundamental que estudos apurados sejam realizados.

Na ilha, os sucessivos usos do solo ao longo dos séculos devem ser levados em consideração para avaliar as condições ambientais atuais. A deterioração física é facilmente constatada, destacando-se a compactação do solo (pisoteio e uso de máquinas) e a elevação do lençol freático até a zona radicular das plantas (entrada excessiva de água em relação à capacidade de drenagem do solo). Embora o conceito de degradação seja mais empregado aos usos agrícolas (Guerra et al, 2005), para fins deste trabalho considerou-se que os ambientes (ocupados e não-ocupados) da ilha apresentam diferentes graus de degradação ambiental.

Na perspectiva desse autor (Guerra, 2005:52) a degradação das terras é o resultado de muitos fatores, alguns fora de controle do homem,

onde a variabilidade de situações em nível local é muito grande para sustentar qualquer generalização. Blaikie e Brookfield (1987, apud Guerra, 2005:52) trabalham com o conceito de “cadeia de interpretação” que se inicia com os gestores e suas relações diretas com a terra e na sequência, com as inter-relações onde, a priori a pressão populacional se aplica aos primeiros elos da cadeia.

Segundo Sánchez (2006) uma visão histórica sobre o entendimento coletivo da problemática da degradação ambiental constará a grande diferença conceitual entre, impacto ambiental, e poluição.

Portanto, o agente causador de degradação ambiental é sempre o ser humano. Na visão de Johnson (1997, apud Sánchez, 2006), os processos naturais não degradam ambientes, mas sim causam mudanças. Já a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938 de 31 de agosto de 1981) define degradação ambiental como “alteração adversa das características do meio ambiente”, constituindo-se numa definição ampla que abrange todos os casos de prejuízo à saúde, à segurança, ao bem-estar das populações, às atividades sociais e econômicas, à biosfera e às condições estéticas ou sanitárias do meio, que a mesma lei confere à poluição (PINHEIRO, 2009).

Cabe ao poder público tomar medidas de planejamento territorial. No âmbito do município, utiliza-se como principal instrumento o plano diretor de Angra dos Reis deverá conter diretrizes de desenvolvimento urbano específicas para a ilha, considerando os aspectos ambientais e os de proteção legal e no âmbito do estado ou federação, o plano de manejo do Parque e o plano diretor da APA deverão consolidar essas diretrizes (PINHEIRO, 2009).

Outro aspecto relevante no estudo sistêmico da Ilha é o clima. O estudo sobre o clima demonstra a influência que exerce sobre determinada área e os dados mais significativos para o planejamento são precipitação e temperatura.

SALGADO (2009), analisou dados climatológicos (temperaturas média, máxima e mínima, umidade relativa do ar, vento, radiação solar e precipitação) para a região da Ilha Grande, obtidos na Agência Nacional de Águas (ANA), no Sistema de Meteorologia do Estado do Rio de Janeiro (SIMERJ) e nos Postos

Pluviométricos de Angra dos Reis (uma das estações meteorológicas situa-se na Ilha Grande, Enseada de Dois Rios).

A Ilha Grande encontra-se em uma região de clima tropical típico com temperatura e precipitação elevadas na maior parte do ano. O mês mais chuvoso é o de janeiro, com 293mm e o menos chuvoso é o de julho com 87mm. As temperaturas elevadas apresentam em média 25,7°C no mês de fevereiro e as baixas em média de 19,6°C no mês de julho. As temperaturas registradas na Estação Meteorológica da Vila Dois Rios (operada pela SIMERJ) no ano de 2006 se assemelham às temperaturas registradas nas estações de Angra dos Reis, variando entre 23 e 25°C em janeiro, e entre 19 e 20°C em julho.

Segundo Silva (2009), o relevo da Ilha Grande tem dois domínios geomorfológicos: o domínio das vertentes, formadas pela dissecação do maciço cristalino, cuja composição é de rochas ígneas (granitos e charnockitos) e o domínio dos depósitos sedimentares, formados pela acumulação de sedimentos nos sopés das encostas, vales e litoral, através de agentes de transporte como rios, gravidade, chuvas e vento. O relevo montanhoso tem encostas íngremes, fortemente dissecadas por canais fluviais e sujeitas a atuação de movimentos de massa (motivados pela chuva em ação com a gravidade) e por feições tipo voçorocas (escoamento da água superficial e subsuperficial).

Esses movimentos de massa são responsáveis pela formação dos depósitos sedimentares e quando são mais intensos, podem retirar a cobertura vegetal e os solos, expondo o substrato rochoso. Podem ser observados como cicatrizes e clareiras na cobertura vegetal (PINHEIRO, 2009).

Os principais tipos de solos encontrados na Ilha são do tipo “Cambissolos” e do tipo “Espodosolos” (Embrapa, 2006) e estão diretamente relacionados ao seu relevo predominantemente montanhoso, de encostas íngremes e dissecadas por canais fluviais.

Os *Cambissolos* participam de um grupamento de solos pouco desenvolvidos com horizonte B incipiente, de profundidade variando de 0,5 a 1,5m. Ocupam as partes “mais jovens” do relevo, seja de um relevo suave ondulado até um relevo montanhoso e estão sempre mudando (cambio=mudar). Na Ilha, são divididos em *Cambissolo háplico* – CXbd4 e CXbd6 e são encontrados em quase a totalidade da Ilha. Os *Espodosolos* são

solos hidromórficos, situam-se nos cordões litorâneos e nas áreas de restinga com lençol freático próximo a superfície e na ilha podem ser encontrados principalmente na área da Reserva Biológica da Praia do Sul, na Praia do Aventureiro e nas enseadas de Dois Rios e Lopes Mendes. Apresentam-se como *Espodossolos humilúvicos hidromórficos* – solos que permanecem saturados com água em um ou mais horizontes, dentro de 100cm de superfície do solo, durante algum tempo na maioria dos anos.

O solo é o substrato onde a vida acontece. Segundo Santos (2004)

“quando se analisa o solo, pode-se deduzir sua potencialidade e fragilidade como elemento natural, como recurso produtivo, como substrato de atividades construtivas ou como concentrador de impactos”.

No solo ocorrem os principais fenômenos de erosão, além de ser um vetor de pressão antrópica (como por exemplo, em trilhas).

A cobertura vegetal possui um importante papel no geossistema “Ilha Grande”. Primeiramente por representar remanescentes do Bioma de Mata Atlântica e de seus Ecossistemas associados, como mangues e Restingas, atualmente em estágio de regeneração no contexto de áreas protegidas. Não menos importante, por proteger a ação direta das chuvas sobre o solo, e suas raízes são um reforço usados como forma de contenção. (Figura 9)

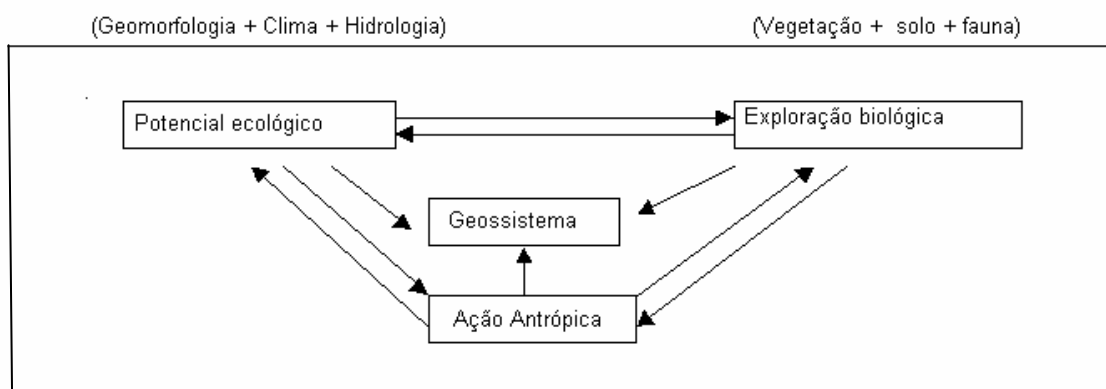


Figura 9: Geossistemas

Fonte: RIBEIRO, 1997

Segundo GUERRA (2005), a perda ou remoção da vegetação da encosta pode resultar no aumento das taxas de erosão ou em freqüências mais altas de rupturas nas encostas. Segundo o referido autor, pode-se listar algumas maneiras da vegetação prevenir a erosão pluvial: pela interceptação, quando a serrapilheira, junto com as folhagens e outros resíduos, absorvem o impacto da chuva diretamente no solo, evitando o destacamento do mesmo; pela contenção física de partículas do solo, através das raízes, pois as partes superficiais filtram os sedimentos do escoamento superficial; pelo retardamento, quando a velocidade do escoamento superficial é menor, pois a água passa ainda pela superfície das folhas e dos caules e; pela infiltração, quando a vegetação ajuda a manter a porosidade do solo, atrasando ou até impedindo o escoamento superficial.

Contudo, face ao exposto, a Ilha Grande pode ser entendida como GEOAMBIENTE detentor de GEODIVERSIDADE onde, na perspectiva sistêmica, cada unidade deverá ser estudada detalhadamente, seja do meio físico (pedológica, geomorfológica, hidrográfica, climatológica, biogeográfica e geológica) seja do meio socio-econômico e, quando associadas a uma base legal promoverá a análise integrada e a identificação de problemas ambientais e de lacunas de gestão.

A dinâmica ambiental estabelecida na Ilha Grande apresentará então, os limites e as potencialidades do geoambiente e poderão nortear as ações de planejamento e, conseqüentemente, minimizar impactos ambientais e os aspectos da degradação ambiental.

Desse modo, cabe ao poder público, tomar medidas de planejamento territorial. No âmbito do município, utiliza-se como principal instrumento o plano diretor de Angra dos Reis deverá conter diretrizes de desenvolvimento urbano específicas para a ilha, considerando os aspectos ambientais e os de proteção legal e no âmbito do estado, o plano de manejo do Parque e o plano diretor da APA deverão consolidar essas diretrizes.

Concordando com ROSS (2006:60), deixamos para reflexão e motivação para futuros estudos em áreas protegidas:

“O relevo e os demais componentes da natureza devem ser levados em conta no processo de produção dos espaços, sob dois

aspectos fundamentais: as potencialidades dos recursos naturais, diante de novas necessidades que vão sendo criadas pelas sociedades humanas, e as fragilidades dos ambientes naturais em função das interferências possíveis que as tecnologias, cada vez mais desenvolvidas, permitem. Esses dois vetores devem servir de parâmetros para nortear aquilo que se define como planejamento ambiental aplicado à gestão dos territórios.”

Em síntese, entende-se que a Ilha Grande tem no turismo sua principal atividade econômica (ROCHA, 2006). No entanto, tal atividade vem potencializando as fragilidades ambientais da ilha e está causando impactos ambientais negativos não somente sobre a vila do Abraão, mas no Povoado de Dois Rios e em outras Enseadas onde estão instalados outros núcleos populacionais.

Conforme descrito por SANTIAGO (2010) os problemas ambientais da Ilha Grande foram registrados em cinco grupos: o de escassez de água doce, o de exploração não sustentável dos atrativos naturais, o de modificação da comunidade e *habitat*, o de poluição e o de mudanças globais. (Quadro 1).

	PROBLEMA AMBIENTAL				
	Escassez de Água doce	Exploração não sustentável dos atrativos naturais	Modificação da comunidade e <i>habitat</i>	Poluição	Mudanças globais
Registros	7	35	30	17	0

Quadro 1: Problemas Ambientais – Ilha Grande
Fonte: Ana Santiago, 2010.

A Ilha Grande e suas Comunidades são visitadas por mar através de embarcações (pequeno e médios portes), barcas e mais recentemente, transatlânticos; por terra, através dos caminhos e trilhas, ambos acessos antigos que remontam o século XVI. A seguir, uma breve descrição das Vila de Abraão e Povoado de Dois Rios.

1.2 As Comunidades de Abraão e Dois Rios (Ilha Grande)

Na Ilha Grande, o comportamento da população se diferenciou do restante do município de Angra dos Reis. A segunda metade do século XIX é marcada pelo declínio da pesca da sardinha e, conseqüentemente, pela crise econômica. Já no século XX, até as décadas de 1970 e 1980, os dados apontam um declínio populacional (possivelmente pelo fechamento das indústrias de salga da sardinha em Matariz, Longa e Bananal). Esse quadro somente irá se reverter na segunda metade da década de 1990 (após a desativação e demolição do complexo presidiário), quando abre-se a porção insular para a atividade turística, estimulado pelas belezas cênicas e atrativos náuticos. Segundo Bastos e outros (2009),

“O turismo é atividade econômica local que tem proporcionado a maior arrecadação sendo a principal, direta ou indireta, forma atual de geração de renda e postos de trabalho. Ressalta-se que outras atividades econômicas como o transporte marítimo de cargas e

peessoal estão fortemente associadas ao turismo” (Bastos e outros, apud Santiago, 2010, p.78).

Os dados do Censo de 2000 (IBGE) apontam que a população angrense residente na Ilha Grande estava concentrada em Abraão, com um total de 2.072 habitantes, seguida de Provetá com 1.234 habitantes. Neste mesmo ano, a menor ocupação se encontrava em Parnaióca, com 5 habitantes e 6 domicílios (IBGE, 2000).

Já o Plano de Desenvolvimento Sustentável da Ilha Grande, elaborado pela Agência 21 no ano de 2008, apresenta dados populacionais por enseada. A população da Ilha totalizava 9.233 habitantes, sendo que em Abraão 3.200 habitantes e em Dois Rios 141 habitantes.

Abraão é denominado Vila tendo em vista suas características econômicas perpassarem pelas características típicas de uma Vila¹, contudo, Dois Rios ainda é classificado como Povoado².

Abraão, o núcleo mais antigo de ocupação da Ilha e com o maior número de habitantes apresenta além do crescimento da população residente da vila, o percentual da população flutuante, bem como o número de casas de veraneio, hotéis e pousadas, alterou-se com o aumento da atividade turística. De acordo com dados da PMAR (1995), nos grandes feriados/festividades, como *réveillon* e carnaval, a população flutuante da Vila pode chegar a 10.000 pessoas, o que significa, aproximadamente um acréscimo de quatro vezes sua população total, em um período relativamente curto. Dez anos depois, além da população flutuante citada, tem-se o ancoramento de transatlânticos (com permissão da Capitania dos Portos!) que desembarcam seus 2.000 turistas causando toda espécie de problema por falta de estrutura do poder local e municipal. (Figura 10)

¹ “Uma vila é um aglomerado populacional de tamanho intermédio entre a [aldeia](#) e a [cidade](#), dotado de uma [economia](#), quase auto suficiente, sendo o que caracteriza a passagem, de aldeia para vila, em que o setor terciário (comércio e serviços) tem uma importância relevante e lhe proporciona alguma auto suficiência econômica”.

² “Um povoado é uma povoação constituída por poucas [casas](#). É geralmente um assentamento humano [rural](#) que é demasiado pequeno para ser considerado um [aldeia](#).”



Figura 10: Rua principal da Vila de Abraão

Fonte: Internet. <http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:IlhaGrande-Abraao1.jpg>

Em Dois Rios, o Censo (IBGE, 2000) registrou 115 habitantes para 51 domicílios, enquanto a Agência 21, considerando dados de 2006 do mesmo órgão, informa a existência de 141 habitantes. As informações, entretanto, não coincidem com levantamentos realizados pela UERJ. Segundo os registros da administração do CEADS havia 89 habitantes em 03/09/2008 (SANTIAGO, 2010).

A presença do Centro de Estudos Ambientais e Desenvolvimento Sustentável da Ilha Grande (CEADS), leva ao Povoado de Dois Rios em meados da década de 1990 um grupo de atores sociais representado por pesquisadores, professores, alunos e funcionários, o que contribuiu para o aumento do fluxo da Estrada. Em Dois Rios, por ser destinado à pesquisa e às atividades acadêmicas, não é permitido o pernoite dos turistas, estando restrito aos usuários do CEADS. (Figuras 11 e 12)



Figura 11: Povoado de Dois Rios – vista do CEADS

Fonte: MARQUES MONTEIRO, 2011



Figura 12: CEADS – UERJ

Fonte: MARQUES MONTEIRO, 2011

Acatando os dispositivos legais do termo de cessão que foi firmado em benefício da UERJ sobre a instalação de um museu no Povoado de Dois Rios, a universidade passou a promover também o projeto do Ecomuseu Ilha Grande, voltado para a preservação histórica e ambiental através do incentivo ao desenvolvimento sustentável. A proposta visa ao equilíbrio entre o respeito rigoroso à história e à natureza e o bem-estar dos moradores da Ilha Grande, e compreende que tal objetivo só será obtido a partir da articulação e debate entre os diversos grupos envolvidos (SANTOS, 2005, p. 382).

O Ecomuseu da Ilha Grande será composto por quatro Unidades, sendo que uma delas, o Museu do Cárcere, foi inaugurado recentemente e está aberto à visitação, e as outras três unidades estão previstas (Centro de Multimídia, Museu do meio Ambiente e o Parque Botânico) para os próximos três anos.

O Museu do Cárcere, instalado na antiga padaria do presídio, busca apresentar um panorama dos 100 anos de presídio na Ilha e mostrar aos moradores e aos turistas um pouco da história do local. O Centro de Multimídia, será instalado no prédio que funcionava o cinema do presídio, e nele serão apresentadas ao público em geral o rico acervo sobre a Ilha, com destaque para os filmes e matérias publicadas. O Museu do Meio Ambiente mostrará exposições de atividades sócio-educacionais e pesquisas científicas, além de abordar questões de biodiversidade e sustentabilidade. E, por fim, o Parque Botânico, que ocupará o antigo pátio interno do presídio onde serão identificadas e catalogadas as espécies vegetais para a constituição de acervo de plantas vivas originárias da Ilha e outras raras que aí permanecem.

Certamente o Ecomuseu intensificará o atual fluxo de visitantes a Dois Rios e, conseqüentemente, aumentará a circulação de pessoas e de veículos na Estrada Abraão-Dois Rios ou, como insiste o órgão ambiental, Trilha T-14 foco do item que se segue.