



RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL - RCA

ESTRADA PARQUE PARATY - CUNHA - RJ 165
(versão final)



MEIO FÍSICO

RIO DE JANEIRO
2010

INDICE	Pagina
Identificação do Empreendedor e Empresa Consultora	01
Objetivos do Empreendimento	04
Justificativa para o Empreendimento	05
Localização Geográfica	06
Descrição do Empreendimento	10
Área de Influência do Empreendimento	11
Clima	12
Geologia	22
Geomorfologia	34
Solos	47
Hidrologia e Hidrogeologia	50
Susceptibilidade à Erosão	61
Qualidade da Água	107
Poluição Sonora	111
Poluição Atmosférica	112
Bibliografia	115
Equipe Executora	118



1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E EMPRESA CONSULTORA

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Empreendedor:	Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Rio de Janeiro DER-RJ		
CNPJ:	28.521.870/0001-25		
Responsável:	Elizabeth Valle Viana Paiva		
Cargo:	Assessora Especial de Planejamento		
Endereço:	Av. Presidente Vargas 1.100 – 2º andar, Centro - Rio de Janeiro - RJ		
CEP:	20.071-002		
Telefone:	(21) 2332-5572	Fax:	(21) 2332-5572
E-mail:	planejamento@der.rj.gov.br		
Contato:	Elizabeth Valle Viana Paiva		
Cargo:	Assessora Especial de Planejamento		
Telefone:	(21) 2332-5572	Fax:	(21) 2332-5572
E-mail:	planejamento@der.rj.gov.br		

1.2 IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

Entidade:	Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ		
CNPJ:	33.540.014/0001-57		
Responsável :	Prfª Drª Maria Antonieta da Conceição Rodrigues		
Contato:	Ivan Francisco da Silva		
Endereço:	Rua São Francisco Xavier, 524 – Sala 4006 – Bloco A		
CEP:	20.540-900		
Telefone:	021-2334-2271		
E-mail:	ivanfrancisco@globo.com		

2. DADOS DO EMPREENDIMENTO

2.1 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1.1 HISTÓRICO DO EMPREENDIMENTO

Em suas expectativas gerais, a RJ 165 complementa-se à SP 171, e juntas estabelecem uma ligação entre as Rodovias Federais BR 101 e BR 116, cujas diretrizes percorrem respectivamente a Orla Atlântica e o Vale do Rio Paraíba do Sul.

As estradas estaduais SP 171 e a RJ 165, por sua vez, cortam o Maciço da Serra do Mar, em trechos denominados Serra da Bocaina e Serrote de Paraty, atravessando as áreas protegidas do Parque Nacional da Bocaina. Estabelecem uma ligação entre a cidade de Cunha e nas suas proximidades, a cidade de São Luiz Paraitinga, nascidas em função dos antigos caminhos dos tropeiros, até o mar, na cidade de Paraty e outros pontos coloniais, O caminho ,entre Paraty e as terras altas do Rio de Janeiro e São Paulo, aberto ainda no século XVI, é conhecido como caminho dos Goianazes.

A região situa-se integralmente dentro do Perímetro do Parque Nacional da Bocaina, criado em 1971, com 104 mil hectares. É uma área de floresta ombrófila, úmida, remanescente importante de Mata Atlântica nos Estados do Rio de Janeiro e de São



Paulo.

O Parque Nacional da Bocaina tem 60% da sua área localizada no Estado do Rio de Janeiro e 40% da área fluminense, localiza-se em Paraty.

Detêm igualmente, no seu interior, vestígios dos antigos caminhos indígenas, posteriormente pavimentados, dos grupamentos guainás, tamoios e tupinambás (que habitaram o Vale do Paraíba), gradualmente expulsos do litoral.

As características do território atravessado e as legislações ambientais do Estado conferem ao trecho da RJ 165 à categoria de Estrada Parque, sobre a qual serão estabelecidos critérios de projetos adequados à minimização de impactos sobre o ambiente.

A cidade de Paraty é um destino nobre, no cenário turístico do Estado do Rio de Janeiro. Embora sua fundação seja anterior, por volta de 1640, o Núcleo da Vila de Paraty se transfere para a localização atual. Em 1660, é elevado à categoria de vila, a Vila de Nossa Senhora dos Remédios de Paraty, que gradualmente assume a condição de entreposto comercial, dando a sua posição, estratégica na época, entre o mar e a serra, destino de mercadorias com localização protegida, no fundo da Baía da Ilha Grande. Sua importância amplia-se no século XVII e XVIII, escoando ouro produzido nas serras rochosas de Minas Gerais. O caminho velho dos Goianazes passou a atingir Guaratinguetá, a atual Lorena (Freguesia de Piedade), atravessando o corte do Embú, já na Serra da Mantiqueira alcançava o anti-plano Mineiro e seguia os caminhos abertos pelos bandeiristas até as Minas de Ouro Preto, no trecho denominado de “Caminho do Ouro da Piedade”. Paraty tornou-se o segundo porto exportador do país, primeiro o ouro das minas e posteriormente o café do Vale do Paraíba, importando os cravos, especiarias e os luxos e requintes da Europa, que passaram a decorar as residências Fluminenses, Paulistas e Mineiras, e os casarões de período cafeeiro.

A funcionalidade entre as regiões do Vale do Paraíba atravessa os séculos e, em 1729, já era relatada a importância de Paraty, como vila de muito “trato” e comércio, porque nela existe um porto de mar, que acolhe as gentes de todos aqueles vales do sertão, como são Guaratinguetá, as Vilas de Pendá e Munhungaba, Thaubaté e Jacareí, que buscavam o necessário, como o sal, o azeite, o vinho e tudo mais.

A partir de 1870 o acesso ferroviário entre o Rio de Janeiro e São Paulo, através do Vale do Paraíba, fez com que a antiga Estrada de Tropeiros perdesse sua função e afetou de forma intensa a economia de Paraty. Em 1851, da sua população, estimada em 16 mil pessoas, somente 600 idosos, mulheres e crianças permaneciam na cidade, isolando Paraty por décadas e mantendo-a dessa forma, acessada por barco. Este



isolamento provavelmente contribuiu para a preservação de sua estrutura urbana e de seu patrimônio arquitetônico, hoje tombado como Monumento Nacional e Patrimônio da Humanidade.

Sob o ponto de vista da região, o município de Paraty é objeto da convivência de 5 (cinco) Unidades de Conservação, das quais a de maior relevância é o Parque Nacional da Serra da Bocaina - PNSB, em equivalente, na Serra do Mar, ao Parque Nacional de Itatiaia, na Serra da Mantiqueira. O PNSB foi criado pelo Decreto Federal nº 68.172/1971 e modificado pelo Decreto Federal nº 70694/1972, totalizando uma área definida de 104.000 hectares. Iniciando-se na ponta de Trindade, em Paraty e segue para o oeste a área do Parque Nacional onde se sobrepõe ao Parque Estadual da Serra do Mar, em Ubatuba. De Ubatuba, sobe a Serra do Mar até a borda do Planalto Vale Paraibano rumo à divisa dos Estados São Paulo / Rio de Janeiro atingindo os municípios de Cunha, Areais, e São José do Barreiro (em São Paulo) e, descendo ainda pelas encostas, Angra dos Reis e Paraty.

A área do Parque Nacional é preponderantemente coberta por Mata Atlântica, Floresta Tropical Pluvial Atlântica, seguida por Florestas de Altitude contendo espécies raras e nativas, com abundância de epífitas. A fauna e a avifauna são igualmente bem representadas, em diversidades e quantidades. O relevo caracteriza-se por superfícies elevadas, cristalinas, de recortes definidos e altitudes variando entre 800 e 950 metros, com clima quente e úmido e pluviosidade elevada. A região conta ainda com as Unidades de Conservação – Área de Proteção Ambiental de Cairuçu, o Parque da Joatinga, o Parque de Paraty Mirim e a Área de Proteção Ambiental da Baía de Paraty. Com a abertura da rodovia Federal BR 101, trecho Rio de Janeiro a Santos, a orla recebe um impulso novo, baseado na economia turística. Neste contexto, Paraty é o ponto turístico principal apoiado nos seus patrimônios cultural e natural, com acesso a 65 (sessenta e cinco) ilhas e aproximadamente 300 (trezentas) praias, que se distribuem na região.

Os resultados recentes do desenvolvimento de Paraty confirmam-se na circunstância de destino indutor do turismo no Estado do Rio de Janeiro, entre os 5 (cinco) destinos identificados no Programa, escolhidos pelo Ministério do Turismo. Entre os escolhidos, mantém acessibilidade fluente com o Rio de Janeiro e é responsável pela ampliação da permanência de turismo no Estado. Estas qualificações têm correspondido a uma ampliação gradual do calendário de eventos, no qual a Feira Literária Internacional de Paraty – FLIP se destaca na ampliação e sofisticação dos equipamentos turísticos.

A Estrada Estadual RJ 165, objeto deste Termo de Referência, é um trecho complementar ao conjunto SP171 e o trecho já pavimentado no Rio de Janeiro, a partir



da BR 101.

A acessibilidade proposta é necessária, estabelecendo os fluxos entre o Vale do Paraíba Paulista e a Orla Atlântica Fluminense. Será, na parcela Sul / Sudeste do Estado do Rio de Janeiro, uma das duas ligações entre as rodovias Federais BR 101 e BR 116 (a outra seria a RJ 155) e a única através do Estado de São Paulo. Abre acesso ao lugar turístico à população residente no Vale do Paraíba Paulista para a Costa Verde, tornando-se opção ao próprio litoral Paulista.

O leito da estrada – 9,36 km de extensão – encontra-se implantado, não devendo sofrer modificações marcantes de traçado. Do ponto de vista estratégico poderá abrir alternativas de acesso para Minas Gerais, através da MG 158 e da BR 354, para regiões interiores de Minas Gerais – Caxambú, Baependi e Belo Horizonte.

2.1.2 OBJETIVOS DO EMPREENDIMENTO

O Governo do Estado do Rio de Janeiro recebeu a aprovação referente à sua Carta Consulta, voltada para o Programa Nacional de Desenvolvimento do Turismo / BID, com a respectiva autorização para a contratação do empréstimo junto ao Banco Interamericano de Desenvolvimento, pela Comissão de Financiamento Externo – COFIEEX, do Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão. Aditivamente, o Governo do Estado do Rio de Janeiro regulamentou e instalou a Unidade Executiva Estadual, além de buscar definir a consolidação da Carta Consulta, na forma de um Marco Conceitual PRODETUR, no Rio de Janeiro.

A Rodovia Estadual RJ 165, com 9,36 km de extensão complementa a ligação entre os estados de São Paulo e Rio de Janeiro, dentro do Parque Nacional da Serra da Bocaina. O objetivo geral do projeto é complementar a acessibilidade ao lugar, restrita à BR101, no momento.

Os objetivos específicos do projeto são os seguintes:

- ✓ Ampliar os meios de acessibilidade, ao lugar turístico.
- ✓ Integrar o lugar turístico, ao Vale do Paraíba Paulista, área estratégica de desenvolvimento urbano industrial do país.
- ✓ Promover o negócio do turismo, a agenda de negócios, os eventos regionais, os roteiros culturais de lazer, os circuitos de hospedagem e gastronômicos e a difusão da cultura regional.

Os beneficiários diretos serão os empreendedores locais, com a consideração e ampliação dos seus negócios e do circuito proporcionado pelo Pólo da Costa Verde,



incluindo além da orla, as oportunidades oferecidas pela Baía da Ilha Grande e pela Baía de Sepetiba. São beneficiários ainda os potenciais turistas do Vale Paraibano no território Paulista, os produtores artesanais e os produtos tradicionais do lugar, e os promotores de serviços turísticos de todas as naturezas.

2.1.3 JUSTIFICATIVAS PARA O EMPREENDIMENTO

As obras da RJ 165 (Paraty – Cunha) estão incluídas no PRODETUR – Rio de Janeiro contando com projetos elaborados pelo DER-RJ e recursos para sua implantação.

Esta estrada, devido à sua localização em Parque Natural, está sujeita à nova legislação de Estrada Parque – Decreto Estadual nº 40.799/07 – havendo necessidade, portanto, de elaboração de Estudos Ambientais, Pesquisa e Monitoramento Arqueológico e Plano de Controle Ambiental da Obra – PCA.

Na madrugada de 09 de Janeiro de 2009 ocorreu um desastre natural no Município de Paraty, com uma forte precipitação de chuva na bacia do Rio Perquê-Açu que provocou o desabamento de barreiras e deslizamento de terreno no leito da estrada em diversos pontos numa extensão de aproximadamente 22 km.

Tal situação motivou a decretação de Situação de Emergência pelo município de Paraty através do Decreto nº 003, de 15 de janeiro de 2009, renovada pelo Decreto nº 032, de 15 de janeiro de 2009, sendo a emergência homologada, a nível estadual, pelo Decreto Estadual nº 41.675, de 05 de fevereiro de 2009, também prorrogado através do Decreto Estadual nº 41.889, de 26 de maio de 2009 e reconhecida, no âmbito federal, pela Portaria nº 307, de 31 de março de 2009, do Secretário Nacional de Defesa Civil (anexos)

Em função dos estragos ocorridos, a estrada encontra-se intransitável em vários trechos e com a acessibilidade entre as cidades de Paraty (RJ) e Cunha (SP) totalmente prejudicada, gerando graves riscos à segurança da população e resultando em danos humanos, materiais, ambientais e ao patrimônio cultural e graves prejuízos econômicos e sociais causados pelo impedimento do fluxo rodoviário.

Por outro lado, as interrupções na referida rodovia impedem o acesso ao Parque Nacional da Serra da Bocaina, repercutindo negativamente na gestão e



no exercício da fiscalização dessa Unidade de Conservação com consideráveis riscos a sua integridade ambiental.

Vale lembrar que a região afetada é de extrema singularidade em função da significativa presença de patrimônio histórico, arqueológico, cultural e natural de importância ímpar, o que exige cuidados especiais em relação às intervenções a serem realizadas.

Visando normalizar a situação da referida estrada, a Fundação Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Rio de Janeiro – DER-RJ está realizando, em caráter emergencial, obras de recuperação dos trechos mais atingidos a fim de garantir sua trafegabilidade com as condições técnicas necessárias de segurança e conforto.

2.1.4 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA

A **RJ-165** é uma rodovia do Estado do Rio de Janeiro que liga a BR-101 (rodovia federal – transitorânea) na altura do município de Paraty ao município de Cunha no Estado de São Paulo. Por muito tempo foi utilizada somente em períodos secos e era a única saída terrestre da cidade de Paraty. O seu traçado original é o da antiga Estrada Real do Caminho do Ouro, conhecida também como Caminho Velho, que ligava as lavras auríferas mineiras com o único porto liberado para a saída deste produto pela Coroa Portuguesa.

O seu percurso após o entroncamento com a rodovia Rio-Santos (BR-101), na entrada de Paraty, segue asfaltada por 14 km. A partir daí, percorre 8 km sem calçamento e atravessa o Parque Nacional da Serra da Bocaina até a divisa com o Estado de São Paulo, quando volta a ser pavimentada e passa a ser denominada de SP-171 (rodovia Vice-prefeito Salvador Pacetti). Recentemente foi incorporada à rodovia BR-459 (rodovia federal Juscelino Kubitschek de Oliveira) que liga a cidade de Poços de Caldas (MG) a Paraty (RJ) e conecta-se com o Vale do Paraíba do Sul.

O Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB), criado pelo Decreto Federal nº 68.172 de 04 de fevereiro de 1971, teve inicialmente uma área de 134.000 há e, em 08 de junho de 1972, passou a totalizar 104.000 ha pelo Decreto Federal nº 70.694. Cerca de 60% de sua área insere-se no Estado do Rio de Janeiro e 40% no Estado de São Paulo.

Localizado entre as coordenadas 22°40' e 23°20'S e 44° 24' e 44°54'W na divisa dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo e circundado por importantes municípios e



núcleos populacionais (Angra dos Reis, Mambucaba, Paraty, Ubatuba, Cunha, Areias, São José do Barreiro e Bananal), abrange em sua extensão, áreas costeiras (no nível do mar), áreas colinosas, montanhosas e escarpadas até alcançar o planalto dissecado da Bocaina, quando atinge 2.088 metros de altitude.

O PNSB destaca-se por concentrar grande número de nascentes dos rios Mambucaba, Bracuí, Barra Grande, Perequê-Açu, Iriri, Promirim, Paraitinga, Paraibuna e também as cabeceiras do rio Paraíba do Sul, além das praias do Cachadaço, do Meio e Ilha da Trindade. É considerado um dos principais redutos de Floresta Atlântica em bom estado de conservação apesar dos inúmeros pontos de interferência humana. Com elevada diversidade e complexa dinâmica natural, é um território que abriga sítios arqueológicos, além de endemismos, refúgios ecológicos e espécies ameaçadas de extinção. Atualmente, destaca-se a necessidade de realizar estudos no sentido de mapear sua vulnerabilidade ambiental.

Para atender ao termo de referência, foi delimitada uma área a partir de um *buffer* no entorno da Estrada RJ-165 que faz a ligação de Paraty a Cunha no território do Parque e no limite do Estado do Rio de Janeiro. Para a análise do meio físico e do meio socioeconômico da área que a RJ-165 corta, o *buffer* gerado tem as aproximações de 250m e de 500m a partir do eixo da estrada, caracterizando a área de influência direta (AID) e a área de influência remota (AIR) da Rodovia Paraty-Cunha respectivamente (Mapa 1).

A literatura aponta de modo geral que, um *buffer* em SIG, pode ser entendido como uma técnica de análise espacial que referencia áreas de influência para entrada de dados tipo campo (matriz ou pixel) ou objeto (ponto, linha, polígono). Portanto, o *buffer* traça uma área, zona ou região, utiliza unidades de medida e tempo e, determina um conjunto de pontos a uma distância máxima especificada de todos os nós ao longo de segmentos de um determinado objeto.

Foi esse o recorte espacial que delineou a pesquisa de dados secundários, o levantamento de dados primários e a descrição e caracterização dos meios físico e socioeconômico em campo, além da análise interpretativa e a produção dos mapas temáticos.

A Rodovia Presidente Dutra (BR-116) no Estado de São Paulo e a Rodovia Rio-Santos (BR-101) no Estado do Rio de Janeiro constituem-se nos principais acessos ao PNSB. A sede do Parque localiza-se no município de São José do Barreiro (SP), distante 213 km da cidade do Rio de Janeiro e 263 km da cidade de São Paulo (Figura 1).



Figura 1: Acessos ao Parque Nacional da Serra da Bocaina (RJ/SP)

Fonte: Plano de Manejo/IBAMA (www.ibama.gov.br)

Acesso 1: São José do Barreiro (SP)

Partindo-se de São Paulo, utiliza-se a Rodovia dos Tropeiros (SP-068) no entroncamento com a Rodovia Presidente Dutra (BR-116) já no município de Cachoeira Paulista até São José do Barreiro ou, a Rodovia P. Dutra até a cidade de Queluz e desta até a Rodovia dos Tropeiros (SP-068). Entre a sede do Parque e a entrada oficial do Parque o acesso é realizado pela Rodovia da Bocaina (SP-221), estrada de terra em precário estado de conservação numa extensão de 27 km. Empresas regulares de ônibus fazem o percurso até ao Parque: a Viação Pássaro Marrom (São Paulo a Bananal, via São José do Barreiro ou a partir de Queluz); a Viação Manejo (a partir de Resende-RJ).

Acesso 2: Bananal (SP)

O município de Bananal é um dos limites do PNSB. O acesso ao Parque é feito pela



SP-247, estrada que encontra-se parcialmente asfaltada e em precário estado de conservação. Bananal situa-se a 325 km da cidade de São Paulo e a 135 km da cidade do Rio de Janeiro, com acessos pela Rodovia P. Dutra até Barra Mansa (RJ), pela SP-064 ou pela SP-068.

Acesso 3: Paraty (RJ), Ubatuba (SP), Angra dos Reis (RJ)

É a Rodovia Rio-Santos (BR-101) que viabiliza o acesso ao maior número de localidades situadas nas vizinhanças do PNSB, atravessando seus limites na região da divisa estadual entre Paraty (RJ) e Ubatuba (SP) e limitando-se nas proximidades da Vila do Frade, em Mambucaba (Angra dos Reis, RJ). Para chegar à porção sul do PNSB, sua área costeira, converge-se a partir da Rodovia Rio-Santos (BR-101), nas proximidades de Patrimônio (Paraty -RJ), que dá acesso à região de Trindade, numa extensão de 7km em estrada de asfalto. São cerca de 300 km desde São Paulo, iniciando o percurso pela Rodovia P. Dutra e alcançando a BR-101 em Ubatuba, pela Rodovia Oswaldo Cruz (SP-125), a partir de Taubaté. Do Rio de Janeiro, direto pela Rodovia Rio-Santos, são cerca de 210 km até Patrimônio. As empresas interestaduais são Viação Eval, do Rio de Janeiro a Angra dos Reis e Paraty (RJ); Empresas Reunidas, de Itaguaí (RJ) a São Paulo (SP); Viação Normandi, do Rio de Janeiro (RJ) a São Sebastião (SP); e Expresso Rod. São José, de Guaratinguetá (SP) a Paraty (RJ). A Colitur é a única empresa de ônibus municipal.

Acesso 4: Paraty (RJ), Cunha (SP)

A Rodovia Paraty-Cunha (RJ-165) é a outra via que atravessa o Parque num trecho de aproximadamente 9,5 km. Esta rodovia é transitável com segurança somente nos períodos mais secos do ano, e ainda assim para determinados tipos de veículo, pois corta um trecho de relevo bastante movimentado e as escarpas da Serra do Mar. Outro acesso à Rodovia Paraty-Cunha pode ser feito pela Rodovia Presidente Dutra até Guaratinguetá e, a partir daí, pela SP-171 que passa por Cunha (50 km), até a divisa dos Estados RJ e SP, limite do Parque Nacional. A empresa de ônibus Viação São José é responsável pelo transporte entre os municípios de Guaratinguetá e Cunha e, a partir daí, por coletivo municipal até à divisa de Estados.

O acesso aos limites sul do PNSB pode ser realizado por via marítima em Paraty (RJ), Angra dos Reis (RJ) e Ubatuba (SP), onde existem atracadouros, e por via aérea pelo aeródromo de Angra dos Reis (RJ). O acesso ferroviário ao PNSB se dá pela RFFSA, com trens de carga de Volta Redonda e Barra Mansa.

De acordo com breve pesquisa realizada (www.ibama.gov.br) não somente sobre a Estrada, mas sobre a Estrada no contexto do Parque, um dos aspectos que tem sido debatidos pela população local é a possibilidade de pavimentação (preferencialmente



com asfalto) no trecho que corta o Parque.

O IBAMA recentemente anunciou a pavimentação com bloquetes de concreto. A equipe da UNICAMP (que reuniu 26 profissionais, dentre eles biólogo, geólogo, historiador, geógrafo, arquiteto, advogado, economista, agrônomo, engenheiro florestal e engenheiro civil, todos especialistas em implantação de estradas e na avaliação de impactos ambientais resultantes de vias de acesso), responsável pela elaboração do Plano de Manejo do Parque da Serra da Bocaina, que foi finalizado em 2001 e aprovado por Portaria do IBAMA nº 112/2002, veio a se manifestar em público reforçando o parecer sobre a inviabilidade de pavimentação dessa trilha, independentemente de ela estar ou não em uma Unidade de Conservação. Neste documento supra citado destaca-se também que “a Diretoria de Ecossistemas do IBAMA alterou um trecho do encarte 6 do Plano de Manejo, que se referia às diretrizes de tratamento do leito dessa trilha, assumindo a responsabilidade de tal modificação. Cabe ressaltar que não houve nenhuma alteração no nosso encarte 5 (diagnóstico), que fornece os argumentos para a tomada de decisão. Posteriormente, foi realizado um Resumo Executivo por um profissional que não fazia parte da equipe que concluiu o Plano, o qual, por sua vez, fez novas alterações” (Esclarecimento Público-Plano de Manejo/www.ibama.gov.br).

Conforme descrito, o PNSB é acessado através de um sistema viário originado dos municípios situados em seu entorno, nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Dentre as vias existentes, a Estrada Paraty-Cunha é alvo de conflitos entre os propósitos de uso de alguns segmentos da sociedade e os objetivos do Parque, conforme descrito no Plano de Manejo. Chama-se a atenção para o fato de que, a estrada existe desde o período colonial e apresenta um traçado sinuoso, percorre trechos de escarpa, e não apresenta boas condições de manutenção. Trata-se, contudo, de assunto de interesse da sociedade civil como um todo e de responsabilidade do poder público, devendo ser minuciosamente estudado.

Não somente as condições locais do meio físico, a dinâmica natural e ambiental, bem como sua função remota e atual deverão prevalecer na decisão. O desafio é encontrar alternativa viável que privilegie todos os setores da sociedade e que não exclua parte dela em detrimento do uso mais recente de preservação atrelado ao uso do turismo.

2.2 DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A Estrada Estadual RJ 165, objeto deste Termo de Referência, é um trecho complementar ao conjunto SP171 e o trecho já pavimentado no Rio de Janeiro, a partir da BR 101.



A acessibilidade proposta é necessária, estabelecendo os fluxos entre o Vale do Paraíba Paulista e a Orla Atlântica Fluminense. Será, na parcela Sul / Sudeste do Estado do Rio de Janeiro, uma das duas ligações entre as rodovias Federais BR 101 e BR 116 (a outra seria a RJ 155) e a única através do Estado de São Paulo. Abre acesso ao lugar turístico à população residente no Vale do Paraíba Paulista para a Costa Verde, tornando-se opção ao próprio litoral Paulista.

O leito da estrada – 9,36 km de extensão – encontra-se implantado, não devendo sofrer modificações marcantes de traçado. Do ponto de vista estratégico poderá abrir alternativas de acesso para Minas Gerais, através da MG 158 e da BR 354, para regiões interiores de Minas Gerais – Caxambú, Baependi e Belo Horizonte.

3. ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

3.1 ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

Para atender ao TERMO DE REFERÊNCIA IBAMA/ICMBio foi delimitada uma área a partir de um *buffer* no entorno da Estrada RJ-165 que faz a ligação de Parati a Cunha no território do Parque e no limite do Estado do Rio de Janeiro. Para a análise do meio físico a RJ-165 corta, o *buffer* gerado tem as aproximações de 250m e de 500m a partir do eixo da estrada, caracterizando a área de influência direta (AID).

3.2 ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

Para a análise do meio físico a RJ-165 corta, o *buffer* gerado tem a aproximação de 1000m a partir do eixo da estrada, caracterizando a área de influência indireta (AII).

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

4.1. MEIO FÍSICO

4.1.1 METODOLOGIA

As metodologias utilizadas no estudo do meio físico para fins de relatório que irá subsidiar a elaboração de RCA da Estrada Paraty-Cunha (RJ-165), fundamentam-se em métodos e técnicas de diagnóstico rápido e de análise ambiental de acordo com Santos (2004).

O emprego de técnicas de avaliação em campo como entrevistas, questionários e cadastro, bem como o uso de GPS e o registro fotográfico nos auxiliaram no levantamento e na integração de dados com as bases cartográficas, imagens de satélite e conjunto de fotografias aéreas disponíveis.

As etapas de trabalho são:



- a) levantamento e sistematização de dados secundários em fontes oficiais cujas publicações estão disponibilizadas em sítios da internet como ANA, INMET, EMBRAPA, IBGE, IBAMA e PREFEITURA MUNICIPAL DE PARATY, bem como em publicações acadêmico-científicas de diferentes universidades;
- b) levantamento e sistematização de dados primários obtidos em campo, que foi realizado no período de 5 a 9 de fevereiro de 2010;
- c) elaboração de relatórios individuais e na geração de mapas temáticos;
- d) consolidação e análise, finalização do texto.

A equipe foi sub-dividida de acordo com os itens do TERMO DE REFERENCIA. Ressalta-se que contou com apoio em tempo integral de um grupo para entrada de dados no sistema, geração de dados e saída gráfica.

4.1.2 CLIMA

A região em estudo apresenta clima tipicamente tropical, com temperatura e precipitação bem elevadas nos meses de verão. A característica climatológica de maior destaque é a grande pluviosidade, ocorrendo chuvas extremas com frequência significativa. De acordo com Davis & Naghettini (2001) a Serra do Mar constitui uma barreira orográfica de fundamental importância para a elevada precipitação registrada nesta região. Os fatores latitude e proximidade do mar criam condições de forte radiação solar, fornecimento de umidade e de núcleos de condensação, que conjugados à posição da serra em relação à trajetória dos sistemas frontais e linhas de instabilidade, provocam pluviosidade anual geralmente superior a 2000mm.

Nicolli (1993), analisando uma série pluviométrica de 1951 a 1983 da Estação Meteorológica de Angra dos Reis (operada pelo antigo Departamento Nacional de Meteorologia), também destacou a elevada pluviosidade, especialmente a frequência de chuvas extremas. Salgado *et al.* (2007), analisando postos pluviométricos no município de Angra dos Reis e Paraty, com séries históricas até 1999, constatou a existência de precipitações de grande intensidade e sequências de dias com chuva que podem levar a processos de encostas e enchentes no baixo vale dos principais rios da região.

Materiais e Métodos

Os dados climatológicos analisados foram obtidos de diferentes fontes, havendo a disponibilidade principalmente de dados de precipitação. As fontes e os dados consultados foram:



- a) Agência Nacional de Águas (www.ana.gov.br), a partir da qual foram obtidas séries históricas (dados diários de precipitação) de vários postos pluviométricos, operados por diferentes instituições (Tabela 1). Foram verificadas algumas falhas nos dados, ocorrendo anos ou meses sem registro de precipitação. Apesar destas falhas, os dados de modo geral expressam a ordem de grandeza dos valores de precipitação da região, sendo, portanto, usados neste relatório.
- b) Normais climatológicas (1961-1990) do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), que possui uma estação meteorológica situada na parte continental do município de Angra dos Reis. As normais climatológicas analisadas compreendem valores mensais de temperatura média, média de temperaturas máxima e mínima, temperaturas máxima e mínima absolutas, da série histórica (1961-1990).

Código da Estação	Nome da Estação	Município/ Estado	Operadora	Série Histórica (anos com dados)
02244015	Campos de Cunha	Cunha/SP	FCTH/DAEE-SP	1968-1976, 1982-1995, 2001-2008
02344018	Cunha (EC)	Cunha/SP	FCTH/DAEE-SP	1982-2001
02345174	Ferraz	Cunha/SP	FCTH/DAEE-SP	1973-1992
02244014	Capetinga	Cunha/SP	FCTH/DAEE-SP	1970-1995
02345005	Capivara	Cunha/SP	FCTH/DAEE-SP	1970-1999
02345081	Cunha	Cunha/SP	INMET	1961-1966
02344012	Bairro Paraibuna	Cunha/SP	FCTH/DAEE-SP	1970-1979, 1982-1999, 2001-2002
02344001	Fazenda do Cume	Cunha/SP	FCTH/DAEE-SP	1958, 1960-1962, 1964-1974, 1976, 1978-1980, 1982-1991, 1993-1995, 1997-1999, 2002
02344003	Sertão do Rio Manso	Cunha/SP	FCTH/DAEE-SP	1970-1978, 1982-1990, 1993-1996, 1998
02244048	Campos de Cunha	Cunha/SP	CPRM	1968-1977, 1982-1995, 2001-2008
02244026	Vargem do Tanque	Cunha/SP	FCTH/DAEE-SP	1973-1979, 1982-1989, 1991-1994, 1998-1999
02344009	Alto s. do Mar -B. Mato Limpo	Cunha/SP	CPRM	1982-1995, 2001-2006, 2008
02344007	Paraty	Paraty/RJ	CPRM	1963-2008
02344008	São Roque	Paraty/RJ	CPRM	1968-2008
02344006	Patrimônio	Paraty/RJ	CPRM	1968-2008
02344016	Vila Mambucaba	Angra dos Reis/RJ	CPRM	1982-2008
02344019	Vila Pereque	Angra dos Reis/RJ	CPRM	1995-2008
02344013	Angra dos Reis	Angra dos Reis/RJ	INMET	1961-1990



		Reis/RJ		
02244149	Bracuí	Angra dos Reis/RJ	CPRM	1990-2008
02245164	Paraitinga	Cunha /SP	FCTH/DAEE-SP	1973-1979, 1982-1885, 1987, 1989

Tabela 1: Postos pluviométricos cujos dados são disponibilizados pela ANA

Para representar a distribuição sazonal da precipitação na região da Serra da Bocaina foram selecionados postos dos municípios de Cunha/SP (posto Campos de Cunha), Angra dos Reis/RJ (posto Vila Mambucaba) e Paraty/RJ (posto São Roque). A partir dos dados diários destes postos foram calculadas médias para cada mês do ano, considerando-se toda a série histórica.

Análises mais detalhadas foram realizadas nos postos pluviométricos Campos de Cunha (SP) e São Roque (RJ) que possuem séries históricas completas, inclusive com dados recentes (2001-2008) sem falhas. Os dois postos representam situações de barlavento e sotavento na Serra da Bocaina, respectivamente, vertentes que recebem brisas marinhas e frentes frias e vertentes opostas à chegada de alguns fluxos de ventos e sistemas meteorológicos. Com base nas séries históricas de dados diários (ANA), foi realizado o cálculo de frequência de classes de chuva, empregando-se as classes recomendadas pelo INMET, sendo estas <2,5mm, 2,5-5mm, 5-10mm, 10-15mm, 15-25mm, 25-50mm, 50-100mm e >100mm.

Resultados

As normais climatológicas (1961-1990) de temperatura média na Estação de Angra dos Reis/INMET (Tabela 2 e Figura 1) apresentam pequena variação ao longo do ano, com média anual de 23,2°C. No entanto, as médias de temperatura máxima podem ser superiores a 30°C, principalmente em fevereiro. Comparando-se com a temperatura mínima, há um contraste marcante especialmente nos meses de inverno, quando a temperatura pode cair até aproximadamente 10°C (caso do mês de julho).

Temperatura Média (°C)												
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média Ano
26,0	26,4	25,8	24,0	22,2	20,6	20,2	20,7	21,3	22,3	23,5	24,9	23,2
Temperatura Máxima (°C)												
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média Ano
29,8	30,4	29,5	27,6	26,2	25,0	24,6	25,0	24,9	25,6	27,0	28,6	27,0
Temperatura Mínima (°C)												
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média Ano



22,6	23,1	22,5	20,8	18,9	17,1	16,5	17,2	18,2	19,3	20,4	21,7	19,8
Temperatura Máxima Absoluta (°C)												
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	---
38,5	39,3	37,4	35,3	35,1	32,8	33,8	36,0	36,4	35,8	37,2	38,8	---
Temperatura Mínima Absoluta (°C)												
Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	---
15,3	17,1	16,3	12,8	12,8	9,8	10,1	9,4	11,0	13,4	13,7	14,4	---

Tabela 2: Normais climatológicas de 1961-1990 calculadas pelo INMET

Tais valores de temperatura do ar expressam o clima tropical característico da região que além da latitude tropical, os fatores maritimidade, presença marcante de cobertura vegetal e avanços de massa polar contribuem para determinar as temperaturas.

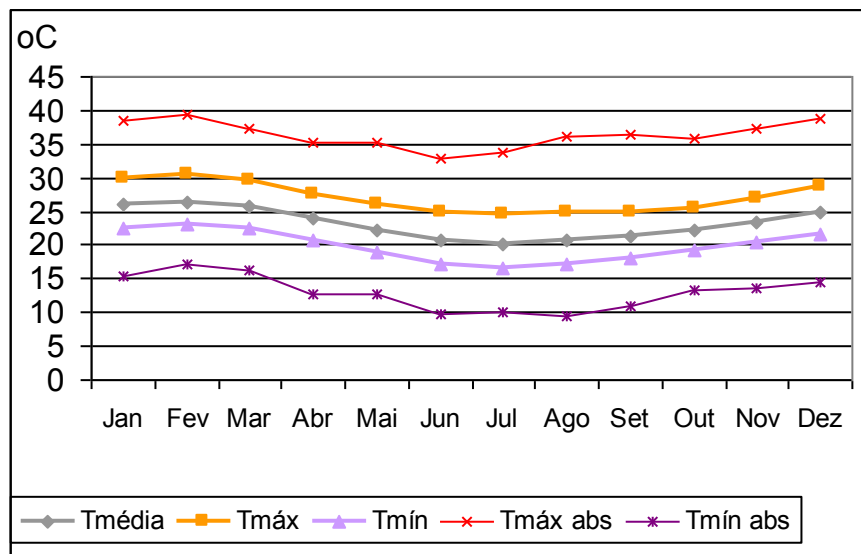


Figura 1: Variação dos valores das normais climatológicas de temperatura ao longo do ano. Fonte: INMET

Na Figura 2 está representada a precipitação média anual das séries históricas para os diferentes postos pluviométricos analisados. A maior parte dos postos nos municípios de Angra dos Reis e Paraty (RJ) registra valores médios anuais acima de 2000mm. No município de Cunha (SP) os valores de precipitação média anual são bem mais baixos, ficando em torno de 1400mm. Esta diferença está associada à posição dos dois municípios em relação à Serra da Bocaina: Cunha situa-se na vertente continental da serra, caracterizada como área de sombra de chuva; Paraty está na vertente oceânica, recebendo diretamente a umidade do mar e as frentes frias. No entanto, deve-se considerar que ambas as cidades apresentam totais anuais de

precipitação significativos. As médias mensais estão representadas pelos dados dos postos pluviométricos de Campos de Cunha (Cunha/SP), Vila Mambucaba (Angra dos Reis/RJ) e São Roque (Paraty/RJ) – postos com séries históricas mais completas. Pela Figura 4.3 observa-se que os meses de janeiro, março e dezembro são os mais chuvosos, com valores variando geralmente entre 200 e 300mm mensais. Esta elevada precipitação caracteriza o final da primavera e o período de verão, quando a intensidade das chuvas também é bem elevada.

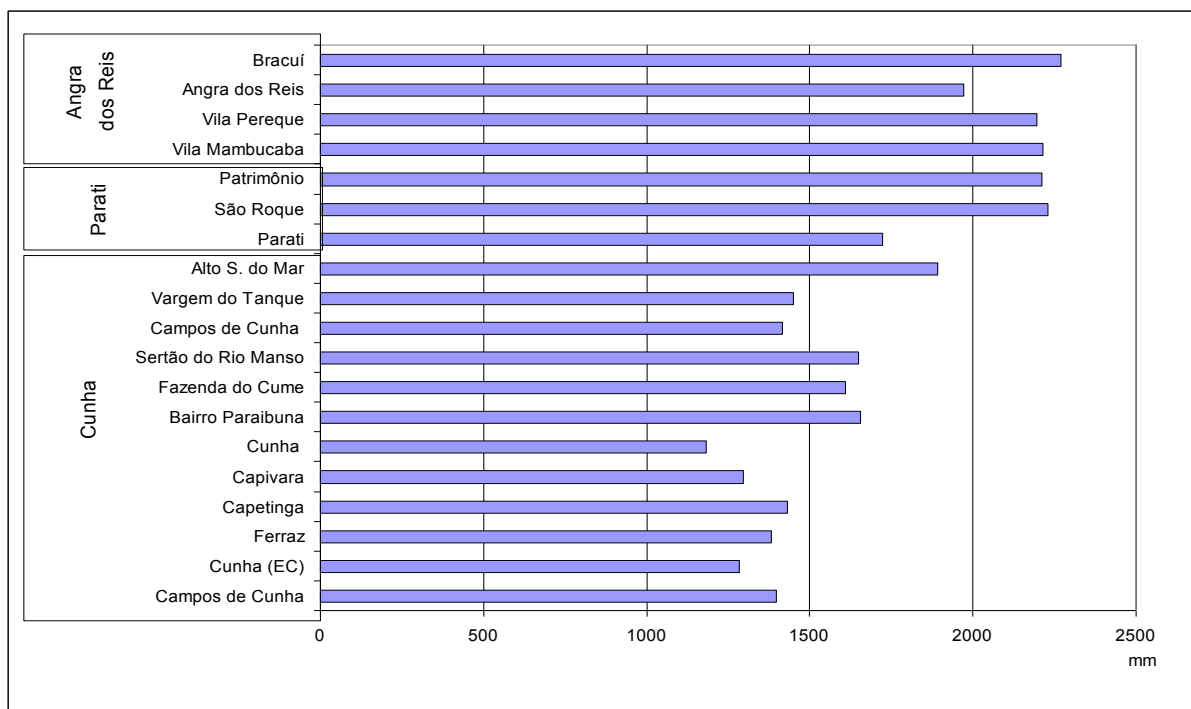


Figura 2: Valores médios da precipitação anual de postos pluviométricos nos municípios de Angra dos Reis (RJ), Paraty (RJ) e Cunha (SP).

O final do outono e os meses de inverno apresentam precipitação bem mais baixa, podendo ser 6 vezes menor do que a registrada no verão. Em Campos de Cunha, por exemplo, as médias mensais de junho, julho e agosto situam-se em torno de 36mm. Em São Roque (Paraty) e Vila Mambucaba (Angra dos Reis) os valores são um poucos maiores (entre 64 e 86mm), mas contrastam bastante com a precipitação registrada no período de verão.

A figura 4 apresenta o desvio dos valores de precipitação anual em relação à média da série histórica do posto Campos de Cunha (SP). Verifica-se que em alguns anos a precipitação anual foi bem maior e, em outros, bem menor que a média da série histórica, sendo os anos de 1976 e 1983 exemplos do primeiro caso e os anos de 1983 e 2006 exemplos do segundo. Deste modo, os anos de 1983 (bem acima da

média), 2006 (bem abaixo da média) e 2008 (o mais recente) foram selecionados para o cálculo de frequência de tipos de chuva.

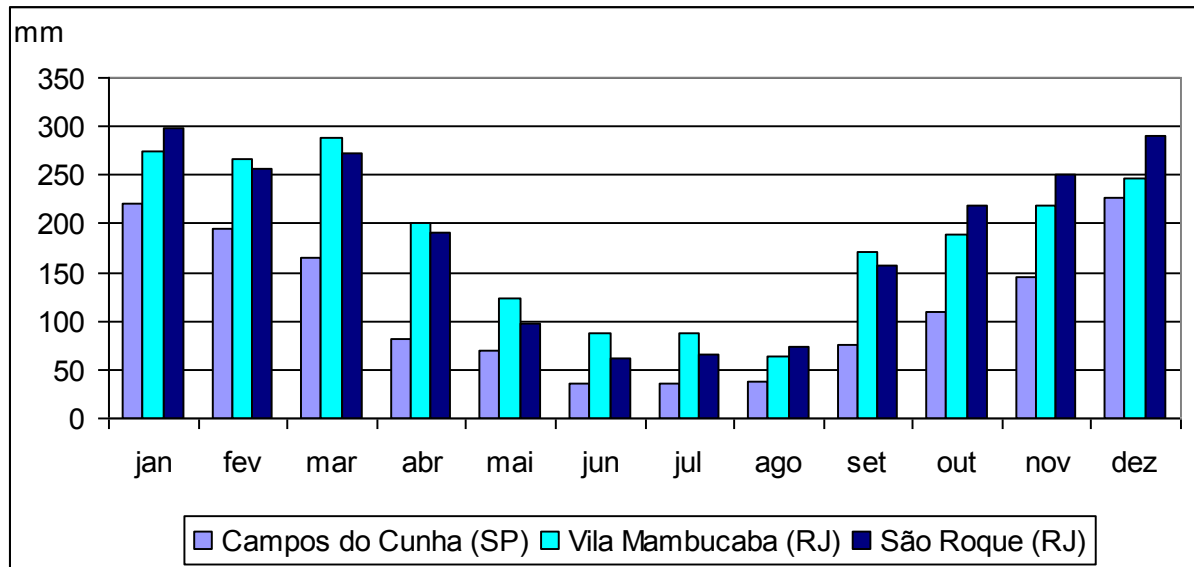


Figura 3: Valores médios da precipitação mensal dos postos pluviométricos de Campos do Cunha (Cunha/SP), Vila Mambucaba (Angra dos Reis/RJ) e São Roque (Paraty/RJ).

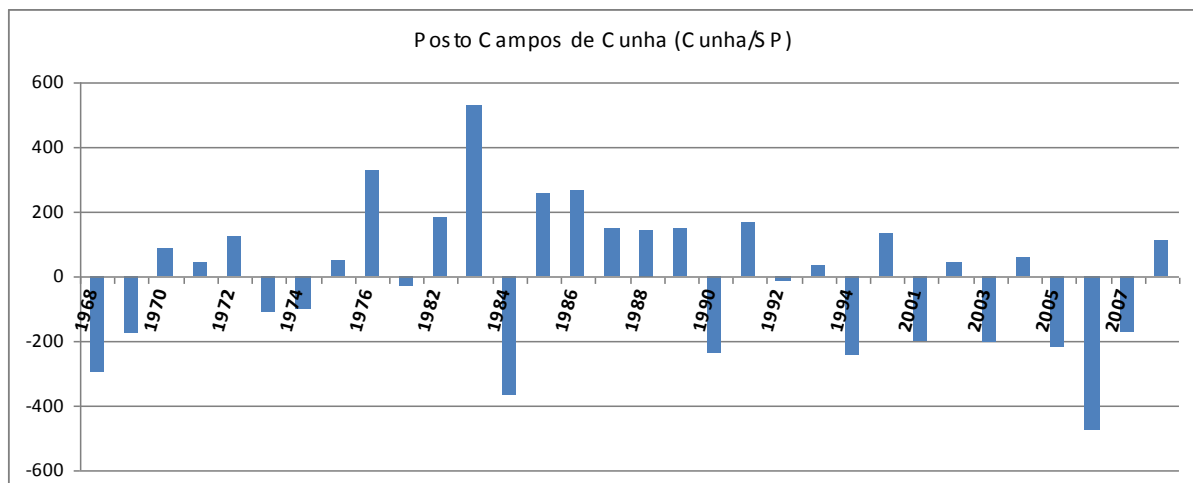


Figura 4: Desvio da precipitação anual em relação à média de precipitação anual da série histórica do posto Campos do Cunha (SP).

Na figura 5, verifica-se que os meses do ano de 2006 apresentaram valores bem abaixo dos demais anos selecionados. Destaca-se, no entanto, o mês de novembro, quando choveu um total de 254mm – valor bem superior aos registrados nos anos de 1983 (1337mm) e 2008 (2187mm). Este alto valor em novembro de 2006 relaciona-se a fortes chuvas nos dias 2 (37mm), 26 (77mm) e 28 (59mm), ou seja, em 24h choveu

uma quantidade maior que a média registrada para os meses de outono e inverno neste mesmo posto pluviométrico.

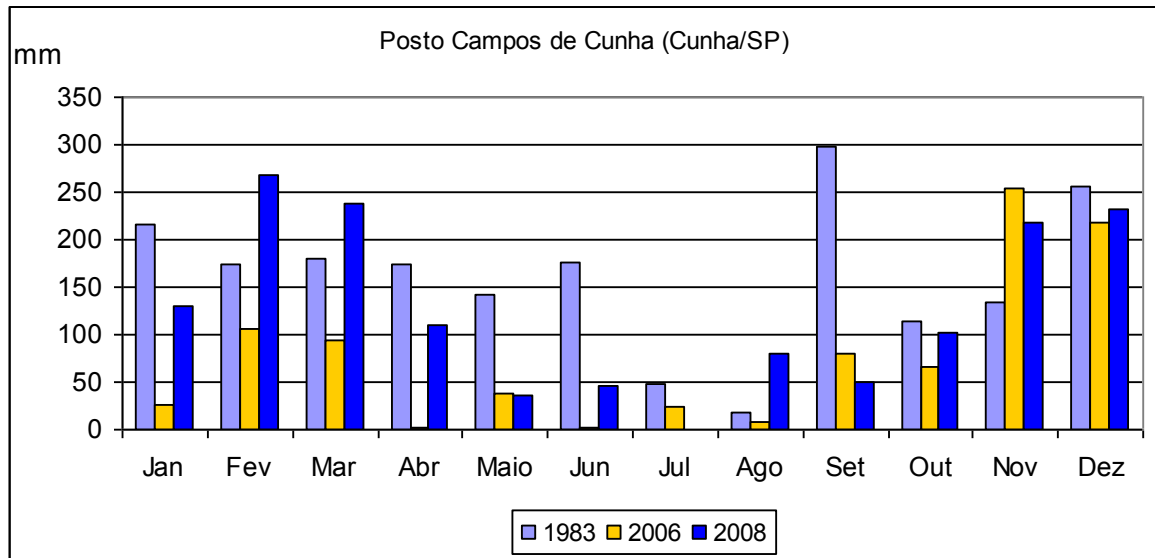


Figura 5: Precipitação mensal dos anos de 1983, 2006 e 2008 do posto Campos de Cunha (SP).

Considerando as diferentes classes de tipos de chuva estabelecidas pelo INMET, verifica-se que a classe predominante é a de chuva fraca para a série histórica como um todo e para os anos selecionados (Tabela 4.3), apresentando valores entre 44% e 56%. A classe moderada, variando entre 5 e 25mm em 24h, também é bem freqüente, com valores de 36 a 44%. Tais tipos de chuva ocorrendo em dias consecutivos podem levar rapidamente à saturação dos solos, contribuindo para o desencadeamento de movimentos de massa (deslizamentos, corrida de lama, escorregamentos etc.).

As chuvas fortes (25mm à acima de 100mm em 24h) são bem menos frequentes, mas seu poder de desencadear processos nas encostas (erosão e movimentos de massa) e nos fundos de vale (enchentes) é maior, principalmente se ocorrem em sequencias de dias chuvosos. O ano de 1983, caracterizado como o mais chuvoso, apresentou a maior frequência deste tipo de chuva (13%). Embora o ano de 2006 tenha se apresentado como um dos menos chuvosos da série histórica, em 4% dos dias deste ano ocorreu precipitações entre 50 e 100mm em 24 horas – valores bem significativos de chuvas intensas.



Classes de tipos de chuva (mm)	Frequência de tipos de chuva (%)			
	Série Histórica	1983	2006	2008
0,1--2,5	29,28	30,06	30,00	32,70
2,5--5	15,20	16,18	26,00	13,21
FRACA	44,48	46,24	56,00	45,91
5--10	18,93	13,87	17,00	16,98
10--15	11,29	14,45	11,00	11,95
15--25	13,45	11,56	8,00	15,09
MODERADA	43,67	39,88	36,00	44,03
25--50	10,39	12,72	4,00	10,06
50--100	1,41	1,16	4,00	0,00
>100	0,06	0,00	0,00	0,00
FORTE	11,85	13,87	8,00	10,06

Tabela 3: Frequência relativa (%) de classes de tipos de chuva calculada para a série histórica e para os anos de 1983, 2006 e 2008 do posto Campos de Cunha (SP).

No posto pluviométrico São Roque, situado em Paraty (RJ), alguns anos se destacam com valores de precipitação anual acima e abaixo da série histórica (Figura 6). Para análises mais detalhadas foram selecionados os anos de 1990 (precipitação anual abaixo da média da série histórica), 2002 (acima da média) e 2008 (acima da média). O ano de 2002 foi selecionado por também conter chuvas diárias muito intensas que causaram grandes deslizamentos de blocos rochosos no município de Angra dos Reis (RJ) em dezembro, levando inclusive à morte de mais de 20 pessoas.

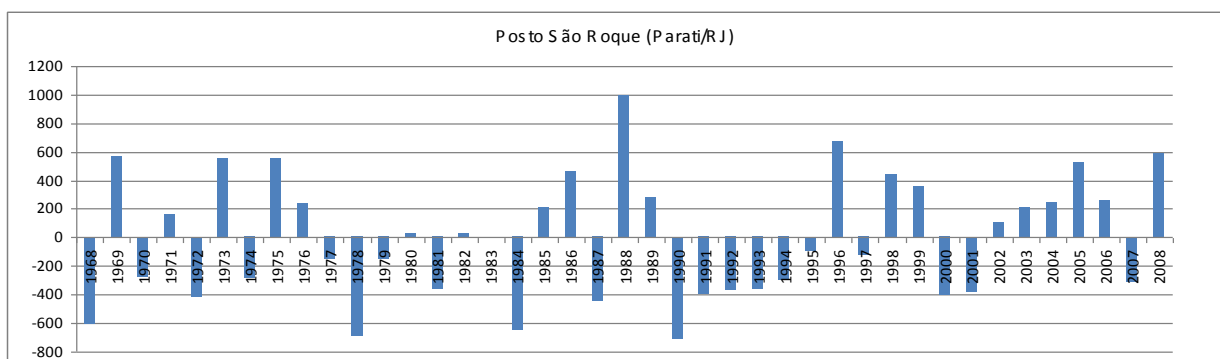


Figura 6: Desvio da precipitação anual em relação à média de precipitação anual da

série histórica do posto São Roque (Paraty/RJ).

O ano de 1990 apresenta precipitação mensal geralmente bem menor que os registrados nos demais anos selecionados (Figura 4.7). Por outro lado, o ano de 2008 possui valores bem maiores, destacando-se a precipitação nos meses de outubro e novembro. Esta distribuição de chuvas evidencia a grande variabilidade de precipitação ao longo do tempo, embora haja a tendência de redução significativa da chuva durante os meses de inverno.

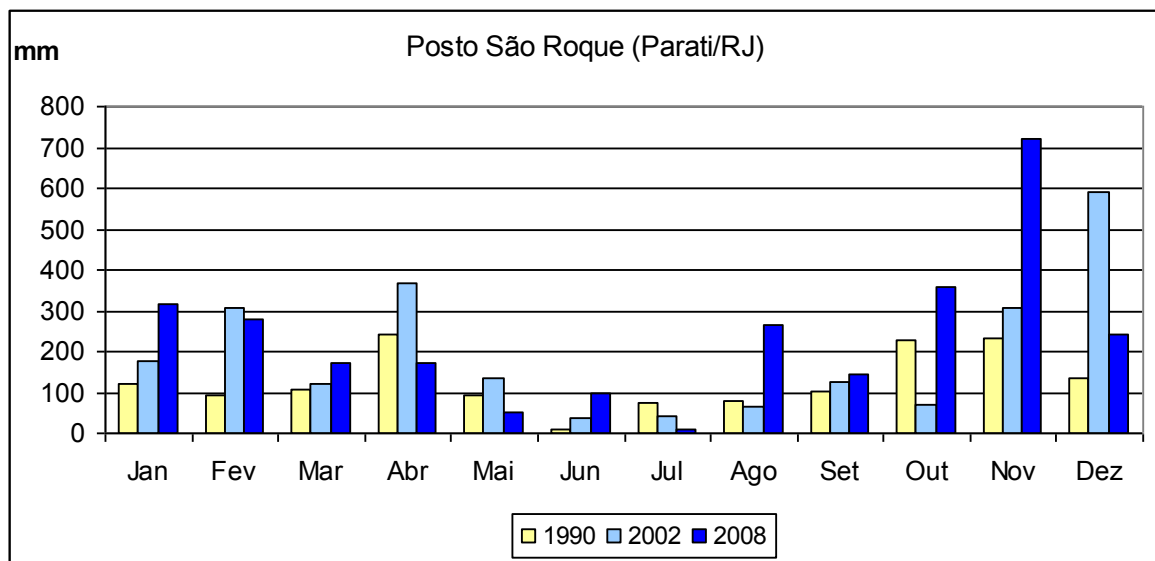


Figura 7: Precipitação mensal dos anos de 1983, 2006 e 2008 do posto São Roque (RJ).

Diferente do posto pluviométrico em Cunha, o posto de Paraty registrou a predominância de chuvas moderadas considerando a série histórica e os anos selecionados (Tabela 4). Deste modo, 51% de todas as precipitações registradas na série histórica (40 anos – 1968 a 2008) pertencem às classes entre 5 e 25mm em 24 horas. Mesmo no ano de 1990 (um dos menos chuvosos), 69% das precipitações foram moderadas, destacando-se a classe de 15-25mm com 31% de frequência.

Embora a frequência de chuvas fortes seja menor, há ocorrência de valores extremos de chuva, como a que ocorreu no dia 9 de dezembro em 2002 – 327mm em 24 horas. Outros postos pluviométricos no município de Angra dos Reis também registraram valores bem elevados de precipitação no mesmo dia: Vila Perequê – 115mm em 24h e Bracuí – 181mm em 24h.

No ano de 1990 também houve registro de chuvas fortes, destacando-se os dias de 18



de abril com 125mm em 24h e 17 de outubro com 100mm em 24h. Os efeitos destas precipitações fortes podem ser intensificados considerando que os dias anteriores e posteriores também registraram chuvas moderadas, resultando num acumulado de chuva bem significativo para o desencadeamento de processos de encostas.

Embora no ano de 2008 as chuvas de maior intensidade sejam menos frequentes, verificou-se a existência de sequências de dias com chuvas de moderadas a fortes. Os dias entre 17 e 21 de outubro, por exemplo, as chuvas diárias foram de 65mm, 48mm, 82mm, 35mm e 9mm, totalizando 241mm em 5 dias. No intervalo de 9 a 14 de novembro ocorreu precipitações de 18mm, 3mm, 171mm, 37mm, 22mm e 11mm, somando 264mm em 6 dias.

Classes de tipos de chuva (mm)	Frequência de tipos de chuva (%)			
	Série Histórica	1990	2002	2008
0,1--2,5	17,90	9,47	19,86	13,25
2,5--5	14,60	11,58	15,75	12,58
FRACA	32,50	21,05	35,62	25,83
5--10	20,91	24,21	24,66	24,50
10--15	12,23	13,68	13,70	13,25
15--25	17,96	31,58	8,22	15,89
MODERADA	51,11	69,47	46,58	53,64
25--50	11,50	5,26	13,70	12,58
50--100	3,98	2,11	2,74	7,28
>100	0,91	2,11	1,37	0,66
FORTE	16,39	9,47	17,81	20,53

Tabela 4: Frequência relativa (%) de classes de tipos de chuva calculada para a série histórica e para os anos de 1990, 2002 e 2008 do posto São Roque (RJ)

As Condições Climáticas e a RJ-165

A região em tela apresenta clima tropical com temperatura média variando entre 20 e 26°C. Por estar numa latitude tropical, durante o verão há um número maior de horas de exposição ao sol, elevando a temperatura a até 39°C em determinados momentos do dia. Por outro lado, durante o inverno, o efeito de massas polares mais intensas, da maritimidade e da extensa cobertura vegetal se constituem em fatores que podem reduzir drasticamente a temperatura, especialmente durante a noite, quando já foram



registradas temperaturas em torno de 15°C.

Outra característica climática marcante da região são as chuvas intensas, frequentes especialmente no verão. De forma geral, o acumulado de precipitação no mês de janeiro supera 250mm, embora tenha anos com totais pluviométricos um pouco mais baixos. Os meses de inverno caracterizam-se como os menos chuvosos. Ressalta-se, entretanto, que chuvas muito intensas podem ocorrer em qualquer época do ano, inclusive nos meses de inverno.

A alta pluviosidade da região onde se insere o Parque da Serra da Bocaina está relacionada a vários fatores, como maritimidade, forte insolação e grande altimetria do relevo, que funciona como barreira orográfica a sistemas meteorológicos. Estes fatores, conjugados ao deslocamento de frentes frias, promovem chuvas frequentes e intensas. No verão, é comum também a formação da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), relacionada à conexão de frentes frias à umidade da região Amazônica. Tal sistema meteorológico geralmente resulta em episódios excepcionais de precipitação, cujos valores podem superar 300mm em 24h.

O efeito de tais chuvas nas encostas da Serra da Bocaina é a formação de enxurradas, carreando muitos sedimentos para as linhas de drenagem, e saturação do solo, podendo desencadear movimentos de massa (deslizamentos, corrida de lama, rastejo), mesmo em áreas vegetadas.

Em situações de precipitações intensas ou de sequências de dias chuvosos, como evidenciados no presente relatório, encostas com cortes para construção de estradas e casas devem receber grande atenção, pois podem perder a estabilidade facilmente. Cuidadasas obras de contenção e de escoamento das águas pluviais são recomendadas para tais construções, levando-se em conta ainda a existência de solos rasos em contato direto com a rocha sã e de blocos rochosos em encostas declivosas. Nos meses de inverno, o sistema predominante é a massa de ar Tropical Atlântica, associada ao Anticiclone do Atlântico Sul. Este caracteriza-se por forte estabilidade, que impede a formação de nuvem e deixa a umidade relativa do ar baixa. Nessas condições configuram-se sequencias de dias quentes e ensolarados, com noites de temperaturas bem baixas.

4.1.3 GEOLOGIA

Introdução

A caracterização e integração da geologia, relevo (geomorfologia), solos e hidrologia da região entre Paraty (RJ) e Cunha (SP) visa subsidiar a implantação da Estrada



Parque no trecho da RJ-165 dentro do Parque Nacional da Serra da Bocaina, uma porção da Serra do Mar entre os estados do Rio de Janeiro e São Paulo.

O sistema constituído pelas rochas, formas de relevo, solos e água compreende o substrato aonde se desenvolvem os diversos ecossistemas e seus organismos. A atuação dos processos superficiais terrestres (intemperismo, erosão e deposição) em interação com os fenômenos climáticos, modela o substrato geológico, desenvolvendo as formas de relevo, as coberturas sedimentares e solos. Por sua vez, as coberturas vegetais e os organismos também contribuem na dinâmica desses processos superficiais que agem sobre o sistema rocha-relevo-solo, podendo, por exemplo, condicionar o escoamento dos fluxos d'água, e assim, influenciar os mecanismos de intemperismo e erosão, ou seja, a produção e transporte de sedimentos-solos. Neste sentido, destaca-se o papel do homem, como um intenso agente modificador dos fenômenos e ambientes naturais.

Portanto, o conhecimento acerca do substrato geológico-geomorfológico e do comportamento hidrológico das bacias de drenagem aonde se desenvolvem os ecossistemas é fundamental para a gestão e implantação de projetos em uma unidade de conservação (UC), através da caracterização e mapeamento dos materiais e processos que ocorrem na superfície e subsuperfície, identificando, por exemplo, áreas de risco aos fenômenos naturais ou induzidos pelo homem. Neste aspecto, destaca-se a ação dos fenômenos de maior intensidade (erosão das encostas com movimentos de massa, enchentes/ inundações nas planícies e fundos de vale, etc.) que inevitavelmente transformam as paisagens ecológicas.

Deste modo, o presente item apresenta a caracterização da geologia da região entre Paraty (RJ) e o sul de Cunha (SP), sua situação no contexto tectônico regional, a descrição das unidades litológicas (rochas) e das estruturas geológicas, além de um breve relato acerca da exploração dos recursos minerais e, por fim, um esboço de sua evolução geológica.

O Mapa Geológico da região entre Paraty (RJ) e Cunha (SP), escala 1:50.000 está aqui apresentado em anexo, elaborado a partir das folhas Paraty e Cunha do IBGE.

Os dados geológicos foram obtidos a partir dos levantamentos de campo visando a elaboração do mapa geológico na escala 1:50.000, junto com a coleta de dados estruturais para a análise tectônica e de amostras de rochas para os estudos petrológicos. Esse mapeamento geológico 1:50.000 foi realizado pela equipe do *TEKTOS* – Grupo de Pesquisa em Geotectônica da UERJ (Eirado *et al.*, 2006a, Eirado Silva, 2006).



Contexto Geológico Regional

A região entre Paraty e Cunha está situada num segmento da Serra do Mar na região entre o sul do Estado do Rio de Janeiro e o leste de São Paulo, conhecida como Serra da Bocaina. Esta região abrange a escarpa atlântica (Sul) da Serra da Bocaina e, na parte superior, uma porção do Planalto da Bocaina, situado entre 1100 e 1600m de altitude.

A maior parte das rochas da região entre Paraty e Cunha está relacionada a uma extensa faixa ou sistema orogênico, denominado de Faixa Ribeira, que se formou à cerca de 630-480 milhões de anos atrás, entre as Eras Proterozóica e Paleozóica. Neste período houve a colisão de antigos continentes formados, por sua vez, por diversas rochas de diferentes idades. Na região abordada as rochas predominantes são vários tipos de granitos e gnaisses que afloram nos costões, cachoeiras, paredões rochosos das escarpas, cortes de estradas, etc. Essas rochas residiram durante a colisão continental (orogênese) e formação da Faixa Ribeira, nas porções inferiores da crosta terrestre, a pelo menos 25 Km de profundidade. A temperatura resultante desta colisão foi alta a ponto de metamorfizar (formando gnaisses) e fundir algumas rochas da crosta, gerando grandes volumes de magma. Este magma ao se resfriar originou as rochas ígneas ou magmáticas, especialmente os granitos um dos principais tipos litológicos que constituem a área de estudo. Por sua vez, os gnaisses da região podem ser tanto de origem ígnea, como sedimentar.

A Faixa Ribeira é composta por vários terrenos empilhados durante as sucessivas etapas colisionais durante Orogênese Brasileira (Figura 1a,b; Heilbron *et al.*, 2004). Neste contexto, as rochas que compõem a região de Paraty e Cunha estão posicionadas no limite entre três terrenos da Faixa Ribeira, são eles: a) Oriental (ou Domínio Costeiro); b) Ocidental; c) Paraíba do Sul. O Terreno Oriental constitui um dos terrenos tectônicos da Faixa Ribeira, que se colidiu com o Terreno Ocidental a cerca de 580 Ma (Heilbron & Machado, 2003). O mapa tectônico da Figura 1a mostra os terrenos da Faixa Ribeira orientados segundo a direção NE-SW, decorrente da intensa deformação causada pelas colisões continentais. O contato entre esses terrenos são tectônicos, definidos por zonas de cisalhamento onde normalmente ocorrem rochas miloníticas, ou seja, muito deformadas e estiradas (Figura 1b).

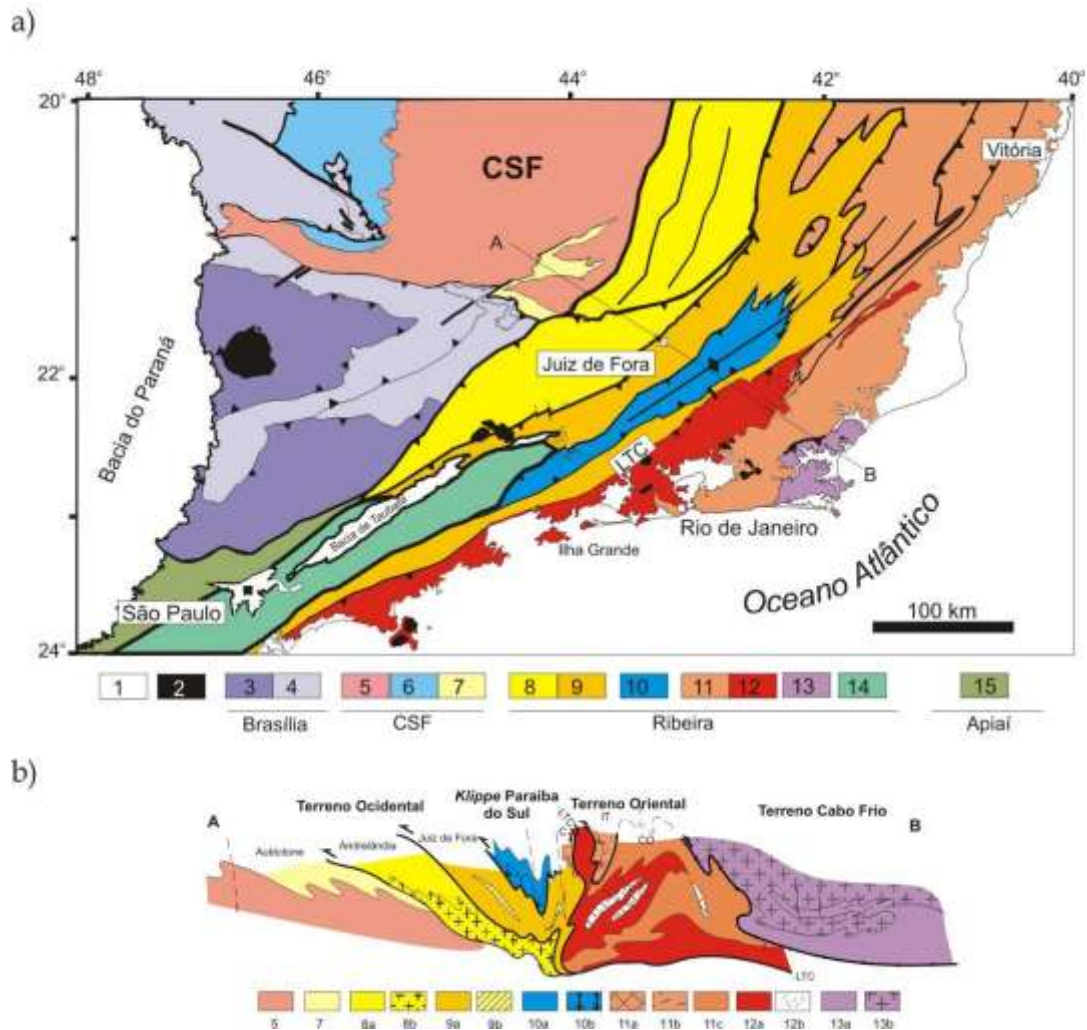


Figura 1: a) Mapa tectônico do sudeste brasileiro mostrando as principais unidades do setor central do Sistema Orogênico Mantiqueira (destacando a Faixa Ribeira) e a localização da área de estudo (modificado de Heilbron *et al.*, 2004). Legenda: 1) Bacia do Paraná e sedimentos cenozóicos; 2) rochas alcalinas do Cretáceo e Terciário; Orógeno Brasília: 3) *nappes* inferiores, 4) *nappes* superiores; Cráton do São Francisco (CSF): 5) embasamento, 6) Supergrupo São Francisco, 7) metassedimentos do Domínio Autóctone; **Orógeno ou Faixa Ribeira:** 8 e 9) Terreno Ocidental (Domínios Andrelândia e Juiz de Fora), 10) Terreno Paraíba do Sul, 11) Terreno Oriental incluindo 12) arco magmático Rio Negro, 13) Terreno Cabo Frio, 14) Terreno Embu; 15) Orógeno Apiaí (Terreno São Roque). A área de estudo corresponde aproximadamente ao polígono azul.

b) Seção tectônica A-B desde a borda do Cráton de São Francisco (NW), cruzando os diversos terrenos da Faixa Ribeira.

No entanto, alguns corpos graníticos intrudiram as rochas encaixantes (p.ex. gnaisses)



tardiamente ou após os eventos das colisões, ou seja, são rochas mais novas, com poucos indícios de deformação e não são orientadas.

A seguir serão sintetizadas as unidades litológicas de cada terreno tectônico que afloram na região entre Paraty e Cunha. Descrições detalhadas sobre as rochas e a tectônica da região da Serra da Bocaina e da Baía da Ilha Grande também podem ser consultadas nos trabalhos de Eirado *et al.* (2003, 2006) e Eirado Silva (2006).

Unidades Litológicas

Terreno Ocidental

As rochas do Terreno Ocidental afloram, principalmente, na escarpa atlântica da Serra da Bocaina e na zona costeira. Na área abordada, este terreno é representado por uma sucessão metassedimentar de alto grau, constituída por granada-sillimanita-biotita gnaiss e biotita gnaiss bandado, migmatíticos, com freqüentes intercalações de camadas e lentes de rochas calcissilicáticas e quartzitos impuros. Este conjunto litológico é correlato às associações da Megassequência Andrelândia de idade neoproterozóica (Figura 2). A base desta unidade, junto ao contato com o Terreno Oriental, é marcada pela forte alternância entre quartzitos, calcissilicáticas e paragnaisses, que frequentemente, apresentam texturas miloníticas, ou seja, indícios de forte deformação tectônica. O limite entre os terrenos Ocidental e Oriental é uma importante zona de cisalhamento regional de direção NE e alto ângulo de mergulho, denominada de Contato Tectônico Central da Faixa Ribeira (Figuras 1a, b e 2).

As rochas metassedimentares do Terreno Ocidental não afloram no mapa geológico da área abordada por este trabalho (Anexo – Mapa Geológico). Porém, esta unidade está representada na seção geológica, situada na porção inferior do anexo 1.

Terreno Oriental

O Terreno Oriental aflora principalmente junto à costa das baías da Ilha Grande e de Paraty, sendo constituído, principalmente, pelos gnaisses de origem ígnea (ortognaisses) do Complexo Rio Negro, e também por diversas rochas granitóides das etapas sin a pós-colisionais da Orogenese Ribeira (Figura 2 e Anexo – Mapa Geológico).

O Complexo Rio Negro compreende uma variedade de ortognaisses bandados, migmatíticos, destacando os seguintes litotipos: (hornblenda)-biotita gnaiss porfiroblástico de composição granítica a granodiorítica e hornblenda-biotita gnaiss tonalítico com enclaves máficos dioríticos. Essas rochas são caracterizadas por apresentar bandas escuras ricas em biotita e anfibólio, alternadas com bandas claras

ricas em feldspato e quartzo. Outra característica desta unidade é a presença de faixas de granitos finos foliados que apresentam contatos, em geral, concordantes com os gnaisses. Intrusões discordantes de veios graníticos também são comuns nos afloramentos dos ortognaisses.

Esses ortognaisses correspondem a plutons pré-colisionais, ou seja, ao arco magmático da Faixa Ribeira gerado durante a subdução da litosfera oceânica da Placa São Francisco, num longo período entre 790 e 630 Ma (Heilbron & Machado, 2003).

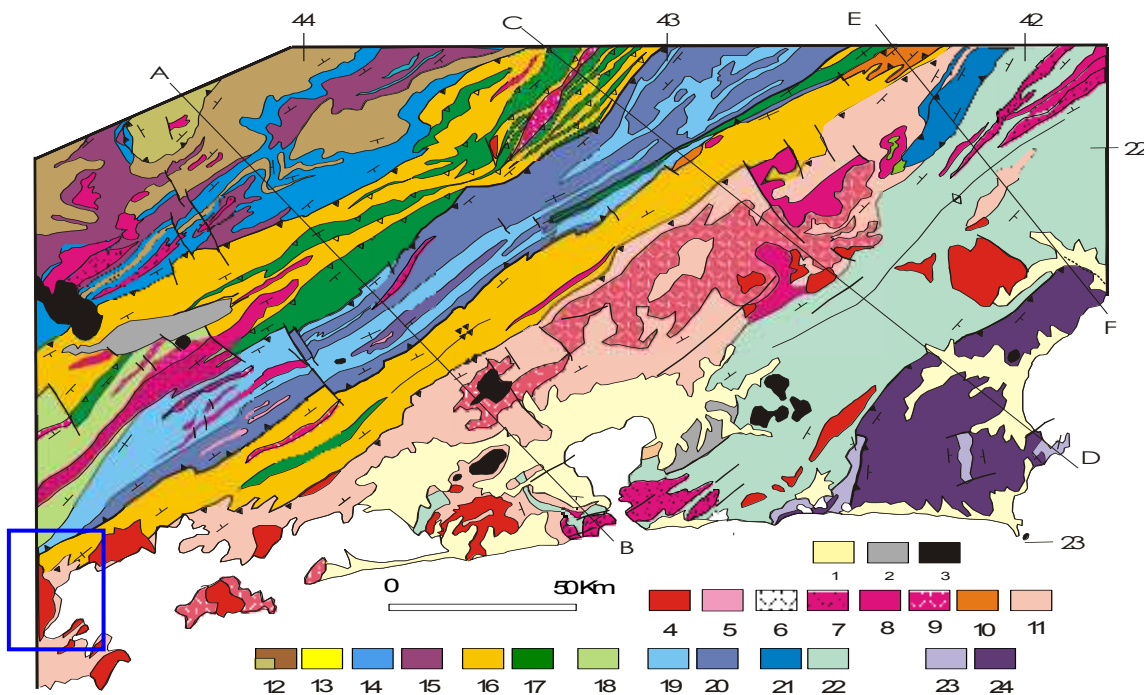


Figura 2: Mapa geológico simplificado com as principais unidades lito-estratigráficas dos terrenos tectônicos da Faixa Ribeira Central. As unidades de interesse da área de estudo estão destacadas abaixo em negrito. Unidades mesozóica-cenozóicas: 1) sedimentos quaternários; 2) sedimentos terciários; 3) plútons de rochas alcalinas. Rochas granitóides brasileiras (neoproterozóicas a ordovicianas): 4) granitos pós-colisionais (p. ex. Granito Paraty); 5 e 6) granitos tardi-colisionias; 7, 8 e 9) granitos sin-colisionias; 10 e 11) granitos pré-colisionais, p.ex. Complexo Rio Negro (arcos magmáticos). Terreno Ocidental - Domínio Andrelândia (cobertura metassedimentar neoproterozóica e embasamento pré-1.8 Ga): 12, 13 e 14) Unidades da Megassequência Andrelândia; 15) Complexo Mantiqueira. Terreno Ocidental - Domínio Juiz de Fora (cobertura metassedimentar neoproterozóica e embasamento pré-1.8 Ga): 16) Megassequência Andrelândia; 17) Complexo Juiz de Fora. Terreno Embú



(cobertura metassedimentar neoproterozóica): 18) Complexo Embú. Terreno Paraíba do Sul (cobertura metassedimentar neoproterozóica e embasamento pré-1.8 Ga): 19) Grupo Paraíba do Sul; 20) Complexo Quirino. Terreno Oriental (cobertura metassedimentar neoproterozóica): 21) Domínio Costeiro; 22) Domínio Italva. Terreno Cabo Frio (cobertura metassedimentar neoproterozóica e embasamento pré-1.8 Ga): 23) Sucessão Búzios; 24) Complexo Região dos Lagos (modificado de Heilbron et al., 2004). A área de estudo corresponde aproximadamente ao polígono azul no canto sudoeste do mapa.

Terreno Paraíba do Sul

O Terreno Paraíba do Sul está sobreposto ao Terreno Ocidental, ocupando a porção norte da área de estudo (Figura 1a,b), na região elevada do Planalto da Serra da Bocaina (Anexo – Mapa Geológico). São reconhecidos nesse terreno três conjuntos litológicos distintos: ortognaisses do Complexo Quirino (embasamento), cobertura supracrustal do Grupo Paraíba do Sul e rochas granitóides brasileiras (Figura 2). No entanto, na área abordada neste trabalho afloram somente os ortognaisses do Complexo Quirino.

O Complexo Quirino corresponde ao embasamento paleoproterozóico do Terreno Paraíba do Sul, e é composto por biotita gnaisse migmatítico granítico, predominante na área mapeada, e hornblenda-biotita gnaisse migmatítico granodiorítico a tonalítico, ambos com enclaves centimétricos de diorito e rochas anfibolíticas, além de lentes esverdeadas com tremolita de composição calcissilicática. Frequentemente intercalado aos ortognaisses ocorre um biotita gnaisse porfiróide de composição granítica a granodiorítica, que parece apresentar, por vezes, relações intrusivas com as encaixantes.

Complexo Plutônico Paraty (“Granito Paraty”)

Consiste de um corpo situado no extremo SW da área, originalmente descrito por Castro *et al.* (1984) e Penha (1989), que aflora desde o litoral de Paraty até o planalto da Serra da Bocaina (Figura 2). O Complexo Plutônico Paraty compreendendo alguns litotipos, mas é formado principalmente por granito porfirítico a localmente equigranular, com porções charnockíticas e enclaves dioríticos. Esta unidade intrude todos os três terrenos descritos anteriormente, ou seja, se instalou quando a compartimentação tectônica deste segmento da Faixa Ribeira já estava estabelecida (Figura 2).

A rocha predominante é um (hornblenda)-titanita-biotita granito que apresenta duas fácies, uma principal, porfirítica com fenocristais de K-feldspatos de 2 a 4 cm, e outra equigranular média a grossa, leucocrático, com aglomerados de biotita e anfibólio.



Este litotipo predominante é geralmente conhecido como Granito Paraty. Esta rocha possui, geralmente, uma fraca foliação, que torna-se mais marcante nas bordas do corpo, sub-concordante com a foliação das rochas encaixantes. Ocorrem enclaves métricos arredondados a lenticulares de hornblenda-biotita granodiorito equigranular, mesocrático e de rochas máficas dioríticas, ambas com foliação incipiente, além de xenólitos de biotita gnaiss bandado similares ao Complexo Rio Negro. Outro litotipo subordinado desta unidade é um leucogranito branco com biotita e inequigranular, também levemente foliado. Apófises e veios de granito porfírico rosa e de biotita granito isotrópico equigranular cortam os litotipos descritos acima.

O Complexo Plutônico Paraty é posicionado como um batólito tardi-colisional, pois apresenta uma deformação incipiente e é cortado por granitos mais novos. Porém, a idade mais precisa desta unidade continua em aberto.

Importante ressaltar, que o Granito Paraty é a rocha predominante da área da Rodovia RJ-165 (Paraty-Cunha), no trecho que ela corta o Parque Nacional da Serra da Bocaina (Anexo – Mapa Geológico). Portanto, é interessante observar que o substrato rochoso dessa estrada-parque é constituído, basicamente, de um corpo granítico não deformado (ou com orientação incipiente), o que torna mais homogênea as condições geológicas da área de estudo enfocada. De modo relativo, o Granito Paraty é mais resistente a erosão, comparado aos tipos gnaisses descritos anteriormente. Por outro lado, o Granito Paraty encontra-se muito fraturado, tanto por planos de fraturas subverticais, como por fraturas de alívio com mergulhos mais suaves.

Granitos Pós-colisionais

Compreende pequenos corpos de leucogranitos que não aparecem na escala do mapa 1:50.000, mas que afloram na região abordada, cortando tanto as rochas dos complexos Rio Negro, Quirino e o Granito Paraty. Consiste de biotita granito cinza claro, contendo titanita, hornblenda, pirita e magnetita como acessórios principais, isotrópico, equigranular médio a ligeiramente porfírico. Localmente, esses granitos tardios são denominados de Granito Mambucaba, intrusivo nos terrenos Ocidental e Oriental.

Fechando o quadro do magmatismo brasileiro, ocorrem diversos aplitos graníticos, veios de pegmatito e de quartzo, intrusivos nos granitos tardi a pós-colisionais, muitas vezes encaixados em zonas de cisalhamento dúctil-rúpteis. Cortam as rochas de todos os terrenos tectônicos, porém com maior intensidade no Complexo Rio Negro, Terreno Oriental.

Diques de Diabásio

O diabásio é uma rocha da família dos basaltos toleíticos, de granulação fina, cor



escura e mineralogia constituída, principalmente, por plagioclásio, piroxênio e anfibólio. Os diques de diabásio são corpos ígneos intrusivos de forma tabular, possuindo comprimentos de poucos metros até dezenas de metros e espessuras que variam de centimétrica a métrica. Esses corpos encontram-se orientados, preferencialmente, na direção N40-60E, subconcordantes com a foliação dos gnaisses.

Essas rochas magmáticas possuem uma importância tectônica, pois registram a época da abertura do Oceano Atlântico, durante o Cretáceo Inferior (cerca de 140-125 Ma). Afloram poucos diques de diabásio na região abordada, estando situados próximo ao litoral ou no alto da Serra da Bocaina.

Coberturas Sedimentares Neogênicas: Depósitos Fluviais, Marinheiros e de Encostas

Além das rochas descritas acima, ocorrem inúmeras coberturas sedimentares inconsolidadas, que compreendem os registros geológicos mais recentes da área de estudo. São escassas as pesquisas estratigráficas sobre essas unidades sedimentares, que apresentam idades entre o Pleistoceno Superior e o Holoceno, ou seja, possuem, provavelmente, menos de 40.000 anos. As coberturas sedimentares estão acumulados tanto nas áreas continentais (p.ex. fundos dos vales e encostas), como nas planícies costeiras, onde se observa atuação dos processos erosivo-deposicionais continentais e marinhos (Anexo 1). Deste modo, esses depósitos sedimentares ocorrem associados aos seguintes ambientes deposicionais: ambientes fluviais (rios), de encostas e marinhos (praias, planícies de maré). Neste contexto, em relação à dinâmica deposicional, as coberturas sedimentares estão associadas, principalmente, ao transporte por fluxo fluvial, gravitacional de encostas, energia das ondas e correntes de marés.

No Mapa Geológico (em anexo) os diversos depósitos sedimentares não se encontram individualizados. Porém, no Mapa Geomorfológico (em anexo) as coberturas sedimentares mais extensas foram individualizadas segundo seu ambiente deposicional. O tema sobre os depósitos sedimentares e processos erosivo-deposicionais será retomado no próximo item desse capítulo, referente à Geomorfologia.

Geologia Estrutural

As rochas da região apresentam estruturas geradas, principalmente, por dois eventos tectônicos distintos: a) Orogênese Brasileira, ocorrida durante o Neoproterozóico-



Ordoviciano, onde predominou a deformação de caráter dúctil¹ e compressivo; **b)** tectônica mesozóica-cenozóica, com deformação de caráter rúptil² e distensional, associada à fragmentação do continente Gondwana e abertura do Oceano Atlântico (Eirado *et al.*, 2006b). Deste modo, as estruturas geradas por estes dois eventos tectônicos, de idades e estilos deformacionais contrastantes, serão abordadas a seguir.

Essas estruturas tectônicas possuem um papel importante na atuação dos processos de intemperismo e erosão que degradam as rochas e modelam as formas de relevo. Assim, essas estruturas observadas no conjunto litológico, normalmente, condicionam os agentes intempéricos e erosivos, especialmente os fluxos d'água superficiais e subsuperficiais, que vão formar a rede de canais (drenagem).

Foliação dos Gnaisses

A foliação observada nos ortognaisses do Complexo Rio Negro (Terreno Oriental) e do Complexo Quirino (Terreno Paraíba do Sul), e também aquelas encontradas nos metassedimentos do Terreno Ocidental, é a principal estrutura tectônica relacionada à Orogênese Brasileira, responsável pela formação da Faixa Ribeira. A foliação é uma estrutura planar gerada pela orientação preferencial dos minerais no interior das rochas, durante os esforços tectônicos dúcteis, sendo concordante (paralela) a direção NE-SW das unidades da Faixa Ribeira (Figuras 1a e 2). A foliação é paralela ao bandamento dos ortognaisses e, muitas vezes, encontra-se dobrada, o que revela outro processo de deformação dúctil associado às colisões.

De maneira geral, as foliações observadas nos ortognaisses possuem orientação segundo a direção NE-SW, com mergulhos de médio a alto ângulo para NW ou SE. (Anexo – Mapa Geológico). Sendo um plano penetrativo que orientam as rochas, as foliações constituem superfícies de fraqueza, condicionando a partição das rochas.

Falhas

Os eventos tectônicos que ocorreram durante o Mesozóico e Cenozóico deformaram as rochas previamente geradas, formando novas estruturas de caráter rúptil, associadas a um nível crustal raso e frio. As estruturas rúpteis que ocorrem nas rochas da região são os planos de falhas e fraturas. Esta reativação tectônica está inicialmente relacionada à quebra da porção ocidental do Supercontinente Gondwana e conseqüente separação da América do Sul e África, que começou entre o Jurássico

¹ Comportamento plástico das rochas, decorrente do ambiente de alta temperatura e pressões dirigidas no interior da crosta terrestre.

² Comportamento rígido das rochas, decorrente do ambiente de baixa temperatura característico da porção superior da crosta.



e o Cretáceo (cerca de 140-130 Ma).

As falhas são estruturas planares que limitam dois blocos de rochas que experimentam movimentos relativos entre si, isto é, as falhas deslocam as rochas. As poucas falhas mapeadas na região da apresentam orientações preferenciais N50-70E (Anexo – Mapa Geológico).

Fraturas

As fraturas também são estruturas rúpteis planares, porém, diferentemente das falhas, elas não mostram deslocamentos perceptíveis nas rochas afetadas. As fraturas tectônicas aqui abordadas são superfícies normalmente de alto ângulo (subverticais) e sem preenchimento. Além destas, ocorrem também fraturas com mergulhos suaves ou de baixo ângulo situadas na porção superior dos maciços rochosos, que normalmente acompanham o relevo, ou seja, são paralelas à superfície topográfica. Estas fraturas são denominadas de juntas de alívio e estão relacionadas ao processo de denudação (erosão) das rochas.

Em relação ao padrão de fraturamento subvertical, as rochas da região entre Paraty e Cunha mostram três *sets* principais de orientação de fraturas tectônicas, sendo dois ortogonais entre si, são eles: a) planos de direção N35-40W; b) planos N05-10W e N05-10E; c) planos N70-90E. Sendo os dois últimos sets mais frequentes no Granito Paraty. Além desses, ocorrem também fraturas na direção N50-60E, que parecem estar correlacionadas às falhas descritas anteriormente, pois de modo geral, possuem orientações concordantes.

Exploração Mineral

Os recursos minerais da região de Paraty (RJ) e Cunha (SP) estão relacionados, principalmente, às rochas graníticas e gnáissicas, e os depósitos sedimentares. A exploração destes recursos minerais está associada ao fornecimento de materiais de empréstimo utilizados para construção civil, por exemplo, saibro, pedras para calçamento e muros de contenção, ou na fabricação de brita. Quanto aos sedimentos e solos, são lavradas, principalmente, as areias dos depósitos fluviais (rios) e o saibro³. Subordinadamente, depósitos de solos argilosos também são lavrados para compor as argamassas usadas na construção de casas e fabricação de tijolos artesanais. Um uso freqüente dos recursos minerais é na manutenção das estradas, onde os barrancos de rochas muito alteradas das encostas vizinhas às estradas são constantemente cortados para a retirada de saibro e blocos de pedras usados nos serviços de reparo das vias. Portanto, atualmente a exploração de recursos minerais na região é muito pequena.

³Saibro é rocha muito alterada (saprolito), rica em quartzo, micas e feldspatos (argila).



Evolução Geológica: Uma Síntese

As rochas que constituem a região entre Paraty e Cunha (gnaisses, granitos e metassedimentos) foram geradas durante as etapas da Orogênese Brasileira, entre o Neoproterozóico e o Ordoviciano (630-480 Ma), quando ocorreram sucessivas colisões de placas litosféricas (Heilbron *et al.*, 2004). Os magmas formadores dos granitos foram gerados pela fusão parcial de antigas rochas da crosta terrestre nas etapas de colisões. Esta orogênese originou a Faixa Ribeira, na época uma extensa cordilheira montanhosa, de maneira similar como se formou a atual cordilheira dos Himalaias, quando a placa da Índia se chocou com o continente asiático à dezenas de milhões de anos atrás. Àquela época, colisões de placas tectônicas amalgamaram antigos continentes, formado do Supercontinente Gondwana. (Figuras 1a e 2)

Depois de um longo período de relativa calma tectônica, há aproximadamente 140 milhões de anos, na Era Mesozóica, ocorreu a fragmentação do Gondwana, separando-se em vários continentes (América do Sul, África, Índia, Austrália e Antártida). A quebra do Gondwana gerou o Oceano Atlântico Sul, cujo estágio inicial de abertura, conhecido como fase rifte⁴, é marcado por falhamentos da crosta, que soergueram as margens continentais, além de intenso magmatismo basáltico com rochas vulcânicas e plutônicas (Almeida, 1976). Alguns destes corpos magmáticos são os diques de diabásios, que afloram localmente na região.

Ao fim da Era Mesozóica (Cretáceo) e no início da Era Cenozóica (entre 80 e 40 milhões de anos atrás), vários fenômenos geológicos atuaram na região sudeste do Brasil, causando magmatismo, falhamento e fraturamento da crosta, que levaram a formação de novos riftes continentais preenchidos por sedimentos (Riccomini *et al.*, 2004). Nessa época, os movimentos verticais da crosta, atuantes desde a abertura do Atlântico Sul, alçaram a Serra do Mar e, conseqüentemente, levou a uma intensa denudação do continente. Por sua vez, isto produziu um grande volume de sedimentos depositados nas bacias oceânicas, geradas na época do rifte do Atlântico Sul, por exemplo, a Bacia de Santos situada ao largo da Baía da Ilha Grande (Almeida & Carneiro, 1998). Estes movimentos tectônicos soergueram antigas rochas (gnaisses, granitos), que progressivamente ficaram expostas à atuação dos processos da superfície terrestre. Portanto, desde então, a ação lenta e constante dos fatores climáticos (especialmente o clima tropical úmido) vem decompondo as rochas e junto com o transporte (erosão) dos sedimentos pelos rios, ondas e gravidade preencheram os vales, enseadas e baías formando as atuais planícies costeiras e praias arenosas

⁴Bacia sedimentar profunda e alongada limitada por extensas falhas que soergueram as bordas continentais adjacentes. O rifteamento ou ruptura de continentes é geralmente acompanhado de intenso magmatismo, e corresponde a fase inicial de desenvolvimento dos oceanos.



da região.

4.1.4. GEOMORFOLOGIA

Análise Regional

O setor atravessado pela faixa de domínio da estrada Paraty – Cunha compreende, em quase sua totalidade, a um segmento da escarpa da Serra do Mar, denominada de escarpa da serra da Bocaina. Esta majestosa unidade geomorfológica representa um relevo de transição entre as planícies flúvio-marinhas do Litoral Sul Fluminense (onde se situa a cidade de Paraty) e o Planalto do Alto Rio Paraitinga – Paraibuna (onde se situa a cidade de Cunha) (Ponçano *et al.*, 1979; Ross & Moroz, 1996). Na área em apreço, a serra do Mar apresenta-se como uma monolítica escarpa montanhosa alçada a mais de 1.500 metros de altitude e, evidentemente, a construção/readequação de uma rodovia neste tipo de relevo implica em sérias limitações de ordem ambiental e geotécnica.

No Estado do Rio de Janeiro, a serra do Mar apresenta, em geral, desnivelamentos extremamente acentuados, por vezes, superiores a 2.000m com vertentes muito íngremes e rochosas. Os gradientes são muito elevados e nos topos aguçados ou em cristas alinhadas, destacando-se picos, espigões e linhas de cumeada que emolduram a magnífica paisagem do Litoral Sul Fluminense, popularmente denominado de “Costa Verde”. A densidade de drenagem é muito alta e o seu padrão de drenagem é, geralmente, dendrítico a treliça ou retangular. As configurações morfológicas dos escarpamentos são bastante diversificadas, causadas principalmente por uma ação denudacional diferenciada controlada por distintos condicionantes litoestruturais. Assim sendo, pode-se observar tanto uma muralha montanhosa imponente, quanto um degrau escarpado mais degradado devido à ação diferencial dos processos tectônicos e erosivos durante todo o Cenozóico.

Segundo Asmus & Ferrari (1978), tanto os maciços costeiros, quanto os escarpamentos das cadeias montanhosas das serras do Mar e da Mantiqueira são resultantes do soerguimento e basculamento de blocos escalonados de direção WSW-ENE. Essa tectônica cenozóica originou, entre os blocos elevados, depressões tectônicas que se comportam como hemigrabens, tais como o médio vale do rio Paraíba do Sul e a Baixada Fluminense. Conforme Almeida & Carneiro (1998), a escarpa da serra do Mar resulta de um extenso recuo erosivo de antiga escarpa de falha originada junto à falha de Santos, a partir do Paleoceno.

A escarpa da serra do Mar atravessa praticamente todo o território do estado do Rio de Janeiro numa direção WSW-ENE, acompanhando o “*trend*” estrutural do substrato



geológico. Este escarpamento estende-se do litoral norte do estado de São Paulo, sob denominação local de serra da Bocaina até a serra do Imbé ou Desengano, às margens do rio Paraíba do Sul, próximo a Campos e São Fidélis, no Norte Fluminense. (Lamego, 1964; Dantas, 2000). Esta compreende um conjunto de escarpas montanhosas festonadas, fortemente alinhadas sob direção WSW-ENE, constituída por terrenos muito íngremes, em grande parte, revestidos por Mata Atlântica e recobertos por solos rasos ou pouco espessos (franco predomínio de Cambissolos Háplicos e Neossolos Litólicos e ocorrência disseminada de Afloramentos de Rocha em paredões rochosos subverticais). Sobre esses terrenos, além de solos rasos “in situ”, frequentemente são gerados expressivas formações superficiais, destacando-se os depósitos de encosta de grande magnitude espacial e baixa capacidade de carga (em especial, espessos cones de colúvio/tálus), reafeiçoados ou não. Tais formações superficiais refletem a importância dos processos erosivos gravitacionais (movimentos de massa “*latu sensu*”) na dinâmica de evolução geomorfológica regional.

Esta paisagem montanhosa apresenta um clima bastante úmido proporcionado pela barreira física imposta ao avanço dos sistemas frontais (efeito orográfico). Assim, as escarpas serranas e, em especial a serra da Bocaina e a serra Órgãos, registram totais pluviométricos anuais superiores a 2.000 mm/ano.

A serra do Mar, no Litoral Sul Fluminense exhibe, portanto, um alto potencial de vulnerabilidade a eventos de erosão e movimentos de massa. Tais eventos, geralmente, não representam áreas de risco geológico, devido à ocupação humana rarefeita e a conseqüente preservação da área com a manutenção da cobertura florestal existente, principalmente nos terrenos mais íngremes e elevados. Todavia, as baixas vertentes das escarpas serranas estão freqüentemente desmatadas devido à expansão das atividades agropastoris tipicamente desenvolvidas nas baixadas litorâneas, ou mesmo devido à expansão urbana das cidades costeiras, em especial, Angra dos Reis. Deste modo, a intervenção humana deve ser, sempre que possível, restringida sobre estes terrenos que apresentam clara vocação para turismo e ecoturismo e destinada à preservação ambiental (Dantas *et al.*, 2000).

Esta ocupação potencializa, dramaticamente, as áreas de risco geológico diretamente associadas à expansão urbana, fato este documentado pelos eventos trágicos ocorridos em Angra dos Reis na virada de 2009 para 2010. Estes eventos de deslizamentos generalizados condicionados por chuvas intensas com sérios prejuízos econômicos e mortes são recorrentes nessa região e consiste numa característica do clima regional onde uma perigosa associação entre chuvas intensas numa região de



alta pluviosidade; relevo montanhoso; e expansão da ocupação humana é muito propícia para ocorrência de danos materiais e humanos em encostas ocupadas, seja por assentamentos urbanos, seja por rodovias construídas com taludes em cortes de estradas ou cruzando talwegues em canais de alta declividade.

Tais condições peculiares do meio físico do Litoral Sul Fluminense devem, forçosamente, ser levadas em consideração para a implantação da estrada Paraty - Cunha.

Em anexo a este item Geomorfologia, seguem dois mapas na escala 1:50.000, elaborados e digitalizados, a partir das cartas topográficas Paraty e Cunha do IBGE, são eles: 1) Mapa Geomorfológico; 2) Mapa de Compartimentação do Relevo.

Unidades Geomorfológicas

A seguir, segue uma análise descritiva das três grandes unidades geomorfológicas pelas quais serão atravessadas pela estrada Paraty - Cunha no trecho em apreço: o planalto Paraitinga-Paraibuna, a escarpa da serra da Bocaina e as baixadas da Baía da Ilha Grande.

Planalto Paraitinga-Paraibuna

O planalto Paraitinga-Paraibuna, no setor compreendido entre a cidade de Cunha e o topo da escarpa da serra da Bocaina, apresenta um relevo movimentado alçado em cotas entre 900 e 1.200 metros. Neste planalto, podem ser individualizados dois padrões morfológicos distintos:

A – Imediatamente após o reverso da escarpa da serra da Bocaina, desenvolve-se um relevo de morros e pequenas serras (espigões) alinhadas em cristas que se projetam a partir do topo da escarpa. Este relevo apresenta vales muito aprofundados com desnivelamentos que atingem mais de 300 metros e suas cristas alcançam cotas entre 1.400 e 1.500 metros, concordantes com as cotas do topo da escarpa. Trata-se de um típico relevo de transição, pois à medida que estes morros alinhados em espigões adentram para o interior do planalto Paraitinga-Paraibuna, ocorre um nítido decréscimo das altitudes, com destruição dos divisores e uma conseqüente dissecação em morros isolados. Concomitantemente, os vales tornam-se mais abertos e os topos dos morros apresentam-se subnivelados num relevo movimentado que se torna dominante neste planalto (Figura 1)



Figura 1: Vertente de morros alinhados em espigões que se projetam do topo da escarpa da Serra da Bocaina em direção ao planalto Paraitinga-Paraibuna.

Localização: reverso da escarpa da serra da Bocaina, na estrada Paraty - Cunha.

GPS: UTM 23K 0515662/7438842 Altitude: 1.463 metros

B – No conjunto do planalto Paraitinga-Paraibuna, nas cercanias de Cunha, prevalece um relevo dissecado em colinas e morros baixos entremeados com alinhamentos de morros mais elevados. Apesar de, morfologicamente, se assemelhar ao típico relevo de mar-de-morros do Vale do Paraíba, esta área apresenta um relevo mais acidentado.

Escarpa da Serra da Bocaina

A escarpa da Serra da Bocaina consiste num imponente alinhamento serrano que se notabiliza como uma muralha montanhosa, alçada por tectônica a mais de 1.000m de altitude (Figura 2). Esse escarpamento mergulha diretamente sobre as águas das baías da Ilha Grande por meio de costões rochosos, produzindo uma paisagem pontilhada de ilhas, cabos, sacos e enseadas que configuram o litoral sul fluminense. Esse escarpamento prolonga-se ininterruptamente desde a serra de Paraty – um grande esporão que parte da escarpa principal da serra da Bocaina e demarca a divisa com o estado de São Paulo – até o colo de Lídice, sendo este transposto pela rodovia que interliga as cidades de Angra dos Reis e Barra Mansa. Consiste num importante segmento da cadeia montanhosa da serra do Mar, que prossegue, a oeste, no litoral norte do estado de São Paulo.

Esta escarpa caracteriza-se como um relevo de transição entre os terrenos planos das



exíguas baixadas flúvio-marinhas que ocupam as reentrâncias do litoral recortado do sul fluminense e a zona colinosa a montanhosa dos planaltos da Bocaina e Paraitinga-Paraibuna. Rios de planalto descem vertiginosamente a escarpa em direção aos fundos de enseadas e embaiamentos da baía da Ilha Grande, tais como os rios do Funil, Mambucaba, Bracuí-Paca Grande e Ariró. Rios menores drenam exclusivamente a escarpa da serra da Bocaina, tais como os rios Paraty-Mirim, Perequê-Açu, da Barra Grande e do Frade, dentre outros. Essa unidade é caracterizada por uma majestosa barreira orográfica, sendo que sua linha de cumeada sustenta altitudes entre 1.400 e 1.700m, a oeste do rio Mambucaba, e em torno de 1.000 a 1.200m, entre o rio Mambucaba e o colo da estrada Angra dos Reis - Lídice. Destaca-se, nesse trecho, o pico do Frade (1.589m) (Dantas, 2000).

Importantes espigões destacam-se do escarpamento principal e prolongam-se em direção à linha de costa ao longo de todo esse alinhamento montanhoso, tais como as serras de Paraty, da Pedra Branca e do Frade. Tais feições conferem, em parte, um padrão de escarpas festonadas e digitadas ao conjunto montanhoso. Vales estruturais de direção W-E e SW-NE demonstram um relativo controle estrutural no processo de dissecação diferencial da escarpa, que ainda apresenta um aspecto monolítico, apesar da ocorrência de colos rebaixados em trechos específicos.



Figura 2: Aspecto montanhoso da Escarpa da Serra da Bocaina com flagrante ocorrência de quedas de lascas (*rock-slides*), denotando o importante papel dos movimentos de massa na evolução geomorfológica deste tipo de terreno.

Localização: porção média da escarpa da serra da Bocaina, na estrada Paraty - Cunha. GPS: UTM 23K 0517719/7433850 Altitude: 742 metros

Acima da cota de 100m, todo o escarpamento a oeste do rio Mambucaba pertence ao Parque Nacional da Serra da Bocaina. Todavia, as baixas vertentes desse escarpamento estão fortemente impactadas devido à abertura da Rodovia Rio-Santos (BR-101) na década de 1970. A implantação da rodovia acelerou o crescimento urbano das antigas vilas de pescadores e a proliferação de condomínios de alta renda, através do desenvolvimento de atividades turísticas e do setor industrial calcado na indústria naval e nas usinas nucleares em detrimento das atividades portuária e pesqueira. Em decorrência, os processos de movimentos de massa, bastante comuns na região, foram potencializados pela abertura da rodovia e pela expansão da malha urbana de Angra dos Reis.



Planícies Flúvio-Marinhas

As baixadas da Baía da Ilha Grande consistem de pequenas áreas de acumulação flúvio-marinha e compreende uma linha de costa recortada por costões rochosos, provenientes das abruptas vertentes da escarpa da serra da Bocaina e baías e enseadas que delineiam a baía da Ilha Grande (Figura 3). No fundo destas baías e enseadas, localizam-se exíguas planícies flúvio-marinhas, baixadas e cordões litorâneos, que estão sendo fortemente impactadas pela expansão urbana e proliferação de loteamentos após a construção da rodovia Rio-Santos (BR-101). O contato do mar com a montanha e as planícies flúvio-marinhas onde se alternam estuários, restingas e manguezais configuram numa paisagem de grande beleza cênica e, ao mesmo tempo, de grande fragilidade física (Dantas et al., 2000).



Figura 3: Vista da planície flúvio-marinha situada numa reentrância da baía de Ilha Grande, delimitada pelos baixos esporões da escarpa da serra da Bocaina. Ao fundo, a cidade de Paraty.

Localização: mirante da Estrada Real, situado na porção superior da escarpa da serra da Bocaina, na estrada Paraty - Cunha. GPS: UTM 23K 0517000 / 7437480 Altitude: 1.470 metros

Essas planícies flúvio-marinhas geralmente apresentam, junto à linha de costa, significativas áreas de mangues e, na retaguarda dos manguezais, extensas áreas de brejos e baixadas aluviais como visto no fundo das baías de Paraty e da Ribeira. Também são encontrados pequenos cordões arenosos, tais como os da



desembocadura do rio Mambucaba, ou da praia de Barra Grande, em Paraty. (Dantas, 2000).

Dentre as mais importantes planícies fluvio-marinhas do litoral sul fluminense, destacam-se, na baía de Paraty, as baixadas do rio Perequê-Açu, Pequeno e da Barra Grande, onde se situam os núcleos urbanos de Paraty e São Roque; a baixada do rio Mambucaba, onde se localiza a vila operária de Mambucaba; na baía da Ribeira, as baixadas dos rios Bracuí, Ariró e Japuíba, onde se situam o núcleo urbano de Frade e a periferia de Angra dos Reis.

Entretanto, as localidades de Angra dos Reis, vila Mambucaba e Paraty têm crescido aceleradamente nos últimos 25 anos e ocupado as planícies inundáveis adjacentes aos núcleos pesqueiros e portuários originais. Tal ocupação tem gerado danos significativos principalmente em áreas de manguezais. O exemplo mais dramático deste tipo de intervenção é o bairro de Japuíba, situado na periferia de Angra dos Reis.

Assim sendo, a ocupação das baixadas fluviais e flúvio-marinhas do litoral Sul Fluminense, assim como as baixas vertentes das escarpas serranas, deve ser feita com planejamento adequado, visando à preservação dos ecossistemas locais e o assentamento das populações carentes em condições satisfatórias. Os maciços costeiros de Juatinga e da Ilha Grande, espigões destacados da serra da Bocaina e o conjunto de centenas de ilhas da baía da Ilha Grande também devem ser destinados ao ecoturismo e à preservação ambiental.

Descrição da Estrada

Numa análise mais pormenorizada sobre a área de influência da estrada Paraty–Cunha podemos identificar três unidades geomorfológicas, pelas quais esta estrada percorre: as Baixadas Litorâneas; a Escarpa da serra da Bocaina; e o Planalto Paraitinga – Paraibuna.

O início da estrada Paraty – Cunha, no entroncamento com a Rio - Santos (BR-101), assenta-se sobre a Baixada Litorânea de Paraty, dominada por planícies flúvio-marinhas e aluviais. Mais próximo à linha de costa e ao sítio urbano de Paraty, prevalecem as planícies flúvio-marinhas que consistem de terrenos planos com substrato argiloso, rico em matéria orgânica típico das áreas de mangues de fundo de baías. São terrenos muito mal drenados com padrão de canais bastante meandantes e divagantes, sob influência de refluxo de marés. Todavia, no trecho inicial da estrada, predominam as planícies aluviais que consistem de superfícies sub-horizontais constituídas de depósitos arenosos ou areno-argilosos, bem selecionados, que se espriam pelo baixo vale do rio Perequê-Açu.

À medida que a estrada se aproxima do *front* da escarpa da serra da Bocaina, os



típicos depósitos fluviais são substituídos por depósitos alúvio-coluvionares, comuns em rios em posição de piemonte (sopé de serra). Neste trecho, são mapeadas as planícies Aluviais entulhadas por depósitos de encosta. Estas consistem de superfícies deposicionais inclinadas resultantes de processos de sedimentação aluvial por fluxos de enxurrada e contribuição lateral de colúvios por movimentos de massa. São constituídas de depósitos de alta energia, mal selecionados, areno-conglomeráticos a argilo-arenosos, que ocupam o fundo de vale no baixo-médio curso do rio Perequê-Açu, em franco processo de dissecação da escarpa da Serra da Bocaina.

Após atravessar toda a faixa de domínio aluvionar, a estrada começa a subir a escarpa da Serra da Bocaina, por meio de taludes em vertentes muito íngremes, frequentemente recobertas por depósitos de encosta e cruzando tributários de alta declividade da margem esquerda do rio Perequê-Açu. A escarpa da serra da Bocaina, neste trecho, pode ser classificada como uma escarpa festonada dissecada em espigões.

Este tipo de escarpa difere de uma escarpa frontal e pode ser caracterizada por um relevo montanhoso, muito acidentado, transicional entre dois padrões de relevo: o planalto dos rios Paraíba - Paraitinga (em território paulista) e as exíguas planícies da baixada litorânea. Apresenta vertentes muito íngremes e dissecadas, com geometria retilíneo-côncava e gradientes muito elevados (30 a 60°) e topos aguçados e em cristas alinhadas ou levemente arredondadas. Apresenta expressiva sedimentação de depósitos de tálus e colúvios. Amplitudes de relevo superiores a 700m e alta densidade de drenagem com padrão subdendrítico a treliça, sob moderado controle estrutural de lineamentos E-W, SW-NE e SE-NW. Diferencia-se da escarpa frontal por apresentar vertentes mais extensas e dissecadas, fato este evidenciado pelos longos espigões (tais como as serras do Paraty, dos Três Picos, do Carrasquinho, da Pedra Branca, da Barra Grande e da Pedra Lisa) que denunciam um efetivo recuo a remontante de toda escarpa da Serra da Bocaina. Esta unidade de relevo consiste em toda a escarpa da Serra do Mar, de direção SW-NE voltada para a Baía da Ilha Grande, no litoral sul fluminense, em Paraty.

Por fim, ao galgar todo o “paredão” da serra da Bocaina por meio de um colo não muito pronunciado, a mais de 1.500 metros de altitude, a estrada Paraty – Cunha adentra pelo planalto Paraitinga – Paraíba, num relevo característico de morros alinhados em espigões. Esta unidade de relevo situa-se no reverso da escarpa da serra da Bocaina e caracteriza-se por um relevo movimentado constituído de morros alinhados em espigões que se projetam a partir do reverso da Serra da Bocaina, apresentando geometria retilíneo-côncava, vertentes de gradiente elevado (20 a 45°) e



topos aguçados ou em pequenas cristas, com amplitudes de relevo entre 200 e 400m e densidade de drenagem alta com padrão subdendrítico a treliça.

Correlação Geomorfologia e Solos

O território brasileiro apresenta graus distintos de susceptibilidade aos processos erosivos devido a alguns fatores tais como: classes distintas de solos, características da cobertura vegetal, características do clima, forma, declividade e comprimento das encostas e o uso inadequado das superfícies.

Em avaliações de potencialidades e limitações ambientais de uma região, o entendimento dos solos na paisagem é indispensável, pois através do entendimento da distribuição de seus domínios pode-se realizar uma análise da sua susceptibilidade à erosão.

A região entre Paraty e Cunha pertence em grande parte a uma porção da Serra do Mar, denominada de escarpa da Serra da Bocaina. Segundo Eirado (2006) a maior parte das rochas da região entre Paraty e Cunha é denominada de Faixa Ribeira, que se formou à cerca de 630-480 milhões de anos atrás, entre as Eras Proterozóica e Paleozóica. Nesta região ocorrem predominantemente rochas denominadas de gnaisses e granitos, sendo que este último é o principal domínio litológico da região.

Diferentes domínios litológicos sofrem processos de intemperismo e pedogênese resultando na formação de solos, com composições distintas, que culminam em diferentes processos na paisagem. A formação dos solos é dependente de alguns fatores, destacando-se as condições climáticas, o material de origem, os organismos, o relevo e o tempo em que os materiais foram expostos aos processos de intemperismo. Segundo EMBRAPA (2006), o solo é uma coleção de corpos naturais constituídos por partes sólidas, líquidas e gasosas, tridimensionais, dinâmicos, formados por materiais minerais e orgânicos que ocupam a maior parte do manto superficial das extensões continentais do nosso planeta. Ocasionalmente podem ter sido modificados por atividades humanas.

Dantas (2001), a área de influência da estrada Paraty Cunha pode-se ser subdividida em três domínios geomorfológicos: Baixadas Litorâneas, a Escarpa da serra da Bocaina e o Planalto Paraitinga-Paraibuna.

Dentre os diferentes tipos de solos associados a esses domínios pode-se destacar os NEOSSOLOS FLÚVICOS, GLEISSOLOS, NEOSSOLOS LITÓLICOS e CAMBISSOLOS (Filho, Lumbreras & Santos, 2001) que apresentam graus distintos de susceptibilidade à erosão.

Nas baixadas litorâneas pode-se encontrar a presença de NEOSSOLOS FLÚVICOS E GLEISSOLOS (Figura 4). Os NEOSSOLOS FLÚVICOS são solos constituídos de

sedimentos aluviais e que apresentam caráter flúvico (Embrapa, 2006). Todos os NEOSSOLOS FLÚVICOS estão situados em relevo aplainado ou deprimido, portanto sem problemas relacionados à erosão (Oliveira, 2008). Entretanto, sua distribuição no relevo pode favorecer à ocorrência de frequentes e prolongadas inundações, o que pode acarretar problemas no entorno das áreas de Paraty.



Figura 4 – Visão geral da área de Baixada Litorânea de Paraty.

Estes solos são constituídos por material mineral ou material orgânico pouco espessos, não apresentando horizonte diagnóstico. Esta classe apresenta-se como material parental pouco desenvolvido e com baixa expressão dos processos pedogenéticos (Embrapa, 2006).

Os GLEISSOLOS são solos hidromórficos, pouco profundos a profundos e estão associados às áreas de mangue no entorno de Paraty. São constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei dentro de 150 cm da superfície do solo, imediatamente abaixo de horizonte A ou E (gleisados ou não), ou de horizonte hístico. Os GLEISSOLOS são mal ou muito mal drenados, tendo o horizonte A cores desde cinzentas até pretas, espessura normalmente entre 10 e 50 cm e teores médios a altos de carbono orgânico (Embrapa, 2006).

Esta classe é permanente ou periodicamente saturada por água. e caracteriza-se pela forte gleização, em decorrência do regime de umidade reductor, que se processa em



meio anaeróbico, com muita deficiência ou mesmo ausência de oxigênio, devido ao encharcamento do solo por longo período ou durante o ano.

Essa classe de solos, por se situar de uma maneira geral em áreas planas, que não favorecem o escoamento, não apresentam limitações relevantes em relação à erosão, favorecendo, portanto, problemas relacionados a enchentes.

Na região da escarpa da serra da Bocaina, constata-se a presença de solos pouco desenvolvidos e rasos, principalmente CAMBISSOLOS e NEOSSOLOS LITÓLICOS.

Os CAMBISSOLOS são solos dominantes nas regiões serranas do estado do Rio de Janeiro (Filho, Lumbreras & Santos, 2001). Segundo os autores ocorrem associados aos NESOSSOLOS LITÓLICOS nas áreas de relevo mais acidentado das escarpas serranas, tal como verificado neste trabalho.

A classe de CAMBISSOLOS apresenta-se dominante neste domínio. Esses solos apresentam-se como solos minerais, não hidromórficos, com horizonte Bi incipiente tendo o horizonte A superior associado a qualquer tipo, excluído o chernozêmico (Camargo *et al.*, 1987). Estes solos são bem drenados, pouco profundos a profundos. Devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características destes solos variam muito. Esta classe apresenta solos fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos.

O grau de susceptibilidade à erosão é variável, dependendo da sua profundidade, da declividade do terreno, do teor de silte e do gradiente textural. De uma maneira geral, os CAMBISSOLOS mais rasos tendem a ser mais susceptíveis à erosão, devido a presença de camada impermeável (rocha) mais próxima da superfície.

Na estrada Paraty-Cunha, ocorre predominantemente o domínio de CAMBISSOLOS e verifica-se um grau de susceptibilidade à erosão alto. Neste domínio estão inseridas áreas com declividade acentuadas, perfis de solos rasos, teores de silte elevados, bem como blocos embutidos na matriz do solo, o que denota a presença de processos erosivos intensos (Figura 5).



Figura 5 – Blocos inseridos na matriz de um CAMBISSOLO.

Outra ocorrência de solos deste trecho é a classe dos solos NEOSSOLOS LITÓLICOS. Estes solos apresentam-se como solos minerais, pouco evoluídos, rasos e muito pouco desenvolvidos, que possuem seqüência de horizontes A, R e A, C, R. Usualmente, contêm elevados teores em minerais primários pouco resistentes ao intemperismo e variavelmente blocos de rocha semi-intemperizada de diversos tamanhos (Filho, Lumbreras & Santos, 2001; Embrapa, 2006).

Estes solos apresentam grande diversificação morfológica, sendo bastante heterogêneos no que concerne aos atributos químicos, físicos e mineralógicos.

A pequena espessura desses solos e a presença frequente de cascalhos, pedras e matacões, as vezes associados a relevo acidentado, podem causar problemas dos fluxos de água em seu interior, conforme observado. Estas áreas podem responder pela ocorrência de processos erosivos, principalmente quando há retirada da cobertura vegetal. A região entre Paraty-Cunha está associada em grande parte ao domínio de relevo escarpado, que associado a esta classe de solo pode vir a ocasionar grandes riscos de erosão.



4.1.5 SOLOS

O Plano de Manejo do PNSB (www.ibama.gov.br) apresenta uma caracterização geral dos tipos de solos de acordo com a Embrapa (1999), assim como sua ocorrência e a localização dos mesmos. Em todo o parque foram mapeadas 14 unidades pedológicas compreendendo associações de 2 ou 3 tipos de solo. O tipo de solo mais comum é o CAMBISSOLO HÁPLICO Distrófico. No que se refere aos tipos de solos encontrados nas Áreas de Influência Direta e Remota da Rodovia Paraty-Cunha (RJ-165), são encontradas quatro unidades de mapeamento pedológico (Tabela 1; Mapa 6 em anexo), cujas nomenclaturas foram atualizadas segundo Embrapa (2006). Estes solos apresentam características distintas no percurso da estrada, que se estende de uma área de planície litorânea e passa por escarpas e planalto cortado por rios e canais de drenagens no sentido RJ-SP. Os solos podem ser rasos e poucos profundos a profundos, com aparecimentos de afloramentos rochosos.

Unidades de Mapeamento Pedológico	Área de Ocorrência
CXbd5: CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos, A moderado textura argilosa ou média, relevo montanhoso e escarpado + CAMBISSOLOS HÚMICOS DISTRÓFICOS, A moderado textura argilosa ou média, fase rochosa e não rochosa, relevo forte ondulado e montanhoso	Planalto da Serra da Bocaina.
CXbd17: CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos A moderado textura argilosa ou média, relevo montanhoso e escarpado + AFLORAMENTO ROCHOSO.	Escarpa da Serra do Mar e na Ponta da Juatinga
CXbd11: CAMBISSOLOS HÁPLICOS Distróficos textura argilosa e média fase não rochosa e rochosa relevo montanhoso escarpado LATOSSOLOS VERMELHO AMARELOS Distrófico textura argilosa relevo montanhoso e forte ondulado ambos com horizonte A moderado e proeminente.	Faixa costeira entre a escarpa serra e as áreas de planície
RYbd1: NEOSSOLOS FLÚVICOS Tb Distróficos A moderado textura argilosa e média relevo de várzea.	Planícies litorâneas na região de Angra dos Reis e Paraty.

Tabela 1:. Unidades de Mapeamento Pedológico (EMBRAPA, 1999; EMBRAPA, 2006) encontradas nas Áreas de Influência Direta e de Influência Remota da Rodovia RJ-165 (Paraty-Cunha)

Os **CAMBISSOLOS** são solos constituídos por material mineral com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, exceto hístico com 40cm ou mais de espessura, ou horizonte A chernozêmico, quando o B incipiente apresentar argila de atividade alta e saturação por bases alta. Plintita e petroplintita, horizonte glei e horizonte vértico, se presentes, não satisfazem os requisitos para Plintossolos, Gleissolos e Vertissolos, respectivamente (EMBRAPA, 2006). São caracterizados, de forma geral, por apresentarem textura média e relação silte/argila elevada, com



moderada drenagem, normalmente com pequena profundidade e horizonte B incipiente, com grau de alteração não muito avançado, sendo solos pouco desenvolvidos. Aparecem no recorte espacial deste estudo em relevo escarpado, planalto em associação aos afloramentos rochosos e áreas de planícies litorâneas.

Os **CAMBISSOLOS HÁPLICOS** Tb Distróficos, A moderado textura argilosa ou média, predominam em relevo montanhoso e escarpado. Possuem CTC menor que 27 cmol kg⁻¹ de argila e baixa saturação por bases ($V < 50\%$) na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA). Variam entre “friáveis” ou “muito friáveis”, o que associado à intensa declividade pode indicar forte suscetibilidade à erosão.

Os **CAMBISSOLOS HÚMICOS** Distróficos, A moderado textura argilosa ou média, fase rochosa e não rochosa, estão presentes em relevo forte ondulado e montanhoso. Podem ser caracterizados por possuírem horizonte A húmico, com menor suscetibilidade à erosão do que a unidade anterior, por apresentar uma maior coesão das partículas a partir da ação da matéria orgânica e também por se encontrar em declividades menores.

Os **LATOSSOLOS** são solos muito desenvolvidos, profundos, que com intensa lixiviação formam os solos ácidos, resultado do avançado estágio de intemperização. São solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte A, dentro de 200cm da superfície do solo ou dentro de 300cm, se o horizonte A apresenta mais que 150cm de espessura (EMBRAPA, 2006). De um modo geral, possuem maior estabilidade de agregados do que os Cambissolos. São encontrados no recorte espacial deste estudo em relevo montanhoso e forte ondulado.

Os **LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS** Distróficos têm textura argilosa relevo montanhoso e forte ondulado, ambos com horizonte A moderado e proeminente. Possuem CTC menor que 27 cmol kg⁻¹ de argila. Apresentam baixa saturação por bases e matiz 7,5YR ou mais vermelhos e mais amarelos que 2,5YR na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA). Compreendem solos ácidos e com baixa capacidade de retenção de água no perfil, por serem bem drenados.

Os **NEOSSOLOS** são um grupamento de solos pouco desenvolvidos, com ausência de horizonte B diagnóstico. Suas características são intensamente condicionadas pelo material de origem, por se tratar de um solo em início de formação. São encontrados no recorte espacial deste estudo nas áreas de planícies litorâneas.

Os **NEOSSOLOS FLÚVICOS** Tb Distróficos A moderado textura argilosa e média, relevo de várzea são derivados de sedimentos aluviais com sequência de horizontes



A-C, sendo o horizonte C constituído de camadas estratificadas, sem relação pedogenética entre si. Apresentam baixa CTC (menor que 27 cmol kg^{-1} de argila) e baixa saturação por bases ($V < 50\%$) na maior parte dos primeiros 120 cm da superfície do solo. Estes solos estão localizados em áreas tendendo a planas onde há predominância de processos de deposição, portanto sem problemas de erosão.

As classes de solos descritas (Cambissolos, Latossolos e Neossolos) são apresentadas no Mapa 6 (em anexo), cujo recorte espacial é delimitado pelo *buffer* que define a área de estudo. As unidades de mapeamento pedológico foram associadas a outros elementos do meio físico (vegetação, geomorfologia, hidrografia) e/ou do meio socioeconômico (uso e ocupação do solo), possibilitando identificar quais setores estão mais ou menos propensos a processos, tais como movimentos de massa e/ou deposição de material conforme observado em campo (Tabela 2, Mapa 6 em anexo).

Com base nesta análise pode-se inferir qual é o uso mais adequado na área de ocorrência de cada unidade de mapeamento, considerando as propriedades físico-químicas, a capacidade de suporte, principalmente se cruzados com as condições locais de topografia e os domínios geológicos (Mapa 7 em anexo) e geomorfológicos.

Unidades de Mapeamento Pedológico	de Áreas de ocorrência das unidades e integração de dados do meio físico e uso e ocupação do solo
CXbd5	As áreas mais declivosas em que predominam os Cambissolos Háplicos apresentam forte suscetibilidade à erosão e movimentos de massa, por se tratar de solos com baixa profundidade e fisicamente pouco desenvolvidos. Já nas áreas menos declivosas desta unidade de mapeamento são encontrados os Cambissolos Húmicos que possuem uma menor suscetibilidade à erosão, uma vez que contam com a ação agregadora da matéria orgânica. Foi observado que nas áreas mais próximas da estrada a cobertura vegetal é inexpressiva. Os pontos identificados de erosão coincidem com os eixos de drenagem que cortam a estrada.
CXbd17	A vegetação apresenta-se mais densa nos vales e ao longo dos canais de drenagem. Os topos dos morros estão são cobertos por vegetação rasteira bem como os afloramentos rochosos (paredões). Foram observadas cicatrizes de movimentos de massa recentes na floresta e outras mais antigas, que encontram-se cobertas por vegetação de porte médio. Por



	tratar-se de declividades acentuadas com solos pouco profundos, fisicamente pouco desenvolvidos e afloramentos rochosos, esta área é de maior vulnerabilidade. Neste trecho, a estrada apresenta maior sinuosidade, acompanhando uma mesma cota altimétrica. A declividade acentuada associada aos canais de drenagem que cortam a estrada perpendicularmente torna-se um elemento potencializador da ocorrência desses movimentos de massa e de erosão.
CXbd11	Predomínio em áreas desprovidas de vegetação de grande porte e com maior número de eixos de drenagem. São áreas que ao longo da estrada estão ocupadas por moradias, comércio e serviços ou estão cultivadas. Nas áreas de relevo mais movimentado são encontrados os Cambissolos e nas áreas de relevo menos movimentado são encontrados os Latossolos Vermelho-Amarelos, solos fisicamente bem desenvolvidos, mas quimicamente pobres e ácidos, necessitando de corretivos agrícolas para o caso das áreas de cultivos.
RYbd1	Os neossolos ocorrem em relevo mais plano, com áreas cobertas vegetação rasteira ou mesmo sem cobertura vegetal. Observa-se um grau maior de ocupação e de urbanização. Apesar de tratar-se de um solo em fase inicial de desenvolvimento, por ocorrer em áreas predominantemente deposicionais, tem baixa suscetibilidade à erosão devido à baixa declividade do local.

Tabela 2: Relação das unidades de mapeamento pedológico com dados de hidrografia, geomorfologia, cobertura vegetal e uso e ocupação do solo.

4.1.6. HIDROLOGIA E HIDROGEOLOGIA

Este trabalho adotou a bacia hidrográfica como unidade fundamental de trabalho, justamente por ser uma unidade hidrogeomorfológica e constituir um sistema aberto, que recebe impulsos energéticos das forças climáticas e tectônicas subjacentes, e perde energia por meio da água, dos sedimentos e dos solúveis exportados pela bacia no seu ponto de saída (Coelho Netto, 1994) e também por promover a interdependência dos atributos bióticos e abióticos no seu interior. Através das bacias é que se deve controlar as enchentes; reabilitar as terras improdutivas; tratar e utilizar os resíduos; manter ou até aumentar o fluxo dos cursos d'água e a recarga da água subterrânea (Resende *et al*, 2002).

Para a caracterização e mapeamento do sistema hidrográfico da área de influência direta foi confeccionado um mapa preliminar de delimitação das sub-bacias pela equipe do Departamento de Geografia da FFP (Faculdade de Formação de Professores da UERJ) em parceria com o LabGIS (Laboratório de Geoprocessamento)



da Faculdade de Geologia da UERJ onde pôde ser identificado 14 sub-bacias principais que interferem de forma mais significativa no comportamento hidrológico da área de estudo (em Anexo). Foi necessário a obtenção junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) das cartas topográficas Paraty e Cunha que englobam a área de estudo na escala 1:50.000. Os dados de topografia e hidrografia foram tratados e armazenados em plataforma SIG utilizando o *software* ArcGIS 9.3.1. da ESRI.

Após o tratamento dos dados foi possível obter o ordenamento ou hierarquia dos cursos d'água, que reflete o grau de ramificação da rede hidrográfica da montante e a jusante. O método de classificação dos cursos d'água utilizado foi proposto por Strahler (1957) e para isso foi utilizado o programa *Hidroflow*, criado e disponibilizado pelo LabGIS da UERJ, que determina fluxos e hierarquia de drenagens.

Para auxiliar a caracterização e interpretação do comportamento hidrológico da região foram extraídas as principais informações morfométricas (densidade de drenagem, fator de forma da bacia e declividade média do curso principal) em ambiente SIG, com o *software* ArcGIS 9.3.1 da Esri, a partir da ferramenta Calculate Geometry.

Para a obtenção do grau de desenvolvimento de uma rede hidrográfica ou densidade de drenagem (DD) de cada sub-bacia foi utilizado o método introduzido por Horton (1932), que consiste na razão entre o comprimento total da rede hidrográfica e a área da bacia. O fator forma da bacia foi obtido através da razão existente entre a área total da bacia e o quadrado do comprimento do eixo da bacia (Horton, 1932). O método mais frequentemente utilizado para calcular a declividade longitudinal de um curso d'água consiste na correlação da diferença de altitude dos pontos extremos do curso principal com seu comprimento. A declividade longitudinal do curso d'água foi auferida, portanto, pela razão entre a diferença de altitude dos pontos extremos do curso principal pelo seu comprimento (Musy, 2001).

Para caracterizar o regime hidrológico das bacias hidrográficas das áreas de influência e identificar as áreas susceptíveis às inundações, foi necessário obter junto à Agência Nacional de Águas (ANA), dados das estações fluviométricas e pluviométricas, operadas pela Companhia de Pesquisa em Recursos Minerais (CPRM), mais próximas do empreendimento. As estações (pluviométrica e fluviométrica) mais próximas são as de Paraty (códigos 02344007e 5938000).

As séries históricas fornecidas pela ANA contemplam dados mensais e diários de precipitação (1962-2009) e vazão (1962-2008), entretanto as séries possuem algumas restrições, tais como: lacunas em alguns meses e tratamento de consistência de dados.



Caracterização e Mapeamento do Sistema Hidrográfico

A Bacia Hidrográfica compreende toda a área de captação natural da água da chuva que proporciona o escoamento superficial para o canal principal e seus tributários. O limite superior de uma bacia hidrográfica é o divisor de águas ou divisor topográfico e a delimitação inferior é a saída da bacia ou confluência. O comportamento hidrológico de uma bacia hidrográfica é função de suas características morfológicas (Lima, 2008). Dessa forma serão apresentadas neste tópico, algumas dessas características, que interferem diretamente na suscetibilidade à inundação e à erosão, das sub-bacias hidrográficas principais da Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AI) da Estrada Parque Paraty-Cunha.

De forma geral pode-se afirmar, segundo a Classificação de Christofolletti (1974), que as bacias hidrográficas presentes na área de influencia direta são tidas como exorreicas, com escoamento de água contínuo até o mar. Quanto aos cursos de águas as bacias se classificam como perenes, onde há fluxo o ano todo, ou pelo menos 90% do ano, com seus canais bem definidos, podendo apresentar eventualmente canais intermitentes, onde só há fluxo durante a estação chuvosa.

Dentro das bacias da área de estudo, a forma da rede de drenagem, apresenta variações. A descrição qualitativa dos diferentes sistemas de drenagem pode ser definida como padrões determinados a partir da morfologia e do arranjo das drenagens dentro da bacia. Os padrões observados no Anexo V demonstram a presença do padrão dendrítico como predominante na área de estudo variando para o padrão paralelo. O padrão dendrítico se assemelha a configuração de uma árvore, é típico de regiões que apresentam rochas com resistência uniforme enquanto o padrão paralelo ocorre tipicamente em regiões de vertentes com acentuada declividade, ou onde existam controles estruturais (falhas, fraturas e descontinuidades geológicas) que favoreçam a formação de correntes fluviais paralelas. No caso da área de estudo em questão, o fator determinante para a existência do padrão paralelo é o controle estrutural do terreno que condiciona a morfologia das drenagens retilizadas e paralelas entre si em determinados trechos. É possível destacar as sub-bacias 14 (Rio Pequeno) e 13 (Rio da Graúna) como aquelas que apresentam feições do padrão paralelo mais característicos.

A classificação dos cursos d'água das sub-bacias em geral apresentam predominantemente as magnitudes de 2º e 3º ordem. É um índice importante, pois está relacionado com o tempo gasto para a saída do escoamento superficial da bacia (Lima, 2008). Os valores de densidade de drenagem calculados para as sub-bacias variaram na amplitude de 2.20 a 3.10 (Km/Km²). As bacias 1, 3, 4, 8 e 9 são as que



apresentam os maiores valores de densidade na região variando de 2.60 a 3.10 (Km/Km²). Coincidentemente são as sub-bacias mais próximas ou que são cortadas diretamente pela estrada. Os valores mais elevados de densidade geralmente estão relacionados com rochas impermeáveis que favorecem um maior escoamento superficial em detrimento da infiltração. Os valores relativos e mais baixos de densidade que variam de 2.40 a 2.60 (Km/Km²), e que ocorrem nas demais sub-bacias, podem estar relacionados a uma maior probabilidade de infiltração do terreno. Correlacionando a ordem da bacia com o grau de desenvolvimento hidrográfico, podemos observar que as bacias de 3º ordem, a máxima magnitude que ocorre na região, são as que apresentam os maiores valores de densidade de drenagem encontrados, indicando que nessas bacias o escoamento superficial e conseqüentemente a erosão é relativamente maior. Na Tabela 1 é possível observar a hierarquia de cada sub-bacias e seus respectivos valores de densidade de drenagem. Outro índice que auxilia na indicação de regiões com tendências a inundações é fator de Forma da Bacia (Horton, 1932). Um fator de forma de baixo valor indica que o escoamento direto de uma dada chuva na bacia não se concentra tão rapidamente como em fatores de forma mais elevados. As bacias longas e estreitas que representam baixos índices não são tão afetadas por chuvas intensas enquanto que bacias curtas e alargadas concentram mais o fluxo ocorrendo inundação mais rapidamente. Os valores encontrados para esse parâmetro nas sub-bacias variam de 0.1 a 0.4. As sub-bacias 4, 7, 6, 10,11 e 12 apresentam os maiores índices de forma, indicando uma maior suscetibilidade à erosão, sendo que as bacias 4 (Rio do Sertão 1) e 6 (Córrego da Estiva) são cortadas por boa parte da estrada, podendo ser assinaladas como as mais críticas do ponto de vista hidrológico. Na Tabela 1 pode-se observar o valor de forma de cada sub-bacia da região.

Para complementar a análise do sistema hidrográfico foi realizado o cálculo da declividade longitudinal do curso d'água principal da bacia (Muzi, 2001). Uma baixa declividade proporciona mais tempo para que a água possa infiltrar parcialmente ou totalmente no solo e o oposto ocorre com a alta declividade de um curso d'água, já que esta facilita e torna mais rápido o escoamento. Os valores encontrados para esse parâmetro variam de 71,41 a 189,27 (m/Km). As sub-bacias 3, 6, 7 e 4 são as que apresentam maiores declividades propiciando nessas áreas um rápido escoamento tornando-as mais vulneráveis em um evento de chuva intensa. Essas sub-bacias são cortadas pela estrada necessitando assim de sinalização de risco. A Tabela 1 apresentada a seguir apresenta um resumo dos padrões morfológicos obtidos para as 14 sub-bacias e a Tabela 2 os padrões morfométricos complementares na Área de



Influencia Direta.

Bacia Hidrográfica	Hierarquia	Área da Bacia (A, em km ²)	Densidade de Drenagem (DD, em km/km ²)	Fator de Forma da Bacia (F)	Declividade Longitudinal do Curso d'água (em m/km)
1 - Rio da Pedra Branca	3ª ordem	19,47	2,69	0,24	149,94
2 - Córrego da Laje	2ª ordem	7,01	2,29	0,23	127,04
3 - Córrego do Carrasquinho	3ª ordem	13,25	2,68	0,27	189,27
4 - Rio do Sertão (1)	3ª ordem	14,08	2,67	0,35	154,25
5 - Rio da Toca	2ª ordem	21,48	2,25	0,19	119,01
6 - Córrego da Estiva	2ª ordem	9,57	2,20	0,48	169,29
7 - Rio do Sertão (2)	2ª ordem	6,97	2,50	0,44	163,78
8 - Rio Perequê-açu	2ª ordem	10,76	2,69	0,32	92,58
9	2ª ordem	3,37	3,10	0,19	76,42
10 - Rio da Draga	2ª ordem	4,59	2,45	0,33	122,96
11 - Fazenda Bom Retiro	2ª ordem	3,39	2,53	0,46	113,25
12 - Córrego da Cachoeira	2ª ordem	6,89	2,23	0,33	144,19
13 - Rio da Graúna	3ª ordem	28,17	2,51	0,30	84,11
14 - Rio Pequeno	3ª ordem	44,41	2,29	0,19	91,45

Tabela 1 - Resumo dos Padrões Morfológicos das sub-bacias das AID e AII.

Bacia Hidrográfica	Extensão do Canal Principal (km)	Perímetro da Bacia (km)	Comprimento total dos cursos (km)	Magnitude
1 - Rio da Pedra Branca	8,67	22,96	52,50	92 canais
2 - Córrego da Laje	6,45	13,01	16,06	28 canais
3 - Córrego do Carrasquinho	7,50	18,33	35,52	60 canais
4 - Rio do Sertão	8,17	21,39	37,64	60 canais
5 - Rio da Toca	11,76	26,18	48,26	84 canais
6 - Córrego da Estiva	3,84	18,48	21,07	29 canais
7 - Rio do Sertão	3,91	11,74	17,43	37 canais
8 - Rio Perequê-Açu	9,72	19,49	28,93	49 canais



9	4,45	10,14	10,45	17 canais
10 - Rio da Draga	5,20	11,82	11,25	17 canais
11 - Fazenda Bom Retiro	3,36	7,90	8,62	12 canais
12 - Córrego da Cachoeira	4,85	12,17	15,39	27 canais
13 - Rio da Graúna	10,46	24,71	70,65	128 canais
14 - Rio Pequeno	17,71	38,49	101,80	140 canais

Tabela 2 – Relação dos Fatores Morfométricos Complementares das sub-bacias das AID e AII.

Os fatores morfométricos apresentados quando analisados de forma comparativamente dão uma idéia de como está se efetuando o fluxo na bacia. Entretanto eles devem ser analisados de forma integrada e não absoluta para não dar margem à interpretações errôneas. Como exemplo, algumas bacias podem apresentar altos valores de densidade de drenagem relativa, entretanto isso não se dá pelo fato do terreno ser mais favorável ao escoamento superficial e sim por apresentarem áreas menores do que as outras influenciando na razão. Outro exemplo é a análise do fator de forma com a declividade, fatores de forma altos podem indicar concentração do fluxo na bacia por mais tempo, porém as altas declividades acelerariam o fluxo pela ação da gravidade, suprimindo o fator de forma. Sendo assim serão apresentados as análises realizadas para as sub-bacias que cortam a estrada, de forma integrada, auxiliando na interpretação de como o fluxo pode estar se configurando na região.

Com base no mapeamento do sistema hidrográfico realizado é possível observar que as bacias 3 (Córrego do Carrasquinho), 4 (Rio do Sertão 1), 6 (Córrego do Estiva), 8 (Rio Perequê- Açú) e 9 são cortadas pela estrada Paraty-Cunha e portanto, influenciam de forma mais direta na estrada.

De acordo com a Tabela 1, pode-se então realizar uma análise sobre as características apresentadas por cada sub-bacia que influencia de forma mais direta na estrada. A bacia 3 (Córrego do Carrasquinho), com hierarquia de 3ª ordem, área total de 13,25 km² e densidade de drenagem de 2,68 km/km², sendo considerado comparativamente com a faixa aferida como de maiores valores, indicando que nesta bacia é possível ocorrer maior escoamento superficial do que infiltração. O fator de forma apresentou um valor intermediário e declividade longitudinal de 189,27 m/Km, o valor mais alto encontrado na região indicando que este escoamento ocorre de forma mais rápida.

A bacia 4 (Rio do Sertão 1), com hierarquia de 3ª ordem, área total de 14,08 km² e



densidade de drenagem de $2,67 \text{ km/km}^2$, sendo igualmente considerada como um dos maiores valores, indicando maior escoamento. O fator de forma pode ser considerado relativamente alto comparado com os outros da região, denotando que o fluxo de água tende a se concentrar na bacia, sendo, portanto, mais propício a ocorrer inundação. A declividade longitudinal de $154,25 \text{ m/Km}$, relativamente elevada, corroborando para a rapidez do escoamento.

A bacia 6 (Córrego do Estiva), com hierarquia de 2ª ordem, área total de $9,57 \text{ km}^2$ e densidade de drenagem de $2,20 \text{ km/km}^2$, pode indicar maior infiltração. Em contrapartida, seu fator de forma elevado de $0,48$ poderia concentrar por mais tempo o fluxo, porém sua alta declividade longitudinal de $169,29 \text{ m/Km}$, valor relativamente alto para a região, acelera a velocidade de escoamento.

A bacia 8 (Rio Perequê-Açu), com hierarquia de 2ª ordem, área total de $10,76 \text{ km}^2$ e densidade de drenagem de $2,69 \text{ km/km}^2$, propiciando maior escoamento superficial. O fator de forma mediano e a declividade longitudinal de $92,58 \text{ m/Km}$, considerada baixa para a região indica maior tempo de concentração do fluxo da bacia.

A bacia 9, com hierarquia de 2ª ordem, área total de $3,37 \text{ km}^2$ e densidade de drenagem de $3,10 \text{ km/km}^2$, essa densidade alta pode ser atribuída ao fato da bacia 9 ter uma área relativamente menor, pois a hierarquia de 2º ordem indica baixo grau de desenvolvimento de drenagem, e portanto, uma maior infiltração. O fator de forma é $0,19$ o mais baixo das sub-bacias em questão, indicando que o escoamento direto não se concentra tão rapidamente. A declividade longitudinal é $76,42 \text{ m/Km}$, também é a mais baixa, justamente por estar próximo à região costeira onde o domínio Serra do Mar não tem mais tanta expressividade na configuração da bacia em detrimento dos terrenos sedimentares fluvio- costeiros, onde a bacia se assenta parcialmente, que tendem a apresentar declividades mais baixas e assim justificam uma maior permeabilidade.

Regime Hidrológico e as Áreas Susceptíveis às Inundações

Observando os gráficos das Figuras 6, 7, 8, 9 e 10 é possível observar que de modo geral, ocorre um comportamento frequente, de rápida resposta entre a precipitação e a vazão do rio Perequê-Açu. Nos anos de maior precipitação anual foram registrados igualmente os maiores valores de vazão máxima. Isso ocorre nos períodos de chuva intensa, pois quando a bacia registra valores elevados de precipitação, a parte da água que não é interceptada pela vegetação e que não infiltra nas coberturas pedológicas e nas fraturas das rochas, escoam superficialmente pelos canais da rede de drenagem. Esse escoamento se dá até a desembocadura no canal principal contribuindo para o significativo incremento nas vazões máximas. A interrupção da



contribuição das chuvas reflete diretamente na vazão máxima registrada onde se observa menores valores.

A intervenção do homem no terreno pode contribuir para a diminuição da interceptação e da infiltração, na medida em que obras de engenharia, uso da terra para a agricultura, pastagem e outras atividades, obliteram as estruturas do solo original. Esse fato corrobora para a diminuição da infiltração no solo, refletindo nos maiores valores de vazão que tem ligação direta com a maior taxa de escoamento superficial. Evidentemente que além das intervenções antrópicas no uso do solo, os fatores climáticos que se diversificam em intensidade ao longo dos anos também refletem nas mudanças do registro de vazões.

A observação do comportamento hidrológico ao longo dos anos pode indicar a elevação das magnitudes das vazões registradas, e isso pode ter uma relação com a obliteração da estrutura do terreno ao longo dos anos. Isso igualmente pode ter simplesmente uma relação direta com o clima independente da ação antrópica, ou até mesmo as ações climáticas terem seus efeitos agravados com a alteração do terreno original.

Dessa forma é apresentada a seguir a descrição do comportamento geral das séries históricas das décadas de 60, 70, 80, 90 e dos anos de 2001 a 2008 a fim de se observar o comportamento de aumento de vazões.

A resposta vazão x precipitação se dá muito mais frequente nas décadas de 70, 80 e 90 do que na década de 60 denotando que as possíveis interferências da mudança do terreno nas vazões em detrimento das influencias climáticas. A década de 80 e 70 foram as que apresentaram maior intensidade de chuvas e por isso maiores vazões registradas. Essas décadas igualmente são as que caracterizam claramente o comportamento típico de coincidência entre o aumento de vazão com o aumento da chuva. Os períodos equivalente a década de 90 e os anos 2001 a 2008, foram os que se apresentaram menos chuvosos registrando conseqüentemente menores vazões e uma maior homogeneidade dos valores obtidos, com exceção de alguns anos mais chuvosos que se destacam no comportamento geral podendo ser observado nos gráficos 9 e 10.

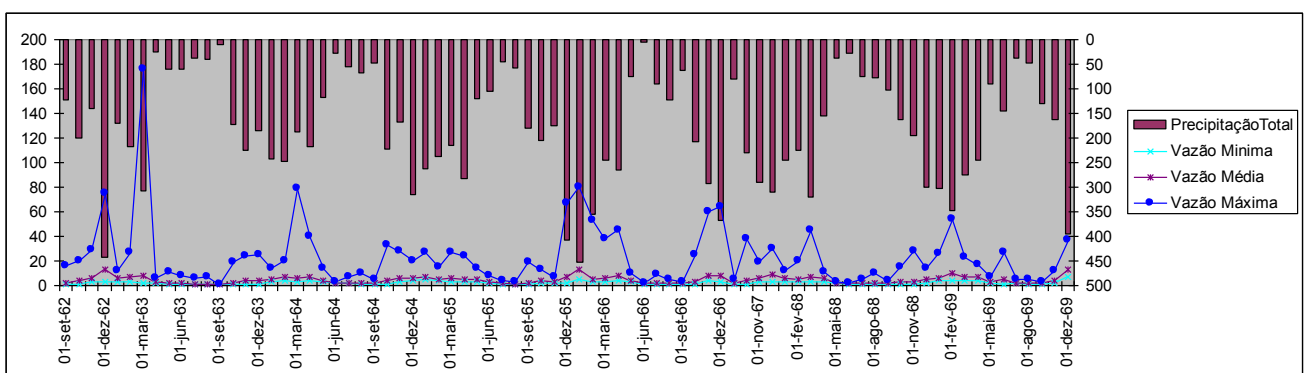


Figura 6: Vazão Máxima, média e mínima e Precipitação Total por mês para a década de 1960. Fonte: ANA – Hidroweb.

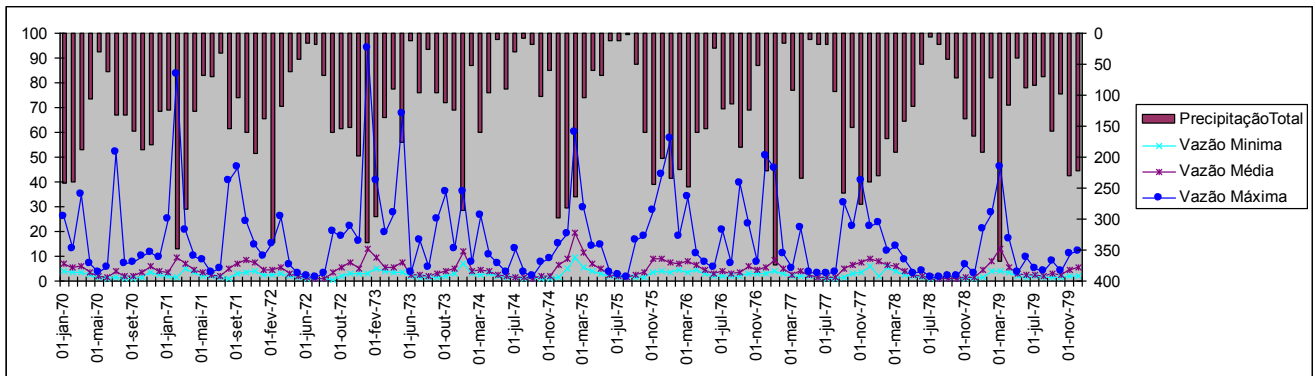


Figura 7: Vazão Máxima, média e mínima e Precipitação Total por mês para a década de 1970. Fonte: ANA - Hidroweb.

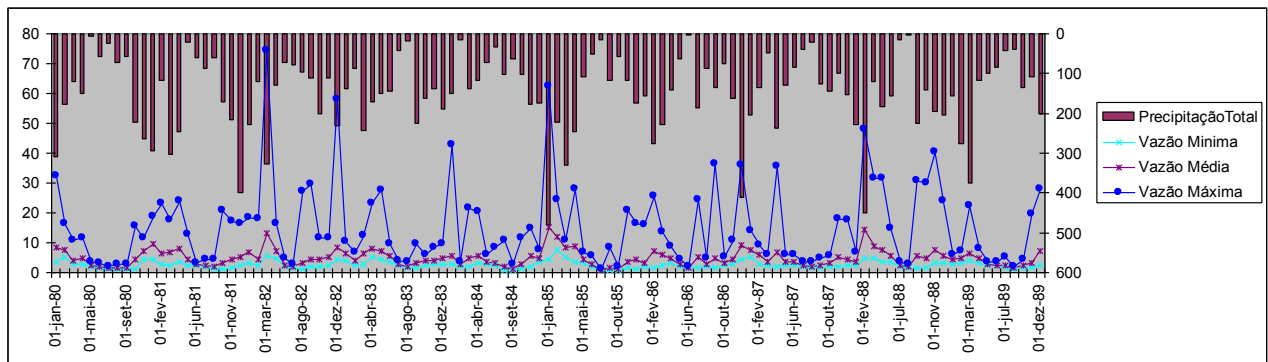


Figura 8: Vazão Máxima, média e mínima e Precipitação Total por mês para a década de 1980. Fonte: ANA - Hidroweb.

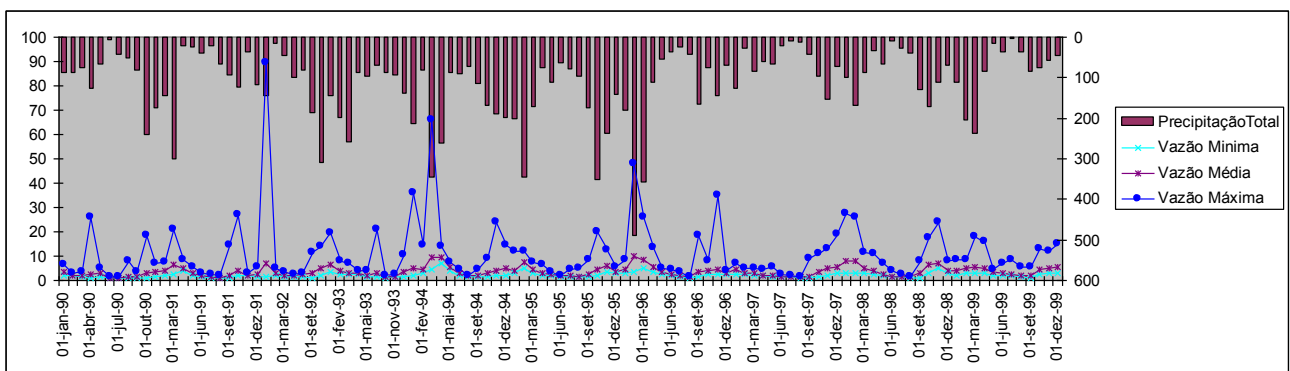


Figura 9: Vazão Máxima, média e mínima e Precipitação Total por mês para a década de 1990. Fonte: ANA - Hidroweb.

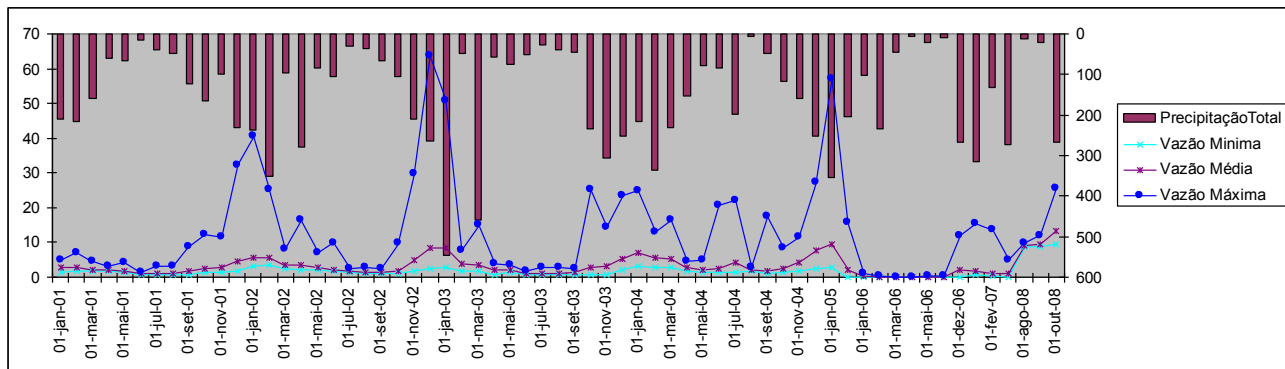


Figura 10: Vazão Máxima, média e mínima e Precipitação Total por mês para os anos de 2001 a 2008. Fonte: ANA - Hidroweb.

A vazão máxima registrada ao longo da série histórica disponível (Figura 11) ocorreu em 1962, a média das máximas tem se mostrado bastante representativa, já que poucos pontos ultrapassaram a média. Alguns anos que registraram as mais altas vazões não apresentaram as maiores precipitações (Figura 13), tal fato não é contraditório, já que a alta vazão está relacionada entre outras coisas com a intensidade do evento chuvoso e como o cenário estava antes de tal evento começar.

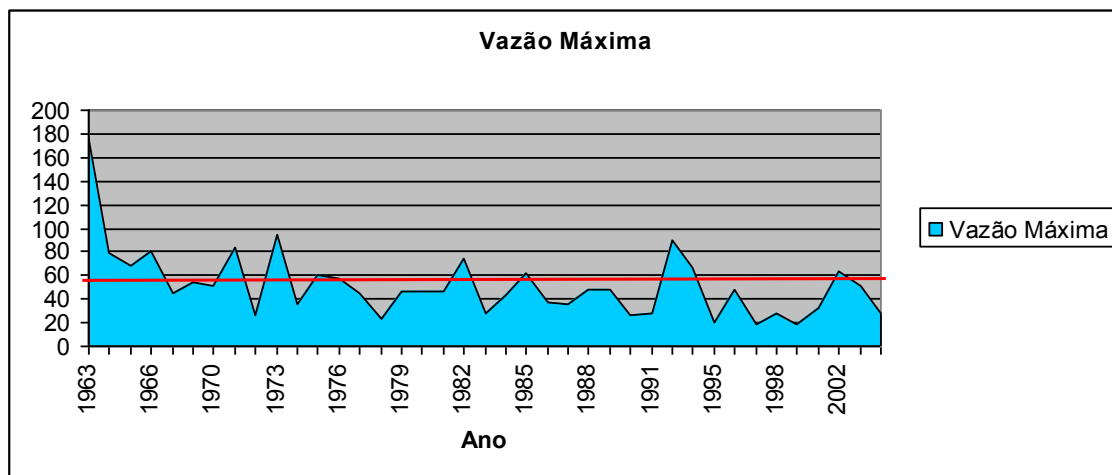


Figura 11: Série histórica de Vazão Máxima para a estação Paraty. Em vermelho a média das vazões máximas. Fonte: ANA - Hidroweb.

De acordo com os dados consistidos da Estação Fluviométrica Paraty (ANA/CPRM), para o período compreendido entre, agosto de 1962 a dezembro de 2005, o maior valor de cota atingido foi 328 cm, em março de 1963. O valor mínimo ocorreu em novembro de 2005 (35 cm) e a média das médias obtidas nesse período foi de 78 cm.

O valor de maior cota não corresponde ao mês de maior precipitação acumulada (janeiro de 1967), que registrou 854,20 mm, mas está entre os maiores valores de precipitação (306,8 mm).

O gráfico a seguir (Figura 12) mostra as médias das cotas máximas, das cotas mínimas e das cotas médias para os anos que possuem dados consistidos. As maiores cotas referem-se aos anos de 1973 e 1966 com 155 cm e 152 cm respectivamente. É possível verificar, observando as Figuras 12 e 13, que a variação nas cotas obedece ao mesmo comportamento de variação na precipitação.

A probabilidade de a cota máxima 328 cm ocorrer novamente, tendo como bases os meses com dados consistidos, está em torno de 7% e o período de recorrência em torno de 14 anos.

As áreas sujeitas a inundação, conforme figura do Anexo __, são as de menor altitude, mais próximas do litoral. As áreas de relevo mais íngreme são sujeitas a enxurradas.

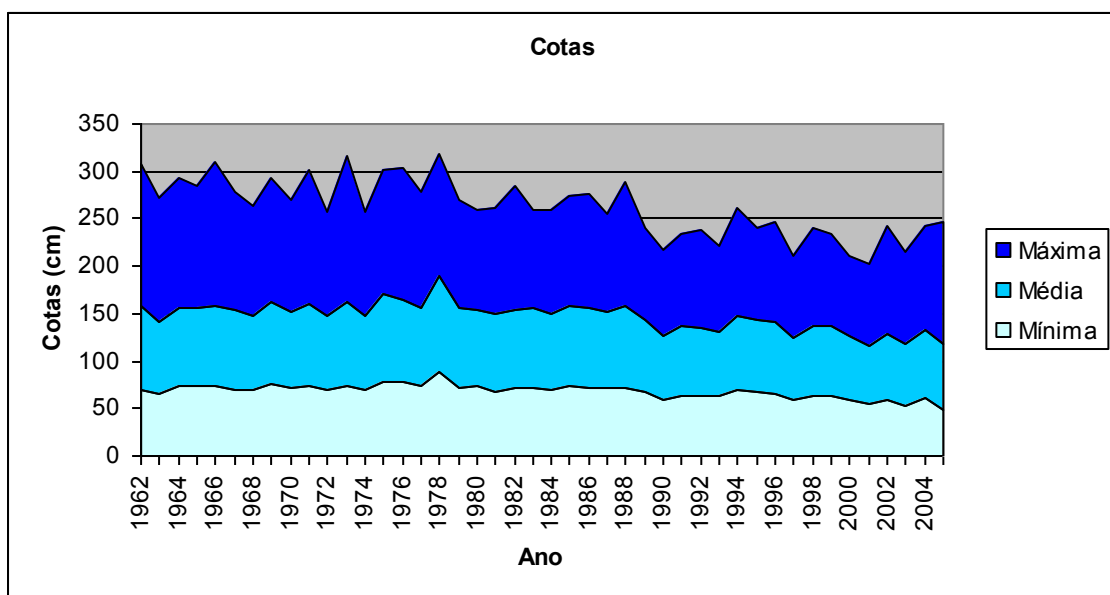


Figura 12: Série histórica da Estação Paraty para Cotas (Máxima, Mínima e Média) de cada ano com dados consistidos. Fonte: ANA – Hidroweb.

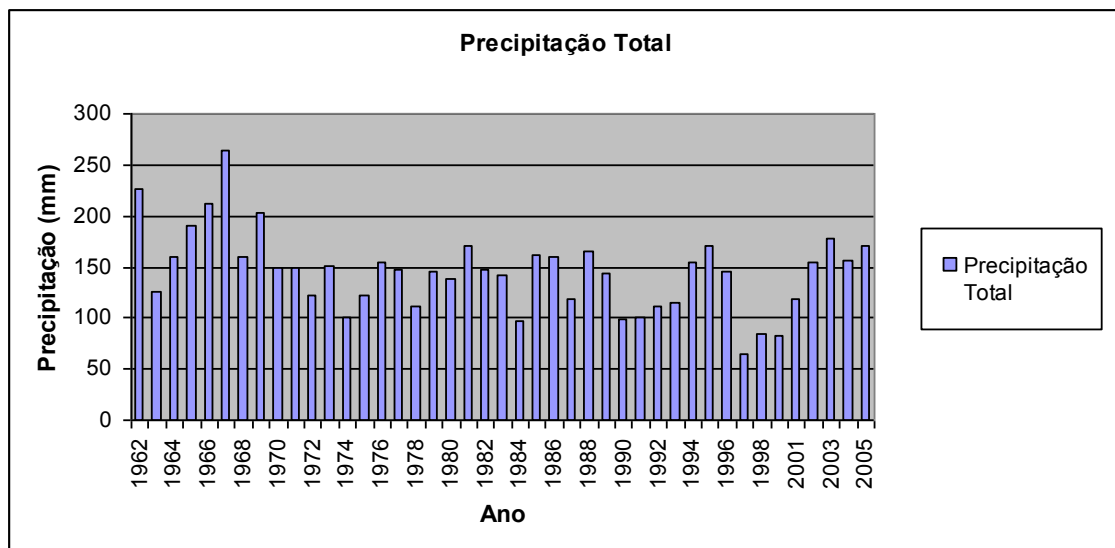


Figura 13: Série histórica da Estação Paraty para Precipitação Total para cada ano com dados consistidos. Fonte: ANA - Hidroweb.

Interferências das Obras nos Níveis de Lençol Freático

O corte da estrada afeta diretamente a hidrogeologia local, os níveis de água freáticos correspondentes aos aquíferos rasos formados pelas coberturas pedológicas assim como os níveis de água piezométricos correspondentes aos aquíferos formados pelas rochas fraturadas, afloram quando parte do material rochoso é removido para a construção da estrada. Dessa forma a água que tinha seu fluxo natural passa a aflorar então nas paredes dos taludes, gerando intemperismo na parede rochosa e encharcando a base da estrada podendo gerar problemas.

As águas podem interferir de diversas formas e gerar vários problemas nas estradas, tais como: erosão, alagamentos, redução da coesão dos solos e instabilidade dos taludes; redução da capacidade de suporte do maciço terroso; rupturas no pavimento, entre outros.

A estrutura das estradas pode ser prejudicada então pela água subterrânea e por isso deve ser reduzida ou até mesmo eliminada, por exemplo, por rebaixamento dos lençóis freáticos, que de uma forma geral, devem ser mantidos pelo menos a uma profundidade de 1,5 a 2 metros

4.1.7 SUSCEPTIBILIDADE À EROSÃO

O presente texto relata as observações obtidas nos dois primeiros levantamentos de



campo por pesquisadores do Projeto na RJ-165, desenvolvidas nos períodos de 02 a 04 de Outubro de 2009 e de 20 a 23 de Janeiro de 2010.

As atividades de campo durante esse primeiro levantamento se concentraram ao longo do traçado da RJ-165, no trecho compreendido entre a Divisa RJ-SP e o trevo com a BR-101, no acesso à cidade de Paraty, RJ, compreendendo uma distância de cerca de 24 km. Neste levantamento foram observados, predominantemente, aspectos relativos à geologia e geomorfologia da área, com vistas a subsidiar o levantamento arqueológico em desenvolvimento por pesquisadores do Projeto, bem como a avaliação da susceptibilidade à erosão / deslizamento nas encostas e cortes de estrada.

Inicialmente, são fornecidas informações gerais a respeito da constituição geológica e geomorfológica regional. A seguir, são apresentadas considerações a respeito da caracterização de aspectos litológicos, estruturais e do manto de alteração, observados nos cortes da RJ-165 e nas encostas adjacentes. Essas considerações incluem também uma avaliação preliminar da susceptibilidade à erosão / deslizamento nas encostas e cortes de rodovia, no trecho em que a RJ-165 atravessa o domínio do Parque Nacional da Serra da Bocaina.

Como anexo, são apresentadas planilhas de descrição de pontos, contendo as informações básicas obtidas nesses primeiros levantamentos de campo, onde se incluem dados de localização, registros fotográficos, bem como dados de aspectos geológicos e geomorfológicos colhidos nos diversos pontos visitados ao longo da RJ-165, no trecho acima discriminado.

Aspectos Geológicos e Geomorfológicos Regionais

Em termos geomorfológicos a área visitada insere-se no domínio da Serra da Bocaina, representando os segmentos mais elevados da Serra do Mar no contexto regional do Planalto Atlântico (Fig. 01).

Em termos mais específicos, a área visitada abrange trechos do Planalto da Bocaina, pela escarpa atlântica da Serra da Bocaina e trechos das planícies costeiras da Baía de Ilha Grande. A maior parte do trecho da RJ-165 visitado nesta etapa insere-se no domínio geomorfológico da escarpa atlântica da Serra da Bocaina. A paisagem da escarpa atlântica é constituída por encostas íngrimes, marcada por vales fluviais encaixados e ombreiras alongadas de interflúvios. De acordo com Eirado (2006), o limite superior da escarpa com a borda sul do Planalto da Bocaina está situado, em média, entre as cotas 1000 e 1100 m, alcançando 1300m na porção oeste. No entanto, junto ao limite do planalto ocorrem as elevações dos picos da Macela (1850m) e do Frade (1592m) A porção inferior da escarpa é limitada pelas planícies sedimentares



costeiras ou própria linha de costa (Fig. 02).

Os canais fluviais de alto gradiente que drenam a escarpa possuem, freqüentemente, segmentos encachoeirados com desnivelamentos topográficos de até dezenas de metros. Quando esses canais não estão encaixados diretamente sobre leito rochoso, ocorrem sobre sedimentos heterogêneos, ricos fragmentos líticos (seixos, blocos e matacões) imersos numa matriz areno-argilosa que é lavada pelo fluxo fluvial. Este tipo de material, típico de um ambiente de alta energia, em parte é originado pela das encostas adjacentes, sendo transportado até os fundos de vales através de movimentos de massa. Estes sedimentos também podem ser gradados pela incisão vertical de canal devido a abrasão de partículas do substrato rochosos, causada pelo fluxo da corrente. Nos casos dos movimentos de massa, o material sedimentar que permanece sobre as encostas forma os depósitos de tálus ou colúvios ricos em fragmentos de rochas. Os movimentos de massa relacionados a fluxos gravitacionais densos são fenômenos erosivos comuns nas encostas íngremes das regiões úmidas, e normalmente, ocorrem nos períodos de forte precipitação. Muitas vezes este processo erosivo expõe o regolito ou afloramento rochoso nas encostas, gerando feições conhecidas como cicatrizes de movimentos de massa. Essas cicatrizes podem representar áreas côncavas alongadas nas encostas, tornando-se eixo de convergência dos fluxos d'água (Eirado, 2006).

A despeito das planícies costeiras da Baía de Ilha Grande, ao contrário dos outros domínios geomorfológicos, que resultam da dissecação do relevo, elas são formadas pela agradação de sedimentos continentais e marinhos neogênicos. As principais planícies estão associadas aos baixos cursos dos rios da Guarda, Ariró, Paca Grande-Bracuí e Grataú, situados no fundo da Baía do Ribeira, e dos rios Mambucaba, Taquari, Barra Grande, Pequeno e Perequê Açu, este último na Baía de Paratí.

Na região da serra da Bocaina e Baía de Ilha Grande afloram rochas relacionadas a quatro compartimentos tectônicos do segmento central da Faixa Ribeira: os terrenos Ocidental, Oriental, Paraíba do Sul e Embu (Heilbron et al. 2004) (Fig. 03).

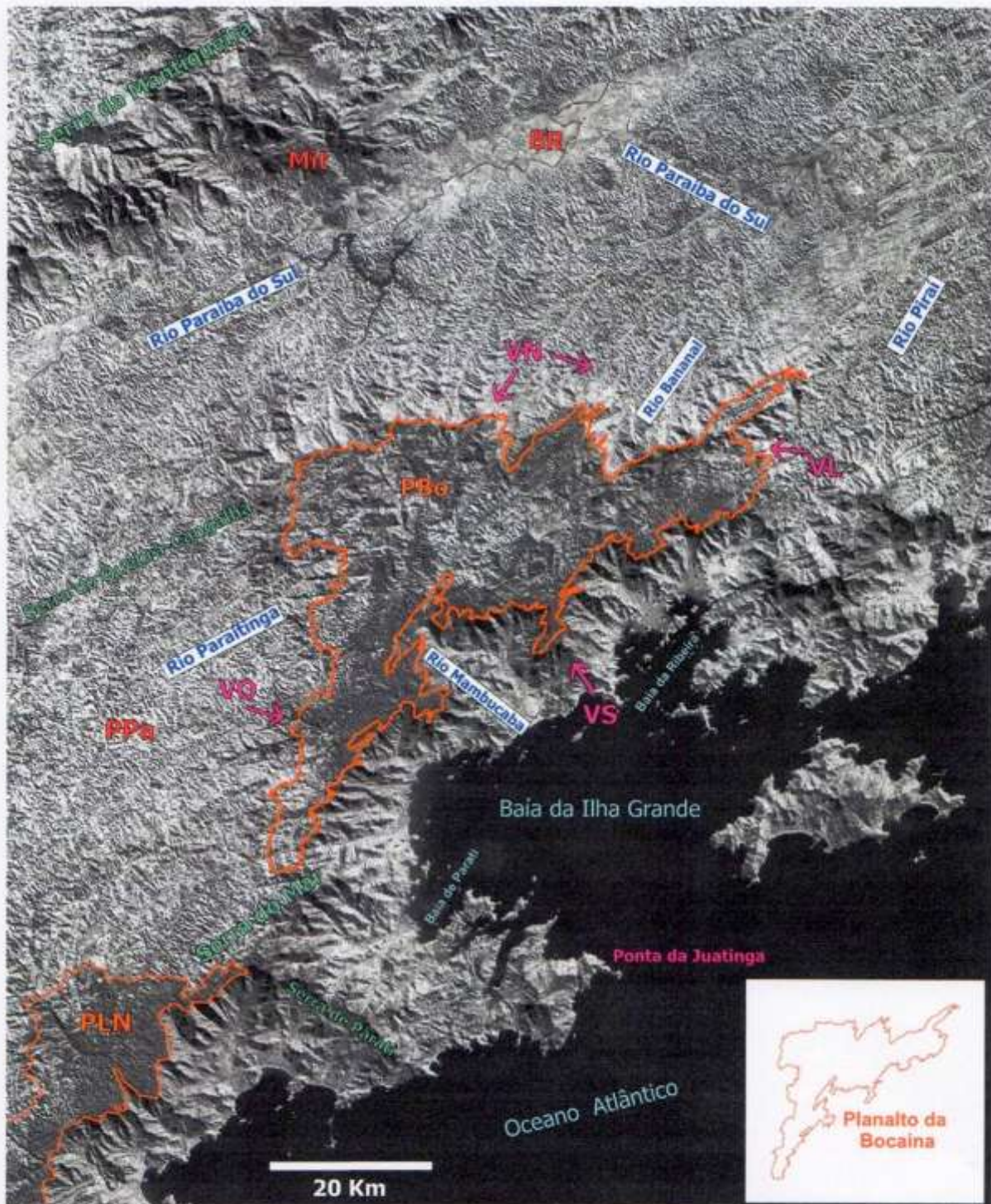


FIGURA 6.1 - Imagem Landsat TM (1999) exibindo o Planalto da Serra da Bocaina (PBo) e os domínios das vertentes adjacentes: VN - vertente norte; VL - leste; VS - Sul; VO - oeste. Outras unidades geomorfológicas e geológicas: PPa - Planalto do Paraitinga; PLN - Planalto do litoral norte paulista; MI - Maciço de Itatiaia; BR - Bacia de Resende.

Figura 01 – Imagem de satélite exibindo o Planalto da Serra da Bocaina e os domínios das vertentes adjacentes (Fonte: Eirado, 2006).

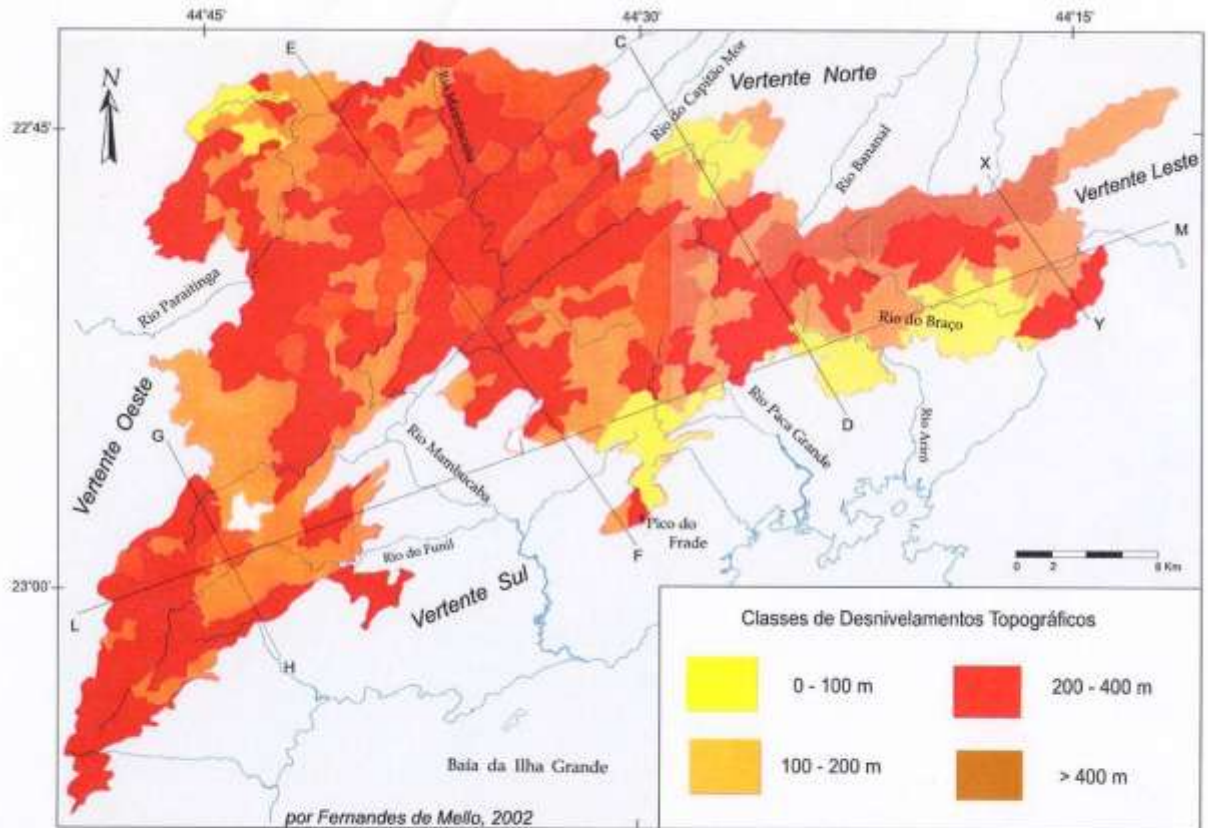


FIGURA 6.4 - Mapa de compartimentação topográfica do Planalto da Bocaina, baseado em classes de desnivelamentos altimétricos de bacias de drenagem de 2ª ordem, segundo o método de Meis *et al.* (1983). Notar as classes de menores desnivelamentos 0-100m (amarela) e 100-200m (laranja), ou seja, áreas de baixa amplitude topográfica, que correspondem aproximadamente aos planaltos isolados de Ponçano *et al.* (1981) e Hiruma *et al.* (2005). Os traços se referem aos perfis topográficos do Anexo 5. Modificado de Fernandes de Mello (2002).

Figura 02 – Mapa de compartimentação topográfica do Planalto da Bocaina. A área pesquisada situa-se no extremo SW do quadrante da figura, posicionando-se na vertente sul da Serra da Bocaina (fonte: Eirado, 2006).

Na região pesquisada, inserida na área compreendida desde o litoral de Paraty até o planalto da Serra da Bocaina, afloram principalmente granitos e granitóides pertencentes ao Complexo Plutônico Paraty. O complexo plutônico Paraty é formado principalmente por granito porfirítico e, localmente, equigranular, com porções charnockíticas e enclaves dioríticos. De acordo com Eirado (2006), esta unidade intrude todos os quatro terrenos, e o seu posicionamento ocorreu quando a compartimentação tectônica desse segmento da Faixa Ribeira já estava estabelecida.

A rocha predominante é um (hornblenda)-titanita-biotita granito que apresenta duas fácies: uma porfirítica com fenocristais de K-feldspato de 2 a 4 cm, e outra equigranular média a grossa, leucocrática, com aglomerados de biotita e anfibólio. Esta rocha em geral apresenta uma fraca foliação. Ocorrem enclaves métricos arredondados a lenticulares de hornblenda-biotita granodiorito equigranular, mesocrático e de rochas máficas dioríticas, ambas com foliação incipiente, além de xenólitos de

biotita gnaiss bandado similares ao Complexo Rio Negro. Apófises e veios de granito porfírico rosa e biotita granito isotrópico equigranular, cortam os litotipos acima (Eirado, 2006).

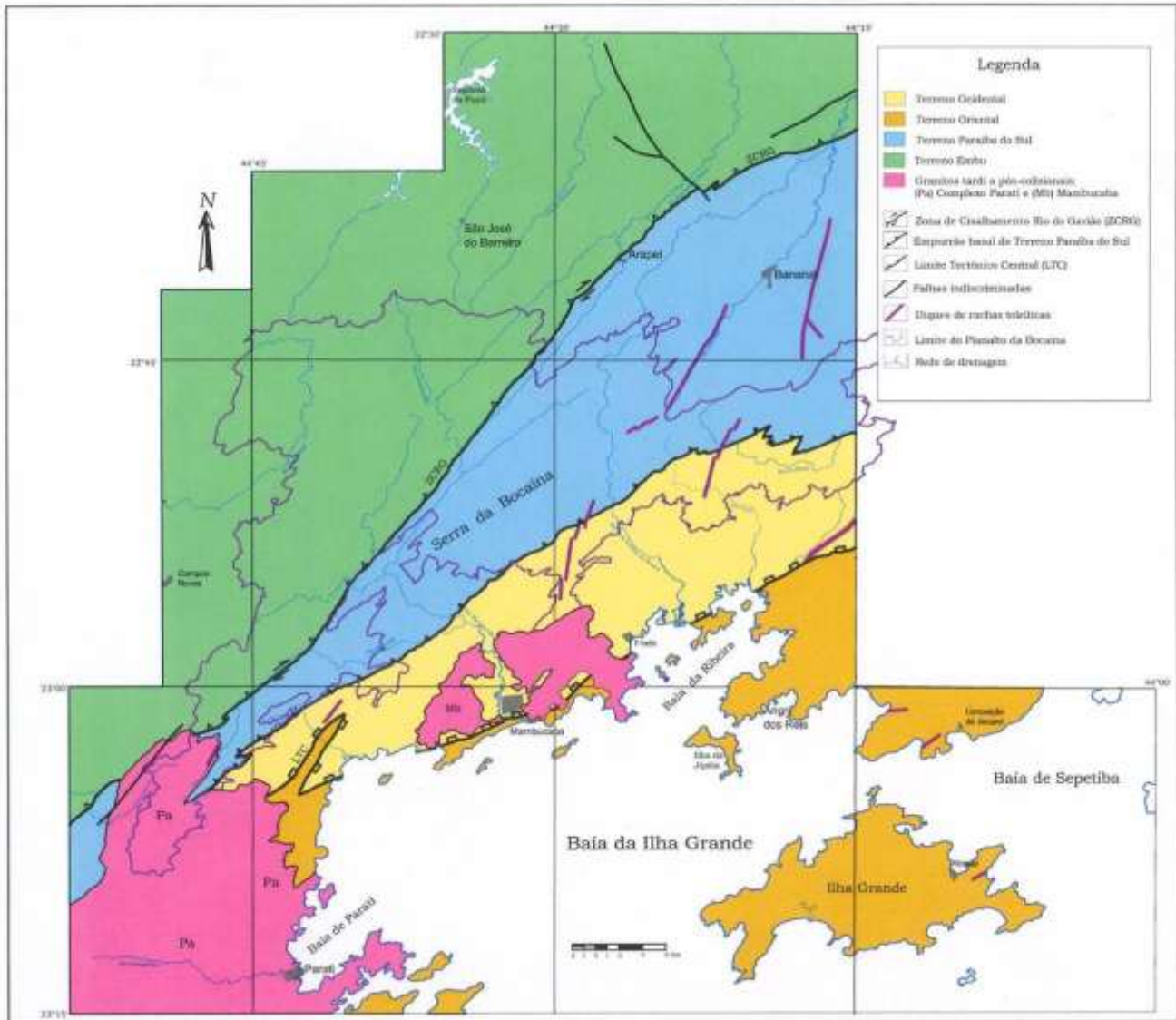


FIGURA 5.1 - Mapa tectônico da região da Serra da Bocaina e Baía da Ilha Grande simplificado, com os terrenos da Faixa Ribeira e principais corpos de granitos tardios a pós-colisionais discordantes aos contatos tectônicos.

Figura 03 – Mapa tectônico da região da Serra da Bocaina e Baía da Ilha Grande, segundo Eirado (2006). A área pesquisada situa-se no extremo SW do mapa, estendendo-se a oeste a partir de Paraty, seguindo, inicialmente, o vale do rio Perequê-Açu. A unidade cartografada com a coloração rósea (Pa) nessa área representa o Complexo Plutônico Paraty.

Susceptibilidade a Erosão e Deslizamento na RJ-165

Nos levantamentos de campo ao longo do traçado da RJ-165, desde a divisa RJ-SP até o limite final do Parque, foram observados e descritos dezenas de pontos (itens 6.1 e 6.2). Nesses pontos foram coletadas informações a respeito de litologia, elementos



estruturais (fraturas, falhas, bandamentos, foliações, etc), aspectos relacionados ao manto de alteração (constituição e espessura), além de características relacionadas aos inúmeros registros de deslizamentos que afetaram este trecho da estrada, com vistas a subsidiar o presente estudo preliminar de susceptibilidade à erosão e ao deslizamento nesse trecho da rodovia.

Com relação aos principais elementos litológicos aflorantes nos cortes da RJ-165, confirmou-se o predomínio das litologias anteriormente cartografadas na área nos mapas geológicos (como o de Eirado 2006). Este trecho da RJ-165 corta predominantemente um (hornblenda)-titanita-biotita granito que apresenta duas fácies: uma porfírica com fenocristais de K-feldspato de 2 a 4 cm, e outra equigranular média a grossa, leucocrática, com aglomerados de biotita e anfibólio (Fig. 04). Esta rocha em geral apresenta uma fraca foliação. Em alguns trechos, particularmente nos 5 primeiros quilômetros a partir da divida RJ-SP, os granitóides apresentam-se com granulação mineral mais fina (inferior a 1 cm) e com aspecto homogêneo/equigranular (ausência aparente de bandamento ou orientação mineral), o que confere à rocha maior resistência física e/ou mecânica à desagregação. Por vezes, no entanto, os granitóides apresentam-se com parte dos constituintes minerais (frequentemente os feldspatos) com granulação mais grosseira (2-4 cm) e exibindo uma certa orientação mineral preferencial (variando, em campo, de incipiente a nítida), o que confere, nesses casos, uma certa anisotropia a essa litologia, refletida no aparecimento de zonas preferenciais de descontinuidade física e/ou mecânica. Em alguns trechos, esse bandamento apresenta-se mais pronunciado, o que confere a rocha um bandamento gnáissico. Essa litologia foi descrita como granito-gnaisse, com o objetivo de destacar, em termos descritivos, a presença desse bandamento mais pronunciado. Essa litologia foi observada com maior frequência no trecho entre os kms 5 e 8.

No que tange aos elementos estruturais mais marcantes que condicionam o risco à erosão e ao deslizamento em encostas e em cortes da RJ-165, algumas observações importantes já podem ser encaminhadas.

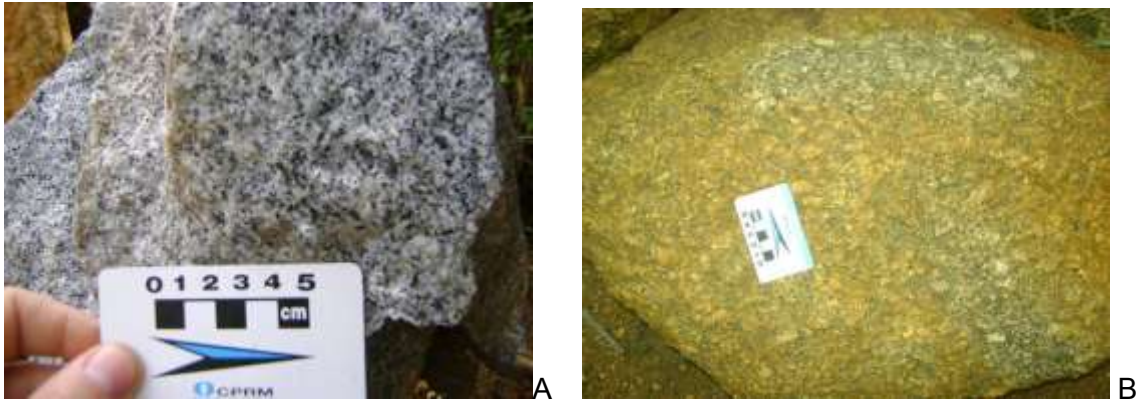


Figura 04 - Litologias predominantes no trecho estudado da RJ-165. A) Granito equigranular de textura média, leucocrático, apresentando fraca foliação e com aglomerados de biotita e anfibólio. Ponto 1EPC-15. B) Granito porfirítico com fenocristais de K feldspato de 2 a 4 cm, exibindo uma certa orientação mineral preferencial variando, em campo, de incipiente a nítida. Ponto 1-EPC-44.

Com relação ao padrão principal de fraturamento, constata-se em campo o amplo predomínio do padrão de fraturas verticais a sub-verticais, de direção preferencial NE-SW, característico e predominante regionalmente neste compartimento da Faixa Ribeira, aspecto constatado anteriormente por diversos pesquisadores, citando-se, entre outros, Heilbron et al. (2004), Eirado (2006). Como direção secundária, observa-se um padrão de fraturas NW-SE, portanto de direção ortogonal ao padrão dominante. Outro elemento estrutural importante no condicionamento ao risco a erosão/deslizamento de rochas e manto de alteração diz respeito às fraturas subparalelas ao relevo. Quando esse padrão de fraturas é interceptado pelo corte da RJ 165, o traço da fratura expressa-se frequentemente como uma linha sub-horizontal. Esta linha é resultante da interseção do plano que normalmente mergulha com alto gradiente em direção à estrada. O forte mergulho desses planos de descontinuidade em direção à estrada, é decorrente da forte inclinação topográfica das encostas e da posição desses cortes em relação ao caimento do plano (por exemplo, nos pontos 1EPC-15 e 1EPC-16 e 2EPC-14). Este padrão de fraturamento subparalelo à topografia exerce um papel importante no aumento de risco aos deslizamentos tendo em vista que o manto de alteração (regolito + solo) é, em geral, pouco espesso, da ordem de 1 a 2 m de espessura. Além disso, o contato desse solo com a rocha fresca é, em geral, abrupto. Com isso, a interface de contato do manto de alteração com a rocha fresca (pouco permeável a impermeável) configura-se em superfícies de escoamento preferencial de água de infiltração.

A maior parte dos deslizamentos observados em campo afetando o manto de alteração (incluindo cobertura vegetal, solo, material alterado, além de blocos e

matações) se desenvolveram ou foram potencializados devido à ação de água de escoamento superficial e de água de infiltração, condicionados por esse padrão de fraturas sub-paralelas à topografia (Fig. 05).



Figura 05 - Exemplos em que o caimento em direção à estrada das fraturas subparalelas a topografia exerceram um condicionante predominante no desencadeamento dos processos de movimentação de massa de solo e rochas. A) Ponto EPC; B) Ponto 1EPC-15 (=2EPC8).

Outro aspecto importante no condicionamento ao risco à erosão diz respeito à natureza da cobertura vegetal. Apesar de, em geral, a vertente atlântica da Serra da Bocaina ser densamente vegetada, no trecho da RJ-165 no interior do Parque essa cobertura vegetal é relativamente jovem, tendo em vista o processo de reflorestamento dessa área a partir do abandono de área agrícolas nas últimas décadas do século XX. Com isso, apesar do porte arbóreo elevado da vegetação, a maior parte dessa cobertura vegetal é constituída por indivíduos de caule fino e raízes rasas. Como constatado em campo (por exemplo, nos pontos 1EPC-23, 1EPC-25, 1EPC-31), há situações em que o efeito da cobertura vegetal é paradoxal em relação às situações mais freqüentes. Nessa região, esta cobertura vegetal atua, muitas vezes, exercendo

um papel potencializador ao risco de deslizamento. Tendo raízes rasas e caules finos e longos, e estando assentadas em solo delgado que encontra-se em contato abrupto com a rocha fresca, em encostas de alto gradiente, o próprio peso atua impulsionando os movimentos gravitacionais de massa, nas ocasiões em que o solo encontra-se saturado em água (Fig. 06).



Figura 06 - Exemplos de deslizamento em que a cobertura vegetal atuou potencializando o efeitos dos deslizamentos após o solo ter se tornado saturado em água. Ponto 1EPC-25 (=2EPC-14). Deslizamento de massa de solo e blocos de rocha, em direção à estrada, em encosta muito íngreme. Pequenas ravinas cortam o solo. O deslizamento se deu na interface solo-rocha. Solo de pequena



espessura (< 1 m), vegetação de médio porte, com raízes rasas, caules finos e relativamente altas (cerca de 10 m). Largura do deslizamento cerca de 10m. Comprimentos: cerca de 12-15m.

Em síntese, pode ser destacado que ao longo de todo o trecho da RJ-165 investigado o risco à erosão/deslizamento é bastante elevado. Fato este corroborado pelo histórico de cicatrizes de deslizamentos presentes tanto nas encostas como nos cortes à montante e à jusante da estrada. Os fatores principais desse elevado grau de risco à erosão e aos deslizamentos são comuns à essa área da Serra da Bocaina, particularmente na sua vertente atlântica, e estão relacionados à conjugação dos fatores litológicos, estruturais, geomorfológicos, geotécnicos e de cobertura vegetal citados anteriormente.

Um aspecto que deve ser reforçando no caso do trecho da RJ-165 analisado nesse estudo, relaciona-se a um agravante que se soma à forte declividade das encostas dessa área. Esse agravante relaciona-se ao fato da maior parte dos cortes da RJ-165, a montante, interceptarem o padrão de fraturas subparalelas à topografia gerando configurações em que os planos de descontinuidade próximos à superfície topográfica mergulham fortemente em direção à estrada, causando forte instabilidade gravitacional e aumentando o risco à movimentação de massa.

Os sistemas de fraturas sub-verticais também exercem um fator importante no condicionamento ao risco de erosão / deslizamento. Os pontos 1EPC-15 e 1EPC16 ilustram a influência do sistema de fraturas sub-verticais no condicionamento do risco ao deslizamento / queda de blocos. Nesses pontos, essas fraturas sub-verticais são interceptadas pelas fraturas de alívio (paralelas ao relevo) que mergulham em direção à estrada, o que potencializa o risco ao deslizamento.

Outro aspecto crítico diz respeito à ação erosiva relacionada à ação da água de escoamento superficial. Há trechos, principalmente a partir do km 7 até o km 10 (a partir da divisa RJ-SP), em que essa ação erosiva produz sulcos pronunciados ao longo da estrada (situação constatada por exemplo nos Pontos 2EPC-19, 2EPC-20, 2EPC-22, 2EPC-23, 2EPC-26, 2EPC-27)

Cuidados especiais de drenagem para amenização desse processo são essenciais nesses trechos.

De uma maneira geral, cuidados especiais de drenagem, estabilização e contenção de solo e rocha têm que ser previstos para que todos esses riscos geotécnicos sejam amenizados.



Descrição de Pontos dos Levantamentos de Campo na RJ-165- Paraty-Cunha

A seguir são apresentadas as descrições sumárias dos pontos analisados ao longo da RJ-165.

Os pontos com código 1EPC se referem aos 49 pontos descritos na primeira etapa de campo, realizada entre 02 a 04 de Outubro de 2009, e que envolveu o levantamento no trecho entre a divisa RJ-SP (assumido aqui como km 0 para efeito de localização dos pontos) e o entroncamento com a BR-101, na entrada de Paraty



Já os pontos com códigos 2EPC se referem aos 30 pontos descritos na segunda etapa de campo, realizada entre 20 a 23 de Janeiro de 2010, e que envolveu o levantamento no trecho entre a divisa RJ-SP e o final do Parque Nacional da Serra da Bocaina.



Pontos Descritos Primeira Etapa de Campo

<u>PONTO</u>	<u>Descrição Sumária</u>	<u>Localização na RJ 165-</u>	<u>Fotografia</u>
11EPC01	Divisa RJ/SP.		
1EPC02			
1EPC03	Deslizamento de solo e rocha, carreando matacões com até 2 m de diâmetro. Solo arenoso-argiloso. Litologia dos matacões: granitóide de granulometria fina, equigranular, composto predominantemente por quartzo e, secundariamente, K feldspato, biotita e granada.	516517E / 7437818N. Km 0,4, em relação à Divisa RJ/SP.	
1EPC04	Risco de deslizamento a montante. Drenagem perpendicular à estrada provocando acentuada erosão remontante. Direção da fratura: 210°. Drenagem sob a estrada	516663E /7437609N. Km 0,55, em relação à Divisa RJ/SP	
1EPC05	Erosão remontante solapando a estrada a jusante.	516675E /7437585N (50 m do ponto anterior)	
1EPC06	A montante: afloramento de granito alterado, apresentando esfoliação esferoidal.	516800E /7437496N	



1EPC07	Marco n. 200 da Estrada Real (ER) Caminho Velho. Informações: Lat.: 23° 10'19" S / 44° 50'03"W, Datum WGS 84, alt.: 1393,786m	517070 /7437435N		
1EPC08	Erosão remontante solapando a estrada a jusante. Solo areno-argiloso com blocos transportados.	516961E /7437435N.		
1EPC09	Estrada de acesso ao Sítio Estiva Preta. Muro antigo, com 1 m de altura. Coletadas 2 amostras de quartzo e estilhas com prováveis marcas de percussão (amostra 1EPC09).	516719E /7437258N. Km 1,4, em relação à Divisa RJ/SP.		
1EPC10	Cristais (lascas) de quartzo com prováveis marcas de percussão.	516988E /7437279N Km 1,7, em relação à Divisa RJ/SP.		
1EPC11	Erosão remontante a jusante, solapando canaleta da estrada.	517164E /7437116N		




1EPC12	50 m abaixo. Deslizamento de solos e blocos de rocha (matações de granitóide rico em quartzo). Risco de novos deslizamentos a montante, demandando obras de contenção.	517168E /7437072N. Km 3,2, em relação à Divisa RJ/SP.		
1EPC13	(= 1EPC15 Arqueo). Afloramento de granitóide exibindo duas direções de fratura: 255° (alinhamento), com mergulho de 60° para S, e 315° (alinhamento), com mergulho SV.	517155E/ 7436551N		
1EPC14	50 m abaixo: deslizamento de solos e blocos com perda de cerca de 1 m de espessura de solo. Planos de foliação do granito mergulhando em direção à estrada, gerando riscos de deslizamento à montante.			



1EPC15	50 m abaixo: grande deslizamento de solo e rocha provocado pelo caimento da foliação do granito em direção à estrada. Direções de fratura: 15° /SV, 270° /SV. Solo removido para estabilização. Rocha fresca aflorando. Coleta de amostra para Petrografia (1EPC15 Geo). À jusante: grandes blocos de granito (com até 2 m de diâmetro) acumulados por deslizamentos.	517084E /7436472N		
1EPC16	50 m abaixo, em um curva: queda de blocos provocada pela configuração de fraturas (20° / SV) e esfoliação sub-paralela à topografia (juntas de alívio).	517200E /7436875N		




1EPC17	50 m abaixo: cicatriz de deslizamento com 100 m de extensão e 20 m de largura. Descida de solo e de grande bloco de granito (cerca de 5 m de diâmetro) até a estrada. Foliação do granito mergulhando em direção à estrada, favorecendo o deslizamento.	517200E /7436794N		
1EPC18	50 m abaixo: ravina em talude de forte inclinação (60 a 70°), concentrando o fluxo e gerando risco de deslizamento. Vegetação menos densa nesse ponto. Descendo mais 200 m: trecho com cerca de 200 m com encosta íngreme (60-70°), desmatada, mas sem deslizamento.	517274E /7436517N		
1EPC19	Drenagem de encosta com fluxo de água superficial. O diâmetro da manilha abaixo da estrada provavelmente é pequeno para a vazão do fluxo de água em situação de precipitação	517269E /7436510N		
1EPC20	200 m abaixo: erosão acentuada a jusante, com solapamento do leito da estrada. Necessidade de drenagem do fluxo de escoamento para conter o processo erosivo. Instalação de manilhas sob a estrada.	516731E /7435667N		




1EPC21	Marco da Estrada Real, 50 m abaixo das ruínas do ar Fecha Nunca. Caminho de pedra cruzando a estrada na direção 330° (suposto trecho do caminho do Ouro)	516570E /743344N		
1EPC22	300 m abaixo: deslizamento de solo em talude de alta inclinação (60-70°).	516578E /7435452N		



1EPC23	Cicatriz de deslizamento de pequeno porte. Transporte de solo e rocha e pequeno porte. Transporte de solo e rocha em direção à estrada, Deslizamento à montante.	516625E /7434972N		
1EPC24	Deslizamento de solo e blocos de rocha À montante em relação em direção	516532E /7434842N		



1EPC25	Deslizamento de massa de solo e blocos de rocha à montante, em direção à estrada. Pequenas ravinas cortam o solo. O deslizamento se deu na interface solo-rocha.			
1EPC26	Deslizamento de solo na parte baixa da encosta de alta inclinação (50-60°). Presença de grande matacão. Risco de solapamento de solo abaixo do matacão. Risco de erosão à jusante.	516610E / 7434541N		
1EPC27	Deslizamento de solo na interface solo/rocha à montante, junto a enormes blocos graníticos em equilíbrio instável. Trecho com cerca de 150m de extensão com risco de erosão à jusante, no lado esquerdo da estrada. Necessidade de obras de contenção no talude.”	716731E / 7434532N		
1EPC28	Marco n. 203 da ER. Informações do marco: Cunha a 37,85km, Paraty a 16,36 km. Lat. 23° 11’53”S. long. 44° 50’08 ‘W, alt. 1075m, datum EGS-84. 20 m abaixo: deslizamento à montante de massa de solo em direção à estrada, em um trecho junto a um talude com risco de erosão à jusante.	516896E / 7334487N		



	Dois deslizamentos idênticos a 20 e 40 m abaixo.		
1EPC29	Deslizamento de massa de solo e enormes matacões (até 8 m de diâmetro) em direção à estrada, com estreitamento de seu leito. Necessidade de remoção parcial dos blocos de granito. Amostra 1EPC27 para petrografia.	516897E 7434578N	
1EPC30	A montante: deslizamento de solo, dissecado por pequenas ravinas. A jusante: deslizamentos em relevo escarpado, necessitando obras de contenção.	516910E / 434611N de encosta íngreme	






1EPC31	Deslizamento de massa de solo à montante. Erosão à jusante, solapando o leito da estrada.	516805E / 7434712N	
1EPC32	Forte erosão a jusante solapando a estrada e provocando estreitamento de faixa. Necessidade de preenchimento de voçoroca de erosão e obras de contenção.	516753E/ 7434797N	



1EPC33	Deslizamento de massa de solo e rocha ao longo de drenagem de encosta íngreme, afetando áreas a montante e a jusante da estrada.	516719E/7434839N	
1EPC34	Ponte destruída pela enchente de janeiro de 2009. Grande acúmulo de grandes blocos de rocha no vale do rio grande. Desvio próximo a grande bloco.	517138E/7434303N	



1EPC35	Próx. Ao marco M144. Deslizamento de massa de solo e blocos a amontante e a jusante, em vale de encostas íngrimes.	517356E / 7434530N		
1EPC36	Marco M142. Escoamento de material ao longo de encosta íngreme, removendo a capa de solo e expondo a rocha fresca (granito). Fraturas SV, de direção 20° . esfoliação (juntas) de alívio do granito mergulhando em direção à estrada.	517653E / 7433933N		



1EPC37	Pequena drenagem de encosta cruzando a estrada. A drenagem sob a estrada provavelmente não suporta uma grande vazão de água. 10m em frente: deslizamento de solo a montante (pequena escala).	518045E / 74336658N		
1EPC38	100 m a frente: Deslizamento de massa de solo à montante em direção à estrada, com risco de solapamento da estrada por erosão a jusante.			







1EPC39 (=1EPC41 Arqueo)	Entrada de sítio à esquerda da estrada: erosão transversal à estrada, à jusante, solapando a margem direita (sentido Cunha-Paraty). 10 m abaixo: ravinamento na margem direita da estrada provocando erosão linear longitudinal. Necessidade de obras de drenagem (próximo a treller abandonado).	17962E / 7433547		
1EPC40	Limite do Parque. Início da estrada de asfalto. Deslizamento à esquerda solapando base de residência.	518042E / 7433495N		




1EPC41	Margem direita da estrada próxima à talude muito inclinado (. 60°) com erosão e estreitamento em alguns trechos. 150m abaixo do início do asfalto: deslizamento de massa de solo e rocha à montante e à jusante da estrada, com matacões e blocos em situação de instabilidade. São necessárias obras de contenção para estabilização.	517671E 7434058N		
1EPC42	Drenagem encaixada em sistema de fraturas N-S, com alta vazão de água durante precipitações intensas. Sistema de captação de água de escoamento superficial à margem da estrada já construído. Rocha: granito com fenocristais de K felpspato com orientação de fluxo. Amostra 1EPC42 para Petrografia.	518209E /7433470N		






				
1EPC43	200 m abaixo: grande deslizamento à jusante com movimentação de solo e blocos de rocha (granito). Erosão provocando solapamento da pista. Necessidade de obra de contenção. À montante: estabilização com esteira de palha e colonização por gramíneas.	518335E / 7433506N		



				
1EPC44	Limite do Parque na cota 500 m. Grande bloco de granito aflorando à margem da estrada. Observam-se três litotipos: Granito porfiritico com fenocristais de K feldspato; Granito equigranular, com granulação fina; Granito equigranular, com granulação fina a média, de coloração acinzentada.	518610E / 7433385N		



1EPC45	Loja de artesanato. Muro antigo à montante. Matações na encosta em situação de instabilidade.	518777E / 7433415N		
1EPC46	200 m abaixo: erosão da estrada à jusante, contenção à montante com esteira de palha e gramíneas.	518760E / 7443409N		
1EPC47	Deslizamento de massa (solo e blocos de rocha) à montante, em talude de forte inclinação ($.60^\circ$). À jusante: deslizamento de solo e blocos ao longo de drenagem. À jusante: recomposição e estabilização co muro de pedras e talude colonizado por gramíneas. Trecho de 100 m abaixo: margem direita com erosão (contenção necessária).	519112E / 7433517N		





<p>1EPC48</p>	<p>Próximo à Igreja da Congregação Cristã do Brasil no bairro da Penha: Entrada para o acesso ao caminho do ouro (trecho preservado com cerca de 3 km). Subindo cerca de 500 m por estrada íngreme, chega-se ao início de um trecho preservado do Caminho do ouro. Este trecho desce em direção à Igreja da Penha.</p>	<p>519982E / 7433637N</p>		
<p>1EPC49</p>	<p>Marco da ER, próximo à Igreja da Penha. Dados do marco: lat.: 23° 12'50"S; long. 44° 47'27"W, alt. 123,895m, datum: WGS-84.</p>			



Pontos Descritos Segunda Etapa de Campo

<u>PONTO</u>	<u>Descrição Sumária</u>	<u>Localização na RJ 165-</u>	<u>Fotografia</u>
<p>2EPC01</p>	<p>RJ-165, Divisa RJ-SP. Marco da Estrada Real (ER). Lat.: 23 10'01" / long.: 44 50' 23" / altit.:1443,054m / datum: WGS 84.</p>	<p>516468E/7438411N</p>	
<p>2EPC02</p>		<p>0,7 km</p>	
<p>2EPC03</p>	<p>Drenagem à esquerda</p>	<p>1,0 km,</p>	






2EPC04	Placa na 1ª. Vista da cidade de Paraty. Lat.: 23 10'19"S / long.: 44 50' 03"W / altit.:1393,786m / datum: WGS 84. Sugestão: construção de mirante.	1,1km 0517056E / 7437412		
2EPC05	Erosão à esquerda solapando a estrada	1,2 km		



2EPC06	Morro à direita com inclinação de cerca de 45°, com considerável quantidade de matacões, emergindo do solo em visível instabilidade.	1,7 km 516823E/74372 61N		8
2EPC07	Matacões com cerca de 2 m de diâmetro, deslocados em escorregamentos. No ponto anterior, dada a similaridade dos matacões pode ocorrer o mesmo processo.	2,2 km		






2EPC08 (=1EPC15)	Deslocamento de grande quantidade de blocos. Deslizamento de solo e blocos deixando exposta a rocha fresca. Manto de alteração (solo incluído) com menos de 2 m de espessura. A foliação do granito mergulha em direção à estrada.	2,9 km 517072E/74364 55N		
2EPC09 (=1EPC16)				
2EPC10	Granito dinamitado após o campo anterior			




(=1EPC17)			
2EPC11 (=1EPC18)	Estado atual de ponto 1EPC18 após deslizamento recente e que havia sido previsto na etapa anterior de campo.		
2EPC11a (=1EPC19)	Estrutura de concreto possibilitando a drenagem sob a estrada, captando a água a montante. Necessidade de obra de canalização da água superficial para conter a erosão do leito da estrada.	3,9km	
2EPC12 (=1EPC20)	Situação similar ao ponto anterior, porém em estado mais avançado de erosão e solapamento. Fotos 351, 352 e 353.	4,0 km	





2EPC13 (=1EPC23)	Blocos de granito/gnaiss onde se destacam cristais centimétricos de K feldspato. Cicatriz de deslizamento antigo na encosta (vegetação rasteira já desenvolvida) Pequenos sulcos de erosão provocados por escoamento de água superficial no leito da estrada. Necessidade de obras de drenagem. Blocos soltos (com até 1 m de diâmetro) provenientes de deslizamentos.	4,9 km 516652E/74349 75N		
2EPC14 (=1EPC25)	Deslizamento de solo em encosta muito íngreme. Solo de pequena espessura (< 1 m), vegetação de médio porte, com raízes rasas, caules finos e relativamente altas (cerca de 10 m). Largura do deslizamento cerca de 10m. Comprimentos: cerca de 12-15m.	5,2 km		



2EPC15	50 m abaixo. Pequeno deslizamento. Pequeno deslizamento muito recente de solo em encosta de grande inclinação. Talude de cerca de 70°. Solo pouco espesso (cerca de 0,5m). Largura do deslizam.: cerca de 10 m. Comprim.: cerca de 15m. O volume de solo que foi deslocado no deslizamento foi pequeno. Cobertura vegetal foi afetada. Manto de alteração (+ solo) composto por quartzo e feldspato.	5,3 km	
2EPC16	Marco da ER, sem a placa de localização, com bifurcação a direita.	5,7 km 516420E/74346 67S	



2EPC17 (=1EPC26)	Grande matacão (granito/gnaiss), com cerca de 8 m de diâmetro, em equilíbrio instável na encosta (necessidade de remoção). Pouco abaixo (30 m), pequeno deslizamento do manto de alteração. Aparentemente ocorreram deslizamentos sucessivos, com possibilidade de novas ocorrências no mesmo local. Estreitamento da estrada. Trecho com necessidade de obras de contenção na encosta.	6,1 km		
2EPC18 (=1EPC27)	<p>Área de alto risco de deslizamento de blocos. Há três grandes blocos de granito-gnaiss, empilhados à margem direita da estrada, em equilíbrio instável. Processo erosivo acentuado com remoção de solo junto à base de sustentação dos blocos (cujos diâmetros atingem cerca de até 10 m), aumentando a instabilidade (Foto superior).</p> <p>Ao lado desses blocos, estrada abaixo, grande interface de rocha, provavelmente exposta pelo deslizamento do manto de alteração. Inclinação do talude entre 70 e 80° (Foto inferior).</p> <p>Pouco abaixo, área de risco, com grandes blocos de rocha em equilíbrio instável. Necessidade de remoção ou contenção dos blocos.</p> <p>Área a montante apresentando grande inclinação, com necessidade de estabilização (contenção), devido ao risco de erosão/solapamento.</p> <p>Há uma área de erosão à jusante, com necessidade de intervenção imediata devido ao risco de estreitamento da estrada.</p> <p>Esse trecho de alto risco de deslizamento de solo e grandes blocos se estende por cerca de 200 m estrada abaixo.</p>	6,3 km		



<p>22EPC19 (=1EPC28)</p>	<p>Marco n. 203 da ER. Extensão - 20 m abaixo: deslizamento de massa afetando o manto de alteração, de porte pequeno a médio, provocando o estreitamento da estrada (Foto). Cicatrizes de deslizamento na escarpa do outro lado do vale. 50 m abaixo: descida do trecho mais íngreme de água de escoamento superficial, sulcos centrais cortando o leito da estrada, já como resultado erosivo do escoamento superficial. Pequeno deslizamento idêntico ao anterior.</p>			



**2EPC20
(=1EPC29)**

Deslizamento de solo e grande bloco com cerca de 8 m de diâmetro (granito-gnaiss) em direção à estrada, provocando o estreitamento da pista (Foto superior).
50 m abaixo: Erosão em leito de estrada, necessitando intervenção (drenagem). Foto inferior esquerda).
50 m abaixo: erosão à jusante (esquerda), com início de solapamento do leito da estrada. Necessidade de intervenção imediata.
Cicatrices de deslizamento em escarpa rochosa do outro lado do vale (fotos 244 a 247).
50 m abaixo: pequeno deslizamento, ocupando meia pista, carreando árvores e solo. Necessidade de limpeza do material. (foto 248).
40 m abaixo: sulco central no leito da estrada provocado por erosão pela ação da água de escoamento superficial. Necessidade de intervenção. (Foto inferior esquerda). Os sulcos se estendem por cerca de 100 m estrada abaixo.
Cicatriz em escarpa do outro lado do vale.

6,9 km





2EPC21	Grandes blocos de granito-gnaiss, alguns instáveis, próximos à estrada, ladeados por deslizamento que ocupam parte da estrada. (Foto). 50 m abaixo: deslizamento de solo e blocos de rocha em direção à estrada, com estreitamento da pista. Cicatrices de deslizamentos em escarpa.	7,4 km		
2EPC22	Deslizamento com estreitamento de pista A pista está parcialmente obstruída pela presença de grande bloco a jusante (foto superior esquerda). 40 m abaixo: lajes de granito/gnaiss no leito, referentes ao topo de grandes blocos. 10 m abaixo: sulcos centrais no leito da estrada, provocados por ação erosiva da água de escoamento superficial. Necessidade de intervenção (foto superior direita). Cicatriz em escarpa do outro lado do vale, à direita da estrada (Foto inferior). As fotos de cicatrizes eram do vale à esquerda da estrada. O vale da direita é de uma drenagem maior. Cicatriz em escarpa no vale à esquerda da estrada.	7,8 km		





2EPC23 Pista estrangulada devido a deslizamento à esquerda e erosão à direita (Foto superior esquerda). Trecho com sulcos erosivos no leito da estrada. 7,9 km



100 m abaixo: forte erosão lateral a jusante, solapando metade da pista, demandando intervenção (Foto superior direita).

50 m abaixo: deslizamento de solo com estrangulamento de pista (Foto inferior esquerda).

40 m abaixo: drenagem de encosta com forte ação erosiva, expondo a rocha fresca, com implicações erosivas a jusante da estrada. Necessidade de intervenção (Foto inferior esquerda).






2EPC24	<p>Cicatrizes de deslizamento em escarpa rochosa, observadas a partir do Bar Ponto de Apoio. As duas cicatrizes mais limpas observadas na foto se referem ao deslizamento de 10 de janeiro de 2009, a mais escura (entre as duas mais limpas) se refere ao deslizamento de 1985. Informações verbais do Sr. Gueber, responsável pelo bar.</p>	8,3 km	
2EPC25 (=1EPC34)	<p>Ponte arrastada pela tromba d'água de 10 de janeiro de 2009. Exposição de granito cinza, granulação fina, equigranular.</p>	8,6 km	



2EPC26	<p>Manilhamento do sistema de drenagem sob a estrada entupido, provocando solapamento à jusante. Drenagem encaixada em sistema de fratura sub-vertical (Foto da esquerda).</p> <p>50 m acima: trecho de descida ingreme, com sulcos acentuados no leito (Foto da direita). Necessidade de intervenção em ambas as situações.</p>	8,9 km		
2EPC27 (=1EPC36)	<p>Situação similar a anterior: passagem sobre drenagem, onde a água superficial está passando sobre a estrada. Solapamento a jusante (direita) (Foto). Necessidade de intervenção. Trecho acima, sulcos acentuados na estrada.</p>	9,1 km		



2EPC28 (=1EPC37)	<p>Drenagem descendo de encosta com inclinação acentuada (Foto superior esquerda) . Em época de chuvas intensas, um grande volume de água é canalizada por essa drenagem, por isso, é necessária uma intervenção na estrada para que a água flua sob a estrada adequadamente.</p> <p>Atualmente, a passagem está precária, pois a estrada está estreita devido ao solapamento à jusante e a presença de grande bloco de granito-gnaiss (com cerca de 10 m diâmetro) à montante.</p> <p>Estrada acima, a descida até essa passagem de drenagem está precária pela presença de sulcos acentuados.</p> <p>Cicatrizes em escarpa, vale a direita (Foto superior direita)</p> <p>20 m abaixo: cicatriz de deslizamento, material já removido. Foto 314.</p> <p>50 m abaixo: risco de deslizamento/solapamento à direita (jusante). Necessidade de intervenção/contenção.</p> <p>40 m abaixo: cicatriz de deslizamento à esquerda (montante), com exposição da rocha fresca (granito-gnaiss) (Foto inferior esquerda). Fraturas sub-verticais de direção 330°. (Foto inferior direita).</p> <p>Cicatriz de deslizamento em escarpa, em vale à direita da estrada.</p> <p>200 m abaixo: passagem sobre duas drenagens, necessidade de intervenção.</p> <p>No trecho de 200 m abaixo, três deslizamentos, com obstrução parcial da estrada (material já parcialmente removido). Intervenção ainda necessária.</p>	9,3 km 517655E/74339 29S	
2EPC29	Início do asfalto	10,3 km	
2EPC30	Pedra 500. Limite do Parque.	11,4 km	



4.1.8 QUALIDADE DA ÁGUA

Foram avaliadas as qualidades físico-químicas da água na Área de Influência Direta, em 3 pontos de travessia ao longo da Estrada Parque Paraty-Cunha (9,4 Km).

Os parâmetros analisados, conforme a Resolução CONAMA 357/2005 foram os seguintes: pH, turbidez, cor, série de sólidos completa, Fósforo total, Nitrato, Nitrito e Amônia, OD, DBO5, óleos e graxas e coliformes termotolerantes.


As amostras seguiram para o LES-DESMA/UERJ devidamente armazenadas e estocadas em temperatura abaixo de 4°C. Sendo que os procedimentos de coleta, preservação e o armazenamento das amostras foram realizadas de acordo com o APHA (2005)*, para evitar a degradação das amostras.

As três amostras de água superficial, oriundas de Paraty, foram coletadas no dia 01/09/2010 e no mesmo dia foram recebidas no LES. Devido aos prazos pré-estabelecidos na determinação de alguns parâmetros físico-químicos, as análises foram iniciadas imediatamente.

A determinação dos parâmetros físico-químicos de qualidade da água foram realizados segundo metodologias descritas no APHA (2005)*. Os resultados para todos os parâmetros determinados e os métodos de análise estão apresentados na Tabela 1.

Coleta 01			Foto
Data	01/09/2010		
Hora	10:15		
pH	6,58		
Coordenada	518.212	7433.457	



Coleta 02			Foto
Data	01/09/2010		
Hora	9:40		
pH	6,55		
Coordenada	517.397	7434.501	


Coleta 03			Foto
Data	01/09/2010		
Hora	7:45		
pH	6,41		
Coordenada	516.664	7437.576	

Tabela 1. Resultados dos parâmetros físico-químicos obtidos nas três amostras de águas superficiais e as devidas metodologias experimentais utilizadas.



Parâmetros	Col. 1	Col. 2	Col. 3	Método de determinação do parâmetro físico-químico de acordo com o APHA (2005)*
pH	6,58	6,55	6,41	4500 H ⁺
Turbidez (UNT)	0,20	1,22	0,67	2130 (B)
Nitrato (mg N/L)				4500-NO ₃ ⁻ (B)
Nitrito (mg N/L)	ND	ND	ND	4500- NO ₂ ⁻ (B)
Fósforo (mg-P/L)	ND	ND	0,13	4500-P (E)
Óleos e graxas (mg/L)	9,1	7,1		5520 (D)
DBO ₅ (mg OD/L)	ND	ND	ND	5210 (B)
Oxigênio dissolvido (mg OD/L)	8,8	8,7	8,5	4500 O (C)
Sólidos Suspensos Totais (mg/L)	4,0	10	3,0	2540 (D)
Sólidos Dissolvidos Totais (mg/L)	30	24	16	2540 (C)
Nitrogênio Amoniacal (mg N-NH ₃ /L)	0,28	0,16	0,28	4500 NH ₃ (F)
Cor (uC) - aparente	8,0	10	10	2120 (B)
Cor (uC) - verdadeira	4,0	4,0	6,0	2120 (B)

Obs:

1) ND – não detectado pelo limite do método

DBO₅ – LD<2mg/L

Fósforo total – LD<10µg/L

Nitrito – LD<10µg/L

*APHA, AWWA, WEF Standard Methods For Examination Of Water And Wasterwater, 21th, 2005.



COLIMETRIA (Ensaio) Método dos Tubos Múltiplos

Origem: Riacho (COL 03)
Tratamento: sem tratamento
Data da coleta: 01/09/2010
Hora da Coleta: 07:45 horas
Data de Entrada no Laboratório: 01/09/2010
Hora de Entrada no Laboratório: 13:20 horas

Características:

Odor: Inodoro
Aspecto: Límpido

COLIMETRIA (Ensaio) Método dos Tubos Múltiplos

COLIFORMES TOTAIS NMP/100 ml: 4.600
COLIFORMES TERMOTOLERANTES NMP/100 ml 00

CONCLUSÃO: A amostra revelou-se **DENTRO** do Padrão Bacteriológico de Balneabilidade.

Origem: Riacho (COL 02)
Tratamento: sem tratamento
Data da coleta: 01/09/2010
Hora da Coleta: 09:40 horas
Data de Entrada no Laboratório: 01/09/2010
Hora de Entrada no Laboratório: 13:20 horas

Características:

Odor: Inodoro
Aspecto: Límpido

COLIMETRIA (Ensaio) Método dos Tubos Múltiplos

COLIFORMES TOTAIS NMP/100 ml: 21.000
COLIFORMES TERMOTOLERANTES NMP/100 ml 04

CONCLUSÃO: A amostra revelou-se **FORA** do Padrão Bacteriológico de Balneabilidade.

Origem: Riacho (COL 01)
Tratamento: sem tratamento
Data da coleta: 01/09/2010
Hora da Coleta: 10:15 horas



Data de Entrada no Laboratório: 01/09/2010

Hora de Entrada no Laboratório: 13:20 horas

Características:

Odor: Inodoro

Aspecto: Límpido

COLIMETRIA (Ensaio) Método dos Tubos Múltiplos

COLIFORMES TOTAIS NMP/100 ml: 24.000

COLIFORMES TERMOTOLERANTES NMP/100 ml 09

CONCLUSÃO: A amostra revelou-se **FORA** do Padrão Bacteriológico de Balneabilidade.

4.1.9 POLUIÇÃO SONORA

Para a elaboração do estudo serão realizados mapeamentos de ruído na RJ 165 Estrada Parque Paraty-Cunha para caracterizar com base nas instruções da Resolução CONAMA nº 001 de 1990 e Norma NBR 10.151 da ABNT os diversos tipos de ruído e vibrações que serão gerados durante as obras. Quando a estrada entrar em operação, tais parâmetros avaliados, com fornecimento dos espectros em frequências (dB linear) e os Níveis Totais (dB “A”), em pontos já selecionados, onde já foram caracterizados os diversos parâmetros de qualidade de água e subsequente serão monitorados.

Pontos de Amostragem:

- Ponto de Medição 1 - Coordenada: 518.212, 7433.457;
- Ponto de Medição 2 - Coordenada: 517.397, 7434.501;
- Ponto de Medição 3 - Coordenada: 516.664, 7437.576;

Os espectros de ruído e vibração em frequência serão obtidos em dB linear, bandas de Terça de Oitava, sendo o Nível Total de ruído convertido para a escala de compensação “A”, dB(A).

As medições serão realizadas durante as obras de engenharia nos seguintes horários: 08:00 e 14:00 horas e quando a estrada entrar em operação. O mesmo procedimento será adotados.

O trabalho completo compreenderá as seguintes atividades:

- Calibração do equipamento de medição ao início dos trabalhos;
- Levantamento dos níveis de ruído e vibração nos pontos selecionados



- Confirmação da calibração do equipamento de medição ao final dos trabalhos;
- Elaboração do Relatório Técnico.

Para execução do trabalho serão utilizados os seguintes equipamentos:

Equipamentos e Marca

1. Analisador espectral 2900B, com dois canais LARSON DAVIS
2. Pré-amplificador do microfone LARSON DAVIS
3. Microfone capacitivo LARSON DAVIS
4. Calibrador de nível sonoro CAL 200 LARSON DAVIS

Todos os equipamentos de medição / análise são classificados como Tipo 1 pela IEC.

4.1.10 POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar, por meio de amostragens dos parâmetros partículas inaláveis, pelo método do Amostrador de Grandes Volumes – Hi-Vol PM10.

Propõe-se a implantação de 3 pontos de amostragens, onde os equipamentos serão instalados no início das obras de engenharia, nos seguintes pontos abaixo relacionados:

- Ponto de Medição 1 - Coordenada: 518.212, 7433.457;
- Ponto de Medição 2 - Coordenada: 517.397, 7434.501;
- Ponto de Medição 3 - Coordenada: 516.664, 7437.576.

As amostragens serão realizadas a cada 15 (quinze) dias, por um período de 24 horas, durante as obras de engenharia seguindo a metodologia universalmente utilizada.

No material particulado coletado serão analisadas as concentrações de sulfatos, cloretos, nitratos e metais pesados.

Para o monitoramento de gases, sugere-se uma rede composta por quatro pontos de amostragem dos parâmetros NO₂, SO₂, O₃, e benzeno devendo ser empregada à técnica de amostragem passiva. A seleção dos locais, será de acordo com a instalação de equipamentos utilizados nas obras de engenharia.

- **Descrição dos Métodos**

Para o monitoramento dos parâmetros propostos, deverão ser utilizadas as metodologias



descritas a seguir.

- **Partículas Inaláveis**

Em atendimento à metodologia preconizada pelo CONAMA e, de acordo com a NBR 13412 – Material Particulado em Suspensão na Atmosfera – por determinação da concentração de partículas inaláveis pelo método do amostrador de grande volume acoplado a um separador inercial de partículas, será utilizado o Amostrador de Grandes Volumes – AVG PM-10 para a determinação das concentrações de material particulado inalável na área de influência

- **Gases**

A técnica de tubos passivos (tubos de difusão) é uma técnica de monitoramento da qualidade do ar, de fácil instalação e de custos muito baixos, que deve ser adotada para medições no entorno do empreendimento-alvo, permitindo, dessa maneira, a configuração da distribuição das concentrações dos poluentes característicos da fonte em evidência.

O método permite uma integração da concentração sem interrupção durante o tempo de amostragem, que pode variar de uma semana a um mês, dependendo da concentração média do componente medido. Além disso, tem sido o tempo médio adotado por aqueles que empregam o referido método para *avaliações precursoras da qualidade do ar*, o que torna os resultados comparáveis entre si.

- **Amostragem de Dióxido de Nitrogênio (NO₂)**

O amostrador passivo de NO₂ é baseado em Palmes e é um dispositivo passivo que não requer nenhuma energia para sua operação. O NO₂ é coletado por difusão molecular ao longo de um tubo inerte até um absorvente, que neste caso é a trietilonamina. O amostrador de NO₂ consiste num tubo de polipropileno de 9,5mm de diâmetro interno e 7,4 cm de comprimento.

A concentração do NO₂ coletado é determinada espectrofotometricamente pelo consagrado método Saltzman.

- **Amostragem de Dióxido de Enxofre (SO₂)**



A amostragem difusa para o dióxido de enxofre é baseada no princípio da difusão de moléculas do dióxido de enxofre em um meio absorvente, que, para o caso, é uma mistura de carbonato de potássio e glicerina. A quantidade total de dióxido de enxofre é extraída e determinada por cromatografia de íons.

- **Amostragem de Ozônio (O₃)**

O amostrador difuso é baseado na difusão do ozônio ao longo de um tubo para um meio absorvente. A adsorção química do ozônio se dá pela reação com 1,2-di (4-piridil)-etileno (DPE); O ozônio formado submete-se a uma segmentação, resultando num aldeído. A quantidade de aldeído é finalmente determinada espectrofotometricamente pelo método de MBTH a 442 nm.

- **Amostragem de Benzeno (C₆H₆)**

Os hidrocarbonetos desempenham um importante papel nos processos fotoquímicos na atmosfera e se constituem em substâncias precursoras da formação do ozônio.

O benzeno é um composto orgânico volátil o qual resulta essencialmente de processos de queima de combustíveis fósseis. As principais fontes de benzeno para a atmosfera estão associadas ao tráfego de veículos automotores, às refinarias de petróleo, às usinas siderúrgicas (coquerias) e à indústria química.

Para amostragens de qualidade do ar ambiente tem-se adotado o amostrador passivo ORSA 5, devidamente validado pela Landesumweltamt North Rhine Westfalia (Alemanha).

Para o caso, propõe-se a estruturação de uma rede de 10 pontos amostrais de tubos passivos, para amostragens de dióxido de enxofre (SO₂), dióxido de nitrogênio (NO₂), ozônio (O₃) e benzeno (C₆H₆), distribuídos ao longo do traçado da Estrada Parque, em distâncias regulares, de forma a se avaliar as concentrações dos vários gases em vários gradientes. Entretanto, o trecho da subida da serra deverá ser privilegiado com um número maior de amostradores, uma vez que se prevê uma emissão maior de gases naquela parte do trajeto.

- **Produtos**

Propõe-se a elaboração de Relatórios de Avaliação trimestrais, contendo as análises dos



resultados obtidos por meio das amostragens, que serão comparados aos padrões de qualidade do ar, estabelecidos pela Resolução CONAMA 03/90.

4.1.11 BIBLIOGRAFIA

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Sistemas de Informações hidrológicas.**

Disponível em <http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb>. Acesso em: 11 jan. 2010.

ALMEIDA, F.F.M. & CARNEIRO, C.D.R. (1998). **Origem e Evolução da Serra do Mar.**

Revista Brasileira de Geociências, 28(2), p.135-150.

ASMUS, H.E. & FERRARI, A.L. (1978). **Hipótese sobre a causa do Tectonismo Cenozóico na Região Sudeste do Brasil.** In: PETROBRAS. Aspectos Estruturais da Margem Continental Leste e Sudeste do Brasil (*Série Projeto REMAC*, 4), Rio de Janeiro, p. 75-88.

BERTONCELLO, R. V. Processo de modernização e espaço local: O caso do município de Angra dos Reis (RJ). 1992. 175 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, UFRJ, Rio de Janeiro. 1992.

CASTRO, H.M., Rocha, R.L.S., Sperling, E.V., Baltazar, O.F. 1984. **Geologia das folhas**

Mangaratiba, Ilha Grande, Cunhambebe, Angra dos Reis, Rio Mambucaba/

Campos de Cunha, Parati, Cunha, Pinciguaba e Juatinga – RJ. In: SBG, Congr.

Bras. Geol., 33, Anais, p.2355-2367.

CHRISTOFOLETTI, A. 1974. **Geomorfologia.** Ed. Edgard Blucher Ltda e EDUSP. 149 p.

COELHO NETTO, A.L. 2001. **Hidrologia de encostas na Interface com a Geomorfologia.** In: GUERRA, A.J.T. & CUNHA, S.B. (ORGS). Geomorfologia uma atualização de Bases e Conceitos. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 4º ed., pp. 93-148.

CORRÊA, Roberto Lobato. Interações Espaciais. In: CASTRO, I. et al (Orgs.). Explorações Geográficas. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 279-318, 1997.

DANTAS, M. da **Mapeamento geomorfológico do Estado do Rio de Janeiro.** In: Geologia do Estado do Rio de Janeiro: texto do mapa geológico do Estado do Rio de Janeiro. Organizado por Luiz Carlos da Silva e Hélio Canejo da Silva Cunha. Brasília: CPRM. 2ª ed. Revista em 2001.

DANTAS, M.E. (2000) **Geomorfologia. Estudo Geoambiental do Estado do Rio de Janeiro.** Brasília, CPRM-DEGET, 66pp.

DANTAS, M.E.; SHINZATO, E.; MEDINA, A.I.M.; SILVA, C.R.; PIMENTEL, J.;



- LUMBRERAS, J.F.; CALDERANO, S.B.; CARVALHO FILHO, A.; MANSUR, K. & FERREIRA, C.E.O. (2000) **Diagnóstico Geoambiental. Estudo Geoambiental do Estado do Rio de Janeiro**, Brasília, CPRM-DEGET, 38pp.
- EIRADO SILVA, L.G.A., 2006. **A interação entre os eventos tectônicos e a evolução geomorfológica da Serra da Bocaina, Sudeste do Brasil**. Tese de Doutorado. Faculdade de Geologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 273p.
- EIRADO, L.G. 2006. Evolução Tectônica e Geomorfológica da Serra da Bocaina, Sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, PPGABFM, FGEL/UERJ. Inédito.
- EIRADO, L.G.; BARROS, M.; ALMEIDA, J.; HEILBRON, M. 2003. **Os terrenos tectônicos da Faixa Ribeira na região da Serra da Bocaina e Baía da Ilha Grande, Sudeste do Brasil**. In: SBG, SNET, 9, Boletim Res., p.95-98.
- EIRADO, L.G.; HEILBRON, M.; ALMEIDA, J.C.H. 2006. **Os terrenos tectônicos da Faixa Ribeira na Serra da Bocaina e na Baía da Ilha Grande, sudeste do Brasil**. Revista Brasileira de Geociências, v. 36 (3), p. 426-436, 2006. ISSN: 0375-7536.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 2006. 412p.
- FALCÃO, C. et al. Benthic marine algae of the northeastern and southeastern coast ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil: Phytogeographic consideration. *Botanica Marina*, v. 35, 1992 p. 357-364.
- FILHO, A. C., LUMBRERAS, J.F. & SANTOS, R.D. **Os solos do Estado do Rio de Janeiro**. In: Geologia do Estado do Rio de Janeiro: texto do mapa geológico do Estado do Rio de Janeiro. Organizado por Luiz Carlos da Silva e Hélio Canejo da Silva Cunha. Brasília: CPRM. 2ª ed. Revista em 2001.
- FRATUCCI, Aginaldo C. Os lugares turísticos: territórios do fenômeno turístico. *GEOgraphia*, ano. II, n. 4, 2000.
- GUANZIROLI, Carlos E. Contribuição à reflexão sobre o processo de produção de um espaço regional: o caso de Angra dos Reis. Dissertação (Mestrado) – Planejamento Urbano e Regional – UFRJ. 1983.
- HEILBRON M., Pedrosa-Soares A.C., Campos Neto M., Silva L.C., Trouw R.A.J., Janasi V.C. 2004a. A Província Mantiqueira. In: V.Mantesso-Neto, A. Bartorelli, C.D.R. Carneiro, B.B. Brito Neves (eds.) *O Desvendar de um Continente: A Moderna Geologia da América do Sul e o Legado da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida*. São Paulo, Ed. Beca, cap. XIII, p. 203-234.



- HEILBRON, M. & MACHADO, N. 2003. **Timing of terrane accretion in the Neoproterozoic–Eopaleozoic Ribeira orogen (SE Brazil)**. *Precambrian Res.*, 125: 87-112.
- HEILBRON, M.; PEDROSA-SOARES, A.C.; CAMPOS NETO, M.; SILVA, L.C.; TROUW, R.A.J.; JANASI, V. 2004. A Província Mantiqueira. In: V. Mantesso-Neto, A. Bartorelli, C.D.R. Carneiro, B.B. Brito-Neves (orgs.) **Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida**, São Paulo, Beca, pp. 203-234.
- HORTON, R.E. 1932. **Drainage Basin Characteristics**. *Trans. American Geophysical Union*, 13: 350-361.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cartas topográficas Parati e Cunha, 1.50.000**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em: 11 jan. 2010.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO IPT (1981). *Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo*, São Paulo, 2v.
- LAMEGO, A. R. (1950). **O Homem e a Serra**. Rio de Janeiro: IBGE. p. 329 -340.
- LIMA, W.P. 2008. **Hidrologia Florestal Aplicada ao Manejo de Bacias Hidrográficas**. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba – São Paulo. 253p.
- MARAFON, G. J. et alli. 2005 *Regiões do Governo do Estado do Rio de Janeiro: uma contribuição Geográfica*. Rio de Janeiro: Gramma, 2005.
- MOREIRA, Ruy. Uma Análise Crítica do Modelo de Desenvolvimento do Estado do Rio de Janeiro. In: O estado do Rio de Janeiro no Início do Século XXI:
- MUSY, A. 2001. **e-drologie**, Ecole Polytechnique Federale, Lausanne, CH
Olhando para o futuro. Niterói:UFF. p. 127-7132. 2001.
- OLIVEIRA, J.B. **Pedologia Aplicada**. ESALQ, 3º ed. Piracicaba. 2008.
- OLIVEIRA, Rogério Ribeiro de. Marcos da História Ambiental do Município de Angra dos Reis. In: JOSAFÁ, Carlos de Siqueira. et al (Orgs.). *Educação Ambiental: Valores Éticos na Formação de Agentes Multiplicadores*. Rio de Janeiro. PUC-RIO. 2001. p. 61-70.
- PARANÁ, Taise Nascimento. *Urbanização Turística em Paraty*. Monografia de Graduação. Instituto de Geografia, UERJ, Rio de Janeiro, 2005.
- PENHA, H.M. 1989. **Geologia dos corpos granitóides do litoral oeste do Estado do**



Rio de Janeiro. In: SBG, Simp. Geol. Sudeste, 1, Boletim Res., p.165-166.

- PONÇANO,W.L.; CARNEIRO,C.D.R.; ALMEIDA,M.A.; PIRES NETO,A.G. & ALMEIDA,F.F.M. (1979). **O Conceito de Sistemas de Relevo Aplicado ao Mapeamento Geomorfológico do Estado de São Paulo.** *Atas do Simpósio de Geologia Regional*, **2**, Rio Claro, p.253-262.
- PRADO JR., Caio. *Evolução Política do Brasil e Outros Estudos.* 3ª ed. São Paulo: Brasiliense, 1961.
- RAHY, I. S. 1999 Povoamento do estado do Rio de Janeiro. *GeoUERJ Revista do Departamento de Geografia*, Rio de Janeiro, UERJ, n.6, v.2, , 30-42.
- RESENDE, M.; Curi, N., Rezende, S.B., Corrêa, G.F. 2002. **Pedologia Base para Distinção de Ambientes.** Neput, Viçosa, Minas Gerais, 4º ed., 338p.
- RIBAS, Marcos Caetano. *A História do caminho do ouro em Paraty.* Paraty: Contest Produções Culturais, 2003.
- ROSS,J.L.S. & MOROZ,I.C. (1996). **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo.** *Rev. do Depto. de Geografia/USP*, **10**, São Paulo, p.41-59.
- RUA, J. Urbanização em Áreas Rurais no Estado do Rio de Janeiro. In: MARAFON, G.; RIBEIRO, M. *Estudos de Geografia Fluminense.* Rio de Janeiro: Infobook, 2001. p. 43-69.
- SILVA, Gustavo Junger da. *Paraty: O turismo histórico como vetor de desenvolvimento socioeconômico: Estratégias, Limitações e Reflexos no Urbano.* Monografia de Graduação. Instituto de Geografia, UERJJaneiro, 2005.
- STHALER, A.N. 1957. **Quantitative analysis of watershed geomorphology.** *Trans. American Geophysical Union*, 38: 913-920.

Acessos:

<http://www.paraty.com.br/cronolog.htm> (25 de janeiro de 2010).

<http://www.paraty.com.br/bairros/paraty-cunha/index.asp> (25/01/2010).

<http://www.paraty.rj.gov.br/camaraparaty/cultura.php?SID> (25/

4.1.2 EQUIPE EXECUTORA

Geógrafa Diana Ferreira Barbosa

Geógrafo, MSc Marcelo Dantas

Geóloga, MSc Luana de Lima

Graduando Anderson Costa Santos

Graduando Michael Souza



Graduando Suellen da Silva Pereira

Prof. Dr. Luiz Guilherme A. do Eirado Silva

Prof. Dr. Otávio da Rocha Leão

Prof. Dr. Sergio Bergamaschi

Prof^a. Dr^a. Ana Valéria Alemão Bertolino

Prof^a. Dr^a. Juliana Menezes

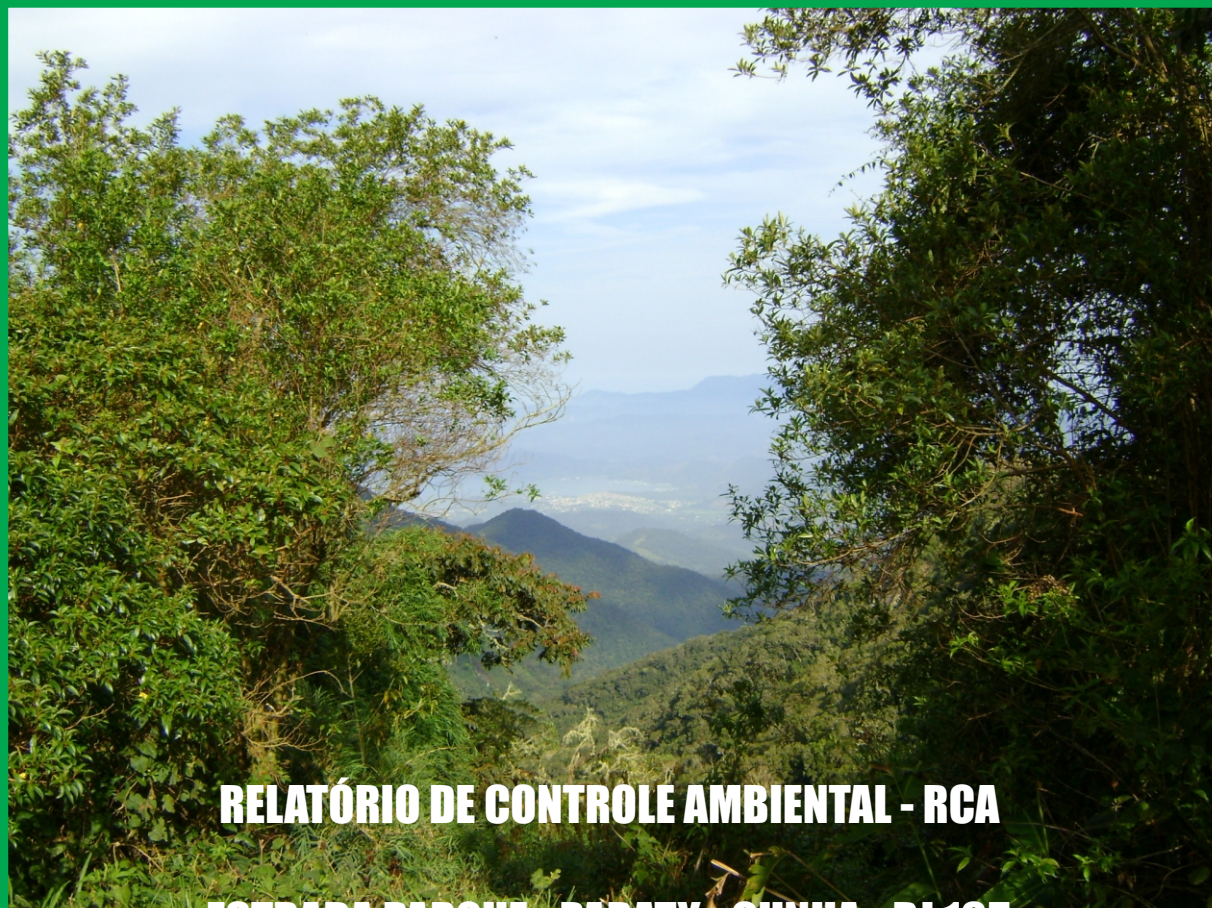
Prof^a. Dr^a. Lélia Maria de Araújo Kalil Thiago

Prof^a. Dr^a. Maria Antonieta da Conceição Rodrigues

Técnica em Geoprocessamento Gisele Ferret

Técnico de Geologia Miguel Buck do Eirado Silva

Técnico em Geoprocessamento Bruno Menezes



RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL - RCA

ESTRADA PARQUE - PARATY - CUNHA - RJ 165



MEIO BIÓTICO

**RIO DE JANEIRO
2010**

	INDICE	Pagina
Meio Biótico		01
Fauna		01
Flora		81
Áreas Prioritárias para Conservação		92
Bibliografia		93
Equipe Executora		100



4.2 MEIO BIÓTICO

4.2.1 FAUNA

O empreendimento objeto do presente estudo está situado em uma das áreas mais importantes de remanescentes da Floresta Atlântica no Estado do Rio de Janeiro, o chamado Bloco da Região Sul-Fluminense (Rocha *et al.*, 2003). Este bloco abrange as áreas florestadas nos municípios de Paraty, Angra dos Reis, Rio Claro, Mangaratiba além das ilhas continentais como Ilha da Marambaia, Ilha Grande e demais ilhas da baía da Ilha Grande (RadamBrasil, 1993; Rocha *et al.*, 2003). Uma das características do bloco da Região Sul-fluminense é a existência de diversas Unidades de Conservação federais e estaduais, o que garante uma área de preservação relativamente contínua (Rocha *et al.*, 2003).

De especial relevância é o Parque Nacional da Serra da Bocaina, onde se situa a Estrada Parque Paraty-Cunha. Este Parque “representa um importante fragmento do Domínio da Mata Atlântica, agrupando ampla diversidade de tipos vegetacionais, grandes extensões contínuas de áreas florestadas, sob diversos domínios geomorfológicos. Abrange desde áreas costeiras até vertentes íngremes no alto do planalto dissecado da Bocaina, do nível do mar a 2.088 metros de altitude. É considerado um dos principais redutos de Floresta Atlântica, coberto pela Floresta Ombrófila Densa (Submontana, Montana e Alto Montana), Floresta Ombrófila Mista Alto Montana e Campos de Altitude, ainda em bom estado de conservação, apesar de inúmeros pontos de interferência humana. Deve-se destacar a alta diversidade e complexidade natural da área, resultantes das inúmeras combinações entre tipos de relevo, altitudes, características topográficas, rede de drenagem, substrato rochoso, solos e cobertura vegetal natural. É um território com endemismos, refúgios ecológicos e espécies ameaçadas de extinção” (PNSB, 2010).

As estradas são componentes da paisagem difundidos em todo o mundo e que constituem importantes fontes de distúrbio para ambientes naturais (Forman & Dablinger, 2000; Trombulack & Frissel, 2001). Os principais impactos causados por estradas estão relacionados com a mortalidade causada pela construção da estrada, a mortalidade causada por colisões/atropelamentos, alteração do comportamento dos animais, alteração do ambiente físico e químico, dispersão de espécies exóticas e maior acessibilidade aos seres humanos (Trombulack & Frissel, 2001).

A RJ-165 está inserida da Região Turística da Costa Verde, grande parte do seu trajeto



atravessando o Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB). A Região Turística da Costa Verde é a que apresenta as maiores extensões de áreas florestadas originais do estado do Rio de Janeiro, estando entre as regiões mais importantes em termos de conservação de biodiversidade do estado (Rocha *et al.*, 2009). Essa região, que inclui Paraty, Angra dos Reis e Mangaratiba é uma das áreas que se destacam como de maior concentração de endemismos e/ou de espécies de aves ameaçadas de extinção no Estado do Rio de Janeiro, ou seja, com maiores valores de conservação (Alves *et al.*, 2009; Van Sluys *et al.*, 2009). Dessa forma, a pavimentação, drenagem e melhorias do trecho da RJ-165 que atravessa o PNSB (atualmente uma estrada de terra em condições precárias para o tráfego de veículos) tenderá a afetar a biota local, especialmente em decorrência do aumento do fluxo de veículos na via.

Obtenção de dados secundários

Foram usadas as bases bibliográficas correntes como o ISI Web of Science (www.portal.isiknowledge.com), Scopus, Wilson Web e Biological Abstracts, a Plataforma Lattes (www.lattes.cnpq.br) e o portal de periódicos da CAPES – (www.periodicos.capes.gov.br). Teses e dissertações foram obtidas a partir do Banco de Teses e Dissertações do site ‘Periódicos’ da CAPES (desde 1995). Já as monografias foram obtidas a partir da busca de currículos de pesquisadores na Plataforma Lattes do CNPq. Além das bases correntes, foi consultado o Plano de Manejo do Parque Nacional da Serra da Bocaina.

Para os insetos terrestres também foi efetuado um levantamento das informações disponíveis na literatura buscando o nome das espécies de insetos (Hexapoda) presentes para Serra da Bocaina ou Bocaina e nas localidades geográficas limitantes com o Parque Nacional da Serra da Bocaina, como Angra dos Reis, São José do Barreiro, Ubatuba, Paraty, Cunha e Areias. Esta pesquisa envolveu tais localidades pela conhecida capacidade de dispersão de muitas espécies de insetos, além das relações com plantas hospedeiras ou sinantropia. As bases bibliográficas compreenderam artigos publicados, teses, dissertações e monografias.

Para a herpetofauna (anfíbios e répteis) os dados secundários envolveram a busca por registros de espécies na literatura, espécimes depositados em coleções institucionais (Museu Nacional - MNRJ) e consultas a algumas coleções digitais (http://splink.cria.org.br/centralized_search) que possuíssem espécimes-referência para a



região Paraty, Cunha e adjacências, incluindo a região da Bocaina. Também como fonte de dados secundários consultamos o banco de dados do *Instituto Biomas* sobre espécimes de répteis da Mata Atlântica depositados no acervo das coleções de 13 Instituições que possuem coleções herpetológicas oficiais. O banco reúne os dados dos espécimes depositados até o ano de 2003 nas seguintes coleções Institucionais: 1) Coleção Herpetológica do Departamento de Botânica, Ecologia e Zoologia (CHBEZ) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) em Natal, Rio Grande do Norte; 2) Coleção Herpetológica do Departamento de Zoologia da Universidade Federal de Alagoas (UFAI) em Maceió, Alagoas; 3) Coleção Herpetológica do Departamento de Biologia da Universidade Federal da Bahia (UFBA) em Salvador, Bahia; 4) Museu de Biologia Mello Leitão (MBML) em Santa Tereza, Espírito Santo; 5) Museu Nacional (MNRJ), no Rio de Janeiro; 6) Museu de Ciências Naturais da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUCMG) em Belo Horizonte, Minas Gerais; 7) Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) em São Paulo; 8) Museu de História Natural da Universidade Estadual de Campinas (ZUEC) em Campinas, São Paulo; 9) Museu Capão da Imbuia (MHNCI) em Curitiba, Paraná; 10) Museu de Ciências e Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) em Porto Alegre, Rio Grande do Sul e 11) Coleção Herpetológica da Universidade de Brasília (CHUNB) em Brasília, DF, 12) Coleção do Instituto Butantan, São Paulo

B) Obtenção de dados primários

MOLUSCOS TERRESTRES: Para a coleta de moluscos terrestres foram utilizados dois métodos amostrais: coleta aleatória e coleta sistematizada.

Coleta aleatória: Todos os exemplares observados ao longo da caminhada pela estrada Paraty-Cunha e na floresta adjacente foram coletados.

Coleta sistematizada: Foi realizada em cinco pontos diferentes ao longo da estrada. Ao encontrar um local com bom acesso, entramos na floresta e realizamos coleta de serapilheira em 10 pontos utilizando um “quadrat” de 25 x 75 cm, totalizando 50 amostras. Toda a serapilheira contida no interior de cada “quadrat” foi recolhida, utilizando um ancinho e as mãos, até que o solo ficasse exposto. A serapilheira foi colocada em sacos plásticos identificados para transporte até o Laboratório de Malacologia da UERJ, onde ela foi triada minuciosamente a olho nu, utilizando bandejas e pincéis, buscando conchas e animais vivos. Depois da coleta de serapilheira, na mesma área, foi realizada coleta direta, utilizando uma hora de busca no local e dois coletores, totalizando 10 horas de



esforço amostral. A busca procurou por conchas e animais vivos, em locais preferenciais para moluscos terrestres, como raízes de árvores, copa das árvores, embaixo de troncos caídos e pedras.

A utilização da coleta direta e da coleta de serapilheira na mesma área é o método mais eficiente para coleta de moluscos terrestres (Getz & Uetz, 1994; Emberton et al., 1996; Menez, 2001; Ward-Booth & Dussart, 2001).

Além das coletas efetuadas pela equipe, utilizamos também os moluscos encontrados pelas demais equipes.

Todo o material obtido, após a finalização das identificações, será depositado na Coleção Malacológica da UERJ e algumas réplicas no Museu Nacional do Rio de Janeiro e no Museu de Zoologia da USP.

INSETOS TERRESTRES: Foram realizadas coletas diurnas e noturnas, de forma ativa e passiva, totalizando 382 morfoespécies de insetos terrestres alocadas em 14 ordens de Hexapoda. Na coleta ativa diurna foram realizadas sete amostras com auxílio do Guarda-Chuva Entomológico e de Rede Entomológica ao longo da estrada Paraty-Cunha. A coleta manual por procura em troncos caídos com adultos e larvas também foi realizada. Duas coletas noturnas, do tipo passiva, também foram realizadas durante duas noites com auxílio da armadilha luminosa com lâmpada ultravioleta fluorescente, instalada a 2,5 metros do solo. A Tabela 1 mostra os pontos e a metodologia utilizada nas coletas.

Tabela 1: Amostras, pontos e apetrechos utilizados para coleta de insetos terrestres

Coleta	Coordenadas	Altitude	Apetrecho
1	0516502 - 7437965	1509m	Guarda-chuva e rede entomológica
2	0516502 – 0517227 7437965 – 7436669	1300 a 1500m	Guarda-chuva e rede entomológica
3	0517328 – 7434359	891m	Guarda-chuva e rede entomológica
4	0516564 – 7435543	1197m	Guarda-chuva e rede entomológica
5	0516225 – 7434393	1111m	Guarda-chuva e rede entomológica
6	0516225 – 7434393	1111m	Guarda-chuva e rede entomológica
7	0516502 - 0517227 7437965 - 7436669	1300 a 1500m	Guarda-chuva e rede entomológica
8	0516502 - 7437965	1509 m	Armadilha Luminosa
9	0516502 - 7437965	1509 m	Armadilha Luminosa



Devido à complexidade envolvida na identificação de artrópodes, não foi possível efetuar identificação no campo. Todavia, devido à biomassa representada pelos insetos, a abrangência das amostras obtidas representou uma ínfima parte de suas populações locais, não trazendo qualquer prejuízo aos sistemas. Todo o material foi acondicionado em mantas entomológicas e levados ao laboratório para morfotipagem, montagem e identificação. A montagem foi realizada para todos os indivíduos amostrados com o guarda-chuva entomológico. Aqueles obtidos com a rede (lepidópteros) foram acondicionados em envelopes entomológicos. O material resultante da coleta noturna foi acondicionado em frascos com álcool 96%. A identificação foi realizada com auxílio de bibliografia especializada, com chaves de identificação e comparações com os espécimes depositados no Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Todo o material obtido e citado será depositado no Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro (MNRJ), com réplicas na Coleção Entomológica do Departamento de Zoologia, da Universidade Federal do Rio de Janeiro e da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Col. Ent. UERJ) após finalização de estudos para publicação. Todo o material depois de identificado nos diversos níveis possíveis (famílias, subfamílias, gênero e espécie) está listado no Anexo I (Lista de espécies).

MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS BENTÔNICOS: As amostragens dos insetos aquáticos e crustáceos decápodes foram realizadas em três pontos (P1, P2 e P3) em córregos diferentes próximos à estrada RJ 165 no trecho não asfaltado entre os dias 22 a 25 de janeiro de 2010. Nos pontos P1 e P2, empregamos a metodologia de bioindicadores e análise multimétrica baseados nos macroinvertebrados bentônicos seguindo os padrões propostos por Baptista *et al.* (2007). Em cada ponto, amostramos três pseudo-réplicas de cada um dos quatro tipos de substratos (sedimentos, pedras e folhoso em áreas de corredeiras e apenas folhoso em áreas de remanso) usando um amostrador Surber de 0,09 m² de área e 250 µm de tamanho de malha para coletar macroinvertebrados. No ponto P3 não foi possível utilizar a mesma metodologia de coleta devido à ausência de área de poço e poucas pedras e folhas acumuladas no córrego. Então, a coleta do ponto P3 foi realizada com puçá e, em virtude de empregarmos metodologia diferente, não aplicamos o índice multimétrico neste ponto.

Para a coleta dos crustáceos Decapoda, utilizamos coletas passivas com armadilhas tipo covo com isca no ponto P1 e P2 e coletas ativas com puçá com abertura em D nos três



pontos. As armadilhas tipo covo foram deixadas no ponto por cerca de duas horas. Os insetos bentônicos foram identificados até o menor nível taxonômico possível (família, subfamília, gênero), no laboratório, utilizando-se o Manual de Identificação de Macroinvertebrados Aquáticos (Mugnai, Nessimian & Baptista, 2009), que foi elaborado para o Rio de Janeiro. Os grupos funcionais de alimentação dos insetos bentônicos foram identificados segundo Merritt & Cummins (2007). Os insetos bentônicos serão depositados na Coleção Entomológica do Departamento de Zoologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro e na Coleção Entomológica Prof. José Alfredo Pinheiro Dutra, Departamento de Zoologia, IB, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Examinamos medidas de composição da comunidade, de riqueza da comunidade, de tolerância e de composição trófica. As medidas de composição da comunidade examinadas foram as porcentagens de Coleoptera e de Diptera. As medidas de riqueza examinadas foram os números totais de famílias e de taxa de Ephemeroptera + Plecoptera + Trichoptera (EPT). As medidas de tolerância examinada foi o BMWT-CETEC. O BMWT-CETEC é uma adaptação regional feita por Junqueira & Campos (1998) do *Biological Monitoring Working Party Score System* e é calculado baseado na sensibilidade das famílias de macroinvertebrados dos pontos. Quanto mais sensível a impacto for a família maior escore ela recebe. A medida de composição trófica examinada foi a porcentagem de macroinvertebrados rasgadores (macroinvertebrados que ingerem matéria orgânica particulada grossa). Na Tabela 2 se encontram as métricas examinadas e seus respectivos padrões de resposta esperada a perturbações. Os escores das seis métricas são mostrados na Tabela 3.

Tabela 2: Métricas examinadas e resposta esperada com impacto (adaptado de Baptista et al 2007).

Métricas	Resposta esperada com impacto
<i>1 – Medidas de Composição</i>	
Coleoptera %	Diminui
Diptera %	Aumenta
<i>2 - Richness measures</i>	
Taxa Família	Diminui
Taxa EPT	Diminui
<i>3 – Tolerance measures</i>	



BMWP-CETEC

Diminui

4 - Trophic measures

Rasgadores %

Diminui

Tabela 3: Faixa de valores das métricas e seus respectivos escores (adaptado de Baptista et al 2007).

Métrica	Escores		
	5	3	1
Diptera %	≤73	74 - 88	>89
Coleoptera %	≥12	8 - 11	<8
Taxa Família	≥25	20 - 24	<19
Taxa EPT	≥17	11 - 16	<11
BMWP-CETEC	≥130	100 - 129	<100
Rasgadores %	≥0,6	0,2 - 0,5	<0,2

A qualidade da água do ponto amostrado foi determinada pelo somatório destes seis escores e segue a seguinte classificação: Pobre – de 6 a 12; Regular – de 13 a 18; Boa – de 19 a 24; Muito boa – de 25 a 30.

PEIXES: Os dados relativos aos peixes estão baseados em dados primários sobre as espécies de peixes de água doce que ocorrem no entorno da estrada Paraty-Cunha. Não foi detectada a existência de informação publicada sobre peixes da região (dados secundários). As coletas foram realizadas em sete pontos amostrais, definidos com base em sua localização e acessibilidade. Nestes pontos amostrais foram avaliadas características do hábitat que, segundo Rincón (1999), são reconhecidas como as mais relevantes para os peixes (e.g. substrato, cobertura vegetal). Foi registrada a presença de áreas de corredeiras, rápidos e remansos. Entende-se por corredeiras áreas com águas rápidas e turbulentas; rápidos são áreas com águas relativamente rápidas e não turbulentas; remansos são áreas profundas com correnteza lenta ou sem correnteza. O tipo de fundo foi identificado visualmente. Foram registrados também dados de temperatura da água, condutividade e pH. Para captura dos peixes, foram empregadas redes tipo picaré (3mm de abertura) e peneiras. Os exemplares capturados foram fixados em formalina a 10%, sendo posteriormente conservados em álcool 70° GL. O material coletado foi transportado ao laboratório e identificado com o auxílio de chaves taxonômicas (e.g. Burgess, 1989; Géry, 1977; Garavello & Britski, 2003; Gonçalves, 2005; Melo, 2001; Nelson, 1994). Exemplares testemunhos serão depositados nas Coleções



Ictiológicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro e do Museu Nacional – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

ANFÍBIOS E REPTEIS: Os dados primários envolveram a amostragem de espécimes da herpetofauna na área objeto da construção da estrada. O inventário de anfíbios e de répteis foi realizado de modo intensivo em fevereiro de 2010, durante sete dias consecutivos por três pesquisadores. Os métodos empregados foram transecções com Procura Ativa Limitada por Tempo de anfíbios e répteis e o Encontro Ocasional por Terceiros. Na procura ativa foram realizadas 21h45 min (1305 minutos) de procura diurna no total, ou seja, sete horas e 15 minutos (= 435 min)/pessoa (3 pesquisadores). Para a procura noturna foram realizadas 34h30min de procura (2070 minutos) no total, ou seja, 11h30min (= 690 min)/pesquisador (3 pesquisadores). Durante cada transecção, o observador caminhava lentamente ao longo de trilhas dentro da vegetação ou dos bordos da área da estrada, procurando cuidadosamente pelos anfíbios e répteis no solo e sobre a vegetação. Os indivíduos amostrados, sempre que possível, foram fotografados e após, coletados e fixados para o efetivo registro da ocorrência da espécie na área. As transecções foram realizadas em áreas de florestas secundárias, ao longo de riachos, brejos e vegetação herbácea às margens da estrada, entre 700m e 1500m de altitude (Tabela 4).

No presente relatório é indicado quando a espécie foi encontrada apenas durante o inventário realizado no campo (dados primários – P) ou quando o seu registro para a região foi obtido com base em dados secundários (S) (na literatura e/ou coleções institucionais). As referências bibliográficas dos artigos contendo o registro de uma determinada espécie para a região são apresentadas ao final do relatório.

Tabela 4: Coordenadas geográficas, altitude e descrição dos ambientes das áreas onde foram feitas as transecções para amostragens de anfíbios e répteis.

Localidades (Coordenadas UTM 23K)	Descrição
Altitude 708 0517847-7433509	Área de floresta secundária com riacho de pequeno porte.
Altitude: 882 0517285-7434393	Área de floresta secundária com riachos de pequeno e médio porte.
Altitude: 906 0516287-7434646	Área de floresta secundária com riacho de pequeno porte. Vegetação herbácea abundante na beira da estrada.
Altitude: 996-1010	Área de floresta secundária com riachos de pequeno porte e



0517392-7435770	áreas de poça. Trecho da área de estrada. Área de floresta secundária na beira da estrada.
Altitude: 1142 0516486-7434612	
Altitude: 1420-1500 0516255-7437644	Áreas de brejo e de floresta secundária com córrego.

AVES: Para o levantamento da avifauna na AID do empreendimento foram realizadas, no período de 9 a 11 de fevereiro de 2010, transecções de 1km, exceto para o trecho 1, que possui 0,5km de comprimento (Tabela 5). Todo o segmento sem pavimentação da RJ-165 foi dividido em nove trechos de 1000m e um trecho de 500m (Fig. 2, Tab. 1). O ponto mais elevado da área de estudo (fim do trecho 10) foi de 1500m de altitude e o mais baixo (início do trecho 1) foi de 700m de altitude. Também foram efetuadas observações ocasionais ao longo da estrada e em pontos a algumas dezenas de metros no interior da floresta. O esforço amostral totalizou 50h (entre transecções e observações ocasionais) e 18km de deslocamento (apenas transecções).

Tabela 5 – Trechos em que foi dividido o segmento da RJ-165 sem pavimentação para amostragem de aves no Parque Nacional da Serra da Bocaina, Paraty, RJ. Todos os trechos possuem 1000m de comprimento, exceto o trecho 1, que tem 500m de comprimento (Datum WGS84).

Trecho	Início		Fim	
	lat.	long.	lat.	long.
1	-23.206722 ^{o*}	-44.827505 ^{o*}	-23.208010 ^{o*}	-44.824437 ^{o*}
2	-23.199926 ^{o*}	-44.829199 ^{o*}	-23.206722 ^{o*}	-44.827505 ^{o*}
3	-23.201806 ^o	-44.834861 ^o	-23.199926 ^{o*}	-44.829199 ^{o*}
4	-23.199438 ^{o*}	-44.834962 ^{o*}	-23.201806 ^o	-44.834861 ^o
5	-23.197361 ^o	-44.838611 ^o	-23.199438 ^{o*}	-44.834962 ^{o*}
6	-23.188889 ^o	-44.837500 ^o	-23.197361 ^o	-44.838611 ^o
7	-23.182222 ^o	-44.834167 ^o	-23.188889 ^o	-44.837500 ^o
8	-23.174722 ^o	-44.832778 ^o	-23.182222 ^o	-44.834167 ^o
9	-23.171944 ^o	-44.833333 ^o	-23.174722 ^o	-44.832778 ^o
10	-23.166944 ^o	-44.839722 ^o	-23.171944 ^o	-44.833333 ^o

* coordenadas estimadas por imagem de satélite

As aves avistadas foram identificadas com binóculos e guias de campo (Sick, 1997; Souza, 2002; Ridgely & Tudor, 2009; Sigrist, 2009). As vocalizações foram identificadas com base na experiência prévia dos observadores e, quando necessário, gravadas com gravador digital (Marantz PMD-660) e microfone direcional (Sennheiser ME-67), para



posterior avaliação e comparação com base de dados de arquivos sonoros e descrições da literatura (Sick, 1997).

Quanto à frequência de ocorrência na área de trabalho, as espécies foram categorizadas em raras, pouco comuns ou comuns, de acordo com o número de trechos em que a espécie foi registrada. As espécies registradas em um ou dois trechos foram categorizadas como raras; as que ocorreram em três a cinco trechos foram categorizadas como pouco comuns; as que foram registradas em seis ou mais trechos foram categorizadas como comuns.

A curva de acumulação de espécies foi feita utilizando as transecções como unidades amostrais. Espécies que foram registradas apenas ocasionalmente (sem registro em nenhuma das transecções, n=12) foram incluídas na transecção mais próxima realizada.

MAMÍFEROS: Para realizar a coleta de dados primários relativos à mastofauna de médio e grande porte, utilizamos três metodologias: transectos lineares, armadilhas fotográficas e busca ativa por registros.

O método de transectos lineares está entre as metodologias mais usadas para o registro de espécies e na estimativa de densidades de populações. Esse método vem sendo utilizado com sucesso em espécies vegetais, insetos e vertebrados. Em todos os casos, a idéia e o princípio são os mesmos: o observador conduz um censo ao longo de uma série de trilhas previamente selecionadas, procurando pelo indivíduo de interesse (Cullen Jr. & Rudran, 2006). Como o esforço amostral recomendado para estimar a densidade de mamíferos de médio porte é que seja caminhada uma distância mínima de 80 Km por trilha a uma velocidade de 1 km/h (Cullen Jr. & Rudran, 2006), esse método restringiu-se a apenas verificar a riqueza de espécies da área, não estimando as suas densidades. Realizamos 10 transectos na área, em variados horários e altitudes (Tabela 6).

Tabela 6: Horários, altitudes e coordenadas iniciais e finais dos transectos e distância percorrida para observação de mamíferos.

Horário inicial	Altitude inicial	Coordenada inicial (UTM 23K)	Horário final	Altitude final	Coordenada final (UTM 23K)	Distância percorrida
8:00h	1150m	0516515 7435078	12:20h	700m	0516760 7433409	5,2 Km
17:00h	851m	0517459 7434484	18:10h	700m	0516760 7433409	1,9 Km



19:17h	700m	0516760 7433409	21:00h	837m	0517446 7434370	1,6 Km
16:50h	1460m	0516410 7437971	21:45h	850m	0517420 7434422	7,7 Km
10:10h	1460m	0516410 7437971	14:20h	980m	0517047 7437049	6,4 Km
16:25h	1460m	0516410 7437971	20:45h	1110m	0516397 7434541	5,1 Km
7:05h	1130m	0516479 7434709	9:40h	840m	0517441 7434360	4,3 Km
7:30h	700m	0516760 7433409	9:40h	840m	0517441 7434360	2,7 Km
11:00h	1110m	0516397 7434541	15:45h	600m	0518431 7433401	5,4 km
7:00h	1190m	0516594 7435485	9:10h	1450m	0516361 7437969	3,7 Km

A utilização de armadilhas fotográficas (*Câmeras-trap*) é uma metodologia relativamente nova no Brasil, e vem sendo empregada no levantamento e monitoramento de mamíferos e aves (Tomas & Miranda, 2006). Consiste basicamente de uma câmera fotográfica, que pode ser analógica ou digital, dotada de um sensor de movimento e/ou infravermelho. O conjunto é acondicionado em invólucro de material resistente que protege contra umidade, impacto e furto. No levantamento de mamíferos do entorno da estrada que liga Paraty a Cunha, utilizamos três armadilhas fotográficas analógicas da marca TIGRINUS convencional 6.0c. e uma armadilha fotográfica analógica da marca TRAPA-CÂMERA. Acondicionamos essas armadilhas com o auxílio de extensores e correntes a árvore durante dois dias e deslocamos as câmeras para outros locais por mais dois dias, perfazendo um total de 16 armadilhas noite em oito pontos distintos (Tabela 6). Como iscas para atração dos mamíferos, utilizamos três bananas picadas, um pedaço de abacaxi e uma lata de sardinha por armadilha fotográfica.

Tabela 6: Número da armadilha fotográfica (AF), coordenadas geográficas e altitudes dos locais onde as câmeras foram instaladas.

Armadilha fotográfica	Coordenada (UTM 23K)	Altitude
AF1	0516044-7435472	1098m



AF2	0517043-7434446	970m
AF3	0517459-7434484	851m
AF4	0517796-7433792	745m
AF5	0516240-7437549	1462m
AF6	0516594-7435485	1193m
AF7	0517343-7436599	1303m
AF8	0516361-7437695	1450m

Além das metodologias já mencionadas, outros tipos de busca foram realizados, considerando-se quaisquer outros registros de mamíferos, tais como carcaça, fezes, pegadas em substratos naturais, vocalização e visualização direta. Os animais fotografados ou visualizados foram identificados quando possível com o auxílio de literatura especializada.

LISTA DAS ESPÉCIES IDENTIFICADAS NA ÁREA

Vide a lista sistemática no Anexo I. No Anexo III estão as espécies relevantes em termos de categorias de ameaça e/ou endemismos para a Mata Atlântica.

LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DOS PONTOS COM ESPÉCIES IDENTIFICADAS

Vide Anexo II

ESPÉCIES ENDÊMICAS

MOLUSCOS AQUÁTICOS: Neste levantamento prévio não foram encontrados moluscos de água doce endêmicos. Os baixos valores de condutividade são limitantes para a maioria dos moluscos de água doce, que dependem de quantidades mínimas de condutividade, logo de sais dissolvidos, para formação de suas conchas.

MOLUSCOS TERRESTRES: Nenhuma das nove espécies identificadas até a categoria específica é endêmica da região. Todavia, apenas 22% das espécies encontradas foram identificadas até a categoria taxonômica específica. A dificuldade para realizar identificações específicas contribuíram para isso, de forma que não é possível determinar com os dados disponíveis se existe endemismo de alguma espécie de molusco terrestre na região. Todavia, é provável a ocorrência de *Rhinus ciliatus* (Gould, 1846) (Bulimulidae) e de espécies do gênero *Hypselartemon* e do gênero *Megalobulimus*, as quais são endêmicas para a Mata Atlântica no Rio de Janeiro (Santos *et al.*, 2009).

INSETOS TERRESTRES: Os resultados da pesquisa bibliográfica e das coletas indicaram 427 espécies de insetos. Pela análise da literatura e da informação superficial através dos dados de coleta é impossível fornecer até este momento qualquer nome de



espécie com endemismo para a localidade estudada.

PEIXES: Foi registrada a existência de uma espécie endêmica, *Phalloceros anisophallos* (Poecilidae) (Figura 7). Essa espécie, além do *status* de endêmica figura como a mais abundante do conjunto de espécies amostradas, tendo sido coletados 118 exemplares que representaram ~40% do total amostrado.

ANFÍBIOS E RÉPTEIS: Para os anfíbios e répteis, na região onde se inclui a estrada Paraty-Cunha, encontramos o registro de 61 espécies endêmicas de anfíbios e 40 espécies de répteis endêmicas da Mata Atlântica (Rocha *et al.*, 2004). Isto ressalta a relevância da área para a conservação da herpetofauna endêmica deste Bioma. Em termos de espécies da herpetofauna endêmicas do Estado do Rio de Janeiro, para estes dois grupos, obtivemos o registro de duas espécies, ambas de anfíbios (*Brachycephalus vertebralis* e *Brachycephalus didactylus*), o que representa 5,7 % das 35 espécies de anfíbios conhecidas como endêmicas do Estado.

AVES: As espécies endêmicas de Mata Atlântica foram 53, correspondendo a cerca de 45% do total de espécies registradas, semelhante ao registrado para o PNSB, cerca de 44% (IBAMA 2001).

MAMÍFEROS: Registramos a existência de seis espécies exclusivas da Mata Atlântica: o gambá, *Didelphis aurita*, a cuíca-de-quatro-olhos, *Philander frenatus*, o ouriço-caxeiro, *Sphigurus villosus*, o esquilo, *Gerlinguetus ingrami*, o bugio, *Alouatta guariba* o sagüi-da-serra, *Callithrix aurita*. Apesar de *S. villosus* e *G. ingrami* serem endêmicos do bioma e terem apenas um registro de cada durante o curto período de amostragem, são espécies comuns e não constam como ameaçadas para o bioma e nem para o Rio de Janeiro. O gambá e a cuíca também são espécies comuns e não se encontram ameaçados.

ESPÉCIES AMEAÇADAS

MOLUSCOS AQUÁTICOS: Não houve o registro de espécies ameaçadas. A única espécie ameaçada no Estado do Rio de Janeiro é *Pomacea sordida* (Ampullariidae) (Otero *et al.*, 2000), que ocorre nas partes de baixadas de rios, portanto, fora da área do empreendimento.

MOLUSCOS TERRESTRES: A espécie *Megalobulimus lopesi* Leme, 1984, cuja localidade tipo é Boracéia, Salesópolis, São Paulo, é considerada ameaçada devido principalmente ao desequilíbrio ecológico, ao desmatamento e à poluição (Machado *et al.*, 2008). Em geral, as espécies de *Megalobulimus*, em especial as do complexo *M. ovatus*, foram incluídas na lista de animais ameaçados de extinção do estado do Rio de Janeiro uma vez que sofrem com a perda do habitat e coleta para rituais religiosos da umbanda e



do candomblé (Otero *et al.*, 2000).

INSETOS TERRESTRES: Com base em Machado *et al.* (2008) as seguintes espécies, todas de Lepidoptera (borboletas) são assinaladas como espécies ameaçadas da fauna brasileira e apresentam registro geográfico para a localidade estudada, mas não foram registradas ou coletadas neste projeto, são elas: *Napeogenes cyrianassa xanthone* (Nymphalidae); *Pseudocercyonis glaucope boeninghausi* (Nymphalidae); *Eucorna sanarita* (Riodinidae); *Euselasia eberti* (Riodinidae); *Xenandra heliodes dibapha* (Riodinidae) e *Moschoneura methymna* (Pieridae).

MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS: No Rio de Janeiro estão presentes as espécies de camarões de água doce *Atya gabonensis* (Giebel, 1875), *Atya scabra* (Leach, 1815) e *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758), que estão ameaçadas de extinção (Melo & Coelho, 2008). No entanto, no presente trabalho não foi possível localizá-las, certamente devido às condições ambientais desfavoráveis (época chuvosa).

PEIXES: Foi registrada uma espécie listada como ameaçada de extinção, o bagrinho *Acentronichthys leptos* (Loricaridae) (Figura 8), listado na categoria VU (2) (vulnerável) segundo Mazzoni *et al.* (2000, 2009). *Acentronichthys leptos* também está na lista da IUCN, na categoria LEAST CONCERN (LC). Apesar de ser bem comum nos rios costeiros do sudeste, na região compreendida entre o Rio de Janeiro e Paraná, o distúrbio antrópico intenso ao longo das décadas, além de ser a região mais populosa do Brasil traz ameaças para as populações remanescentes (Reis & Lima, 2007). A tuvira *Gymnotus aff. G. pantherinus* (Steindachner, 1908) está listada como presumivelmente ameaçada (Mazzoni *et al.* 2000) devido também à alteração e destruição de habitats, mas ainda insuficientemente conhecida para uma afirmação mais categórica sobre seu grau de ameaça

ANFÍBIOS E RÉPTEIS: Quanto à ocorrência de espécies ameaçadas da herpetofauna, na área da estrada Paraty-Cunha encontramos o registro de ocorrência na região de uma espécie de anfíbio (*Holoaden luederwaldti* Miranda-Ribeiro, 1920) constante da Lista Oficial da Fauna Ameaçada de Extinção do Estado do Rio de Janeiro (DOERJ de 05/06/1998). Entretanto, o registro desta espécie ocorreu durante o levantamento de dados secundários. Em termos da lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA/IBAMA, 2003), não houve registro de espécie de anfíbio ameaçada no nível nacional. Contudo, é importante ressaltar que, no presente momento, o conhecimento sobre a ocorrência ou não de espécies ameaçadas de anfíbios e répteis na região da



pode, em parte, se dever mais à presente limitação do atual conhecimento sobre a herpetofauna existente na área. Sugerimos que este conhecimento seja fortemente ampliado para a efetiva proteção das espécies da herpetofauna. Quanto a espécies ameaçadas de répteis, deve-se ressaltar que as espécies presentes na lista da fauna ameaçada do Estado (Bergallo *et al.*, 2000) e na lista nacional (MMA/IBAMA 2003) são principalmente espécies de restingas, insulares ou marinhas, não sendo assim esperada a sua ocorrência na região da estrada Paraty-Cunha.

AVES: Foram registradas duas espécies ameaçadas regionalmente (o macuco *Tinamus solitarius* e o papa-moscas-de-olheira *Phylloscartes oustaleti*) e uma ameaçada globalmente (a araponga *Procnias nudicollis*), o que representa cerca de 3% do total de espécies registrado, proporção semelhante ao registrado para o PNSB (cerca de 4%) (IBAMA, 2001). Entre as espécies ameaçadas registradas no presente levantamento rápido, destaca-se o macuco *T. solitarius*, espécie localmente extinta em diversos outros segmentos do PNSB (IBAMA, 2001) e categorizada como Em Perigo para o estado do Rio de Janeiro (Alves *et al.*, 2000). O registro de casca de ovo do macuco indica não apenas que esse tinamídeo ainda persiste na área, como comprova a existência de sítios de reprodução dessa espécie às margens do segmento não asfaltado da RJ-165.

MAMÍFEROS: Duas espécies de primatas endêmicas do bioma são tidas como ameaçadas. *Alouatta guariba* é tido como pouco ameaçado para o bioma, pela Lista Vermelha mundial da IUCN, no entanto com tendências para o decréscimo das populações (IUCN, 2010). Para o estado do Rio de Janeiro, a espécie é tida como presumivelmente ameaçada devido à destruição do hábitat e a caça (Bergallo *et al.*, 2000). *Callithrix aurita* foi o animal registrado por nós com maior risco de extinção. A espécie é citada como vulnerável pelo IBAMA e para o Rio de Janeiro, e em perigo para a IUCN (IBAMA, 2010; Bergallo *et al.*, 2000; IUCN, 2010). Além disso, dois dos cinco indivíduos do grupo localizado eram claramente hibridizados com outra espécie de *Callithrix*, ou *C. jacchus* ou *C. penicillata*, espécies exóticas e invasoras para o sudeste do País.

ESPÉCIES MAIS FREQUENTES E MENOS FREQUENTES DA FAUNA

MOLUSCOS TERRESTRES: A espécie *Lilloiconcha superba* (Thiele, 1927), um molusco de pequeno porte presente na serapilheira foi a mais abundante, com quase 28% do total coletado. Apenas um exemplar (0,15%) foi coletado para as seguintes espécies: *Thaumastus nehringi* (Martens, 1889), *Leptinaria unilamellata* Orbigny, 1835; *Megalobulimus lopesi* Leme, 1984, sendo esta última espécie considerada ameaçada.



Deve-se ressaltar que as populações de moluscos sofrem variações sazonais e, que as coletas, pode não refletir a real composição da comunidade malacológica.

A figura 1 abaixo mostra que o esforço amostral não foi suficiente para obter todas as espécies presentes na região, uma vez que a curva não mostrou tendência de estabilização.

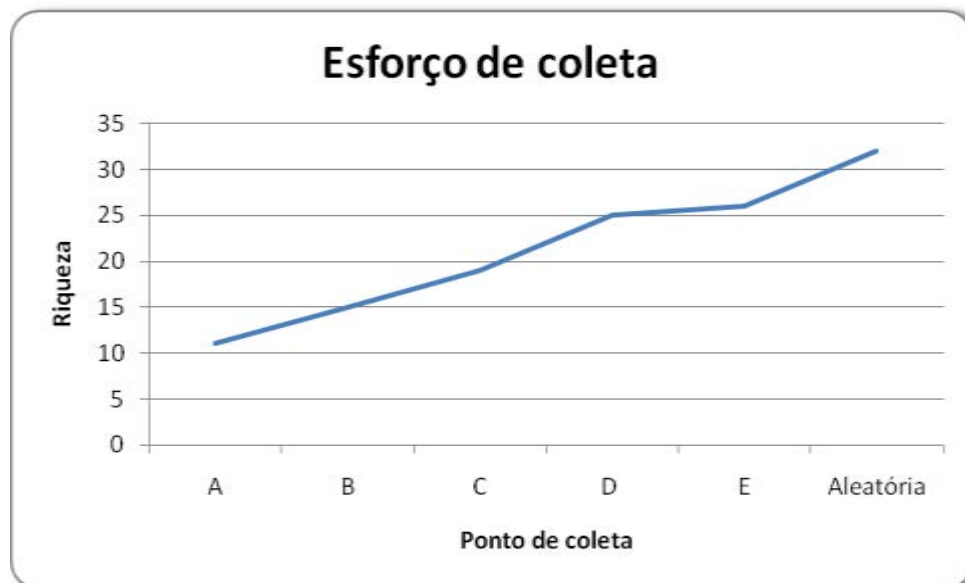


Figura 1: Curva de acumulação de espécies de moluscos registradas no trecho não asfaltado da RJ-165, Parque Nacional da Serra da Bocaina, Paraty, RJ

MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS: A dominância dos grupos diferiu de acordo com o ponto de coleta no riacho. No ponto 1 as famílias Chironomidae e Simuliidae, ambos Diptera, foram dominantes, 120 e 112 indivíduos, correspondendo a respectivamente 25,21% e 23,52% do total coletado (476 macroinvertebrados, sendo 1 Amphipoda, 62 Coleoptera, 241 Diptera, 58 Ephemeroptera, 8 Hemiptera, 5 Megaloptera, 3 Odonata, 59 Plecoptera e 39 Trichoptera). No ponto P2 coletamos 1120 macroinvertebrados (32 Amphipoda, 7 Blattodea, 226 Coleoptera, 394 Diptera, 28 Ephemeroptera, 48 Hemiptera, 10 Megaloptera, 13 Odonata, 253 Plecoptera e 109 Trichoptera). Neste ponto foram dominantes as famílias Elmidae (Coleoptera), Chironomidae, Simuliidae, e Gripopterygidae (Plecoptera) com 179 (15,98%), 103 (9,19%), 265 (23,66%), 184 (16,42%) indivíduos, respectivamente. No P3 foram coletados 230 macroinvertebrados (7 Amphipoda, 16 Coleoptera, 162 Diptera, 15 Ephemeroptera, 2 Hemiptera, 7 Odonata, 11 Plecoptera e 10 Trichoptera). Neste ponto a família Simuliidae foi dominante, 159 indivíduos, correspondendo a 69,13%



do total coletado.

INSETOS TERRESTRES: O uso do guarda-chuva entomológico indicou maior abundância de Coleoptera e diferentemente, a armadilha luminosa resultou em alta abundância para as ordens Lepidoptera e Diptera. A análise da riqueza relativa para as famílias de Coleoptera nas amostras 1-7, com guarda-chuva entomológico, indicou que as famílias Chrysomelidae e Curculionidae são mais numerosas em número de espécies devido a relação específica das espécies destas famílias com plantas hospedeiras e alimentares mais comuns nas bordas de áreas preservadas (Marinoni *et al.*, 2001). Diferentemente, quando analisamos as duas amostras com armadilha luminosa, obtivemos um número maior de espécies para a família Scarabaeidae, que apresenta uma diversificação acentuada nos hábitos alimentares das espécies noturnas, podendo ser coprófagas, necrófagas e herbívoras (Marinoni *et al.*, 2001). As espécies aparentemente mais frequentes entre as sete amostras foram determinadas pelo número de exemplares igual ou superior a quatro vezes àquele de menor frequência assinalada, sendo elas: *Hyphantus sp* e Scarabaeidae sp2 (Coleoptera) – amostra 2; Ptylodactilidae sp 1 (Coleoptera) – amostra 3; *Hyphantus sp*, Elateridae sp2 e Cantharidae sp 1 (Coleoptera) – amostra 6 e *Hyphantus sp* (Coleoptera) – amostra 7.

PEIXES: *Phalloceros anisophallos*, além do *status* de endêmica figura como a mais abundante do conjunto de espécies amostradas, representando quase 40% do total amostrado. Quatro espécies apresentaram apenas um exemplar amostrado (*Astyanax taeniatus*, *Imparfinis piperatus*, *Trichomycterus zonatus* e *Gymnotus aff. G. pantherinus*), sendo, portanto, reconhecidas como as de menor abundância na área de estudo.

ANFÍBIOS E REPTEIS: Durante o inventário realizado no campo foram registradas 20 espécies de anfíbios, todos da Classe Anura e pertencentes a oito famílias (Brachycephalidae, Bufonidae, Craugastoridae, Cycloramphidae, Hemiphractidae, Hylidae, Hylodidae e Leptodactylidae) e cinco espécies de répteis (um lagarto anguídeo e cinco espécies de serpentes) (Anexo II- Lista da Fauna). Em termos de dados secundários houve o registro de 88 espécies de anfíbios pertencentes a doze famílias (Caeciliidae, Brachycephalidae, Bufonidae, Centrolenidae, Craugastoridae, Cycloramphidae, Hemiphractidae, Hylidae, Hylodidae, Leiuperidae, Leptodactylidae, Microhylidae e Strabomantidae), sendo um cecílideo (*Siphonops hardyi*) e as demais, anuros e, 47 espécies de répteis (pertencentes a 11 famílias). Considerando conjuntamente as informações oriundas dos dados primários e aquelas dos dados



secundários, até o momento, obtivemos o registro de ocorrência de um total de 87 espécies de anfíbios e de 50 espécies de répteis (Anexo II – Lista da Fauna).

Esses dados indicam uma considerável riqueza de espécies de anfíbios e de répteis para a região de Paraty-Cunha. Considerando que para o Estado do Rio de Janeiro foi registrada a ocorrência de 166 espécies de anfíbios e 127 de répteis (Rocha et al. 2004), o número de espécies registrado para a região destes vertebrados correspondeu a 53,0% e 39,4%, respectivamente, do número total de espécies para cada um destes grupos conhecidas no estado. Embora possamos considerar o conhecimento sobre os anfíbios e répteis ocorrentes nessa região como preliminar (devido à necessidade de amostragens adicionais), os dados obtidos no presente inventário indicam que pelo menos cerca de 47% da herpetofauna conhecida para o Estado ocorre na região onde se encontra a estrada Paraty-Cunha. Este valor significa a ocorrência na região de uma porção considerável da diversidade de anfíbios e répteis da Mata Atlântica, levando em conta a elevada biodiversidade do Estado do Rio de Janeiro.

AVES: Foram registradas 117 espécies de aves (Tabela 3) e a curva de acumulação de espécies não se estabilizou (Fig. 2). Entre as espécies registradas, houve representantes de 13 Ordens e 34 Famílias. A Ordem com maior riqueza de espécies foi Passeriformes, com 80 espécies, seguida de Apodiformes, com nove espécies. A Família com maior riqueza de espécies foi Tyrannidae, com 16 espécies. Entre os não-Passeriformes, a Família com maior riqueza de espécies foi Trochilidae, com sete espécies.

Cerca de 74% das espécies registradas foram consideradas raras, 17% pouco comuns e 9% comuns. Este padrão (muitas espécies raras e poucas comuns) é recorrente em ambientes tropicais (Pianka, 1978). Entretanto, no presente estudo, grande parte das espécies foi registrada apenas uma ou poucas vezes. As espécies consideradas mais comuns foram o corocochó *Carpornis cucullata*, a saíra-lagarta *T. desmaresti* e o tangará *Chiroxipohia caudata*, todas endêmicas de Mata Atlântica.

MAMÍFEROS: A espécie mais freqüente foi *Didelphis aurita*, com pelo menos seis indivíduos registrados em três armadilhas fotográficas. A espécie correspondeu com 72% dos registros fotográficos da área. O registro de outras espécies foi pouco freqüente. *Sylvilagus brasiliensis*, foi registrado duas vezes cruzando a estrada em transectos noturnos. Os primatas *Alouatta guariba* e *Callithrix aurita* foram registrados uma única vez, sendo que *A. guariba* foi identificado apenas pela vocalização (vocalização muito específica) e um grupo de pelo menos cinco *C. aurita* (talvez todos híbridos) foram



visualizados durante transecto diurno. *Philander frenatus*, *Tamandua tetradactyla* e *Canis familiares* foram registrados apenas uma única vez nas armadilhas fotográficas. *Eira barbara* e *Sphigurus villosus* foram visualizados uma única vez durante transectos. *Dasyus novemcinctus* foi visualizado apenas uma vez no retorno de carro cruzando a estrada durante a noite e *Guerlinguetus Ingrami* foi visualizado pela equipe de aves durante transecto diurno.

ESPÉCIES EXÓTICAS/INVASORAS DA FAUNA E SEUS POSSÍVEIS EFEITOS NEGATIVOS SOBRE A BIOTA LOCAL

MOLUSCOS DE ÁGUA DOCE: Não houve o registro de espécies exóticas/invasoras. Digno de nota é a ausência de espécies exóticas como *Melanooides tuberculatus* (Müller, 1774), atualmente amplamente distribuída no Brasil, inclusive em outras áreas da região sul fluminense (Fernandez *et al.*, 2003; Santos *et al.*, 2007), fato que pode ser interpretado como indicador do bom estado de conservação dos ecossistema límnicos.

MOLUSCOS TERRESTRES: Apenas a lesma de pequeno porte *Deroceras laeve* (Müller, 1774) é exótica. Foram encontrados apenas três indivíduos (0,4%). Essa espécie é de origem européia e alcançou o Brasil provavelmente nas levas de imigração. Está associada a hortaliças e também bananeiras, outra espécie exótica comum na região. Essa lesma raramente atinge tamanhos populacionais capazes de trazer danos ao ambiente, limitando-se às áreas urbanizadas e áreas de florestas secundárias com vegetação exótica.

Não foi encontrado o caracol africano *Achatina fulica* Bowdich, 1822. Este molusco atinge grandes densidades populacionais, trazendo prejuízos à fauna nativa e constituindo praga para as lavouras Sua dispersão é facilitada pelo tráfego e transporte de mudas e vegetais, sendo assim necessário vigilância para evitar que invada a área. A probabilidade é alta, uma vez que está presente em Angra dos reis, Paraty e arredores, além de em várias localidades do Estado de São Paulo.

INSETOS TERRESTRES: Nenhuma espécie exótica/invasora foi identificada com base no material coletado.

MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS: Ocorrem no Rio de Janeiro e São Paulo as espécies exóticas *Procambarus clarkii* (Girard, 1852), introduzida para aquariofilia e *Macrobrachium rosenbergii*, introduzida para aquicultura (Magalhães *et al.*, 2005 *apud* Gazola-Silva *et al.*, 2007; Mugnai *et al.*, 2009). Essas espécies não foram registradas na área de estudo.



PEIXES: Não houve registro de espécies invasoras/exóticas na área de estudo.

ANFÍBIOS E RÉPTEIS: O inventário no campo e os dados secundários não indicaram o registro de nenhuma espécie exótica/invasora na região da estrada Paraty-Cunha. Contudo, cabe ressaltar que é provável a ocorrência na área do lagarto geconídeo (*Hemidactylus mabouia*), uma espécie virtualmente já presente em todas as áreas do Brasil com algum grau de antropização/urbanização, incluindo a Ilha Grande. Esta espécie já ocorre na natureza em pelo menos 32 áreas no Brasil. É provável que, com o aumento das amostragens na região, venha a ser registrada a ocorrência deste lagarto.

AVES: Duas espécies exóticas foram registradas na área de estudo, o pombão *Patagioenas picazuro* e a seriema *Cariama cristata*. O pombão e a seriema são espécies característica da caatinga e do cerrado, respectivamente, que têm se beneficiado dos desmatamentos, tornando-se comuns em campos antrópicos de todo o Brasil (Sick 1997). No presente estudo ambas as espécies foram registradas apenas no trecho 10, que termina no limite do PNSB. Na região em que foi realizado o presente levantamento, o PNSB faz fronteira com áreas de pastagens, onde provavelmente estavam os indivíduos cujas vocalizações foram registradas. Outros exemplos de espécies exóticas registradas em pastos próximos ao PNSB foram: a garça-vaqueira *Bubulcus ibis*, a lavadeira-mascarada *Fluvicola nengeta* e a gralha-do-campo *Cyanocorax cristatellus*. Entretanto, nenhuma delas parece estar ocupando áreas do PNSB, o que sugere não representarem risco para a sua avifauna.

ELEMENTOS RESPONSÁVEIS PELA REDUÇÃO DA FAUNA

INVERTEBRADOS TERRESTRES: Sem dúvida, a própria abertura da estrada traz ameaça configurada pela fragmentação e isolamento de sistemas antes contínuos. Embora existam poucos estudos nessa área, existem evidências de que o efeito de borda altera a composição e diversidade da fauna de invertebrados. Isto ocorre porque na área alterada, a umidade tende a ser menor enquanto a temperatura e luminosidade tendem a ser maiores. Outro fator de risco é a ocorrência de Incêndios, cuja probabilidade de ocorrência é aumentada pela presença de uma estrada. Invertebrados, devido a sua baixa mobilidade, não têm como escapar através da fuga, deslocando-se rapidamente para outros pontos não afetados.

Embora ainda sem estudos conclusivos, a introdução de espécies exóticas desempenha um papel importante, sendo considerada pela IUCN a segunda causa mais importante de



extinção de espécies nativas, depois da alteração de habitats. Nesse caso, o maior tráfego pode ser um agente facilitador para a introdução de espécies exóticas.

A instalação de iluminação ao longo da estrada constitui grave ameaça especialmente para os insetos, os quais são inevitavelmente atraídos e terminam morrendo aos milhares.

INVERTEBRADOS AQUÁTICOS: No caso dos camarões, a pesca para consumo pode representar um fator de risco, mas não encontramos indícios de pesca de camarões.

ANFÍBIOS E REPTEIS: Todos os répteis amostrados e o indivíduo de *Rhinella* sp. (anuro) foram encontrados na estrada durante o inventário realizado no campo. Destes animais, apenas um foi encontrado vivo, em momento em que se encontrava atravessando a estrada. Todos os demais foram encontrados mortos por atropelamento (dúvida para a *Rhinella*). Isto reflete um ponto relevante que é o efeito negativo da estrada sobre a herpetofauna existente nas áreas às margens da estrada. A morte de elementos da herpetofauna por atropelamento ocorre durante a travessia da estrada ou quando estes buscam a área aberta da mesma para regular sua temperatura corpórea (especialmente os répteis). É importante destacar que a estrada no seu presente estado de conservação, sem asfaltamento e com vários buracos (o que força a redução de velocidade pelos veículos), já acarreta uma considerável taxa de mortalidade para a herpetofauna. Por esta razão, pode-se prever um considerável aumento na taxa de atropelamentos após o asfaltamento da estrada, caso não sejam implementadas medidas mitigadoras.

Desta forma, destacamos a relevância e necessidade do projeto da estrada efetivamente contemplar medidas mitigadoras para esse impacto tais como a implantação de zoopassagens.

AVES: Embora haja alguns campos antrópicos e trechos desmatados junto ao segmento não asfaltado da RJ-165, de maneira geral a região ainda mantém uma avifauna representativa do ambiente nativo. Isso se reflete na elevada riqueza de espécies endêmicas de Mata Atlântica e de média e alta sensibilidade a perturbações. Vale ressaltar a semelhança na proporção de espécies ameaçadas e endêmicas entre a lista de espécies obtida no presente estudo e aquela que consta no plano e manejo do PNSB, o que indica que, mesmo considerando as diferentes fitofisionomias presentes ao longo dos 110 mil hectares do PNSB, o estado atual do ecossistema no entorno da RJ-165 parece refletir as características do parque como um todo.

Desse modo, os possíveis impactos diretos e indiretos das intervenções/melhorias na estrada podem ser considerados o principal fator de ameaça à avifauna nativa (levando a



sua redução ou descaracterização), particularmente a perda e degradação do hábitat e a facilitação de acesso humano para captura com fins de alimentação e/ou comércio ilegal.

MAMÍFEROS: Entre os mamíferos, ocorreram duas espécies exóticas, com efeitos distintos sobre a fauna local. Uma foi o cachorro doméstico *Canis familiares*. Embora esses animais tenham sido selecionados para conviver próximo aos humanos, muitos se tornam ferais. Um animal é classificado como feral quando se trata de um animal doméstico que vive em um hábitat selvagem, sem alimentos ou abrigo fornecidos por humanos, e que mostra certa resistência ao contato com pessoas (Boitani & Ciucci, 1995).

ESPÉCIES SUBMETIDAS À CAÇA PELAS POPULAÇÕES LOCAIS

MOLUSCOS: Embora alguns moluscos terrestres sejam objeto de consumo ou usados em rituais religiosos de umbanda e candomblé, e também em artesanato, caso das espécies do gênero *Megalobulimus* (aruá-do-mato) (Otero *et al.*, 2000; Santos *et al.* 2009).

INSETOS: Tradicionalmente utilizados para a confecção de adornos de parede e bandejas, especialmente os Lepidoptera (borboletas), não foi possível verificar qualquer uso pelas populações locais no espaço de tempo do trabalho.

ANFÍBIOS E RÉPTEIS: Não foi obtido registro de espécies de anfíbios ou de répteis que no momento (ou preteritamente) sejam submetidos à caça pelas populações locais na área da estrada Paraty-Cunha. Contudo, em algumas áreas do Brasil, o lagarto teiú (*Tupinambis meriana*) que ocorre na região, é caçado e consumido como alimento, o que torna a espécie candidata potencial à caça também nesta região.

AVES: As aves ameaçadas pela captura para comércio ilegal foram consultadas em CITES (2009). Na categoria I estão incluídas as espécies ameaçadas cujo comércio deve ser proibido, registros de espécies dessa categoria foram o cuiú-cuiú *Pionopsitta pileata* e o macuco *T. solitarius*. O macuco é também uma espécie cinegética (bem como as espécies da Ordem Columbiformes) e foi mencionado no plano de manejo do PNSB (IBAMA 2001) como espécie quase extinta no Parque. No Rio de Janeiro o macuco foi categorizado como Em Perigo (Alves *et al.*, 2000).

Na categoria II estão as espécies não necessariamente ameaçadas, mas cuja comercialização deve ser controlada para evitar que esta se torne ameaçada. As aves dessa categoria registradas no presente trabalho foram as espécies da Família Trochilidae (beija-flores), as espécies da Ordem Falconiformes (gaviões, falcões e



águias), o tucano-de-bico-preto *Ramphastos vitellinus*, a tiriba-de-testa-vermelha *Pyrrhura frontalis*, o periquito-rico *Brotogeris tirica* e a corujinha-do-mato *Megascops choliba*.

MAMÍFEROS: Embora especulativo, pelo curto tempo de amostragem, alguns fatores nos levam a crer que o principal problema relacionado à pequena riqueza dos mamíferos de médio e grande porte na região esteja ligado à caça. O primeiro fator é que espécies esperadas nas armadilhas fotográficas, como a paca *C. paca* e a cutia *D. leporina*, não foram registradas na área. Assim como outros animais muito apreciados por caçadores como os Artiodactyla (porcos e veados). Outro fator relatado por moradores da cidade de Cunha, é que a quantidade de caçadores na região é muito grande, e que o número de tatus e dos lagartos teiús (muito apreciado por caçadores) caiu muito. Para confirmar essa situação, encontramos vestígios de caçadores em dois pontos, em (23K. 518237E; 4733319S), e um girau montado em (23K 0516648E; 7435530S).

ESPÉCIES PROTEGIDAS PELA LEGISLAÇÃO FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL

ANFÍBIOS E RÉPTEIS: O anfíbio anuro *Holoaden luederwaldti* Miranda-Ribeiro, 1920) consta na Lista Oficial da Fauna Ameaçada de Extinção do Estado do Rio de Janeiro (Diário Oficial de 05/06/1998) com vulnerável e os dados secundários indicam a sua ocorrência na região.

AVES: As espécies que figuram nas listas oficiais de animais ameaçados são o macuco *T. solitarius*, o papa-moscas-de-olheira *P. oustaleti* e a araponga *P. nudicollis*. O macuco é uma espécie de grande porte (adultos com cerca de 1,5kg), por esse motivo muito caçada para alimentação. A ave podia ser encontrada em toda a extensão da Mata Atlântica, mas atualmente subsiste apenas em locais de acesso mais difícil, especialmente em áreas de encostas íngremes (Sick 1997). O papa-moscas-de-olheira é uma espécie encontrada em regiões serranas e pouco conhecida; ocupa preferencialmente o estrato intermediário das florestas, onde integra bandos mistos (Machado 1999, Sick 1997). A araponga é uma das aves mais típicas do sudeste do Brasil e muito capturada para criação em gaiola, extinguindo-se ou tornando-se bastante rara em locais de fácil acesso. Acredita-se que a araponga tenha hábitos migratórios no sudeste do Brasil, entretanto suas rotas são desconhecidas (BirdLife International 2008, Sick 1997).

AValiação do Estado de Conservação da Fauna e da Integridade dos Processos Ecológicos

MOLUSCOS TERRESTRES: Não foram coletadas espécies de moluscos terrestres



sinantrópicas, as quais têm grande potencial como indicadoras (Nunes, 2009), caracterizando ambientes que sofreram influência humana. A ausência destas espécies indica que a floresta ao redor da estrada de Paraty-Cunha é relativamente bem preservada e não sofreu nos últimos 50 anos forte influência humana, como plantações para produção de alimento ou com fins ornamentais.

Contudo foram observados diversos pontos de deslizamento ao longo da estrada, e pelas características da geografia local, estes deslizamentos de terra parecem ocorrer há muito tempo na região, já que a floresta se apresenta com vários estágios sucessionais ao longo da estrada. Estes deslocamentos de terra funcionam como distúrbios na floresta, abrindo clareiras, onde as espécies pioneiras se instalam e a sucessão ecológica vai ocorrendo aos poucos e naturalmente. Essas clareiras podem atuar como facilitadoras para a introdução de espécies exóticas de moluscos, uma vez que estas, quando presentes, se estabelecem em ambientes alterados. Assim recomenda-se trabalhos de contenção para evitar a formação de clareiras.

PEIXES: Das treze espécies registradas na área considerada, onze são espécies da divisão primária e, portanto, exclusivamente dulcícolas. Duas espécies (*Awaous tajacica* e *Eleotris pisonis*) são espécies da divisão periférica e invasoras de rios e riachos costeiros. A presença dessas espécies nas localidades altas, próximas à área do Parque, indica que a conexão cabeceira/desembocadura está preservada. Destaca-se, nesse contexto, a necessidade de manutenção dessa situação ambiental preservada.

Algumas espécies têm localidade-tipo na área de estudo, contudo as condições ambientais são desfavoráveis nessa época do ano. São elas: (1) *Hemipsilichthys nimius* Pereira, Reis, Souza & Lazzarotto 2003: Rio Carrasquinho abaixo da Cachoeira do Tobogã, alto Perequê-Açu, Penha, aproximadamente 7,5 km à oeste da BR101 - Parati do Cunha, 23°12'51"S, 44°47'28"W, Parati, Rio de Janeiro. Distribuição: rios Perequê-Açu e Taquarí, costa sul do Rio de Janeiro; (2) *Rivulus simplicis* Costa 2004: alagado próximo a praia Jabaquara, 23°12'26.7"S, 44°43'12.9"W, Paraty, Estado do Rio de Janeiro, Brasil, elevação 23 m. Distribuição: planícies costeiras do sudoeste do Brasil; (3) *Phalloceros aspilos* Lucinda 2008: Rio Parati-Mirim, próximo ao quilômetro 202 da rodovia BR 101, acima da Vila do Patrimônio, ca. 23°14'S, 44°38'W, Rio de Janeiro. Distribuição: Parati-Mirim River, Rio de Janeiro, Brasil; (4) *Phalloceros enneaktinos* Lucinda 2008: Córrego de Toca do Boi, near Condomínio Laranjeiras, ca. 23°13'S, 44°42'W, Parati, Rio de Janeiro. Distribution: Córrego da Toca Boi, Rio de Janeiro; (5) *Trichogenes longipinnis* Britski &



Ortega 1983: Cachoeira do Amor, km 3 da estrada Paraty-Ubatuba, São Paulo.
Distribuição: drenagens costeiras ao norte de São Paulo.

MOLUSCOS AQUÁTICOS: A época selecionada para o estudo não foi propícia para um inventário faunístico de espécies de água doce, pois no verão predominam fortes chuvas que tendem a “lavar” os rios e riachos arrastando os animais. Na área urbana de Paraty (0521384, 7432710) identificamos a espécie *Lymnaea columella*. Vale ressaltar que neste ponto de coleta, apesar de apresentar um valor de condutividade semelhante ao dos demais, os moluscos não foram coletados no rio principal (onde foi medida a condutividade) e sim em um braço secundário com forte impacto antrópico, logo com mais nutrientes e valor maior de condutividade. Ocorrem também em Paraty: *Heleobia* sp., *Drepanotrema anatinum* (Orbigny, 1835), *Drepanotrema lucidum* (Pfeiffer, 1839), *Physa marmorata* Guilding, 1828 e *Lymnaea columella* Say, 1817 (Thiengo *et al.*, 2004).

INSETOS TERRESTRES: Por experiência prévia do pesquisador, a área aparentemente apresenta regiões de mata com sucessão estabelecida e circundadas pela estrada, que parecem fornecer um refúgio para diversas espécies tanto as amostradas como as não amostradas.

Pela análise das morfoespécies obtidas ao longo da estrada Paraty-Cunha observa-se uma diferença em riqueza, aparentemente mais acentuada, quando comparada, principalmente a fauna de coleópteros, com a inicialmente conhecida para a Ilha Grande (dados não publicados) e do Parque Nacional de Itatiaia (dados não publicados), ambos no estado do Rio de Janeiro. Outro elemento importante refere-se à presença de plantas alimentícias ou hospedeiras presentes ao longo dos pontos amostrados, mas não identificadas e relacionadas as espécies de insetos herbívoras morfotipadas. Dentro do contexto apresentado destaca-se a necessidade de manutenção da maioria destas áreas preservadas.

MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS:

A metodologia de bioindicadores e análise multimétrica seguindo os padrões propostos por Baptista *et al.* (2007) mostrou que o somatório dos escores das seis métricas tanto para o ponto P1 como para o P2 indicaram muito boa qualidade da suas águas. No ponto P1, a percentagem de Diptera foi 51, de Coleoptera foi 13 e de rasgadores 7; o número total de famílias e de EPT foram 25 e 14, respectivamente; e o BMWP-CETEC foi 136. O somatório dos escores do ponto P1 foi 28, o que indica muito boa qualidade da água. No



ponto P2, a percentagem de Diptera foi 35, de Coleoptera foi 20 e de rasgadores 8; o número de famílias e de EPT foram 31 e 16, respectivamente; e o BMWP-CETEC foi 156. O somatório dos escores do ponto P2, também foi 28, o que indica muito boa qualidade da água.

As medidas de composição da comunidade dão informação da contribuição relativa de cada grupo bioindicador na comunidade de macroinvertebrados. Diptera foi a ordem mais abundante em P1 e em P2, porém suas abundâncias relativas não foram tão altas quanto o esperado em pontos impactados. As métricas de riqueza para a categoria Família e EPT (taxa de Ephemeroptera + Plecoptera + Trichoptera) também foram altas, indicando que as disponibilidades de nicho, habitat e recurso alimentar são adequadas para sustentar um grande número de espécies. A medida de tolerância, o BMWP-CETEC também foi alto para os pontos P1 e P2, devido à presença de famílias sensíveis a impacto, como Gripterygidae, Helicopsychidae, Leptophlebiidae, Perlidae, Hydrobiosidae, Philopotamidae, Calopterygidae e Psephenidae, e que recebem escores maior ou igual a oito (Junqueira & Campos 1998) e também devido a riqueza de famílias. A medida de percentagem de rasgadores, elevadas altas nos dois pontos reflete a disponibilidade de recursos alimentares, neste caso presença de acúmulo de matéria particulada grossa proveniente principalmente da vegetação ciliar. Apesar do deslizamento de terra observado em umas das margens do ponto P1, da presença de vegetação ciliar exótica (bananeiras) no ponto P2 e da proximidade da estrada no ponto P3 (o trecho estudado está a menos que 10 metros da estrada e corre paralelo a ela) os pontos ainda contam com uma boa cobertura de dossel. Ressaltamos, porém, que este estudo é apenas um instantâneo da comunidade, ou seja, houve apenas uma única coleta. Amostragens temporais são necessárias para testar a estabilidade da comunidade.

Alguns camarões Atyidae (*Potimirim potimirim*) e Palaemonidae (*Macrobrachium olfersi*) são anfídromos (espécies que necessitam de águas salobra e doce para completarem seus ciclos de vida). Portanto a presença dessas espécies indica uma boa conectividade longitudinal (cabeceira-foz). Camarões anfídromos não foram encontrados nos córregos P1, P2 e P3. Porém um morador local declarou que no ponto P1 há camarões que “tem uma das patas anteriores bem fortes”. Suspeitamos que seja o *Macrobrachium olfersi*. Além disso, encontramos camarões anfídromos, *M. olfersi* e *Potimirim glabra*, no rio Perequê-Açu (coordenadas UTM: 523970 e 7431522) e em um córrego próximo à Fazenda Murycana (coordenadas UTM: 524210 e 7432418).



ANFÍBIOS E RÉPTEIS: As listas de espécies de anfíbios e de répteis obtidas para a região em estudo mostram são endêmicas do Bioma Mata Atlântica, incluindo duas endêmicas do Estado do Rio de Janeiro. Esses endemismos refletem espécies com distribuições geográficas potencialmente restritas. Por esta razão, a perda de tais espécies implica em sua perda definitiva o que resulta em prejuízo aos processos biológicos dos quais participam e interferem. A área abriga esta considerável diversidade biológica em termos de herpetofauna e de endemismos, é essencial que sejam implementadas medidas que garantam a continuidade dos processos biológicos e dos ecossistemas e que também possam mitigar os efeitos negativos decorrentes do asfaltamento da estrada-Parque.

AVES: Das espécies registradas no presente levantamento, quatro foram novos registros para o PNSB (IBAMA 2001): o gavião-de-cabeça-cinza *Leptodon cayanensis* (Fig. 3), o araçari-banana *Pteroglossus bailloni* (Fig. 4), o vissíá *Rhytipterna simplex* (Fig. 5) e o sabiá-gongá *Saltator coerulescens*. De acordo com o Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO, 2009) ocorre um total de 1825 espécies para o país. Destas, 736 ocorrem no Estado do Rio de Janeiro (Gagliardi, 2010), correspondendo a aproximadamente 40% do total de espécies de aves no país. Na área de estudo amostrada, foram registrados cerca de 16% do total de espécies do estado e aproximadamente 40% da riqueza de aves do PNSB e zona de amortecimento (294, IBAMA 2001).

Quanto aos níveis de sensibilidade a distúrbios segundo Parker *et al.*, (1996), cerca de 29% das espécies foram consideradas de nível baixo, 55% de nível médio e 16% de nível alto (n = 114, excluídos os três taxa em que não foi possível realizar a identificação ao nível de espécie) (Anexo I).

Em decorrência da ampla variação altitudinal (de 1500m a 700m) em que a área do empreendimento está inserida, foram registradas espécies características tanto de floresta sub-montana quanto de floresta Montana. Por exemplo, entre as três espécies de saíra registradas no levantamento primário, duas são características de florestas sub-montanas (Parker *et al.* 1,996.), a saíra-sete-cores *Tangara seledon* e a saíra-militar *T. cyanocephala*, e foram registradas apenas nos trechos mais baixos da estrada (2, 3 e 4), enquanto a saíra-lagarta *T. desmaresti* (Fig. 6), característica de floresta montana (Parker *et al.*, 1996), foi registrada nos trechos com maior altitude (do 4 ao 10). Outros exemplos são o vissíá *R. simplex* e o tiê-sangue *Ramphocellu bresilius*, que são característicos de



floresta baixa a sub-montana (Parker *et al.*, 1996) e foram registrados apenas nos trechos 2 e 3, respectivamente; e a choquinha-de-asa-ferrugem *Dysithamnus xanthopterus*, o bico-grosso *S. maxillosus* e a choquinha-da-serra *Drymophila genei*, que são aves características de floresta montana (Parker *et al.*, 1996) e foram registradas apenas nos trechos 9 e 10.

Foi detectada uma grande riqueza e proporção de espécies endêmicas de Mata Atlântica, e mais de 70% das espécies detectadas são mediana ou altamente sensíveis a perturbações antrópicas (Anexo I), o que indica que o ecossistema local se encontra ainda relativamente bem preservado. Ressalta-se que o esforço empregado foi insuficiente para a obtenção de uma amostra representativa da avifauna local, conforme evidenciado pela curva do coletor (Fig. 2).

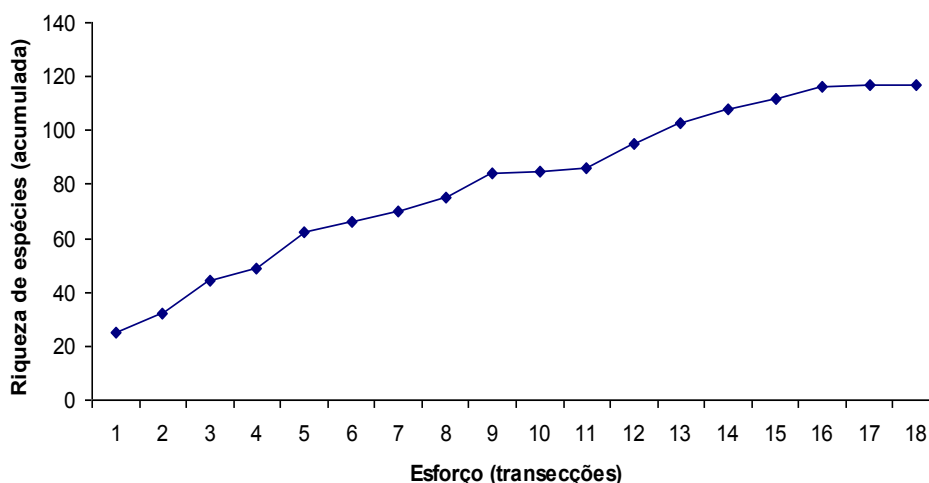


Figura 2: Curva de acumulação de espécies de aves registradas no trecho não asfaltado da RJ-165, Parque Nacional da Serra da Bocaina, Paraty, RJ

Entretanto, o diagnóstico da área foi suficiente para acrescentar quatro espécies de aves à relação previamente conhecida para o PNSB, que totalizava 294 (IBAMA, 2001). Desse modo, provavelmente a área em torno do trecho não asfaltado da RJ-165 abriga diversas outras espécies de aves de elevada importância para conservação que não puderam ser detectadas no presente levantamento. As informações obtidas no presente diagnóstico reforçam a importância da implementação de um programa de monitoramento da avifauna na área estudada, o que permitirá aumentar o conhecimento sobre as espécies ocorrentes na área e ao mesmo tempo avaliar as possíveis conseqüências das intervenções



propostas na estrada sobre o ecossistema.

MAMÍFEROS: Nos dados primários, 11 espécies nativas foram registradas. No entanto outros trabalhos realizados com mamíferos de médio e grande porte na região da Serra da Bocaina acrescentam outras espécies à área. Um trabalho realizado na Terra Indígena Sapukai, (22° 53' S e 44° 23' W), município de Angra dos Reis, verificou a existência direta de 12 mamíferos de médio e grande porte. Dentre os que não foram observados por nós estão o tatu-peba *Euphractus sexcinctus* (Linnaeus, 1758), o macaco-prego *Cebus nigrinus* (Goldfuss, 1809), o quati *Nasua nasua* (Linnaeus, 1766), o cateto *Pecari tajacu* (Linnaeus, 1758), a paca *Cuniculus paca* (Linnaeus, 1766) e a cutia *Dasyprocta leporina* (Linnaeus, 1758) (Cunha e Rajão, 2007).

Em outro trabalho com mamíferos de médio e grande porte, Vaz (2005) publicou os resultados oriundos de coletas realizadas entre 1941 e 1949 em uma região adjacente a RJ 165, conhecida como Pedra Branca (23° 09' – 23°13' S; 44° 45' 0- 44° 48' W). Descartando todos os marsupiais e os roedores inferiores a 1kg, foram registradas 16 espécies neste trabalho. Entre as espécies que não foram citadas por nós ou pelo trabalho anterior estão a preguiça *Bradypus variegatus* Schinz, 1825, o miquí *Brachyteles arachnoides* (É. Geoffroy, 1806), o gato-do-mato *Leopardus tigrinus* (Schreber, 1775), o furão *Galictis cuja* (Molina, 1782) o queixada *Tayassu pecari* (Link, 1795) e a capivara *Hydrochaeris hydrochaeris* (Linnaeus, 1766).

O plano de manejo do Parque Nacional da Bocaina elaborou uma lista de espécies **potenciais** de mamíferos de médio e grande porte que acrescentam a lista o tatu-de-rabo-mole *Cabassous unicinctus* (Linnaeus, 1758), o tatuí *Dasybus septemcinctus* Linnaeus, 1758, o cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766), o lobo-guará *Chrysocyon brachyurus* (Illiger, 1815), a lontra *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818), o mão-pelada *Procyon cancrivorus* (G. [Baron] Cuvier, 1798), a jaguatirica *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758), o gato-maracajá *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821), a suçuarana *Puma concolor* (Linnaeus, 1771), o jaguarundi *Puma yagouaroundi* (Geoffroy Saint-Hilare, 1803), a onça-pintada *Panthera onca* (Linnaeus, 1758), a anta *Tapirus terrestris* Linnaeus, 1758, o veado-mateiro *Mazama americana* (Erxleben, 1777), o veado-catingueiro *Mazama gouazoubira* (Fischer, 1814) e o coandu *Coendou prehensilis* (Linnaeus, 1758).

Embora seja plausível a existência dos mamíferos descritos no plano de manejo, é bom ressaltar que é uma listagem de espécies potenciais da área. Alguns mamíferos descritos por Vaz (2005), podem não ocorrer mais na área, já que os dados foram coletados no



meado do século passado.

O primeiro fator é que espécies esperadas nas armadilhas fotográficas, como a paca *C. paca* e a cutia *D. leporina*, não foram registradas na área. Assim como outros animais muito apreciados por caçadores como os *Artiodactyla* (porcos e veados). Outro fator relato por moradores da cidade de Cunha, é que a quantidade de caçadores na região é muito grande, e que o número de tatus e dos lagartos teiús (muito apreciado por caçadores) caiu muito. Para confirmar essa situação, encontramos vestígios de caçadores em dois pontos, um em (23K 518237E; 4733319S), assim como um girau montado em (23K 0516648E; 7435530S).

As armadilhas fotográficas localizadas nas partes mais altas e mais baixas da estrada não registraram nenhum mamífero a não ser o cão doméstico. Fato semelhante ocorreu durante os transectos, sendo que a maior parte dos registros e a maioria das espécies foi encontrada na parte intermediária da estrada, entre 1150 e 950 metros de altitude.



Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ
Relatório de Controle Ambiental – RCA
Estrada Parque – Paraty/Cunha – RJ 165

FOTOGRAFIAS



Figura 3 – Jovem do Gavião-de-cabeça-cinza *Leptodon cayanensis* registrado na área de estudo no Parque Nacional da Serra da Bocaina, Paraty, RJ. Foto de V. C. Tomaz.



Figura 4 – Araçari-banana *Pteroglossus bailloni* registrado na área de estudo no Parque Nacional da Serra da Bocaina, Paraty, RJ. Foto de V. C. Tomaz.



Figura 5 – Vissia *Rhytipterna simplex* registrado na área de estudo no Parque Nacional da Serra da Bocaina, Paraty, RJ. Foto de M. B. Vecchi.



Figura 6– Saíra-lagarta *Tangara desmaresti* registrada na área de estudo no Parque Nacional da Serra da Bocaina, Paraty, RJ. Foto de M. B. Vecchi.



Figura 7. Exemplar fêmea de *Phalloceros anisophallos* endêmico da Mata Atlântica e registrado na área de estudo no Parque Nacional da Serra da Bocaina, Paraty, RJ. Foto de Rosana Mazzoni.



Figura 8 Exemplar fêmea de *Acentronichthys leptos*, com *status* de ameaçado de extinção e registrado na área de estudo no Parque Nacional da Serra da Bocaina, Paraty, RJ. Foto de Rosana Mazzoni



ANEXO I

LISTA DAS ESPÉCIES IDENTIFICADAS NA ÁREA (INCLUÍDO ESTRADA PARATY-CUNHA E ADJACÊNCIAS)



ANEXO I- LISTA DAS ESPÉCIES IDENTIFICADAS NA ÁREA (INCLUÍDO ESTRADA PARATY-CUNHA E ADJACÊNCIAS)

NOME CIENTIFICO	NOME COMUM	AMBIENTE	ESTADO DE CONSERVAÇÃO/ Grau de sensibilidade	ORIGEM DOS DADOS
MOLUSCOS				
Helicinidae				
<i>Helicina</i> sp				P
Espécies indeterminadas (3)	Caracol	Terrestre		P
Hidrobiidae				
<i>Heleobia</i> sp				S
Diplommatinidae				
<i>Adelopoma</i> sp.	Caracol	Terrestre		P
Veronicellidae				
<i>Vaginulus taunaysii</i> Férussac, 1821	Lesma	Terrestre		P
Stylommatophora				
Bulimulidae				
Espécies indeterminadas (3)	Caracol	Terrestre		P
<i>Drymaeus</i> sp.	Caracol	Terrestre		P
<i>Thaumastus nehringi</i> (Martens, 1889)	Caracol	Terrestre		P
Amphibulimidae				
<i>Simpulopsis</i> sp				P
Espécies indeterminadas (3)	Caracol	Terrestre		P
<i>Peltella iheringi</i> Leme, 1968	Lesma	Terrestre		P
Megalobulimulidae				
<i>Megalobulimus lopesi</i> Leme, 1984	Caracol-gigante-da-boracéia	Terrestre	Ameaçada Lista MMA (2008)	P
Limacidae				
<i>Deroceras laeve</i> (Müller, 1774)	Lesma	Terrestre	exótica	P
Subulinidae				
<i>Leptinaria unilamellata</i> (d'Orbigny, 1835)	Caracol	Terrestre		P
Systrophiidae				
Espécies indeterminadas (4)	Caracol	Terrestre		P
<i>Miradiscops</i> sp.	Caracol	Terrestre		P
<i>Happiella</i> sp. 1	Caracol	Terrestre		P
<i>Happiella</i> sp. 2	Caracol	Terrestre		P
<i>Happiella insularis</i> (Boëttger, 1889)	Caracol	Terrestre		P



<i>Guestieria</i> sp.	Caracol	Terrestre		P
Streptaxidae				
<i>Streptaxis</i> sp.	Caracol	Terrestre		P
<i>Hypselartemon</i> sp.	Caracol	Terrestre		P
Charopidae				
Espécies indeterminadas (5)	Caracol	Terrestre		P
<i>Radiodiscus</i> sp	Caracol			P
Espécies indeterminadas (2)	Caracol	Terrestre		
<i>Lilloiconcha superba</i> (Thiele, 1927)	Caracol	Terrestre		P
<i>Rotadiscus</i> sp.	Caracol	Terrestre		P
<i>Ptychodon</i> sp				P
Espécies indeterminadas (2)	Caracol	Terrestre		P
Zonitidae				
<i>Zonitoides</i> sp.	Caracol	Terrestre		P
Euconulidae				
<i>Pseudoguppya semenlini</i> (Moricand, 1846)	Caracol	Terrestre		P
Basommatophora				
Planorbidae				
<i>Antillorbis nordestensis</i> (Lucena, 1954)	Caramujo	Aquático		S
<i>Drepanotrema anatinum</i> (d'Orbigny, 1835)	Caramujo	Aquático		S
<i>Drepanotrema lucidum</i> (Pfeiffer, 1839)	Caramujo	Aquático		S
Physidae				
<i>Physa marmorata</i> Guilding, 1828	Caramujo	Aquático		S
Lymnaeidae				
<i>Lymnaea columella</i> Say, 1817	Caramujo	Aquático		P, S
Ancylidae				
<i>Gundlachia</i> sp	Caramujo	Aquático		S
<i>Gundlachia ticaga</i> (Marcus & Marcus, 1962)	Caramujo	Aquático		S
CRUSTACEA	Crustáceos			
AMPHIPODA	Anfípodes			
Hyaellidae				
<i>Hyaella</i> sp.	Pulga d'água	Aquático		P
DECAPODA				
Atyidae				
<i>Potimirim potimirim</i> (Müller, 1881)	Potimirim, camarão-	Aquático		P, S



	limpador			
Palaemonidae				
<i>Macrobrachium olfersi</i> (Wiegmann, 1836)	Pitu, pitu-popaye	Aquático		P, S
ARACHNIDA				
ARANEAE	Aranhas			
<i>Itatiaya modesta</i> Melo-Leitão, 1915	Aranha	Terrestre		S
<i>Itatiaya apinema</i> Polotow & Brescovit, 2006	Aranha	Terrestre		S
ACARI				
<i>Ixodes (Haemixodes) serrafreirei</i> Amorim, Gazeta, Bossi & Linhares, 2003	Carrapato	Terrestre Ectoparasito		S
INSETOS				
BLATTODEA	Baratas			
Espécies indeterminadas (3)	Baratas	Terrestre		P
Espécie indeterminada (1)	Barata	Aquática		P
COLEOPTERA	Besouros			
Chrysomelidae				
<i>Omophoita octoguttata</i> (Fabricius, 1875)	Besouro	Terrestre		S
<i>Omophoita sexnotata</i> Harold, 1876	Besouro	Terrestre		S
<i>Charidotis annulifera</i> (Boheman, 1855)	Besouro	Terrestre		S
<i>Charidotella (s. str.) hoegbergi</i> (Boheman, 1855)	Besouro	Terrestre		S
<i>Charidotella (Metrionaspis) rubicunda</i> (Guérin-Méneville, 1844)	Besouro	Terrestre		S
<i>Microctenochira difficilis</i> (Boheman, 1855)	Besouro	Terrestre		S
Chrysomelinae	Besouro	Terrestre		
<i>Elytrosphaera xanthopyga</i>	Besouro	Terrestre		P
<i>Platyphora</i> sp	Besouro	Terrestre		P
Galerucinae	Besouro			
<i>Diabrotica limitata</i>	Vaquinhas	Terrestre		P
Espécies indeterminadas (18)	Besouro	Terrestre		P
Criocerinae	Besouro			
Espécies indeterminadas (4)	Besouro	Terrestre		P
Eumolpinae	Besouro			
Espécies indeterminadas (4)	Besouro	Terrestre		P
Cassidinae	Besouro			



Espécies indeterminadas (3)	Besouro	Terrestre		P
Sthaphylinidae	Besouro			
Espécies indeterminadas (6)	Besouro	Terrestre		P
Espécie indeterminada (1)	Besouro	Aquática		
Lucanidae	Besouro			
Espécie indeterminada (1)	Besouro	Terrestre		P
Curculionidae	Gorgulhos			
<i>Lixus</i> sp	Besouro	Terrestre		P
<i>Hypanthus</i> sp	Besouro	Terrestre		P
Espécies indeterminadas (31)	Besouro	Terrestre		
Cantaridae	Besouro			
Espécies indeterminadas (12)	Besouro	Terrestre		P
Carabidae	Besouro			
Espécies indeterminadas (7)	Besouro	Terrestre		P
Elateridae	Pirilampos, baratas-de-estalo			
Espécies indeterminadas (9)	Besouro	Terrestre		P
Tenebrionidae	Tenébrios			
Espécies indeterminadas (5)	Besouro	Terrestre		P
Nilioninae	Besouro			
Espécies indeterminadas (2)	Besouro	Terrestre		P
Scarabaeidae	Rola-bosta			
Espécies indeterminadas (6)	Besouro	Terrestre		P
Rutelinae	Besouro			
Espécie indeterminada (1)	Besouro	Terrestre		P
Cerambycidae	Serra-pau, serrador, arlequim			
Espécies indeterminadas (5)	Besouro	Terrestre		P
<i>Bocainella minima</i> Monne & Monne, 2008	Besouro	Terrestre		S
<i>Thelgetra latipennis</i> Thomson, 1864	Besouro	Terrestre		S
Lamiinae	Besouro			
<i>Oncideres</i> sp	Serrador	Terrestre		P
Melyridae	Besouro			
Espécies indeterminadas (7)	Besouro	Terrestre		P
Ptylodactilidae	Besouro			
Espécies indeterminadas (11)	Besouro	Terrestre		P
Eucnemidae	Besouro			
Espécie indeterminada (1)	Besouro	Terrestre		P



Buprestidae	Besouro cai-cai, besouro-manhoso			
Espécies indeterminadas (8)	Besouro	Terrestre		P
Passalidae	Besouro			
<i>Passalus</i> sp	Coleobroca	Terrestre		P
Coccinelidae	Joaninha			
Espécie indeterminada (1)	Besouro	Terrestre		P
Megalopodidae	Besouro			
Espécie indeterminada (2)	Besouro	Terrestre		P
Lampyridae	Vaga-lumes			
Espécie indeterminada (2)	Besouro	Terrestre		P
Ceratocantidae	Besouro			
Espécies indeterminadas (4)	Besouro	Terrestre		P
Belidae	Besouro			
<i>Homalocerus</i> sp	Besouro	Terrestre		P
Apionidae	Besouro			
Espécie indeterminada (1)	Besouro	Terrestre		P
Silphidae	Besouro			
Espécie indeterminada (1)	Besouro	Terrestre		P
Phengodidae	Besouro			
Espécie indeterminada (1)	Besouro	Terrestre		P
Anthribidae	Besouro			
Espécie indeterminada (1)	Besouro	Terrestre		P
Lycidae	Besouro			
Espécie indeterminada (1)	Besouro	Terrestre		P
Cucullionidae	Besouro			
Espécie indeterminada (1)	Besouro	Aquática		P
Dryopidae	Besouro			
Espécie indeterminada (1)		Aquática		P
Dytiscidae	Besouros-mergulhadores			
Espécie indeterminada (1)		Aquática		P
Elmidae	Besouro			
<i>Cylloepus</i> sp	Besouro	Aquática		P
<i>Heterlmsis</i> sp	Besouro	Aquática		P
<i>Phanocerus</i> sp	Besouro	Aquática		P
Girinidae	Besouro			
Espécie indeterminada (1)	Besouro	Aquática		P
Lutrochidae	Besouro			



Espécie indeterminada (1)	Besouro	Aquática		P
Psephenidae	Besouro			
Espécie indeterminada (1)	Besouro	Aquática		P
Torrindicolidae	Besouro			
Espécie indeterminada (1)	Besouro	Aquática		P
DIPTERA				
	Moscas e mosquitos			
Espécies indeterminadas (4)		Terrestre		P
Blephariceridae				
Espécie indeterminada (1)	Mosca	LAAT		P
Ceratopogonidae	Maruim, mosquito-pólvora			
Espécie indeterminada (1)	Maruim	LAAT		P
Chironomidae	Quironomídeos			
Espécie indeterminada (1)	Quironomídeos	LAAT		P
Simulidae	Borrachudos			
Espécie indeterminada (1)	Borrachudos	LAAT		P
<i>Simulium (Chirostilbia) pertinax</i> Kollar, 1832	Borrachudos	LAAT		S
Tabanidae	Mutuca, butuca, moscardo, motuca e tavão	Terrestre		
Espécie indeterminada (1)	Mutuca, butuca, moscardo, motuca e tavão	Terrestre		P
Tipulidae	Mosquito			
Espécie indeterminada (1)	Mosquito	Terrestre, ambientes úmidos		P
Culicidae	Mosquitos e pernilongos	LAAT		
<i>Anopheles (Kerteszia) cruzii</i> Dyar & Knab, 1909	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Anopheles (Anopheles) fluminensis</i> Root, 1927	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Anopheles (Nyssorhynchus) lutzii</i> Cruz, 1901	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Chagasia fajardoii</i> (Lutz, 1904)	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Culex (Melanoconion) sp. Theobald</i> , 1903	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Culex nigripalpus</i>	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Culex (Microculex) pleuristriatus</i> Lutz, 1900	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Aedes serratus</i> (Theobald, 1901)	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Aedes (Ochlerotatus) rhyacophilus</i> Lima, 1933	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Aedes (Protomacleaya) terrens</i> Walker, 1856	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Coquillettidia (Rhynchotaenia) juxtamansonia</i> (Chagas, 1907)	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S



<i>Coquillettidia (Rhynchoetaenia) chrysonotum</i> (Peryassu, 1922)	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Psorophora (Janthinosoma) ferox</i> (Humboldt, 1820)	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Psorophora (Janthinosoma) albipes</i> Theobald, 1907	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Psorophora (Janthinosoma) melanota</i> Cerqueira, 1943	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Haemagogus (Haemagogus) capricornii</i> Lutz, 1904	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Trichoprosopon simile</i> Lane & Cerqueira, 1942	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Runchomyia (Runchomyia) reversa</i> (Lane & Cerqueira, 1942)	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Runchomyia (Runchomyia) theobaldi</i> (Lane & Cerqueira, 1942)	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Runchomyia (Runchomyia) frontosa</i> Theobald, 1903	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Runchomyia (Runchomyia) humboldti</i> (Lane & Cerqueira, 1942)	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Wyeomyia (Wyeomyia) arthrostigma</i> Lutz, 1905	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Wyeomyia (Phoniomyia) theobaldi</i> Lane & Cerqueira, 1942	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Wyeomyia (Phoniomyia) pilicauda</i> (Root, 1928)	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Wyeomyia mystes</i> (Dyar, 1924)	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Wyeomyia sp</i>	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Sabethes (Sabethinus) intermedius</i> (Lutz, 1904)	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Sabethes (Sabethinus) identicus</i> Dyar & Knab, 1907	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
<i>Sabethes (Sabethinus) aurences</i> Lutz, 1905	Mosquitos e pernilongos	LAAT		S
Psychodidae	Mosquito-palha, moscas-de-banheiro	LAAT		
<i>Lutzomyia bianchigalatae</i> Andrade -Filho, Aguiar, Dias & Falcão, 1999	Mosquito-palha, birigui, cangalha, tatuquira	LAAT		S
<i>Lutzomyia arthuri</i> (Fonseca, 1936)	Mosquito-palha, birigui, cangalha, tatuquira	LAAT		S
<i>Lutzomyia ayrozai</i> (Barreto & Coutinho, 1940)	Mosquito-palha, birigui, cangalha, tatuquira	LAAT		S



<i>Lutzomyia edwardsi</i> (Mangabeira, 1941)	Mosquito-palha, birigui, cangalha, tatuquira	LAAT		S
<i>Lutzomyia firmatoi</i> (Barreto, Martins & Pellegrino, 1956)	Mosquito-palha, birigui, cangalha, tatuquira	LAAT		S
<i>Lutzomyia fisheri</i> Dyar, 1917	Mosquito-palha, birigui, cangalha, tatuquira	LAAT		S
<i>Lutzomyia geniculata</i> (Young & Duncan, 1994)	Mosquito-palha, birigui, cangalha, tatuquira	LAAT		S
<i>Lutzomyia intermédia</i> (Lutz & Neiva, 1912)	Mosquito-palha, birigui, cangalha, tatuquira	LAAT		S
<i>Lutzomyia migonei</i> (França, 1929)	Mosquito-palha, birigui, cangalha, tatuquira	LAAT		S
<i>Lutzomyia monticola</i> (Costa Lima, 1932)	Mosquito-palha, birigui, cangalha, tatuquira	LAAT		S
<i>Lutzomyia neivai</i> (Pinto, 1926)	Mosquito-palha, birigui, cangalha, tatuquira	LAAT		S
<i>Lutzomyia pascalei</i> (Coutinho & Barreto 1940)	Mosquito-palha, birigui, cangalha, tatuquira	LAAT		S
<i>Lutzomyia pessoai</i> (Coutinho & Barreto, 1940)	Mosquito-palha, birigui, cangalha, tatuquira	LAAT		S
<i>Lutzomyia quinquefer</i> (Dyar, 1929)	Mosquito-palha, birigui, cangalha, tatuquira	LAAT		S
<i>Lutzomyia shannoni</i> (Dyar, 1929)	Mosquito-palha, birigui, cangalha, tatuquira	LAAT		S
<i>Lutzomyia schreiberi</i> (Martins, Falcão & Silva, 1975)	Mosquito-palha, birigui, cangalha, tatuquira	LAAT		S
<i>Lutzomyia whitmani</i> (Antunes & Coutinho, 1939)	Mosquito-palha, birigui, cangalha, tatuquira	LAAT		S
HEMIPTERA	Percevejos			
Espécies indeterminadas (26)	Percevejos	Terrestres		P
Belastomatidae	Barata d'água			
Espécie indeterminada (1)	Barata d'água	LAAT		P
Naucoridae	Percevejo aquático			
Espécie indeterminada (1)	Percevejo aquático	LAAT		P
Veliidae	Percevejo aquático			
Espécie indeterminada (1)	Percevejo aquático	LAAT		P



HYMENOPTERA	Abelhas, vespas, formigas			
Espécies indeterminadas (8)				P
Apidae	Abelhas			
<i>Melipona bicolor bicolor</i> Lepelletier, 1836	Guarupu	Terrestre		S
<i>Plebeia pugnax</i> Moure (in litt.)	Abelha	Terrestre		S
<i>Plebeia remota</i> Holmberg 1903	Mirim guaçu	Terrestre		S
<i>Epicharis flava</i> (Friese, 1900)	Abelha	Terrestre		S
Formicidae	Formigas	Terrestre		
<i>Acromyrmex disciger</i> (Mayr, 1887)	Quenquen, formiga mineira, caiapo, formiga de raspa, formiga de monte	Terrestre		S
<i>Oxyepoecus crassinodus</i> Kempf, 1974	Formiga	Terrestre		S
<i>Oxyepoecus longicephalus</i> Albuquerque & Brandão, 2004	Formiga	Terrestre		S
<i>Oxyepoecus myops</i> Albuquerque & Brandão, 2009	Formiga	Terrestre		S
<i>Oxyepoecus plaumanni</i> Kempf, 1974	Formiga	Terrestre		S
<i>Oxyepoecus rastratus</i> (Mayr, 1887)	Formiga	Terrestre		S
<i>Oxyepoecus rosai</i> Albuquerque & Brandão, 2009	Formiga	Terrestre		S
<i>Oxyepoecus vezenyii</i> (Forel, 1907)	Formiga	Terrestre		S
MEGALOPTERA	Formigas-leão, sialídeos			
Corydalidae				
<i>Corydalus</i> sp	-	LAAT		P
ODONATA	Libélulas, lava-bunda, cavalinho-de-judeu, lavadeira			
Libellulidae				
<i>Elasmothermis cannacrioides</i> (Calvert, 1906)	Libélula	LAAT		S
<i>Micrathyria almeidai</i> (Santos, 1945)	Libélula	LAAT		S
<i>Micrathyria pirassunungae</i> Santos, 1953	Libélula	LAAT		S
Cordulidae	Libélula			
<i>Neocordulia mambucabensis</i> Costa & Santos, 2000	Libélula	LAAT		S
<i>Santosia machadoi</i> Costa & Santos, 2000	Libélula	LAAT		S
Megapodagrionidae				



<i>Heteragrion dorsale</i> Selys, 1862	Libélula	LAAT		S
<i>Megapodagrion sp.</i>	Libélula	LAAT		S
<i>Erythrodiplax sp.</i>	Libélula	LAAT		S
<i>Oxyagrion sulinum</i> Costa, 1978	Libélula	LAAT		S
LEPIDOPTERA				
Espécies indeterminadas (7)	Borboletas	Terrestre		P
Pyralidae				
<i>Diastraea saccharalis</i> (Fabricius, 1794)	Borboletas	Terrestres		S
Nymphalidae				
<i>Napeogenes cyrianassa xanthona</i>	Borboletas	Terrestres	Ameaçada (MMA, 2008)	S
<i>Pseudocercyonis glaucope boenninghausi</i>	Borboletas	Terrestres	Ameaçada (MMA, 2008)	S
Riodinidae				
<i>Eucorna sanarita</i>	Borboletas	Terrestres	Ameaçada (MMA, 2008)	S
<i>Euselasia eberti</i>	Borboletas	Terrestres	Ameaçada (MMA, 2008)	S
<i>Xenandra heliodes dibapha</i>	Borboletas	Terrestres	Ameaçada (MMA, 2008)	S
Pieridae				
<i>Moschoneura methymna</i>	Borboletas	Terrestres	Ameaçada (MMA, 2008)	S
MANTODEA				
Espécies indeterminadas (3)	Louva-a-deus, cavalinho-de-deus	Terrestre		P
MECOPTERA				
Espécie indeterminada (1)	Panorpatos, moscas-escorpião	Terrestre		P
NEUROPTERA				
Espécie indeterminada1 (1)	Formigas-leão, crisopídeos, crisopas	Terrestre		P



ORTHOPTERA	Grilos, cigarras, gafanhotos			
Acrididae	Gafanhoto			
Espécie indeterminada (1)	Gafanhoto	Terrestre		P
Grilidae	Grilos			
Espécies indeterminadas (2)	Grilo	Terrestre		P
Caelifera	Gafanhotos	Terrestres		
Espécies indeterminadas (1)	Gafanhoto	Terrestre		P
Romaleidae	Gafanhoto			
<i>Zoniopoda iheringi</i> Pictet and Saussure 1887	Gafanhoto	Terrestre		S
<i>Aracamby pinguabensis</i> de Mello, 1992	Gafanhoto	Terrestre		S
Ensifera	Grilos e esperanças			
Espécies indeterminadas (2)	Grilos e esperanças	Terrestre		P
Phalangopsidae	Grilos e esperanças	Terrestre		
<i>Eidmanacris larvaeformis</i> (Chopard, 1938)	Grilos e esperanças	Terrestre		S
PHASMIDA	Bicho-pau			
Espécie indeterminada (1)	Bicho-pau	Terrestre		P
PSOCOPTERA	Corrodentes, piolhos-brancos, traça-de-livros			
Espécie indeterminada (1)	Corrodentes	Terrestre		P
SIPHONAPTERA	Pulgas	Terrestre		
Rhopalopsyllidae	Pulgas			
<i>Hechtiella lakoi</i> (Guimarães, 1948)	Pulgas	Terrestre Ectoparasitos		S
<i>Polygenis pradoi</i> (Wagner, 1937)	Pulgas	Terrestre Ectoparasitos		S
PLECOPTERA	Plecópteros, perlários, moscas-das-pedras	LAAT, ambientes úmidos	Biomonitores qualidade da água	
Gripopterygidae				
<i>Gripopteryx</i> sp		LAAT, ambientes úmidos		P
<i>Paragripopteryx</i> sp		LAAT, ambientes úmidos		P
<i>Tupiperla</i> sp		LAAT, ambientes úmidos		P
Perlidae				
<i>Anacroneuria</i> sp		LAAT, ambientes úmidos		P
<i>Kempnya</i> sp		LAAT, ambientes úmidos		P



<i>Macrogynoplax</i> sp		LAAT, ambientes úmidos		P
TRICHOPTERA	Moscas-de-água	LAAT	Biomonitores qualidade da água	
Espécies indeterminadas (11)	Moscas-de-água	LAAT		P
Philopotamidae	Moscas-de-água			
<i>Alterosa bocainae</i> Blahnik, 2005	Moscas-de-água	LAAT		S
<i>Alterosa truncata</i> Blahnik, 2005	Moscas-de-água	LAAT		S
Calamoceratidae				
<i>Phylloicus</i> sp	Moscas-de-água	LAAT		P
Helicopsychidae				
<i>Helicopsyche</i> sp	Moscas-de-água	LAAT		P
Hydrobiosidae				
<i>Atopsyche</i> sp	Moscas-de-água	LAAT		P
Hydropsychidae				
<i>Smicridea</i> sp	Moscas-de-água	LAAT		P
Leptoceridae				
<i>Grumichella</i> sp	Moscas-de-água	LAAT		P
<i>Triplectides</i> sp	Moscas-de-água	LAAT		P
Philopotamidae				
<i>Chimarra</i> sp	Moscas-de-água	LAAT		P
Polycentropodidae				
Espécie indeterminada (1)	Moscas-de-água	LAAT		P
THISANOPTERA	Tripos			
Espécies indeterminadas (3)	Tripos	Terrestre		P
EPHEMEROPTERA	Efêmeras		Biomonitores qualidade da água	
Baetidae	Efêmeras			
<i>Baetodes</i> sp	Efêmeras	LAAT		P
<i>Cloeodes</i> sp	Efêmeras	LAAT		P
Leptohyphidae	Efêmeras			
Espécie indeterminada (1)	Efêmeras	LAAT		P
Leptophlebiidae	Efêmeras			
<i>Thraulodes itatiajanus</i> Traver & Edmunds, 1967	Efêmeras	LAAT		S



Massartela sp	Efêmeras	LAAT		P
COLLEMBOLA	Colêmbolos			
<i>Folsomiella trisetosa</i> Mendonça, Fernandes & Abrantes, 2005	Colêmbolos	Terrestre		S
PEIXES				
Characiformes				
Characidae				
<i>Astyanax taeniatus</i> (Jenyns, 1842)	Lambari	Aquático		P
<i>Hollandichthys multifasciatus</i> (Eigenmann & Norris, 1900)	Lambari	Aquático		P
<i>Bryconamericus microcephalus</i> (Miranda Ribeiro, 1908)	Lambari	Aquático		P
Siluriformes				
Loricariidae				
<i>Pseudotothyris cf. P. janeirensis</i> Britski & Garavello, 1984	Cascudinho	Aquático		P
<i>Kronichthys heylandi</i> (Boulenger, 1900)	Cascudinho	Aquático		P
Heptapteridae				
<i>Acentronichthys leptos</i> Eigenmann & Eigenmann, 1889	Bagrinho	Aquático	Vulnerável (Lista RJ 2000)	P
<i>Imparfinis piperatus</i> Eigenmann & Norris, 1900	Bagrinho	Aquático		P
Gymnotiformes				
Gymnotidae				
<i>Gymnotus aff. G. pantherinus</i> (Steindachner, 1908)	Tuvira, Ituí-cavalo	Aquático		P
Cyprinodontiformes				
Poeciliidae				
<i>Phalloceros anisophallos</i> Lucinda, 2008	Barrigudinho, Guarú	Aquático	Endêmica Floresta Atlântica	P
Perciformes				
Cichlidae				
<i>Geophagus brasiliensis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Acará	Aquático		P
Gobiidae				
<i>Awaous tajasica</i> (Lichtenstein, 1822)		Aquático		P
Eleotridae				



<i>Eleotris pisonis</i> (Gmelin, 1789)	Moré-preto	Aquático		P
ANFÍBIOS				
GYMNOPHIONA				
Caeciliidae	Cobra-cega	Terrestre		
<i>Siphonops hardyi</i> Boulenger, 1888				S
ANURA				
Brachycephalidae				
<i>Brachycephalus didactylus</i> (Izecksohn, 1971)	Sapo-pulga	Terrestre		S
<i>Brachycephalus ephippium</i> (Spix, 1824)	Botão-de-ouro	Terrestre		S
<i>Brachycephalus hermogenesi</i> (Giaretta & Sawaya, 1998)	Sapo-pulga	Terrestre		S
<i>Brachycephalus vertebralis</i> Pombal, 2001	Rãzinha	Terrestre		S
<i>Ischnocnema bolbodactyla</i> (A. Lutz, 1925)	Rãzinha	Terrestre		S
<i>Ischnocnema guentheri</i> (Steindachner, 1864)	Rãzinha			P, S
<i>Ischnocnema hoehnei</i> (B. Lutz, 1958)	Rãzinha	Terrestre		P
<i>Ischnocnema gr. lactea</i> (Miranda-Ribeiro, 1923)	Rãzinha	Terrestre		S
<i>Ischnocnema parva</i> (Girard, 1853)	Rãzinha	Terrestre		P, S
<i>Ischnocnema pusilla</i> Bokermann, 1967	Rãzinha	Terrestre		S
<i>Ischnocnema cf. spanios</i> (Heyer, 1985)	Rãzinha	Terrestre		P
Bufonidae				
<i>Dendrophryniscus brevipollicatus</i> Jiménez de La Espada, 1870	Sapinho-arborícola-de dedos curtos	Terrestre		S
<i>Rhinella icterica</i> (Spix, 1824)	Sapo, sapo-cururu	LAAT		P, S
<i>Rhinella ornata</i> (Spix, 1824)	Sapo	LAAT		S
Centrolenidae				
<i>Hyalinobatrachium eurygnathum</i> (A. Lutz, 1925)	Rã-de-vidro	LAAT	Provavelmente ameaçada (Lista RJ 2000)	S
<i>Hyalinobatrachium uranoscopum</i> (Müller, 1924)	Rã-de-vidro	LAAT	Provavelmente ameaçada (Lista RJ 2000)	S
Craugastoridae				
<i>Haddadus binotatus</i> (Spix, 1824)	Rã-da-mata			P, S



<i>Cycloramphidae</i>	-			
<i>Cycloramphus boraceiensis</i> Heyer, 1983	-			S
<i>Cycloramphus</i> cf. <i>eleutherodactylus</i> (Miranda-Ribeiro, 1920)	-	LAAT	Provavelmente ameaçada (Lista RJ)	S
<i>Cycloramphus granulatus</i> A. Lutz, 1929	-	LAAT		S
<i>Cycloramphus</i> cf. <i>lutzorum</i> Heyer, 1983	-	LAAT		P, S
<i>Proceratophrys appendiculata</i> (Günther, 1873)	Sapo-de-chifre	LAAT		P, S
<i>Proceratophrys boiei</i> (Wied-Neuwied, 1824)	Sapo-de-chifre, sapo-folha, untanha-pequena	LAAT		S
<i>Proceratophrys melanopogon</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	Sapo-de-chifre	LAAT		S
<i>Thoropa miliaris</i> (Spix, 1824)	Sapo-bode	LAAT		S
Hemiphractidae	-			
<i>Flectonotus fissilis</i> (Miranda-Ribeiro, 1920)	-			S
<i>Flectonotus</i> sp.				P, S
<i>Gastrotheca ernestoi</i> Miranda-Ribeiro, 1920	Perereca-marsupial			S
Hylidae				
<i>Aplastodiscus arildae</i> (Cruz & Peixoto, 1987)	Perereca-verde	LAAT		S
<i>Aplastodiscus callipygius</i> (Cruz & Peixoto, 1985)	Perereca-verde	LAAT		P, S
<i>Aplastodiscus leucopygius</i> (Cruz & Peixoto, 1985)	Perereca-verde	LAAT		S
<i>Aplastodiscus eugenioi</i> (Carvalho e Silva & Carvalho e Silva, 2005)	Perereca-verde	LAAT		S
<i>Aplastodiscus perviridis</i> Lutz, 1950	Perereca-verde	LAAT		P, S
<i>Bokermannohyla circumdata</i> (Cope, 1867)	Perereca com anéis-nas-coxas	LAAT		P, S
<i>Bokermannohyla claresignata</i> (Lutz & Lutz, 1939)	Perereca	LAAT		S
<i>Bokermannohyla clepsydra</i> (Lutz, 1925)	Perereca	LAAT		S
<i>Dendropsophus elegans</i> (Wied-Neuwied, 1824)	Perereca-de-moldura	LAAT		S
<i>Dendropsophus microps</i> (Peters, 1872)	perereca	LAAT		S
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	Perereca=de=ampulheta	LAAT		S
<i>Hypsiboas albomarginatus</i> (Spix, 1824)	Perereca-verde-de-coxas-laranjas	LAAT		S
<i>Hypsiboas albopunctatus</i> (Spix, 1824)	perereca	LAAT		S
<i>Hypsiboas faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	Sapo-martelo, sapo-ferreiro	LAAT		P, S
<i>Hypsiboas lundii</i> (Burmeister, 1856)	perereca	LAAT		S



<i>Hypsiboas pardalis</i> (Spix, 1824)	perereca	LAAT		S
<i>Hypsiboas cf. polytaeniatus</i> (Spix, 1824)	Perereca-de-pijama	LAAT		P, S
<i>Hypsiboas semilineatus</i> (Spix, 1824)	Perereca-dormideira	LAAT		S
<i>Itapotihyla langsdorffi</i> (Duméril and Bibron, 1841)	Perereca-castanhola	LAAT		S
<i>Phasmahyla cochranæ</i> (Bokermann, 1966)	Perereca-verde, perereca-da-folhagem	LAAT		S
<i>Phasmahyla guttata</i> (Lutz, 1924)	Perereca-verde-com-ventre-laranja	LAAT		S
<i>Phyllomedusa burmeisteri</i> Boulenger, 1882	Perereca-verde	LAAT		S
<i>Scinax angrensis</i> Lutz, 1973	Perereca			S
<i>Scinax ariadne</i> (Bokermann, 1967)	Perereca	LAAT		S
<i>Scinax atratus</i> (Peixoto, 1989)	Perereca			S
<i>Scinax caldarum</i> (Lutz, 1968)	Perereca	LAAT		S
<i>Scinax aff. duartei</i> (Lutz, 1951)	Perereca	LAAT		S
<i>Scinax flavoguttatus</i> (Lutz and Lutz, 1939)	Perereca	LAAT		S
<i>Scinax fuscomarginatus</i> (A. Lutz, 1925)	Perereca	LAAT		S
<i>Scinax fuscovarius</i> (A. Lutz, 1925)	Perereca-de-banheiro	LAAT		S
<i>Scinax hayii</i> (Barbour, 1909)	Perereca	LAAT		S
<i>Scinax humilis</i> (Lutz, 1954)	Perereca	LAAT		S
<i>Scinax similis</i> (Cochran, 1952)	Perereca	LAAT		S
<i>Scinax squalirostris</i> (A. Lutz, 1925)	Perereca	LAAT		S
<i>Scinax gr. perpusillus</i> (Lutz & Lutz, 1939)	Perereca	LAAT		S
<i>Scinax aff. obtriangulatus</i> (Lutz, 1973)	Perereca	LAAT		P, S
<i>Scinax v-signatus</i> (Lutz, 1968)	Perereca	LAAT		P
<i>Sphaenorhynchus orophilus</i> (Lutz & Lutz, 1938)	Perereca	LAAT		S
<i>Trachycephalus imitatrix</i> (Miranda-Ribeiro, 1926)	Perereca-de-cabeça-dura	LAAT		S
<i>Trachycephalus nigromaculatus</i> Tschudi, 1838	Perereca-de-cabeça-dura	LAAT		S
Hylodidae				
<i>Crossodactylus dispar</i> A. Lutz, 1925	Rã	LAAT		S
<i>Hylodes asper</i> (Müller, 1924)	Rã-da-cachoeira	LAAT		P, S
<i>Hylodes cf. lateristrigatus</i> (Baumann, 1912)	Rã-da-cachoeira	LAAT		S
<i>Hylodes phyllodes</i> Heyer and Cocroft, 1986	Rã-da-cachoeira	LAAT		P, S
<i>Hylodes</i> sp. 1	Rã-da-cachoeira	LAAT		S
<i>Hylodes</i> sp. 2	Rã-da-cachoeira	LAAT		S
<i>Megaelosia bocainensis</i> Giaretta, Bokermann, & Haddad, 1993	-	-		S



<i>Megaelosia goeldii</i> (Baumann, 1912)	-	-		S
Leiuperidae				S
<i>Physalaemus barrioi</i> Bokermann, 1967	-	-		S
<i>Physalaemus cuvieri</i> (Fitzinger, 1826)	Rã-cachorro	LAAT		S
<i>Physalaemus offersii</i> (Lichtenstein & Martens, 1856)		LAAT		S
<i>Physalaemus maculiventris</i> (A. Lutz, 1925)		LAAT		S
Leptodactylidae				
<i>Leptodactylus furnarius</i> Sazima & Bokermann, 1978		LAAT		S
<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)		LAAT		S
<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	Rã-pimenta	LAAT	Provavelmente ameaçada (Lista RJ 2000)	S
<i>Leptodactylus mystacinus</i> (Burmeister, 1861)	Rã	LAAT		S
<i>Leptodactylus marmoratus</i> (Steindachner, 1867)	Rã-piadeira, rã-da-mata	Terrestre		P, S
<i>Leptodactylus ocellatus</i> (Linnaeus, 1758)	Rã-manteiga, rã-mirim, rã-paulistinha	LAAT		S
<i>Paratelmatoebius gaigeae</i> (Cochran, 1938)	Rã	LAAT		P, S
Microhylidae	Rãzinha	Terrestre		
<i>Chiasmocleis</i> aff. <i>leucosticta</i> (Boulenger, 1888)	Rãzinha	Terrestre		S
<i>Myersiella microps</i> (Duméril & Bibron, 1841)				S
Strabomantidae				
<i>Holoaden luederwaldti</i> Miranda-Ribeiro, 1920	Rãzinha	Terrestre	Vulnerável (Lista RJ 2000)	S
RÉPTEIS				
CHELONIA				
Chelidae				
<i>Hydromedusa maximiliani</i> (Mikan, 1820)	Cágado	Terrestre		S
LACERTILIA				
Amphisbaenidae				
<i>Leposternon microcephalum</i> Wagler, 1824	Cobra-de-duas- cabeças	Terrestre		S
Anguidae				
<i>Ophiodes striatus</i> (Spix, 1825)	Cobra-de-vidro	Terrestre		P, S



Gymnophthalmidae				
<i>Ecleopus gaudichaudi</i> Duméril & Bibron, 1839	Lagarto	Terrestre		S
Leiosauridae				
<i>Enyalius iheringii</i> (Lesson, 1828)	Lagarto	Terrestre		S
<i>Enyalius perditus</i> Jackson, 1978	Lagarto, camaleão	Terrestre	Presumivelmente ameaçada (Lista RJ 2000)	S
Scincidae				
<i>Mabuya dorsivittata</i> Cope, 1862	Bibra	Terrestre		S
Teiidae				
<i>Tupinambis merianae</i> (Duméril & Bibron, 1839)	Teiú	Terrestre		S
SERPENTES				
Colubridae				
<i>Chironius bicarinatus</i> (Wied, 1820)	Cobra-cipó	Terrestre		S
<i>Chironius fuscus</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-cipó	Terrestre		S
<i>Chironius laevicollis</i> (Wied, 1824)	Cobra-cipó	Terrestre		S
Dipsadidae				
<i>Atractus francoi</i> Passos, Fernandes, Bérnils & Moura-Leite, 2010		Terrestre		P, S
<i>Atractus zebrinus</i> (Jan, 1862)	Cobra-coral	Terrestre		S
<i>Clelia montana</i> Franco, Marques & Porto, 1997	Coral	Terrestre		S
<i>Clelia rustica</i> (Cope, 1878)	-	Terrestre		S
<i>Echivanthera affinis</i> (Günther, 1858)	-	Terrestre		S
<i>Echivanthera amoena</i> (Jan, 1863)	-	Terrestre		S
<i>Echivanthera cephalostriata</i> Di-Bernardo, 1996	-	Terrestre		S
<i>Echivanthera melanostigma</i> (Wagler, 1824)	-	Terrestre		S
<i>Echivanthera occipitalis</i> (Jan, 1863)	-	Terrestre		S
<i>Echivanthera persimilis</i> (Cope, 1869)	-	Terrestre		S
<i>Echivanthera undulata</i> (Wied, 1824)	-	Terrestre		S
<i>Elapomorphus lepidus</i> (Reinhardt, 1861)	-	Terrestre		S
<i>Elapomorphus quinquelineatus</i> (Raddi, 1820)	-	Terrestre		S
<i>Erythrolamprus aesculapii</i> (Linnaeus, 1766)	Coral, falsa-coral	Terrestre		S
<i>Helicops carinicaudus</i> (Wied, 1825)	Cobra-d'água	Terrestre		S
<i>Liophis atraventer</i> Dixon & Thomas, 1985		Terrestre		S
<i>Liophis miliaris</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-d'água	Terrestre		S
<i>Liophis poecilogyrus</i> (Wied, 1825)	-	Terrestre		S
<i>Oxyrhopus clathratus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	-	Terrestre		P,S



<i>Oxyrhopus</i> sp.		Terrestre		
<i>Philodryas patagoniensis</i> (Girard, 1858)	Parelheira	Terrestre		S
<i>Sibynomorphus neuwiedi</i> (Ihering, 1911)	Dormideira	Terrestre		S
<i>Thamnodynastes hypoconia</i> (Cope, 1860)	-	Terrestre		S
<i>Thamnodynastes nattereri</i> (Boulenger, 1886)	Corredeira	Terrestre		S
<i>Thamnodynastes strigatus</i> (Günther, 1858)	-	Terrestre		S
<i>Thamnodynastes</i> sp.	-	Terrestre		S
<i>Tomodon dorsatus</i> Duméril, Bibron & Duméril, 1854	Corre-campo	Terrestre		P, S
<i>Tropidodryas striaticeps</i> (Cope, 1869)	Cobra-cipó	Terrestre		S
<i>Uromacerina ricardinii</i> (Peracca 1897)	Cobra-cipó	Terrestre		S
<i>Xenodon neuwiedii</i> Günther, 1863	Boipeva, cobra-correia, jararaca (falsa)	Terrestre		S
Elapidae				
<i>Micrurus corallinus</i> (Merrem, 1820)	Cobra-coral	Terrestre		S
<i>Micrurus decoratus</i> (Jan, 1858)	Cobra-coral	Terrestre		S
<i>Micrurus lemniscatus</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-coral	Terrestre		S
Viperidae				
<i>Bothrops fonsecai</i> Hoge and Belluomini, 1959	Urutu	Terrestre	Presumivelmente ameaçada (Lista RJ 2000)	P, S
<i>Bothrops jararaca</i> (Wied, 1824)	Jararaca	Terrestre		S
<i>Bothrops jararacussu</i> Lacerda, 1884	Jararacuçu	Terrestre		S
<i>Bothrops neuwiedi</i> Wagler, 1824	Jararaca-pintada	Terrestre	Presumivelmente ameaçada (Lista RJ 2000)	S
<i>Crotalus durissus</i> Linnaeus, 1758	Cascavel	Terrestre		S
AVES				
TINAMIFORMES				
TINAMIDAE				
* <i>Tinamus solitarius</i> (Vieillot, 1819)	Macuco	Terrestre	+ + Ameaçada RJ (EP) Endêmica da MA	RI (casca de ovo)
<i>Crypturellus obsoletus</i> (Temminck, 1815)	Inhambuagaçu		+	P- voc
GALLIFORMES				
Odontophoridae				
* <i>Odontophorus capueira</i> (Spix, 1825)	Uru		+ + +	P- voc



			Endêmica da MA	
CATHARTIFORMES				
Cathartidae				
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	Urubu-de-cabeça-vermelha		+	P- obs
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta		+	P- obs
FALCONIFORMES				
Accipitridae				
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	Gavião-de-cabeça-cinza		++	P- obs
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó		+	P- voc
<i>Spizaetus tyrannus</i> (Wied, 1820)	Gavião-pega-macaco		++	P- obs, voc
Falconidae				
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	Carrapateiro		+	P- obs, voc
GRUIFORMES				
Rallidae				
<i>Aramides cajanea</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes		+++	P- obs
* <i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	Saracura-do-mato		++ Endêmica da MA	P- voc
Cariamidae				
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	Seriema		++	P- voc
COLUMBIFORMES				
Columbidae				
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	Pombão		++	P- obs
<i>Patagioenas plumbea</i> (Vieillot, 1818)	Pomba-amargosa		+++	P- voc
<i>Leptotila rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	Juriti-gemeadeira		++	P- voc
PSITTACIFORMES				
Psittacidae				
* <i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	Tiriba-de-testa-vermelha		++ Endêmica da MA	P- obs, voc
* <i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	Periquito-rico		+ Endêmica da MA	P- obs, voc
* <i>Pionopsitta pileata</i> (Scopoli, 1769)	Cuiú-cuiú		++ Endêmica da MA	P- obs
<i>Amazona</i> sp.			.	P- obs, voc
CUCULIFORMES				
Cuculidae				
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato		+	P- obs
STRIGIFORMES				
Strigidae				



<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	Corujinha-do-mato		+	P- voc
APODIFORMES				
Apodidae				
<i>Streptoprocne</i> sp.				P- obs
<i>Chaetura cf. cinereiventris</i> Sclater, 1862	Andorinhão-de-sobre-cinzeno		++	P- obs
Trochilidae				
<i>Phaethornis ruber</i> (Linnaeus, 1758)	Rabo-branco-rubro		++	P- obs
* <i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	Rabo-branco-de-garganta-rajada		++ Endêmica da MA	P- obs
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura		+	P- obs
* <i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	Beija-flor-preto		++ Endêmica da MA	P- obs
* <i>Stephanoxis lalandi</i> (Vieillot, 1818)	Beija-flor-de-topete		++ Endêmica da MA	P- obs
* <i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-de-fronte-violeta		++	P- obs
* <i>Clytolaema rubricauda</i> (Boddaert, 1783)	Beija-flor-rubi		++ Endêmica da MA	P- obs, voc
TROGONIFORMES				
Trogonidae				
<i>Trogon viridis</i> Linnaeus, 1766	Surucuá-grande-de-barriga-amarela		++	P- obs
* <i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	Surucuá-variado		++ Endêmica da MA	P- obs
PICIFORMES				
Ramphastidae				
<i>Ramphastos vitellinus</i> Lichtenstein, 1823	Tucano-de-bico-preto		+++	P- obs
* <i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	Tucano-de-bico-verde		++ Endêmica da MA	P- obs
* <i>Pteroglossus bailloni</i> (Vieillot, 1819)	Araçari-banana		+++ Endêmica da MA	P- obs
Picidae				
<i>Picumnus</i> sp.				P- obs
* <i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	Picapauzinho-verde-carijó		++ Endêmica da MA	P- obs
PASSERIFORMES				
Thamnophilidae				
* <i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825)	Borralhara-assobiadora		++	P- obs



			Endêmica da MA	
<i>Thamnophilus caerulescens</i> Vieillot, 1816	Choca-da-mata		+	P- obs, voc
* <i>Dysithamnus stictothorax</i> (Temminck, 1823)	Choquinha-de-peito-pintado		++	P- obs, voc
			Endêmica da MA	
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	Choquinha-lisa		++	P- obs
* <i>Dysithamnus xanthopterus</i> Burmeister, 1856	Choquinha-de-asa-ferrugem		++	P- obs
			Endêmica da MA	
* <i>Myrmotherula gularis</i> (Spix, 1825)	Choquinha-de-garganta-pintada		++	P- obs, voc
			Endêmica da MA	
* <i>Drymophila ferruginea</i> (Temminck, 1822)	Trovoada		++	P- obs, voc
			Endêmica da MA	
* <i>Drymophila genei</i> (Filippi, 1847)	Choquinha-da-serra		++	P- obs
			Endêmica da MA	
* <i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	Papa-taoca-do-sul		++	P- obs, voc
			Endêmica da MA	
* <i>Myrmeciza squamosa</i> Pelzeln, 1868	Papa-formiga-de-grota		++	P- obs, voc
			Endêmica da MA	
Conopophagidae				
* <i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	Chupa-dente		++	P- obs
			Endêmica da MA	
* <i>Conopophaga melanops</i> (Vieillot, 1818)	Cuspidor-de-máscara-preta		+++	P- voc
			Endêmica da MA	
Grallariidae				
<i>Grallaria varia</i> (Boddaert, 1783)	Tovacuçu		+++	P- voc
Formicariidae				
* <i>Chamaeza campanisona</i> (Lichtenstein, 1823)	Tovaca-campainha		+++	P- voc
			Endêmica da MA	
* <i>Chamaeza ruficauda</i> (Cabanis & Heine, 1859)	Tovaca-de-rabo-vermelho		+++	P- voc
			Endêmica da MA	
Dendrocolaptidae				
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-verde		++	P- obs
<i>Dendrocolaptes platyrostris</i> Spix, 1825	Arapaçu-grande		++	P- obs
* <i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-rajado		+++	P- obs
			Endêmica da MA	
* <i>Lepidocolaptes squamatus</i> (Lichtenstein, 1822)	Arapaçu-escamado		+++	P- obs
			Endêmica da MA	
Furnariidae				



* <i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	Pichororé		++ Endêmica da MA	P- obs, voc
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	João-teneném		+	P- obs, voc
* <i>Philydor atricapillus</i> (Wied, 1821)	Limpa-folha-coroado		+++ Endêmica da MA	P- obs
* <i>Anabazenops fuscus</i> (Vieillot, 1816)	Trepador-coleira		+++ Endêmica da MA	P- obs
* <i>Cichlocolaptes leucophrus</i> (Jardine & Selby, 1830)	Trepador-sobrancelha		+++ Endêmica da MA	P- obs, voc
<i>Lochmias nematura</i> (Lichtenstein, 1823)	João-porca		++	P- obs, voc
* <i>Heliobletus contaminatus</i> Berlepsch, 1885	Trepadorzinho		+++ Endêmica da MA	P- obs
<i>Xenops rutilans</i> Temminck, 1821	Bico-virado-carijó		++	P- obs
Tyrannidae				
* <i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	Abre-asa-de-cabeça-cinza		++ Endêmica da MA	P- obs
<i>Leptopogon amaurocephalus</i> Tschudi, 1846	Cabeçudo		++	P- obs
* <i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	Olho-falso		++ Endêmica da MA	P- obs
* <i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	Teque-teque		+ Endêmica da MA	P- obs
* <i>Phyllomyias virescens</i> (Temminck, 1824)	Piolhinho-verdoso		++ Endêmica da MA	P- obs
<i>Elaenia cf. mesoleuca</i> (Deppe, 1830)	Tuque		+	P- obs
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	Risadinha		+	P- obs
* <i>Phylloscartes oustaleti</i> (Sclater, 1887)	Papa-moscas-de-olheiras		++ Endêmica da MA	P- obs
<i>Platyrrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	Patinho		++	P- obs
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	Filipe		+	P- obs
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	Gibão-de-couro		+	P- obs
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	Enferrujado		++	P- obs
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	Bem-te-vi-rajado		+	P- obs
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	Suiriri		+	P- obs
<i>Rhytipterna simplex</i> (Lichtenstein, 1823)	Vissia		+++	P- obs
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	Irré		+	P- obs
Cotingidae				
* <i>Carpornis cucullata</i> (Swainson, 1821)	Corocochó		+++	P- obs, voc



			Endêmica da MA	
* <i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	Araponga		++ Endêmica da MA	P- voc
Pipridae				
* <i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	Tangará		+ Endêmica da MA	P- obs, voc
Tityridae				
<i>Oxyruncus cristatus</i> Swainson, 1821	Araponga-do-horto		+++	P- obs
<i>Tityra cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Anambé-branco-de-rabo-preto		++	P- obs
<i>Pachyramphus castaneus</i> (Jardine & Selby, 1827)	Caneleiro		++	P- obs, voc
<i>Pachyramphus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	Caneleiro-preto		+	P- obs, voc
<i>Pachyramphus validus</i> (Lichtenstein, 1823)	Caneleiro-de-chapéu-preto		++	P- obs
Vireonidae				
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	Pitiguari		+	P- obs, voc
<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	Juruviara		+	P- obs, voc
* <i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822	Verdinho-coroado		++ Endêmica da MA	P- voc
Hirundinidae				
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	Andorinha-pequena-de-casa		+	P- obs
Turdidae				
<i>Turdus flavipes</i> (Vieillot, 1818)	Sabiá-uma		++	P- obs
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	Sabiá-laranjeira		+	P- obs
<i>Turdus albicollis</i> Vieillot, 1818	Sabiá-coleira		++	P- obs
Thraupidae				
<i>Saltator fuliginosus</i> (Daudin, 1800)	Pimentão		++	P- obs
<i>Saltator coerulescens</i> Vieillot, 1817	Sabiá-gongá		+	P- obs
* <i>Saltator maxillosus</i> Cabanis, 1851	Bico-grosso		++	P- obs



			Endêmica da MA	
<i>Trichothraupis melanops</i> (Vieillot, 1818)	Tiê-de-topete		++	P- obs
* <i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	Tiê-preto		+	P- obs
			Endêmica da MA	
* <i>Ramphocelus bresilius</i> (Linnaeus, 1766)	Tiê-sangue		+	P- obs
			Endêmica da MA	
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento		+	P- obs
* <i>Thraupis cyanoptera</i> (Vieillot, 1817)	Sanhaçu-de-encontro-azul		++	P- obs
			Endêmica da MA	
* <i>Thraupis ornata</i> (Sparman, 1789)	Sanhaçu-de-encontro-amarelo		++	P- obs
			Endêmica da MA	
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1823)	Sanhaçu-do-coqueiro		+	P- obs
* <i>Tangara seledon</i> (Statius Muller, 1776)	Saíra-sete-cores		++	P- obs
			Endêmica da MA	
* <i>Tangara cyanocephala</i> (Statius Muller, 1776)	Saíra-militar		++	P- obs
			Endêmica da MA	
* <i>Tangara desmaresti</i> (Vieillot, 1819)	Saíra-lagarta		++	P- obs
			Endêmica da MA	
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Saí-azul		+	P- obs
<i>Hemithraupis flavicollis</i> (Vieillot, 1818)	Saíra-galega		++	P- obs
Emberizidae				
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	Tico-tico		+	P- obs, voc
<i>Poospiza lateralis</i> (Nordmann, 1835)	Quete		++	P- obs
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	Coleirinho		+	P- obs, voc
Parulidae				
<i>Basileuterus culicivorus</i> (Deppe, 1830)	Pula-pula		++	P- obs, voc
* <i>Basileuterus leucoblepharus</i> (Vieillot, 1817)	Pula-pula-assobiador		++	P- obs, voc
			Endêmica da MA	
Icteridae				
<i>Cacicus chrysopterus</i> (Vigors, 1825)	Tecelão		++	P- obs
Fringillidae				
* <i>Euphonia pectoralis</i> (Latham, 1801)	ferro-velho		++	P- obs
			Endêmica da MA	
VERTEBRADOS TERRESTRES (MAMÍFEROS)				
Didelphimorphia				
Didelphidae				



<i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied, 1826)	Gambá	Baixo risco de extinção (IUCN)	Endêmica da MA	P
<i>Philander frenatus</i> (Olfers, 1818)	Cuíca-cinza-de-quatro-olhos	Pouco ameaçado (IUCN)	Endêmica da MA	P
Xenarthra				
Myrmecophagidae				
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	Tamanduá-mirim	Pouco ameaçado (IUCN)		P
Dasypodidae				
<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	Tatu-galinha	Pouco ameaçado (IUCN)		P
Primates				
Callitrichidae				
<i>Callithrix aurita</i> (É. Geoffroy in Humboldt, 1812)	Sagüi-da-serra	Vulneravel (Bergallo et al 2000; IBAMA 2010) Em perigo (IUCN)	Endêmica da MA, com indivíduos hibridizados com <i>C. jacchus</i> , exóticos	P
Atelidae				
<i>Alouatta guariba</i> (Humboldt, 1812)	Bugio ou guariba	Presumivelmente ameaçados (Bergallo et al 2000)	Endêmica da MA	P
Lagomorpha				
Leporidae				
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	Tapiti	Pouco ameaçado (IUCN)		P
Carnivora				
Canidae				
<i>Canis familiares</i>	Cachorro-doméstico		Exótico	P
Mustelidae				
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	Irara ou papa-mel	Presumivelmente ameaçados (Bergallo et al 2000) Pouco ameaçada (IUCN)		P
Rodentia				
Sciuridae				
<i>Gerlinguetus ingrami</i> (Thomas, 1901)	Caxinguelê ou esquilo		Endêmico	P
Erethizontidae				
<i>Sphigurus villosus</i> (F.Cuvier, 1823)	Ouriço-caixeiro		Endêmica da	P



			MA	
Echimyidae				
<i>Trinomys</i> sp Thomas, 1921	Rato-de-espinho			P

LAAT= larva aquática, adulto terrestre; MA= Mata Atlântica; P= dados primários (coletas); RI= registro indireto; (obs) observação; (voc) vocalização; S = dados secundários (bibliografia e coleções científicas); Segundo Parker et al. 1996: (+ + +) alta sensibilidade; (+ +) média sensibilidade; (+) baixa sensibilidade

Obs: Para Aves: Para o estado do Rio de Janeiro (RJ) em Alves et al. 2000, (EP) em perigo e (VU) vulnerável; e para o globo (GL) em IUCN 2009



ANEXO II

LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DOS PONTOS COM ESPÉCIES IDENTIFICADAS



3.4- LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DOS PONTOS COM ESPÉCIES IDENTIFICADAS

FAUNA AQUÁTICA (PEIXES, MOLUSCOS, MACROINVERTEBRADOS BENTÔNICOS)		
Localidades (Coordenadas UTM 23K)	Descrição	Lista de espécies
0523970 7431522 Altitude: 9m	Área com pouca vegetação marginal, leito predominantemente formado por areia. Algumas pedras grandes a jusante da ponte e pequenas corredeiras a montante. Trecho com áreas de rápidos e corredeiras. Condutividade 14,2 μ S pH 5,7 Temperatura da água 24,7 °C Cobertura do dossel 0%	PEIXES: Presentes <i>Astyanax taeniatus</i> , <i>Awaous tajasica</i> , <i>Bryconamericus microcephalus</i> , <i>Eleotris pisonis</i> , <i>Geophagus brasiliensis</i> , <i>Imparfinis piperatus</i> , <i>Kronichthys heylands</i> , <i>Phalloceros anisophallos</i> , <i>Pseudotothyris cf. P. janeirensis</i> MOLUSCOS: Ausentes INVERTEBRADOS BENTÔNICOS: Crustáceos: <i>Macrobrachium olfersi</i> , <i>Potimirim glabra</i>
0524210 7432418 Altitude: 46 m	Trecho com leito formado por seixos e cascalho. Área de corredeiras. Vegetação marginal composta por pequenos arbustos. Vegetação ripária formada por árvores esparsas. Condutividade 16,6 μ S pH 6,59 Temperatura da água 24,5 °C Cobertura do dossel 24,7%.	PEIXES: <i>Acentronichthys leptos</i> , <i>Bryconamericus microcephalus</i> , <i>Kronichthys heylandi</i> ; <i>Phalloceros anisophallos</i> , <i>Pseudotothyris cf. P. janeirensis</i> MOLUSCOS: Ausentes
0524163 7432423 Altitude: 65m	Trecho com leito formado predominantemente por areia. Poucas pedras. Vegetação marginal formada por gramíneas (margem esquerda) e pequenas árvores (margem direita). Vegetação ripária formada por grandes árvores. Forte odor de esgoto, indicando possível área de lançamento a montante. Condutividade 24,8 μ S pH 6,45 Temperatura da água 24,3 °C Cobertura do dossel 78,69%.	PEIXES: <i>Awaous tajasica</i> , <i>Bryconamericus microcephalus</i> , <i>Hollandichthys multifasciatus</i> ; <i>Phalloceros anisophallos</i> , <i>Pseudotothyris cf. P. janeirensis</i> MOLUSCOS: Ausentes INVERTEBRADOS BENTÔNICOS: Crustáceos: <i>Macrobrachium olfersi</i> , <i>Potimirim glabra</i>



<p>0521384 7432710</p> <p>Altitude: 165m</p>	<p>Afluentes da margem esquerda do rio Perequê-açu. Leito formado por areia e cascalho. Forte odor de esgoto, possivelmente lançado de casas construídas às margens. Pouca vegetação marginal (gramíneas). Vegetação ripária escassa.</p>	<p>PEIXES: <i>Acentronichthys leptos</i>, <i>Gymnotus aff. G. pantherinus</i>, <i>Pseudotothyris cf. P. janeirensis</i>, <i>Phalloceros anisophallos</i>, <i>Trichomycterus zonatus</i></p> <p>MOLUSCOS: <i>Lymnaea columella</i></p>
<p>0517478 7434381</p> <p>Altitude: 819m</p>	<p>Riacho de pequeno porte. Porção superior formada por pequenas cachoeiras. Leito formado por rochas, seixos grandes e areia. Vegetação marginal composta por pequenas árvores e pequenos arbustos, e com algumas bananeiras. Trecho formado por pequenos poços e rápidos.</p> <p>Condutividade 11,1 μS pH 6,28 Temperatura da água 21 °C Cobertura do dossel 90,3%</p>	<p>PEIXES: Ausentes</p> <p>MOLUSCOS: Ausentes</p> <p>INVERTEBRADOS BENTÔNICOS:</p> <p>Crustáceos: <i>Hyaella sp</i></p> <p>Insetos: <i>Anacroneuria sp.</i>, <i>Atopsyche sp.</i>, <i>Baetodes sp.</i>, <i>Corydalus sp.</i>, <i>Grumichella sp.</i>, <i>Heterlimis sp.</i>, <i>Kempnya sp.</i>, <i>Macrogynoplax sp.</i>, <i>Massartella sp.</i>, <i>Paragripopteryx sp.</i>, <i>Phanocerus sp.</i>, <i>Phylloicus sp.</i>, <i>Smicridea sp.</i>, <i>Stenochironomus sp.</i>, <i>Triplectides sp.</i>, <i>Tupiperla sp.</i></p> <p>Famílias de Insetos Presentes: Elmidae, Girinidae, Lutrochidae, Psephenidae, Torrindincolidae, Ceratopogonidae, Chironomidae, Simulidae, Tabanidae, Tipulidae, Baetidae, Leptohiphidae, Leptophlebiidae, Naucoridae, Veliidae, Corydalidae, Aeshinidae, Gomphidae, Libellulidae, Gripopterygidae, Perlidae, Calamoceratidae, Hydrobiosidae, Hydropsychidae, Leptoceridae, Philopotamidae, Polycentropodidae.</p>
<p>0517501 7434543</p>	<p>Riacho de porte médio. Trecho encachoeirado. Leito constituído por rochas, seixos, cascalho e areia. Pouca vegetação marginal. Vegetação ripária</p>	<p>PEIXES: Ausentes</p> <p>MOLUSCOS: Ausentes</p>



<p>Altitude: 836 m</p>	<p>relativamente abundante. Condutividade 10,9 μS pH 6,15 Temperatura da água 20,1 oC Cobertura do dossel 65,7%</p>	<p>INVERTEBRADOS BENTÔNICOS: Crustáceos: <i>Hyaella</i> sp. Insetos: <i>Anacroneuria</i> sp., <i>Baetodes</i> sp., <i>Cloeodes</i> sp., <i>Corydalus</i> sp., <i>Gripopteryx</i> sp., <i>Grumichella</i> sp., <i>Helicopsyche</i> sp., <i>Heterlmis</i> sp., <i>Kempnya</i> sp., <i>Paragripopteryx</i> sp., <i>Phanocerus</i> sp., <i>Phylloicus</i> sp., <i>Smicridea</i> sp., <i>Triplectides</i> sp., <i>Tupiperla</i> sp. Famílias de Insetos Presentes: Elmidae, Lutrochidae, Staphilinidae, Blephariceridae, Ceratopogonidae, Chironomidae, Simuliidae, Tabanidae, Tipulidae, Baetidae, Leptophlebiidae, Naucoridae, Veliidae, Corydalidae, Aeshinidae, Calopterygidae, Cordulidae, Gripopterygidae, Perlidae, Calamoceratidae, Helicopsychidae, Hydropsychidae, Leptoceridae, Polycentropodidae.</p>
<p>0516424 7437699 Altitude: 1474m</p>	<p>Riacho de pequeno porte. Paralelo a estrada (lado direito, distante cerca de 4 metros). Vegetação marginal formada por arbustos e árvores de pequeno porte. Vegetação riparia abundante. Presença de rápidos e corredeiras. Condutividade 10 μS pH 4,97 Temperatura da água 18,2 oC Cobertura do dossel 92,6%</p>	<p>PEIXES: <i>Phalloceros anisophallos</i> MOLUSCOS: Ausentes INVERTEBRADOS BENTÔNICOS Crustáceos: <i>Hyaella</i> sp Insetos: <i>Atopsyche</i> sp., <i>Cylloepus</i> sp., <i>Massartella</i> sp., <i>Paragripopteryx</i> sp., <i>Smicridea</i> sp., <i>Triplectides</i> sp. Famílias de Insetos Presentes: Cucullionidae, Dryopidae, Dytiscidae, Elmidae, Girinidae, Lutrochidae, Chironomidae, Simuliidae, Tipulidae, Leptophlebiidae, Belastomatidae, Aeshinidae, Cordulidae, Gripopterygidae, Hydrobiosidae, Hydropsychidae, Leptoceridae.</p>
<p>INVERTEBRADOS TERRESTRES (INSETOS E MOLUSCOS)</p>		
<p>517927 7433581 Altitude: 650 m</p>	<p>Local próximo ao final da área de estudo, algumas poucas casas abandonadas, vegetação exótica na beira da estrada.</p>	<p>MOLUSCOS: <i>Megalobulimus lopesi</i></p>
<p>517501 7434543 Altitude: 841 m</p>	<p>Área íngreme, presença de plantas exóticas na beira da estrada. Local onde houve deslizamento de terra.</p>	<p>MOLUSCOS: <i>Vaginulus taunaysii</i></p>



0517328 7434359 Altitude: 891m	Vegetação próxima a margem da estrada	INSETOS – Ordens Presentes: Blattodea, Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Mantodea
0516225 7434393 Altitude: 1111m	Área com sub-bosque muito denso, várias plantas herbáceas, pouca serapilheira. Vegetação muito estratificada na beira da estrada. Dados ambientais: temperatura ambiente média: $23,9 \pm 1,6$ °C temperatura do solo: $19,2 \pm 0,2$ °C umidade relativa do ar: $65,5 \pm 3,6$ % luminosidade: $479,9 \pm 232,2$ Lux profundidade da serapilheira: $2,3 \pm 0,7$ cm	MOLUSCOS: <i>Guestieria</i> sp., <i>Happiella</i> sp. 1; <i>Helicina</i> sp., <i>Miradiscops</i> sp., <i>Simpulopsis</i> sp., <i>Radiodiscus</i> sp., <i>Zonitoides</i> sp. Famílias de moluscos presentes: Charopidae, Streptaxidae, Systrophiidae INSETOS – Ordens Presentes Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Orthoptera, Phasmida
0516885 7436102 Altitude: 1270 m	Trecho curto nos dois lados, ao longo da estrada. Dados ambientais: temperatura ambiente média: $22,6 \pm 1,2$ °C temperatura do solo: $18,3 \pm 0,2$ °C umidade relativa do ar: $69,2 \pm 1,4$ % luminosidade: $1435,3 \pm 970,8$ Lux profundidade da serapilheira: $4,2 \pm 0,9$ cm.	MOLUSCOS: <i>Adelopoma</i> sp., <i>Deroceras laeve</i> , <i>Guestieria</i> sp., <i>Happiella</i> sp. 1; <i>Happiella</i> sp. 2, <i>Helicina</i> sp., <i>Lilloiconcha superba</i> , <i>Miradiscops</i> sp., <i>Pseudoguppya semenlini</i> , <i>Radiodiscus</i> sp., <i>Thaumastus nehringi</i> , <i>Zonitoides</i> sp. Famílias de moluscos presentes: Bulimulidae (2 espécies indeterminadas), Charopidae, Systrophiidae
0516502 – 0517227 7437965 – 7436669 Altitude: 1500 - 1300m	Área íngreme, que nitidamente serve para drenagem de água. Muitas árvores com troncos finos e algumas de médio porte. Dados ambientais: temperatura ambiente média: $23,8 \pm 0,9$ °C temperatura do solo: $18,6 \pm 0,2$ °C umidade relativa do ar: $61,4 \pm 2,1$ % luminosidade: $1530,1 \pm 2436$ Lux profundidade da serapilheira: $2,8 \pm 0,6$ cm	MOLUSCOS: <i>Radiodiscus</i> sp.; <i>Happiella</i> sp. 1; <i>Happiella</i> sp. 2, <i>Helicina</i> sp.; <i>Lilloiconcha superba</i> , <i>Miradiscops</i> sp., <i>Ptychodon</i> sp., <i>Simpulopsis</i> sp. Famílias de moluscos presentes: Bulimulidae, Charopidae (2 espécies indeterminadas) INSETOS – Ordens Presentes Blattodea, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Mantodea, Mecoptera, Neuroptera, Orthoptera



516781 7437423 Altitude: 1400m	Beira da estrada em área íngreme onde foram localizados numerosos exemplares na copa das árvores, principalmente na ponta das folhas.	MOLUSCOS: <i>Peltella iheringi</i>
0516766 7437416 Altitude: 1433 m	Local na beira da estrada, onde existe um marco e um local de onde é possível ver Paraty.	MOLUSCOS: <i>Helicina</i> sp., <i>Peltella iheringi</i> , <i>Simpulopsis</i> sp., <i>Vaginulus taunaysii</i>
0516570 7437530 Altitude: 1470 m	Beira da estrada em área íngreme onde foram localizados numerosos exemplares na copa das árvores, principalmente na ponta das folhas.	MOLUSCOS: <i>Peltella iheringi</i>
0516502 7437965 Altitude: 1509m	Ambiente muito estratificado, árvores com troncos finos, solo com locais encharcados de água. Serapilheira bem úmida. Dados ambientais: temperatura ambiente média: 20,9 ± 0,3 °C temperatura do solo: 16,1 ± 0,2 °C umidade relativa do ar: 62,1 ± 2,4% luminosidade: 526,3 ± 395,6 Lux profundidade da serapilheira: 3,7 ± 0,3 cm.	MOLUSCOS: <i>Deroceras laeve</i> , <i>Happiella</i> sp., <i>Helicina</i> sp., <i>Lilloiconcha superba</i> , <i>Miradiscops</i> sp., <i>Peltella iheringi</i> , <i>Ptychodon</i> sp., <i>Radiodiscus</i> sp., <i>Rotadiscus</i> sp., <i>Simpulopsis</i> sp. INSETOS– Ordens Presentes Blattodea, Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Orthoptera, Thricoptera, Psocoptera
0516564 7435543 Altitude: 1197m	Uma trilha perpendicular a estrada onde existe um portal de metal. Vegetação herbácea com cerca de 1 metro de altura, abundante, a maioria das árvores com tronco fino. Dados ambientais: temperatura ambiente média: 22,9 ± 0,8 °C temperatura do solo: 19,1 ± 0,2 °C umidade relativa do ar: 68 ± 2,1% luminosidade: 320,7 ± 204,7 Lux profundidade da serapilheira: 4,8 ± 1,1 cm.	MOLUSCOS: <i>Guestieria</i> sp., <i>Happiella insularis</i> , <i>Happiella</i> sp. 1, <i>Happiella</i> sp. 2, <i>Hypselartemon</i> sp., <i>Lilloiconcha superba</i> , <i>Leptinaria unilamellata</i> , <i>Miradiscops</i> sp., <i>Pseudoguppya semenlini</i> , <i>Radiodiscus</i> sp., <i>Simpulopsis</i> sp., <i>Zonitoides</i> sp. Famílias de moluscos presentes: Bulimulidae (2 espécies indeterminadas), Charopidae, Systrophiidae (2 espécies indeterminadas) INSETOS – Ordens Presentes Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Orthoptera
VERTEBRADOS (ANFÍBIOS E RÉPTEIS)		
0517847 7433509 Altitude: 708m	Área de floresta secundária com riacho de pequeno porte	ANFÍBIOS: <i>Bokermanohyla circumdata</i> , <i>Haddadus binotatus</i> , <i>Hylodes phyllodes</i> , <i>Ischnocnema</i>



		<i>guentheri</i> , <i>Proceratophrys appendiculata</i> REPTEIS: Não detectados
0517285 7434393 Altitude: 882m	Área de floresta secundária com riachos de pequeno e médio porte	ANFIBIOS <i>Cycloramphus</i> sp., <i>Flectonotus</i> sp., <i>Hylodes asper</i> , <i>Ischnocnema guentheri</i> . REPTEIS: Não detectados
0516287 7434646 Altitude: 906m	Área de floresta secundária com riacho de pequeno porte. Vegetação herbácea abundante na beira da estrada	ANFIBIOS: <i>Aplastodiscus albosignatus</i> , <i>Bokermanohyla circumdata</i> , <i>Hylodes asper</i> , <i>Hylodes phyllodes</i> , <i>Hypsiboas polytaenius</i> , <i>Leptodactylus marmoratus</i> , <i>Paratelmatoebius poecilogaster</i> , <i>Scinax obtriangulatus</i> , <i>Scinax v-signatus</i> . REPTEIS: Não detectados
0517392 7435770 Altitude: 996-1010m	Área de floresta secundária com riachos de pequeno porte e áreas de poça. Trecho da área de estrada	ANFIBIOS: <i>Hylodes phyllodes</i> , <i>Ischnocnema guentheri</i> , <i>Ischnocnema parva</i> , <i>Paratelmatoebius poecilogaster</i> , <i>Proceratophrys appendiculata</i> REPTEIS: <i>Bothrops fonsecai</i> , <i>Tomodon dorsatus</i>
0516486 7434612 Altitude: 1142m	Área de floresta secundária na beira da estrada	ANFIBIOS: <i>Ischnocnema parva</i> , <i>Ischnocnema</i> sp. <i>Scinax v-signatus</i> ,. REPTEIS: Não detectados
0516255 7437644 Altitude: 1420-1500m	Áreas de brejo e de floresta secundária com córrego	ANFIBIOS: <i>Aplastodiscus perviridis</i> , <i>Bokermanohyla circumdata</i> , <i>Hypsiboas faber</i> , <i>Ischnocnema parva</i> , <i>Ischnocnema</i> sp.2, <i>Paratelmatoebius</i>



		<p><i>poecilogaster</i>, <i>Proceratophrys</i> <i>appendiculata</i>, <i>Scinax obtriangulatus</i></p> <p>REPTEIS: <i>Atractus sp.</i></p>
VERTEBRADOS (AVES)		
<p>517964.278 7433442.474</p> <p>até</p> <p>517650.504 7433585.437</p>		<p><i>Crypturellus</i> <i>obsoletus</i>, <i>Odontophorus capueira</i>, <i>Cathartes</i> <i>aura</i>, <i>Dacnis cayana</i>, <i>Drymophila</i> <i>ferruginea</i> <i>Dysithamnus mentalis</i>, <i>Leptotila rufaxilla</i>, <i>Picumnus sp.</i>, <i>Turdus rufiventris</i>, <i>Zonotrichia</i> <i>capensis</i></p>
<p>517650.504 7433585.437</p> <p>até</p> <p>517478.121 7434337.897</p>		<p><i>Amazona sp.</i>, <i>Aramides saracura</i> , <i>Basileuterus culicivorus</i>, <i>Cacicus</i> <i>chrysopterus</i>, <i>Camptostoma</i> <i>obsoletum</i>, <i>Carpornis cucullata</i>, <i>Clytolaema</i> <i>rubricauda</i>, <i>Conopophaga melanops</i>, <i>Cyclarhis</i> <i>gujanensis</i>, <i>Dysithamnus mentalis</i>, <i>Dysithamnus</i> <i>stictothorax</i>, <i>Florisuga fusca</i>, <i>Lathrotriccus</i> <i>euleri</i>, <i>Leptotila rufaxilla</i>, <i>Lochmias</i> <i>nematura</i>, <i>Myrmotherula gularis</i>, <i>Pachyramphus polychopterus</i>, <i>Phaethornis ruber</i>, <i>Phaethornis</i> <i>eurynome</i>, <i>Pyriglena leucoptera</i>, <i>Rhytipterna simplex</i>, <i>Saltator</i> <i>fuliginosus</i>, <i>Sittasomus</i> <i>griseicapillus</i>, <i>Spizaetus tyrannus</i>, <i>Sporophila</i> <i>caerulescens</i>, <i>Tachyphonus coronatus</i>, <i>Tangara</i> <i>cyanoccephala</i>, <i>Tangara seledon</i>, <i>Thalurania glaucopis</i>, <i>Thraupis</i> <i>cyanoptera</i>, <i>Thraupis ornata</i>, <i>Thraupis palmarum</i>, <i>Thraupis</i> <i>sayaca</i>, <i>Todirostrum</i> <i>poliocephalum</i>, <i>Trogon surrucura</i>, <i>Tyrannus melancholicus</i>, <i>Vireo</i></p>



		<i>olivaceus, Zonotrichia capensis</i>
517478.121 7434337.897 até 516898.439 7434130.540		<i>Carpornis cucullata, Chaetura cf. cinereiventris, Chamaeza campanisona, Chamaeza ruficauda, Chiroxiphia caudata, Clytolaema rubricauda, Coragyps atratus, Dendrocolaptes platyrostris, Dysithamnus mentalis, Drymophila ferruginea, Hemithraupis flavicollis, Myiarchus swainsoni, Myiodynastes maculatus, Pachyramphus castaneus, Pyriglena leucoptera, Ramphocelus bresilius, Spizaetus tyrannus, Tachyphonus coronatus, Tangara seledon, Thraupis ornata, Thraupis sayaca, Turdus albicollis, Turdus flavipes, Vireo olivaceus</i>
516898.439 7434130.540 até 516888.427 7434392.614		<i>Basileuterus culicivorus, Carpornis cucullata, Cathartes aura, Chamaeza campanisona, Chiroxiphia caudata, Conopophaga melanops, Crypturellus obsoletus, Cyclarhis gujanensis, Dysithamnus mentalis, Eupetomena macroura, Hirundinea ferruginea, Leptopogon amaurocephalus, Myiodynastes maculatus, Phaethornis rubber, Phaethornis eurynome, Phylloscartes oustaleti, Platyrinchus mystaceus, Pteroglossus bailloni, Pygochelidon cyanoleuca, Pyriglena leucoptera, Ramphastos dicolorus, Saltator fuliginosus, Sittasomus griseicapillus, Synallaxis spixi, Tachyphonus</i>



		<i>coronatus</i> , <i>Tangara cyanocephala</i> , <i>Tangara desmaresti</i> , <i>Thalurania glaucoptis</i> , <i>Thraupis ornata</i> , <i>Thraupis palmarum</i> , <i>Thraupis sayaca</i> , <i>Trichothraupis melanops</i> , <i>Trogon viridis</i> , <i>Tyrannus melancholicus</i> , <i>Tityra cayana</i> , <i>Turdus flavipes</i> , <i>Turdus rufiventris</i> , <i>Veniliornis spilogaster</i> , <i>Vireo olivaceus</i>
516888.427 7434392.614 até 516515.251 7434622.984		<i>Basileuterus leucoblepharus</i> , <i>Brotogeris tirica</i> , <i>Carpornis cucullata</i> , <i>Chiroxiphia caudata</i> , <i>Cyclarhis gujanensis</i> , <i>Hirundinea ferruginea</i> , <i>Mionectes rufiventris</i> , <i>Myrmeciza squamosa</i> , <i>Myrmotherula gularis</i> , <i>Phyllomyias virescens</i> , <i>Piaya cayana</i> , <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> , <i>Pyrrhura frontalis</i> , <i>Saltator coerulescens</i> , <i>Sittasomus griseicapillus</i> , <i>Spizaetus tyrannus</i> , <i>Sporophila caerulescens</i> , <i>Synallaxis spixi</i> , <i>Tangara desmaresti</i> , <i>Thraupis ornata</i> , <i>Thraupis sayaca</i> , <i>Tityra cayana</i> , <i>Turdus albicollis</i> , <i>Turdus flavipes</i> , <i>Turdus rufiventris</i> , <i>Xiphorhynchus fuscus</i> , <i>Zonotrichia capensis</i>
516515.251 7434622.984 até 516630.001 7435560.755		<i>Anabazenops fuscus</i> , <i>Aramides cajanea</i> , <i>Basileuterus culicivorus</i> , <i>Carpornis cucullata</i> , <i>Chiroxiphia caudata</i> , <i>Clytolaema rubricauda</i> , <i>Dysithamnus mentalis</i> , <i>Cichlocolaptes leucophrus</i> , <i>Leptopogon amaurocephalus</i> , <i>Mionectes rufiventris</i> , <i>Myiophobus fasciatus</i> , <i>Pachyramphus validus</i> ,



		<i>Phaethornis eurynome</i> , <i>Phyllomyias virescens</i> , <i>Pionopsitta pileata</i> , <i>Platyrinchus mystaceus</i> , <i>Ramphastos dicolorus</i> , <i>Sittasomus griseicapillus</i> , <i>Tangara desmaresti</i> , <i>Thraupis ornata</i> , <i>Tinamus solitarius</i> , <i>Tityra cayana</i> , <i>Turdus albicollis</i> , <i>Turdus flavipes</i> , <i>Vireo olivaceus</i>
516630.001 7435560.755 até 516971.971 7436298.388		<i>Cacicus chrysopterus</i> , <i>Carpornis cucullata</i> , <i>Conopophaga lineata</i> , <i>Chiroxiphia caudata</i> , <i>Cyclarhis gujanensis</i> , <i>Euphonia pectoralis</i> , <i>Heliobletus contaminatus</i> , <i>Leptotila rufaxilla</i> , <i>Mionectes rufiventris</i> , <i>Myiodynastes maculatus</i> , <i>Myiophobus fasciatus</i> , <i>Philydor atricapillus</i> , <i>Procnias nudicollis</i> , <i>Pyriglena leucoptera</i> , <i>Spizaetus tyrannus</i> , <i>Tangara desmaresti</i> , <i>Thalurania glaucopis</i> , <i>Thraupis ornata</i> , <i>Thraupis sayaca</i> , <i>Tityra cayana</i> , <i>Trichothraupis melanops</i> , <i>Veniliornis spilogaster</i>
516971.971 7436298.388 até 517115.069 7437128.494		<i>Basileuterus culicivorus</i> , <i>Carpornis cucullata</i> , <i>Chiroxiphia caudata</i> , <i>Clytolaema rubricauda</i> , <i>Conopophaga lineata</i> , <i>Crypturellus obsoletus</i> , <i>Heliobletus contaminatus</i> , <i>Leptodon cayanaensis</i> , <i>Leptotila rufaxilla</i> , <i>Myiodynastes maculatus</i> , <i>Procnias nudicollis</i> , <i>Sporophila caerulescens</i> , <i>Tangara desmaresti</i> , <i>Thalurania glaucopis</i> , <i>Thraupis sayaca</i> , <i>Turdus flavipes</i> , <i>Turdus rufiventris</i>



<p>517115.069 7437128.494</p> <p>até</p> <p>517058.560 7437436.066</p>		<p><i>Basileuterus culicivorus</i>, <i>Basileuterus leucoblepharus</i>, <i>Carpornis cucullata</i>, <i>Chiroxiphia</i> <i>caudata</i>, <i>Clytolaema rubricauda</i>, <i>Crypturellus obsoletus</i>, <i>Cathartes</i> <i>aura</i>, <i>Drymophila genei</i>, <i>Dysithamnus xanthopterus</i>, <i>Cichlocolaptes leucophrus</i>, <i>Hemitriccus diops</i>, <i>Milvago</i> <i>chimachima</i>, <i>Myiophobus</i> <i>fasciatus</i>, <i>Poospiza lateralis</i>, <i>Ramphastos vitellinus</i>, <i>Rupornis</i> <i>magnirostris</i>, <i>Saltator maxillosus</i>, <i>Tangara desmaresti</i>, <i>Thamnophilus caerulescens</i>, <i>Trogon viridis</i>, <i>Turdus flavipes</i>, <i>Veniliornis spilogaster</i>, <i>Vireo</i> <i>olivaceus</i>, <i>Zonotrichia capensis</i></p>
<p>517058.560 7437436.066</p> <p>até</p> <p>516405.257 7437990.312</p>		<p><i>Amazona</i> sp., <i>Basileuterus</i> <i>culicivorus</i>, <i>Basileuterus</i> <i>leucoblepharus</i>, <i>Brotogeris tirica</i>, <i>Cariama cristata</i>, <i>Carpornis</i> <i>cucullata</i>, <i>Chamaeza ruficauda</i>, <i>Clytolaema rubricauda</i>, <i>Crypturellus obsoletus</i>, <i>Cyclarhis</i> <i>gujanensis</i>, <i>Dendrocolaptes</i> <i>platyrostris</i>, <i>Drymophila genei</i>, <i>Dysithamnus mentalis</i>, <i>Dysithamnus xanthopterus</i>, <i>Elaenia</i> cf. <i>mesoleuca</i>, <i>Grallaria</i> <i>varia</i>, <i>Heliobletus contaminatus</i>, <i>Hylophilus poicilotis</i>, <i>Lepidocolaptes squamatus</i>, <i>Lochmias nematura</i>, <i>Mackenziaena leachii</i>, <i>Myiophobus</i> <i>fasciatus</i>, <i>Odontophorus capueira</i>, <i>Oxyruncus cristatus</i>, <i>Patagioenas</i> <i>picauro</i>, <i>Patagioenas plúmbea</i>,</p>



		<i>Poospiza lateralis</i> , <i>Leptotila rufaxilla</i> , <i>Megascops choliba</i> , <i>Stephanoxis lalandi</i> , <i>Streptoprocne sp.</i> <i>Synallaxis ruficapilla</i> , <i>Tangara desmaresti</i> , <i>Thamnophilus caerulescens</i> , <i>Vireo olivaceus</i> , <i>Xenops rutilans</i>
VERTEBRADOS (MAMÍFEROS)		
0517796 7433792 Altitude: 745m	Área rochosa com um pequeno córrego. Local bastante antropizado, utilizado para coleta de água de casa situadas mais abaixo. Árvores esparsas de pequeno porte, algumas bananeiras e sub bosque denso. Local onde foi instalada a AF4.	MAMIFEROS: <i>Canis familiaris</i>
0517459 7434484 Altitude: 851m	Área íngreme, com árvores de grande porte e sub bosque pouco denso. A aproximadamente 70 m de um riacho de porte médio e encachoeirado. Local onde foi instalada a AF3.	MAMIFEROS: <i>Tamandua tetradactyla</i>
0517043 7434446 Altitude: 970m	Área a 15 metros da estrada, utilizado como um pequeno plantio de bananeiras (<i>Musa sp.</i>). Terreno íngreme com sub bosque denso e presença de muitas piperáceas. Lugar onde foi instalada a AF2.	MAMIFEROS: <i>Didelphis aurita</i>
0516623 7434368 Altitude: 1078m	Área muito íngreme, de difícil acesso com dossel fechado e árvores de porte elevado.	MAMIFEROS: <i>Alouatta guariba</i>
0516044 7435472 Altitude: 1098m	Local onde foi instalada a Armadilha Fotográfica 1 (AF1). Local a 350 metros da estrada que liga Paraty – Cunha. As margens de um pequeno córrego. Solo com pouca quantidade de folhiço e pedras. Vegetação secundária e sub bosque desço.	MAMIFEROS: <i>Philander frenatus</i> ; <i>Trinomys sp</i>
0516479 7434707 Altitude: 1150m	Área com dossel relativamente alto e fechado. Muitas touceiras de bambus indo até aproximadamente 7 m de altura.	MAMÍFEROS: <i>Callithrix aurita</i> híbridos com <i>Callithrix jacchus</i>
0516594 7435485 Altitude: 1193m	Próximo a um antigo bar abandonado, hoje utilizado como local de caça. O lugar é relativamente plano com árvores de médio porte. Não contem água nas proximidades e sub bosque pouco denso. Área onde foi instalada a AF6.	MAMIFEROS: <i>Didelphis aurita</i>



0516575 7437531 Altitude: 1430m	Local da estrada com árvores de médio porte e sub bosque denso.	MAMÍFEROS: <i>Dasyopus novemcinctus</i>
0516899 7436221 Altitude: 1249m	Local da estrada com árvores de pequeno porte e muitas gramíneas nas suas margens.	MAMÍFEROS: <i>Sylvilagus brasiliensis</i>
0517756 7433505 Altitude: 716m	Área as margens da estrada. Árvores de médio porte, gramíneas nas margens da estrada, próximo a um pequeno córrego.	MAMÍFEROS: <i>Sylvilagus brasiliensis</i>
0516416 7434420 Altitude: 1059m	Local da estrada. Árvores de médio porte e sub bosque pouco denso nas suas margens. Área menos inclinada se comparada com o restante da estrada.	MAMÍFEROS: <i>Eira barbara</i>
0515999 7434494 Altitude: 1100m	Área junto a uma trilha, às margens de um pequeno córrego. Árvores de médio a elevado porte e sub bosque denso.	MAMÍFEROS: <i>Gerlinguetus ingrani</i>
0516509 7434612 Altitude: 1132m	Área com dossel relativamente alto e fechado. Algumas touceiras de bambus indo até aproximadamente 5 m de altura. O local é pouco inclinado se comparado com o restante da estrada.	MAMÍFEROS: <i>Sphigurus villosus</i>



ANEXO III

SÍNTESE DAS ESPÉCIES RELEVANTES

GRUPO	ESPECIE	NOME VULGAR	CATEGORIA
MOLUSCOS	<i>Megalobulimus lopesi</i> Leme, 1984	Aruá-do-mato, aruá-gigante, caracol-gigante	Em perigo (Lista Biodiversitas 2005) Ameaçada (Lista MMA 2008)
INSETOS	<i>Napeogenes cyrianassa xanthone</i> (Bates, 1862)	Borboleta	Ameaçada (Lista MMA 2008) Vulnerável (Lista Biodiversitas 2005) Vulnerável (Lista RJ 2000)
	<i>Pseudocercyonis glaucope boenninghausi</i> (Foetterle, 1902)	Borboleta	Ameaçada (Lista MMA 2008) Em perigo (Lista Biodiversitas 2005) Em perigo (Lista RJ 2000)
	<i>Eucorna sanarita</i> (Schaus, 1902)	Borboleta	Ameaçada (Lista MMA 2008) Em perigo (Lista Biodiversitas 2005) Em perigo (Lista RJ 2000)
	<i>Euselasia eberti</i> (Callaghan, 1999)	Borboleta	Ameaçada (Lista MMA 2008) Criticamente em perigo (Lista Biodiversitas 2005)
	<i>Xenandra heliodes dibapha</i> (Stichel, 1909)	Borboleta	Ameaçada (Lista MMA 2008) Vulnerável (Lista Biodiversitas 2005) Vulnerável (Lista RJ 2000)
	<i>Moschoneura methymna</i> (Godart, 1819)	Borboleta	Ameaçada Lista MMA 2008) Vulnerável (Lista RJ 2005) Vulnerável (Lista RJ 2000)
	Ordem Plecoptera		Biomonitores da qualidade da água
	Ordem Trichoptera		Biomonitores da qualidade da água
Ordem Ephemeroptera		Biomonitores da qualidade da água	
PEIXES	<i>Acentronichthys leptos</i> Eigenmann & Eigenmann, 1889	Bagrinho	Vulnerável (Lista RJ 2000)
	<i>Phaloceros anisophallos</i> Lucinda, 2008	Barrigudinho	Endêmico RJ
	<i>Gymnotus aff. G. pantherinus</i> (Steindachner, 1908)	Tuvira, ituí-cavalo	Presumivelmente ameaçada (Lista RJ 2000)
ANFIBIOS	<i>Hyalinobatrachium eurygnathum</i> (A. Lutz, 1925)	Rã-de-vidro	Presumivelmente ameaçada (Lista RJ 2000)



	<i>Hyalinobatrachium uranoscopum</i> (Müller, 1924)	Rã-de-vidro	Presumivelmente ameaçada (Lista RJ 2000)
	<i>Cycloramphus cf. eleutherodactylus</i> (Miranda-Ribeiro, 1920)	-	Presumivelmente ameaçada (Lista RJ 2000)
	<i>Leptodactylus labyrinthicus</i> (Spix, 1824)	Rã-pimenta	Presumivelmente ameaçada (Lista RJ 2000)
	<i>Holoaden luederwaldti</i> Miranda-Ribeiro, 1920	Rãzinha	Vulnerável (Lista RJ)
AVES	<i>Tinamus solitarius</i> (Vieillot, 1819)	Macuco	Em perigo (Lista RJ 2000) Endêmica Mata Atlântica
	<i>Odontophorus capueira</i> (Spix, 1825)	Uru	Provavelmente ameaçada (Lista RJ 2000) Endêmica Mata Atlântica
	<i>Aramides saracura</i> (Spix, 1825)	Saracura-do-brejo	Endêmica Mata Atlântica
	* <i>Pyrrhura frontalis</i> (Vieillot, 1817)	Papagaio tiriba-da-cabeça-vermelha	Endêmica Mata Atlântica
	* <i>Brotogeris tirica</i> (Gmelin, 1788)	Periquito-rico	Endêmica Mata Atlântica
	<i>Pionopsitta pileata</i> (Scopoli, 1769)	Cuiú-cuiú	Provavelmente ameaçada (Lista RJ 2000) Endêmica Mata Atlântica
	<i>Phaethornis eurynome</i> (Lesson, 1832)	Rabo-branco-de-garganta-rajada	Endêmica Mata Atlântica
	<i>Florisuga fusca</i> (Vieillot, 1817)	Beija-flor-preto	Endêmica Mata Atlântica
	<i>Stephanoxis lalandi</i> (Vieillot, 1818)	Beija-flor-de-topete	Endêmica Mata Atlântica
	<i>Clytolaema rubricauda</i> (Boddaert, 1783)	Beija-flor-rubro	Endêmica Mata Atlântica
	<i>Trogon surrucura</i> Vieillot, 1817	Surucuá-variado	Endêmica Mata Atlântica
	<i>Ramphastos dicolorus</i> Linnaeus, 1766	Tucano-de-bico-verde	Endêmica Mata Atlântica
	<i>Pteroglossus bailloni</i> (Vieillot, 1819)	Araçari-banana	Endêmica Mata Atlântica
	<i>Veniliornis spilogaster</i> (Wagler, 1827)	Picapauzinho-verde-carijó	Endêmica Mata Atlântica
	* <i>Mackenziaena leachii</i> (Such, 1825)	Borradeira-assobiadora	Endêmica Mata Atlântica
	<i>Dysithamnus stictothorax</i> (Temminck, 1823)	Choquinha-de-peito-pintado	Endêmica Mata Atlântica
	<i>Dysithamnus xanthopterus</i> Burmeister, 1856	Choquinha-de-asa-ferrugem	Endêmica Mata Atlântica
	<i>Myrmotherula gularis</i> (Spix, 1825)	Choquinha-de-garganta-pintada	Endêmica Mata Atlântica
	<i>Drymophila ferruginea</i> (Temminck, 1822)	Trovoada	Endêmica Mata Atlântica
	<i>Drymophila genei</i> (Filippi, 1847)	Choquinha-da-	Endêmica Mata



	serra	Atlântica
<i>Pyriglena leucoptera</i> (Vieillot, 1818)	Papa-taoca-do-sul	Endêmica Mata Atlântica
<i>Myrmeciza squamosa</i> Pelzelin, 1868	Papa-formiga-de-grota	Endêmica Mata Atlântica
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	Chupa-dente	Endêmica Mata Atlântica
<i>Conopophaga melanops</i> (Vieillot, 1818)	Cuspidor-de-máscara-preta	Endêmica Mata Atlântica
<i>Chamaeza campanisona</i> (Lichtenstein, 1823)	Tovaca-campainha	Endêmica Mata Atlântica
<i>Chamaeza ruficauda</i> (Cabanis & Heine, 1859)	Tovaca-de-rabo-vermelho	Endêmica Mata Atlântica
<i>Xiphorhynchus fuscus</i> (Vieillot, 1818)	Arapaçu-rajado	Endêmica Mata Atlântica
<i>Lepidocolaptes squamatus</i> (Lichtenstein, 1822)	Arapaçu-escamado	Endêmica Mata Atlântica
<i>Synallaxis ruficapilla</i> Vieillot, 1819	Pichororé	Endêmica Mata Atlântica
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	João-teneném	Endêmica Mata Atlântica
<i>Anabazenops fuscus</i> (Vieillot, 1816)	Trepador-coleira	Endêmica Mata Atlântica
<i>Cichlocolaptes leucophrus</i> (Jardine & Selby, 1830)	Trepador-sobrancelha	Endêmica Mata Atlântica
<i>Heliobletus contaminatus</i> Berlepsch, 1885	Trepadorzinho	Endêmica Mata Atlântica
<i>Mionectes rufiventris</i> Cabanis, 1846	Abre-asa-de-cabeça-cinza	Endêmica Mata Atlântica
<i>Hemitriccus diops</i> (Temminck, 1822)	Olho-falso	Endêmica Mata Atlântica
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	Teque-teque	Endêmica Mata Atlântica
<i>Phyllomyias virescens</i> (Temminck, 1824)	Piolhinho-verdoso	Endêmica Mata Atlântica
<i>Phylloscartes oustaleti</i> (Sclater, 1887)	Papa-moscas-de-olheiras	Endêmica Mata Atlântica
<i>Carpornis cucullata</i> (Swainson, 1821)	Corocochó	Endêmica Mata Atlântica
<i>Procnias nudicollis</i> (Vieillot, 1817)	Araponga	Provavelmente ameaçada (Lista RJ 2000) Endêmica Mata Atlântica
<i>Chiroxiphia caudata</i> (Shaw & Nodder, 1793)	Tangará	Endêmica Mata Atlântica
<i>Hylophilus poicilotis</i> Temminck, 1822	Verdinho-coroado	Endêmica Mata Atlântica
<i>Saltator maxillosus</i> Cabanis, 1851	Bico-grosso	Endêmica Mata Atlântica
<i>Tachyphonus coronatus</i> (Vieillot, 1822)	Tiê-preto	Endêmica Mata Atlântica
<i>Ramphocelus bresilius</i> (Linnaeus, 1766)	Tiê-sangue	Endêmica Mata Atlântica
<i>Thraupis cyanoptera</i> (Vieillot, 1817)	Sanhaçu-de-encontro-azul	Endêmica Mata Atlântica
<i>Thraupis ornata</i> (Sparman, 1789)	Sanhaçu-de-encontro-amarelo	Endêmica Mata Atlântica



	<i>Tangara seledon</i> (Statius Muller, 1776)	Saíra-sete-cores	Endêmica Mata Atlântica
	<i>Tangara cyanocephala</i> (Statius Muller, 1776)	Saíra-militar	Endêmica Mata Atlântica
	<i>Tangara desmaresti</i> (Vieillot, 1819)	Saíra-lagarta	Endêmica Mata Atlântica
	<i>Basileuterus leucoblepharus</i> (Vieillot, 1817)	Pula-pula-assobiador	Endêmica Mata Atlântica
	<i>Euphonia pectoralis</i> (Latham, 1801)	Ferro-velho	Endêmica Mata Atlântica
REPTEIS	<i>Enyalius perditus</i> Jackson, 1978	Lagarto, camaleão	Presumivelmente ameaçada (Lista RJ 2000)
	<i>Bothrops fonsecai</i> Hoge and Belluomini, 1959	Urutu	Presumivelmente ameaçada (Lista RJ 2000)
	<i>Bothrops neuwiedi</i> Wagler, 1824	Jararaca-pintada	Presumivelmente ameaçada (Lista RJ 2000)
MAMÍFEROS	<i>Didelphis aurita</i> (Wied-Neuwied, 1826)	Gambá	Endêmica Mata Atlântica
	<i>Philander frenatus</i> (Olfers, 1818)	Cuíca-cinza-de-quatro-olhos	Endêmica Mata Atlântica Pouco ameaçada (Lista IUCN)
	<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	Tamanduá-mirim	Pouco ameaçada (Lista IUCN)
	<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	Tatu-galinha	Pouco ameaçada (Lista IUCN)
	<i>Callithrix aurita</i> (É. Geoffroy in Humboldt, 1812)	Sagüi-da-serra	Endêmica Mata Atlântica Vulnerável (Lista RJ 2000; Lista MMA 2008) Em perigo (Lista IUCN)
	<i>Alouatta guariba</i> (Humboldt, 1812)	Bugio ou guariba	Endêmico Mata Atlântica Criticamente em perigo (Lista Biodiversitas 2005) Presumivelmente ameaçado (Lista RJ 2000)
	<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	Tapiti	Pouco ameaçado (Lista IUCN)
	<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	Irara ou papa-mel	Presumivelmente ameaçado (Lista RJ 2000) Pouco ameaçado (Lista IUCN)
	<i>Gerlinguetus ingrami</i> (Thomas, 1901)	Caxinguelê ou esquilo	Endêmico Mata Atlântica
	<i>Sphigurus villosus</i> (F.Cuvier, 1823)	Ouriço-caixeiro	Endêmico Mata Atlântica



4.2.2 FLORA

Inserida no maior Parque Nacional de Mata Atlântica costeira, a RJ 165 atravessa uma área apontada como centro de diversidade biológica e endemismo, referida como refúgio pleistocênico e núcleo histórico, inserida no corredor biológico da Serra do Mar e integrante da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica pela UNESCO.

O relevo na área é bastante acidentado, com escarpas sulcadas por canais de ordem 0, e variando do nível do mar até cerca de 1450 m de altitude. Este gradiente altitudinal implica em uma significativa variação vegetacional ao longo do percurso da estrada, que é dominada pela Floresta Pluvial Tropical Atlântica (Mata Atlântica).

De acordo com a classificação de Veloso *et al.* (1991), a vegetação ao longo da estrada é caracterizada como Floresta Ombrófila Densa, dividida entre as formações de terras baixas (até 50 m de altitude), submontana (entre 50 e 500 m de altitude) e montana (entre 500 e 1.500 m de altitude), apresentando diferentes estágios de conservação.

No trecho inicial da estrada, próximo a cidade de Paraty, a vegetação é caracterizada como Floresta Ombrófila Densa de terras baixas (0 a 50 m de altitude) e se encontra com a composição florística profundamente alterada. Neste trecho da estrada a vegetação é dominada por espécies exóticas cultivadas (p. ex.: bananeiras), prática que, ao longo do tempo, vem substituindo a vegetação natural por áreas de plantio com posterior abandono. Ocorrendo próximo às áreas cultivadas são encontradas, em diferentes estágios de desenvolvimento, pequenas populações de palmito-juçara (*Euterpe edulis* Mart.), espécie endêmica da Mata Atlântica e em perigo de extinção (Biodiversitas 2007). Nestes trechos são observadas também, plântulas e indivíduos jovens de inúmeras espécies pioneiras e de outros estágios sucessionais, o que indica o potencial de regeneração natural da área e a possível proximidade com áreas mais preservadas, que podem funcionar como fonte de propágulos de espécies nativas.

Os trechos mais preservados da vegetação se localizam acima dos 1200 metros de altitude, na formação montana, principalmente nas áreas inseridas dentro dos limites do Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB), onde a vegetação se apresenta em melhor estado de conservação. Ao longo de 9,4 km da Estrada inserida no PNSB, nos trechos mais preservados da vegetação, foram alocadas 10 parcelas amostrais de 10x25 m (250 m²), totalizando 0,25 ha de área, com o objetivo de inventariar a vegetação sob influência direta da Estrada e inferir sobre os principais agentes impactantes. Na medida do possível as parcelas foram implantadas nos trechos mais representativos da vegetação e respeitando uma distância mínima de 1 km entre



parcelas. Embora a identificação taxonômica dos indivíduos amostrados ainda se encontre em fase de execução, os dados coletados permitem identificar trechos da vegetação com predominância de indivíduos arbóreos de dossel apresentando diâmetro e altura compatível com diferentes estágios de sucessão ecológica natural.

Associando esses dados a uma análise preliminar da composição florística das áreas pode-se inferir que existem trechos da vegetação com, no máximo, 40 anos de regeneração. Este dado é compatível com a data de criação do PNSB e evidencia a importância da Unidade de Conservação para a manutenção da integridade da flora local.

Floresta Ombrófila Densa Submontana

No trecho inicial da estrada, partindo de Paraty em direção a Cunha, mas ainda no estado do Rio de Janeiro, nas coordenadas: S 23°12.291/WO 44°49.599 e S 23°12.479/WO 44°49.477, observa-se a floresta ombrófila densa submontana profundamente alterada, com árvores esparsas, predominância de espécies de estágio sucessional inicial (e.g. imbaúba – *Cecropia* spp.), sub-bosque ralo e domínio de espécies exóticas cultivadas, tais como: bananeira (*Musa paradisiaca* L.), lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium* J. König) e espécies colonizadoras (principalmente gramíneas e bambus) (**Figs. 1 e 2**). Neste trecho, embora a cobertura vegetal sofra intensa influência antrópica, são encontradas pequenas populações de palmito-juçara (*Euterpe edulis* Mart.). Vale reforçar que esta espécie encontra-se inserida na lista de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção para o Bioma Mata Atlântica (Biodiversitas 2007, MMA 2008) (**Fig. 3**).



Figura 1: Paisagem da Floresta Ombrófila Submontana com a vegetação profundamente alterada, observada em trecho inicial da Estrada Paraty-Cunha/RJ.



Figura 2: Paisagem dominada por espécies colonizadoras (gramíneas e bambus), observada em trecho adjacente a Estrada Paraty-Cunha/RJ.



Figura 3: Exemplar de *Euterpe edulis* (palmito juçara), encontrado em trecho inicial da Estrada Paraty-Cunha/RJ.

Floresta Ombrófila Densa Montana

Na área compreendida entre as coordenadas, S 23°11.894/WO 44°50.272 e S 23°11.958/WO 44°50.110 e no trecho posicionado a S 23°11.108/WO 44°50.233, ocorre um campo desprovido de espécies arbóreas, cujo estrato herbáceo é composto principalmente por espécies graminóides (p. ex. capim gordura – *Melinis minutiflora* P. Beauv.), baixa frequência e densidade de estrato arbustivo representado principalmente por espécimes de Melastomataceae e Pteridófitas (**Figs. 4 e 5**).



Figura 4-5: Paisagem formada por área antropizada com predominância de vegetação graminóide e arbustivas de baixo porte, na Estrada Paraty-Cunha/RJ.

No trecho posicionado a S 23°11.609/WO44°50.269, verifica-se outras alterações na vegetação com alto grau de impacto onde há predominância da samambaia abre-caminho (*Lycopodium volubile* G. Forst.). Esta área pode ser considerada com tendo potencial risco de erosão ou desabamento visto que há presença de afloramentos rochosos (**Fig.6**).



Figura 6: Paisagem dominada pela samambaia *L. volubile* (abre-caminho), na Estrada Paraty-Cunha/RJ.

Nos pontos mais altos da Serra, onde foram alocadas as parcelas para avaliar a



composição arbustivo-arbórea, constata-se que a vegetação está em processo de sucessão e recuperação de suas características, cujos indivíduos, na maioria, não atingem grande porte, exceto alguns emergentes que chegam a 30 m (**Figs. 7,8**). Algumas espécies como *Guapira opposita* (Vell.) Reitz, *Clethra scabra* Pers., *Lamanonia ternata* Vell, *Psychotria vellosiana* Benth., *Miconia pusilliflora* (DC.) Naudin, *Jacaranda puberula* Cham., *Bathysa australis* (A. St.-Hil.) Benth. & Hook. f., *Alchornea glandulosa* subsp. *iricurana* (Casar.) Secco e *Cabralea cangerana* Saldanha são bastantes comuns nos trechos estudados.



Figuras 7 e 8: Paisagens com vegetação secundária em trecho de Floresta Ombrófila Densa Montana na Estrada Paraty-Cunha/RJ.

Possibilidade de erosão nos trechos próximos a estrada

Sob o aspecto da vegetação, as áreas potenciais a sofrer erosão e desabamentos estão localizadas no trecho inicial da estrada, fora do limite do PNSB, onde a vegetação está significativamente alterada (Floresta Ombrófila Densa Baixomontana degradada e Submontana). Na área da estrada dentro do limite do Parque foram constatados alguns pontos de desabamentos de terra e rochas. Nas demais áreas, onde não foram observados processos erosivos, a presença da mata nativa, em especial de indivíduos arbustivo-arbóreos de enraizamento profundo, assegura o não esgotamento do solo.

No entanto, estes riscos devem ser considerados caso a vegetação seja suprimida ou pelo aumento do efeito de borda que podem ser causados por possíveis mudanças na largura e traçado da estrada, e/ou os movimentos de materiais e equipamentos para as obras de construção e manutenção da mesma.

Deve-se considerar a manutenção da maior área possível de vegetação para a estabilização do solo, evitando e/ou reduzindo a geração de sedimentos para os



mananciais de superfície, contribuindo assim, para a preservação da fauna local e migratória.

Coleta predatória de elementos da flora

A presença de funcionários e operários envolvidos nas obras do empreendimento pode gerar uma pressão sobre a flora uma vez que é possível que ocorra desbastes e/ou coleta predatória de elementos da flora nas fitofisionomias adjacentes a estrada Paraty-Cunha.

A coleta de elementos da flora da Mata Atlântica é um impacto negativo e direto, pois irá alterar a composição e estrutura florística da vegetação, visto que o empreendimento fica inserido em uma unidade de conservação rica em epífitas, como bromélias e orquídeas, muito apreciadas no paisagismo, e árvores de valor comercial e de uso na construção civil. Julgamos que, provavelmente, esta nova forma de interferência no local ocorra tão logo às obras sejam iniciadas.

No entanto, estes danos à vegetação podem ser controlados, e terem uma duração temporária. Desta forma, classificamos a magnitude do impacto como de grau médio, porém não menos importante, visto que o bioma Mata Atlântica, um dos mais ameaçados do planeta, protegido pela Lei federal Nº 11.428 de 2006, e cuja composição florística, em especial nesta região, ainda não é completamente conhecida.

Medida mitigadora

Deverão ser adotadas como medidas mitigadoras

- Palestras e/ou aulas sobre a importância de se preservar a Mata Atlântica, ressaltando os impactos sobre a vegetação causada com o início das obras e os prejuízos na coleta predatória de plantas.
- Instalação de sinalização de advertência para evitar a circulação de pessoas e máquinas fora das áreas de operação e a supressão não autorizada de vegetação nativa.

Supressão de indivíduos nativos para a construção do empreendimento

A supressão de um grande número de indivíduos é tida como incerta, uma vez que, a princípio, não haverá alargamento da estrada, já existente e não pavimentada, Paraty-Cunha. No entanto, é quase certo que alguns indivíduos sejam suprimidos.

Este impacto, caso ocorra, é negativo, permanente e irreversível, uma vez que o indivíduo é abatido e terá as partes aéreas e subterrâneas removidas do local, o que impede a rebrota. Este é um impacto que possivelmente ocorrerá na fase inicial da obra e, por se tratar de uma Unidade de Conservação dentro do bioma Mata Atlântica, a magnitude do mesmo é considerada de grau médio, contudo de grande importância.

No entanto, como a estrada já existe e não estão previstos desbaste da vegetação para alargamento ou mudança de traçado da mesma, calculamos que apenas alguns poucos



indivíduos isolados sejam abatidos e que as áreas com vegetação em melhor *status* de conservação não serão atingidas.

Medidas mitigadoras

Deverá ser adotada como medida mitigadora

- Resgate e Manejo da Flora

No caso de confirmação sobre a necessidade de abate e remoção de indivíduos arbóreos para a implantação da estrada, deverá haver uma avaliação da espécie com base nos descritores fitossociológicos. Se a espécie em questão apresentar uma baixa densidade populacional ou mesmo estiver incluída em alguma listagem de espécies ameaçadas, deverá ocorrer coleta de sementes, caso a mesma esteja em estado reprodutivo, ou ainda, adquirir em órgão de referência, mudas para enriquecimento de áreas similares em termos de diversidade florística e altitudinal, a fim de compensar os danos causados à vegetação.

Medidas Compensatórias

Deverão ser adotadas como medidas compensatórias

- Compensação pela Supressão de Vegetação

A compensação a ser aplicada pela possível supressão de vegetação na área do empreendimento deverá ser estabelecida pelo Instituto Estadual do Ambiente - INEA em processo específico.

- Aplicação de Recursos Financeiros

Considerando-se a estimativa dos investimentos necessários à implantação da infraestrutura do Empreendimento, deverá ser aplicada a norma 02/96 e pelo Artigo 36 da Lei compensatória estabelecida pela Resolução CONAMA e pela Lei Federal 9.985/00, que estabelece a contribuição obrigatória mínima de 0,5% sobre o custo total do Empreendimento.

Propõe-se que esse recurso seja aplicado em planos de manejo ou atividades de conservação, pesquisa científica e educação ambiental no PNSB.

Alterações na paisagem natural

Com a implantação do canteiro de obras e das edificações, ocorrerá modificação da paisagem local, o que representa uma interrupção ao equilíbrio da paisagem atual e em evolução natural.

Trata-se de impacto negativo, direto e certo, pois é decorrente das obras civis necessárias à implantação do empreendimento. É um fato novo, imediato, irreversível e permanente porque se dará a partir do início das obras e não retornará a condição anterior após o seu término.

Medidas Mitigadoras

Deverão ser adotadas como medidas mitigadoras:



- Após o término das obras, as áreas utilizadas como canteiros deverão ser limpas, os entulhos e demais materiais de construção deverão ser retirados.

- Deverão realizar uma recuperação com mudas nativas nas áreas da vegetação suprimida pelas obras.

- Divulgação das etapas das obras, bem como de seu tempo de duração, por intermédio do Programa de Comunicação Social, enfatizando tratar-se de impacto temporário e divulgando o resultado futuro do projeto em andamento.

Aumento de veículos na Estrada Paraty-Cunha

Com o aprimoramento da estrada o número de veículos que a utilizam deverá aumentar. Por se tratar de uma estrada que corta o PNSB, o aumento no trânsito pode interferir e afetar diretamente a flora e a fauna local.

Medida mitigadora

Deverá ser adotada como medida mitigadora:

- Avaliação da capacidade da estrada e fluxo de veículos e posterior controle do número de veículos que poderão circular pela estrada Parque em determinados/adequados períodos do dia.

- Fiscalização e restrição a velocidade máxima permitida na estrada.

Pressão antrópica com desbaste ou coletas nas áreas de mata pela ação de usuários do empreendimento

Esta pressão antrópica pode ser gerada pelos funcionários e usuários da estrada, que poderão alterar a composição florística da vegetação, através da coleta predatória, principalmente espécies epífitas que possuem um alto valor ornamental.

Este impacto é negativo e direto nas áreas de floresta nativas adjacentes a estrada. No entanto, estes danos a vegetação podem ser controlados, e desta forma, ter uma duração temporária.

Sendo assim, classificamos a magnitude do impacto com sendo média e como tendo grande importância, visto que estamos tratando aqui do bioma Mata Atlântica, um dos mais ameaçados do planeta e cuja composição florística ainda não é completamente conhecida, além do fato desta ser protegida por lei federal.

Medida mitigadora

Deverá ser adotada como medida mitigadora:

- Uma forma de contornar e/ou evitar tal impacto seria a melhor instrução dos funcionários e usuários do empreendimento através de palestras e/ou oficinas que mostrarão a importância da flora do entorno.

- Demarcação da estrada e construção de muretas e/ou telas de proteção que impeçam o trânsito de pessoas no interior das florestas.



Abertura de trilhas desordenadas e pisoteio das áreas de vegetação nativa pelos usuários do PNSB

Este impacto pode vir a ser comum no empreendimento, uma vez que muitas pessoas apreciam realizar caminhadas no interior de florestas.

A provável abertura de trilhas desordenadas e pisoteio das áreas verdes para diferentes fins pelos usuários é um impacto negativo direto na área.

Classificamos esta interferência como tendo média magnitude de impacto e grande importância, pelo fato da estrada estar localizada no interior de uma unidade de conservação.

Medida mitigadora

Deverá ser adotada como medida mitigadora:

- Criação de algumas trilhas a fim de promover o contato com a natureza, e atividades físicas dos usuários do PNSB. Estas trilhas interpretativas e demarcadas nas áreas de florestas poderão ser utilizadas pelos usuários do empreendimento também para fins educativos.
- Instalação de sinalização de advertência para evitar a circulação de pessoas não autorizadas nas matas limítrofes/adjacentes à estrada.

Proteção dos fragmentos florestais permitindo e incentivando estudos sobre a flora da região

Sugerimos que sejam incentivados maiores estudos científicos no local. Por se tratar de fragmentos de Mata Atlântica em bom *status* de conservação, em uma área que conta com poucas áreas verdes preservadas e poucos estudos científicos, consideramos que essa ação terá impacto positivo de grande magnitude e de grande importância para o conhecimento e preservação do Bioma.

Sugere-se a recuperação das áreas de fitofisionomias submontana e montana respeitando sua área de ocorrência e de transição, ao longo de toda a estrada Paraty-Cunha, mesmo fora dos limites do Parque, principalmente em trechos que possam ser contemplados dos Mirantes Marco da Boa Vista e Serra Mar. Esta medida visa não apenas valorizar a paisagem, mas assegurar o registro testemunho da vegetação nativa local e se presta à informação e educação ambiental e interpretativa deste importante remanescente de Mata Atlântica dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, ressaltando a relação “serra e mar”, que é o principal diferencial do PNSB. Consolidando desta maneira a proposta de a estrada ser um local de contemplação, educação e não simplesmente de mera via de ligação.

Ressalta-se ainda, que todo e qualquer cabeamento que se faça na estrada deve ocorrer por condutores subterrâneos a fim de que não ocorram danos a vegetação remanescente em função de podas para limpeza de fiação aérea ao longo da estrada.



Programa de Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental tem como objetivo incentivar a sensibilização e percepção socioambiental da população local. Tanto dos atuais moradores e veranistas como daqueles que irão frequentar os municípios a partir da implantação do empreendimento. Merece lembrar a importância que a administração pública atribui a Educação Ambiental. Desta forma, as escolas e demais atores da sociedade deverão ser envolvidos nas atividades previstas nesse Programa.

As medidas de Educação Ambiental visam, portanto, desenvolver ações educativas e participativas envolvendo toda a população local sobre as possibilidades de melhoria da qualidade sócio-ambiental da região.

Cabe destacar que a implantação de um Programa de Educação Ambiental tem por objetivos criar condições de disseminação e ampliação das informações junto à população e setores locais afetados pelo empreendimento. Através disto, serão aprimorados os mecanismos de entendimento de seus papéis como agentes e cidadãos para a melhoria da qualidade de vida individual e coletiva com vistas à promoção da sustentabilidade local. Assim, a educação ambiental é uma peça fundamental que visa colaborar com o sucesso do empreendimento.

É importante esclarecer aos atores sociais envolvidos o seu papel como responsável na construção de uma sociedade sustentável, que permita aliar o potencial de desenvolvimento do setor econômico (através das atividades de prestação de serviços turísticos) e a preservação dos recursos ambientais locais e regionais.

Como suporte legal, as medidas de Educação Ambiental a serem implantadas deverão estar de acordo com a Lei nº 9.795 de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental e cria a Política Nacional de Educação Ambiental. Nesta Lei, constam os seguintes princípios:

- O enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;
- A concepção de meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;
- O pluralismo de idéias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;
- A vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;
- A garantia da continuidade e permanência do processo educativo;
- A permanente avaliação crítica do processo educativo;
- A abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;



- O reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural. Todos estes princípios estarão sob responsabilidade do empreendedor, durante as etapas de realização do Programa de Educação Ambiental, de modo a:
 - Sensibilizar e informar os trabalhadores sobre os procedimentos ambientalmente adequados relacionados às obras, à saúde e segurança do trabalho e ao relacionamento com as comunidades situadas no entorno da obra.
 - Promover maior integração entre a empresa e a sociedade próxima ao empreendimento, através de ações sócio-educativas;
 - Incentivar o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, na área de atuação do empreendimento;
 - Capacitar professores, representantes de associações de bairros, amigo de bairros e funcionários de indústrias ou empresas como agentes multiplicadores de educação ambiental;
 - Integrar e compatibilizar as diversas ações do projeto que envolva educação ambiental;
 - Interagir com os demais Programas principalmente, o de Comunicação Social, visando a auxiliar na sua implantação e divulgação.

Atividades sugeridas:

Educação Ambiental nas Escolas

Deverão ser realizadas atividades de Educação Ambiental nas escolas vizinhas ao empreendimento, envolvendo tanto os alunos quanto os professores. Estas atividades deverão contar com atividades lúdicas e com os adequados instrumentos didático-pedagógicos para sua realização. A campanha de Educação Ambiental junto à comunidade escolar deverá contar com a participação dos professores e alunos nos temas nos quais desejem trabalhar, conscientização sobre o tratamento adequado do lixo, formas de reaproveitamento e reciclagem de materiais, conservação dos recursos naturais etc.

Educação Ambiental nas Comunidades Por Intermédio de canal de diálogo com a população local, vizinha ao empreendimento, deverão ser realizadas atividades de distribuição de materiais informativos e cartazes sobre os processos de preservação e conservação ambiental junto às associações de moradores e grupos comunitários de bairro, clubes e demais entidades da sociedade civil organizada.

Educação Ambiental junto aos Trabalhadores das Obras

Todos os funcionários envolvidos na fase de construção da estrada Paraty-Cunha deverão receber, por meio de palestras e boletins, informações sobre os aspectos ambientais da área do empreendimento, com o intuito de conscientizá-los sobre os possíveis impactos que as suas ações poderão causar se não forem atendidas as exigências ambientais. Dentre



outras, deverão constar as questões como: a proibição da caça predatória, a preservação de sítios arqueológicos, a restrição ao acesso aos fragmentos de mata, a disposição adequada de resíduos, o uso racional da água, informando, desta forma, sobre a necessidade de participação dos funcionários na cooperação com os programas ambientais propostos.

Duração

O Programa de Educação Ambiental poderá ocorrer durante toda a etapa de construção do empreendimento e durante o primeiro ano após sua construção

Programas de Monitoramento

Acompanhamento da execução das obras da estrada Paraty-Cunha a cada 15 ou 30 dias, a fim de avaliar e fiscalizar se as propostas supracitadas estão sendo cumpridas, apresentando o mínimo de impacto a vegetação local.

4.2.3 ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO

Sugerimos que sejam incentivados maiores estudos científicos no local. Por se tratar de fragmentos de Mata Atlântica em bom *status* de conservação, em uma área que conta com poucas áreas verdes preservadas e poucos estudos científicos, consideramos que essa ação terá impacto positivo de grande magnitude e de grande importância para o conhecimento e preservação do Bioma.

Sugere-se a recuperação das áreas de fitofisionomias submontana e montana respeitando sua área de ocorrência e de transição, ao longo de toda a estrada Paraty-Cunha, mesmo fora dos limites do Parque, principalmente em trechos que possam ser contemplados dos Mirantes Marco da Boa Vista e Serra Mar. Esta medida visa não apenas valorizar a paisagem, mas assegurar o registro testemunho da vegetação nativa local e se presta à informação e educação ambiental e interpretativa deste importante remanescente de Mata Atlântica dos estados do Rio de Janeiro e São Paulo, ressaltando a relação “serra e mar”, que é o principal diferencial do PNSB. Consolidando desta maneira a proposta de a estrada ser um local de contemplação, educação e não simplesmente de mera via de ligação.

Ressalta-se ainda, que todo e qualquer cabeamento que se faça na estrada deve ocorrer por condutores subterrâneos a fim de que não ocorram danos a vegetação remanescente em função de podas para limpeza de fiação aérea ao longo da estrada. Executar novas amostragens de campo, para complementar a lista da fauna.

Todas as amostragens para todos os grupos foram insuficientes, pois ao pequeno esforço amostral associou-se a questão temporal, impossibilitando análises de variações sazonais. Para a fauna aquática, eventos estocásticos como chuvas acentuadas, enxurradas alteram significativamente a riqueza e a densidade das amostras. Por exemplo, embora moradores relatassem a presença de camarões, estes não foram encontrados, provavelmente devido



às abundantes chuvas do período imediatamente anterior ao das coletas.

Realizar monitoramento da fauna. A fauna aquática bentônica, especialmente, é muito sensível às variações ambientais e efeitos antrópicos. O acompanhamento dessa fauna, especialmente insetos aquáticos como os Ephemeroptera, pode ser uma importante ferramenta indicadora das modificações trazidas pelo aumento do trânsito na estrada Paraty-Cunha.

Efetuar levantamento dos mamíferos voadores (morcegos), dado inexistente até então.

Construir túneis secos e úmidos, a cada 100 metros pelo menos, além de passagens aéreas, visando mitigar os atropelamentos de elementos da fauna, os quais certamente aumentarão com a construção da estrada.

Realizar monitoramento dos atropelamentos, visando identificar os pontos de maior frequência desses eventos, no sentido de implantar estratégias de redução dos mesmos.

Efetuar campanhas periódicas de sensibilização e educação ambiental para os usuários da estrada Paraty-Cunha.

4.2.4 BIBLIOGRAFIA

ALVES, M.A.S.; PACHECO, J.F.; GONZAGA, L.A.P.; CAVALCANTI, R.B.; RAPOSO, M.A.; YAMASHITA, C.; MACIEL, N.C. & CASTANHEIRA, M. 2000. AVES. IN: BERGALLO, H.G.; ROCHA, C.F.D.; ALVES, M.A.S. & VAN SLUYS, M. **A fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro**. EdUERJ, Rio de Janeiro.

ALVES, M.A.S.; VECCHI, M.B.; CORDEIRO, P.; JENKINS, C.N.; RAPOSO, M.A.; CHAVES, F.G. & ALMEIDA-SANTOS, P. 2009. Aves nos remanescentes florestais e ecossistemas associados no Estado do Rio de Janeiro. In: Bergallo, H.G.; Fidalgo, E.C.C.; Rocha, C.F.D.; Uzêda, M.C.; Costa, M.B.; Alves, M.A.S.; Van Sluys, M.; Santos, M.A.; Costa, T.C.C. & Cozzolino, A.C. **Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro**. Instituto Biomas, Rio de Janeiro.

AURICCHIO, P. 1995. **Primatas do Brasil**. São Paulo: Terra Brasilis. 168 p.

BAPTISTA, D.F.; BUSS, D.F.; EGLER, M.; GIOVANELLI, A.; SILVEIRA, M.P. & NESSIMIAN, J. 2007. A multimetric index based on benthic macroinvertebrates for evaluation of Atlantic Forest streams at Rio de Janeiro State, Brazil. **Hydrobiologia**, 575: 83-94.

BENCKE, G.A.; MAURÍCIO, G.N.; DEVELEY, P.F. & GOREK, J.M. 2006. **Áreas importantes para a conservação de aves no Brasil**. Parte I – estados do domínio da Mata Atlântica. SAVE Brasil, São Paulo.



- Bergallo, H.G., GEISE, L., BONVICINO, C.R., CERQUEIRA, R., D'ANDREA, P.S., ESBERÁRD, C. E., FERNANDEZ, F.A.S., GRELLE, C.E., PERACCHI, A., SICILIANO, S. & VAZ, S.M. 2000. Mamíferos. In: Bergallo, H.G., Rocha, C.F.D., Alves, M.A.S., Van Sluys, M. **A fauna ameaçada de extinção do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: EdUERJ. 168 p.
- BIODIVERSITAS. 2007. **Consulta à Revisão da Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção**. Disponível em <<http://www.biodiversitas.org.br/florabr/grupo3fim.asp>>. Acessado em 16 jun. 2009.
- BIRDLIFE International. 2008. *Procnias nudicollis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2009.2. www.iucnredlist.org. Acessado em 20 de fevereiro de 2010.
- BOITANI, L. & CIUCCI, P. 1995. Comparative Social Ecology of Feral Dogs and Wolves. **Ethology Ecology & Evolution** 7: 49-72.
- BRANDÃO, L.D. & DEVELEY, P.F. 1998. Distribution and Conservation of the Buffy Tufted-Ear Marmoset, *Callithrix aurita*, in Lowland Coastal Atlantic Forest, Southeast Brazil. **Neotropical Primates**, 6 (3): 86-88.
- BRANDÃO, L.D. 1999. Distribuição altitudinal e ambiente preferencial de *Callithrix aurita* Humboldt, 1812 (Primates: Callitrichidae) na Estação Ecológica de Bananal, Serra da Bocaina, São Paulo. Livro de Resumos do IX Congresso Brasileiro de Primatologia, Santa Teresa, ES, Brasil. 25 a 30 de julho de 1999, pp. 61-62.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instrução Normativa N°6, de setembro de 2008. Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, n. 185, 24 set. 2008. Seção 1, p. 75-82.
- BURGESS, W.E. 1989. **An atlas of freshwater and marine catfishes. A preliminary survey of the Siluriformes**. T.F.H., Neptune City. 784pp.
- CARTER, J.M., RESH, V.H., HANNAFORD, M.J. & MYERS, M.J. 2006. Macroinvertebrates as biotic indicators of environmental quality. In Hauer, F. R. & Lamberti, G. A. (Eds) **Methods in stream ecology**, 2nd ed., Elsevier Inc.
- CERQUEIRA, R., MARROIG, G. & PINDER, L. Marmosets and lions-tamarins distribution (Callitrichidae, Primates) in Rio de Janeiro State, South-eastern Brazil. **Mammalia**, t. 62, n° 2: 213-226. (1998).
- CITES. 2009. Appendices I, II e III. www.cites.org/eng/app/e-appendices.pdf. Acessado em 18 de fevereiro de 2010.
- COIMBRA-FILHO, A. F., VALLADARES-PADUA, C.B., SILVA, R.R.; PISSINATTI, A. & FISCHER, L.R.B. A ciência primatológica e o Centro de Primatologia do Rio de



- Janeiro (CPRJ). Symp. de Primatología, 9-15 oct., Arequipa – Peru, p. 259-270. (1983).
- COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS. 2009. Listas das aves do Brasil. Versão 9/08/2009. www.cbro.org.br. Acesso em: 09 de fevereiro de 2010.
- CORGOSINHO, P.H.C., CALIXTO, L.S.F., FERNANDES, P.L., GAGLIARDI, L.M. & BALSAMÃO, V.L.P. 2004. Diversidade de habitats e padrões de diversidade e abundância dos bentos ao longo de um afluente do reservatório de Três Marias, MG. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, 71(2): 227-232.
- COUTINHO, P.E.G. **Comportamento reprodutivo de um grupo de *Callithrix aurita* (Platyrrhini, Primates) no Parque Estadual Serra do Mar, núcleo Cunha, São Paulo, Brasil**. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal do Pará / Museu Paraense Emílio Goeldi / Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Belém, 83 p. (1996).
- CULLEN, JR.L. & RUDRAN, R. Transectos lineares na estimativa de densidade de mamíferos e aves de médio e grande porte. In: Cullen Jr.L., Rudran, R.; Valladare-Padua, C. (Eds.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**: UFPR; Fundação o Boticário de Proteção á Natureza, Curitiba , UFPR, 2006, p.169-179
- CUNHA, A.A. & RAJÃO, H. 2007. Mamíferos terrestres e aves da Terra Indígena Sapukai (Aldeia Guarani do Bracui), Angra dos Reis, RJ, Brasil. **Bol. mus. biol. Mello Leitão** 21 :p19-34.
- DEEM, S.L., W.B. KARESH & W. WEISMAN. 2001. Putting theory into practice: Wildlife health in conservation. **Conservation Biology** 15: 1224-1233.
- EMBERTON, K.C.; PEARCE, T.A. & RANDALANA, R. 1996. Quantitatively sampling landsnail species richness in Madagascan rainforest. **Malacologia** 38 (1-2):203-212.
- ERWIN, J. 2003. WWF. **Metodologia para Avaliação Rápida e a Priorização do Manejo de Unidades de Conservação (RAPPAM)**. WWF. 70pp.
- FERNANDEZ, M.A.; THIENGO, S.C. & SIMONE, L.R.L. 2003. Distribution of the introduced freshwater snail *Melanoides tuberculatus* (Gastropoda: Thiaridae) in Brazil. **Nautilus** 117: 78-82.
- FONSECA, G.A.B., HERRMANN, G., LEITE, Y.L.R., MITTERMEIER, R.A., RYLANDS, A., PATTON, J.L. 1996. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. **Occasional Papers in Conservation Biology**, 4: 1-38. Conservation Internacional, Washington, DC & Fundação Biodiversitas, Belo Horizonte.
- FORMAN, R.T.T. & DUBLINGER, G.E. 2000. Ecological Road – Zone effect of a



- massachusetts suburban Highway. **Conservation Biology**, 14(1) 34-36.
- GAGLIARDI, R. 2010. Check-list, Estado do Rio de Janeiro (versão 2010/2). ricardo-gagliardi.sites.uol.com.br. Acessado em 18 de fevereiro de 2010.
- GALETTI, M & SAZIMA, I. 2006. Impacto de cães ferais em um fragmento urbano de Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. **Natureza & Conservação** 4: 58-63.
- GARAVELLO, J.C. & BRITSKI, H.A. 2003. *Parotocinclus planicauda*, a new species of the subfamily Hypoptopomatinae from southeastern Brazil (Ostariophysi: Loricariidae). **Brazilian Journal of Biology** 63(2): 253-260.
- GAZOLA-SILVA, F.F.; MELO, S.G.; VITULE, J.R.S. 2007. *Macrobrachium rosenberguii* (Decapoda: Palaemonidae): possível introdução em um rio da planície litorânea paranaense (PR, Brasil). **Acta Biológica Paranaense**, 36: 83-90.
- GÉRY, J. 1977. **Characoids of the world**. T.F.H. Publications, Neptune. 672pp.
- Getz, L. L. & UETZ, G. W. 1994. Species diversity of terrestrial snail in the Southern Appalachian Mountains, U.S.A. **Malacological Review** 27: 61-74.
- GONÇALVES, M.P. 2005. **Revisão taxonômica do complexo *Gymnotus pantherinus* (Steindachner, 1908) (Teleostei: Gymnotiformes)**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro. 90pp.
- HAUER, F.R. & RESH, V.H. 2006. **Macroinvertebrates**. In Hauer, F.R. & Lamberti, G.A. (Eds) *Methods in stream ecology*, 2nd ed., Elsevier Inc.
- IBAMA. 2001. Plano de manejo do Parque Nacional da Serra da Bocaina.
- IUCN- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. 2010 *IUCN Red List*. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 18 de Fevereiro de 2010.
- IUCN. 2008. 2008 IUCN **Red List of Threatened Species**. www.iucnredlist.org. Acessado em 18 de fevereiro de 2010.
- JUNQUEIRA, V.M. & CAMPOS, S.C.M. 1998. Adaptation of the “BMWP” method for water quality evaluation to rio das Velhas watershed (Minas Gerais, Brazil). **Acta Limnologica Brasiliensia** 10: 125:135.
- LOURENÇO, A.C.C., NASCIMENTO, L.B. & PIRES, M.R.S. 2009. A new species of the *Scinax catharinae* species group (Anura: Hylidae) from Minas Gerais, southeastern Brazil. **Herpetologica** 65(4): 468-479.
- MACHADO, A.B.; DRUMOND, G.M. & PAGLIA, A.P. (Orgs). 2008. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília, D.F.: Ministério do Meio Ambiente. (Biodiversidade 19) Disponível em: <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=179&idConteudo=8122&idMenu=8631> Acesso em 17 fev 2010.



- MACHADO, C.G. 1999. A composição dos bandos mistos de aves na Mata Atlântica da Serra de Paranapiacaba, no Sudeste brasileiro. **Revista Brasileira de Biologia** 59(1): 75-85.
- MAGALHÃES, C.; BUENO, S.L.S.; BOND-BUCKUP, G.; VALENTI, W.C.; MELO DA SILVA, H.L.; KIYOHARA, F.; MOSSOLIN, E.C. & ROCHA, S.S. 2005. Exotic species of freshwater decapod crustaceans in the state of São Paulo, Brazil: records and possible causes of their introduction. **Biodiversity and Conservation**, 14: 1929-1945.
- MARINONI, R.C., GANHO, N.G., MONNÉ, M.L. & MERMUDES, J.R.M. 2001. **Hábitos alimentares em Coleoptera (Insecta)**. ed 1. vols 1, p. 64. Ribeirão Preto - SP: Holos editora
- MAZZONI, R.; BIZERRIL, C.R.F.; BUCKUP, P.A.; CAETANO, O.; FIGUEIREDO, C.A.; MENEZES, N.A.; NUNAM, G.; TANIZAKY, K. 2000. Peixes, p. 63-73, In: Bergallo, H.g.; Rocha, C.f.D.; Van Sluys, M. & Alves, M.A.S. (Org.). **A Fauna Ameaçada de Extinção do Rio de Janeiro**. 1 ed. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2000.
- MAZZONI, R; FIGUEIREDO, C.A.; ENRICI, M.C; BAPTISTA, D.F.; CARAMASCHI, E.P.; NESSIMAN, J.L; PAZ, R.C; THIENGO, S.C; GUEDES, D.M & MOULTON, T.P. 2009. Organismos Aquáticos nos Sistemas Fluviais do Estado do Rio de Janeiro, p. 153-174. In: Bergallo, H.G.; Fidalgo, E.C.C.; Rocha, C.F.D.; Uzêda, M.C.; Costa, M.B.; Alves, M.A.S.; Van Sluys, M.; Santos, M.A.; Costa, T.C.C. & Cozzolino, A.C. **Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro**. Instituto Biomas, Rio de Janeiro.
- MELO, F.A.G. 2001. Revisão taxonômica das espécies do gênero *Astyanax* Baird & Gaimard, 1854, (Teleostei: Characiformes: Characidae) da região da Serra dos Órgãos, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Arquivos do Museu Nacional, Rio de Janeiro** 59: 1-46.
- MELO, F.R. **Caracterização molecular de *Callithrix aurita*, *C. flaviceps*, *C. geoffroyi* e de seus prováveis híbridos (Primates, Callitrichinae)**. Dissertação de mestrado. Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento – Universidade Federal de Viçosa. 62 p. (1999).
- MELO, P.A. & COELHO, G.A.S. 2008. In Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, Volume 1, Capítulo: Invertebrados Aquáticos, Ministério do Meio Ambiente.
- MENDES, S.L. 1997. **Padrões biogeográficos e vocais em *Callithrix* do grupo *jacchus* (Primates, Callitrichidae)**. Tese de doutorado. Instituto de Biologia – Universidade Estadual de Campinas. 156 p.



- MENEZ, A. 2001. Assessment of land snail sampling efficacy in three Mediterranean habitat types. **Journal of Conchology** 37 (2): 171-175.
- MERRITT, R.W. & CUMMINS, K.W. 2007. Trophic relationships of macroinvertebrates. In **Methods in stream ecology**. F.R. Editors Hauer & G.A. Lamberti. Ed. Academic Press.
- MUGNAI, R.; NESSIMIAN, J.L.; BAPTISTA, D.F. 2009. **Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos**. Ed. Technical Books.
- NASCIMENTO, H.E.M.; VIANA, V.M. 1999. Estrutura e dinâmica de eco-unidades em um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, SP. **Scientia Florestalis**, 55: 29-47.
- NELSON, J.S. 1994. **Fishes of the world**. 3ed. John Wiley & Sons, New York. 600pp.
- Rincón, P.A. 1999. Uso do micro-habitat em peixes de riachos: métodos e perspectivas. pp. 23-90. In: Caramaschi, E.P.; Mazzoni, R. & P.R. Pares-Neto (Eds). **Ecologia de Peixes de Riachos. Série Oecologia Brasiliensis, Vol. VI**. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil.
- NUNES, G.K.M. 2009. **A comunidade de moluscos terrestres retrata a alteração ambiental da Vila Dois Rios, Ilha Grande, Angra dos Reis, Rio de Janeiro**. Monografia de Bacharelado. Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. 61p.
- OTERO, L.S.; BROWN JR., K.S.; MIELKE, O.H.H.; MONTEIRO, R.F.; COSTA, J.M.; MACEDO, M.V.; MACIEL, N.C.; BECKER, J.; SALGADO, N.C.; SANTOS, S.B.; MOYA, G.E.; ALMEIDA, J.M.; SILVA, M.D. 1998. Invertebrados Terrestres. 1998, p. 9-16. In: Bergallo et al. (eds). **Listas das Espécies Ameaçadas de Extinção do Estado do Rio de Janeiro**. Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro, 5 jun.
- PARKER, T.A. III; STOTZ, D.F. & FITZPATRICK, J.W. 1996. Ecological and distributional databases. In: Stotz, D.F.; Fitzpatrick, J.W.; Parker, T.A., III & Moskovits, D.K. Neotropical Birds: **Ecology and conservation**. Conservation International and Field Museum of Natural History. University of Chicago Press, Chicago and London.
- PIANKA, E. R. 1978. **Evolutionary Ecology**. Second Edition. Harper and Row, New York.
- REIS, R. & LIMA, F. 2007. *Acentronichthys leptos*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. <www.iucnredlist.org>. Acesso: 11 March 2010
- RIDGELY, R.S. & TUDOR, G. 2009. **Field guide to the songbirds of south America: the Passerines**. University of Texas Press.



- ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, H.G.; ALVES, M.A.S. & VAN SLUYS, M. 2009. Análise da distribuição da diversidade da fauna no Estado do Rio de Janeiro. In: Bergallo, H.G.; Fidalgo, E.C.C.; Rocha, C.F.D.; Uzêda, M.C.; Costa, M.B.; Alves, M.A.S.; Van Sluys, M.; Santos, M.A.; Costa, T.C.C. & Cozzolino, A.C. **Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro**. Instituto Biomas, Rio de Janeiro.
- RYLANDS, A.B. 1994. Sagüi-da-serra-escuro. In: Fonseca, G.A.B., Rylands, A. B., Costa, C.M.R., Machado, R.B., Leite, Y.L.R. (eds.). **Livro Vermelho dos Mamíferos Brasileiros Ameaçados de Extinção**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 479 p.
- RYLANDS, A.B., CHIARELLO, A.G. 2003. Official List of Brazilian Fauna Threatened with Extinction – 2003. **Neotropical Primates** 11 (1): 43-49.
- SANTOS, S.B.; MIYAHIRA, I.C. & LACERDA, L.E.M. 2007. First record of *Melanoides tuberculatus* (Müller, 1774) and *Biomphalaria tenagophila* (d'Orbigny, 1835) on Ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil. **Biota Neotropica** 7: 361-364.
- SCHLOEGEL, L.M., DASZAK, P. & NAVA, A. 2005. Medicina da conservação: buscando causas e soluções práticas para doenças infecciosas emergentes. **Natureza & Conservação** 3: 29-41.
- SICK, H. 1997. **Ornitologia Brasileira**. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro.
- SIGRIST, T. 2009. **Guia de campo Avis Brasilis – avifauna brasileira: pranchas e mapas**. Avis Brasilis, São Paulo.
- SOUZA, D. 2002. **All the birds of Brazil: an identification guide**. Dall, Feira de Santana.
- STEVENSON, M.F. & RYLANDS, A.B. 1998. The marmosets, genus *Callithrix*. In: Mittermeier, R. A., Rylands, A. B., Coimbra-Filho, A. F., Fonseca, G. A. B. (Eds.) **Ecology and Behavior of Neotropical Primates**, Volume 2. World Wildlife Fund, Washington, D.C. Littera Maciel Ltda, 612 p.
- THIENGO, S.C.; MATTOS, A.C.; BOAVENTURA, M.F. & FERNANDEZ, M.A. 2004. Freshwater snails and schistosomiasis mansoni in the state of Rio de Janeiro, Brazil: IV - Sul Fluminense mesoregion. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz** 99: 275-280.
- TOMAS, W.M.; MIRANDA, G.H.B. Uso de armadilhas fotográficas em levantamentos populacionais. In: Cullen Jr.L., Rudran, R.; Valladare-Padua, C. (Eds.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**: UFPR; Fundação o Boticário de Proteção á Natureza, Curitiba , UFPR, 2006, p.243-267.
- TROMBULAK, S.C., & FRISSELL, C.A. 2000. Review of Ecological Effects of Roads



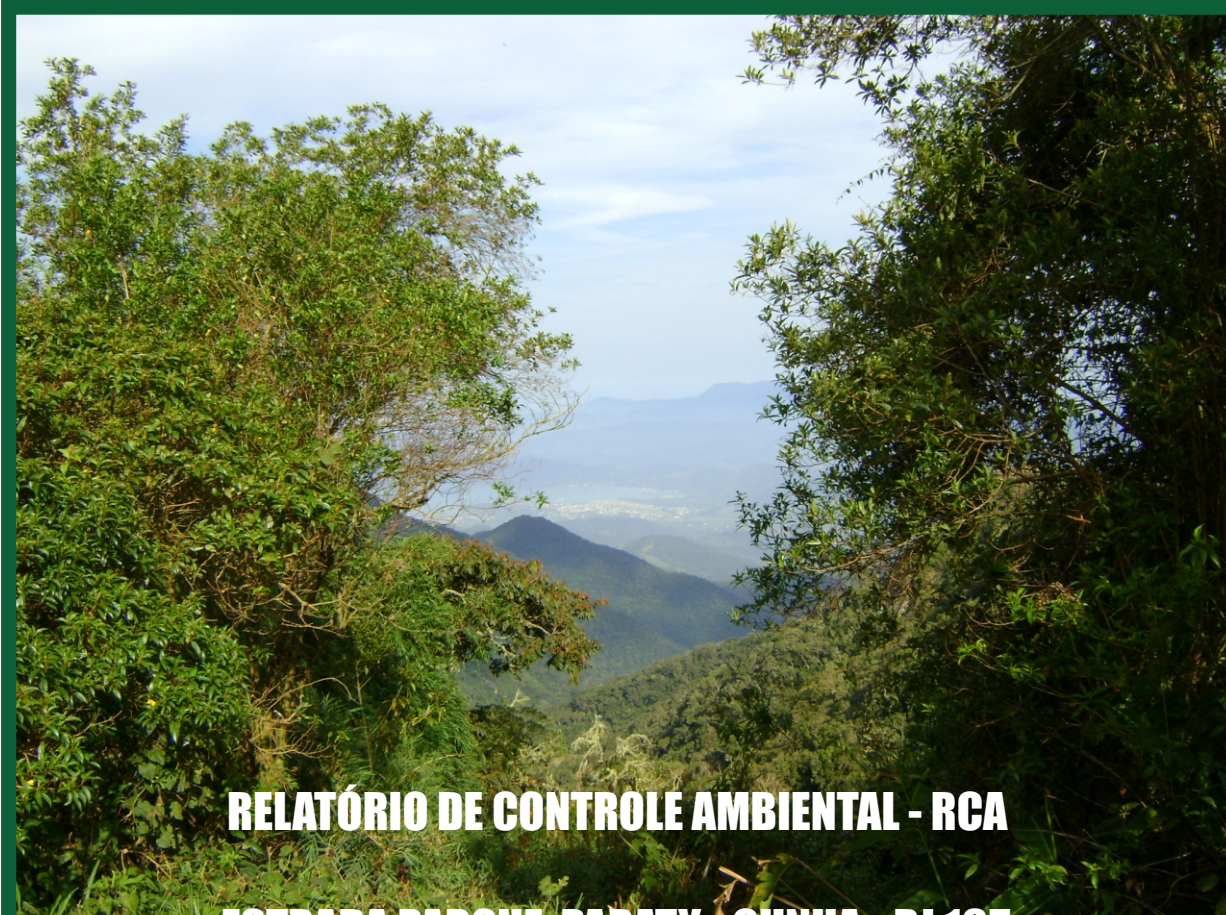
- on Terrestrial and Aquatic Communities. *Conservation Biology* 14: 18-30.
- VAN SLUYS, M.; SANTOS, S.B.; MAZZONI, R.; THIENGO, S.C.; SANTOS, R.F.; CREED, J.C.; MARONE, E.; OLIVEIRA, A.F.; IRVING, M.A.; MAIA, A.C.C.S.T. & ROCHA, R.T. 2009. Região Turística da Costa Verde. In: Bergallo, H.G.; Fidalgo, E.C.C.; Rocha, C.F.D.; Uzêda, M.C.; Costa, M.B.; Alves, M.A.S.; Van Sluys, M.; Santos, M.A.; Costa, T.C.C. & Cozzolino, A.C. **Estratégias e ações para a conservação da biodiversidade no Estado do Rio de Janeiro**. Instituto Biomas, Rio de Janeiro.
- VAZ, S.M. 2005. Mamíferos coletados em Pedra Branca, Município de Paraty, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia** 22 (4): 1164-1169.
- VELOSO, H.P.; FILHO, A.L.R.R. & LIMA, J.C.A. de. 1991. **Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um Sistema Universal**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, RJ. 123 p.
- WARD-BOOTH, J.F. & DUSSART, G.B.J. 2001. Consistency in hand- searching for terrestrial snails. **Journal of Molluscan Studies** 67: 502-506.

4.2.5 EQUIPE EXECUTORA

Bióloga Carla Y' Gubáu Manão
Dr. Sebastião José da Silva Neto
Dr^a. Cátia Henriques Callado
Estagiária Isabela Cristina Gonçalves de Brito
Estagiária Jaqueline Lopes de Oliveira
Estagiária Mariana Castro de Vasconcelos
Estagiária Renata de Freitas Ximenes
Estagiária Renata Maia Ribeiro de Barros Braga
Msc. Alexandre Gabriel Christo
Msc. Veronica Maioli Azevedo
Prof. Dr. Carlos Frederico Duarte da Rocha
Prof. Dr. José Ricardo Mira Mermudes
Prof. Dr. Timothy Peter Moulton.
Prof^a. Dra. Helena de Godoy Bergallo
Prof^a. Dra. Maria Alice dos Santos Alves
Prof^a. Dra. Monique Van Sluys
Prof^a. Dra. Rosana Mazzoni Buchas



Prof^a. Dra. Sonia Barbosa dos Santos
Técnica Aleciane Gorla Freire
Técnica Carla da Costa Siqueira
Técnica Claudia Leal Rodrigues
Técnica Daniella Anastacio Proença
Técnica Fabiana Cassar
Técnica Gleisse Kelly Meneses Nunes
Técnica Ingrid Mattos
Técnica Juliana Mourão dos Santos Rodrigues
Técnica Maíra Moraes Pereira
Técnica Mara Cíntia Kiefer
Técnica Nathalia Detogne
Técnica Raquel Costa da Silva
Técnico Eduardo Francisco da Silva Junior
Técnica Rosana Souza Lima
Técnica Vanderlaine Amaral de Menezes
Técnica Vanessa Cardoso Tomaz
Técnico Amilcar Brum Barbosa
Técnico Christiano Pinheiro da Silva
Técnico Cristiano Yuji Sasada Sato
Técnico Daniel Santana Lorenzo Raíces
Técnico Davor Vrcibradic
Técnico Felipe Braz de Lima
Técnico Fernando Teixeira de Souza
Técnico Hugo Secioso dos Santos
Técnico Igor Christo Miyahira
Técnico Jean Carlos Miranda da Silva
Técnico Luiz Eduardo Macedo de Lacerda
Técnico Maurício Brandão Vecchi
Técnico Rafael Feijó de Lima
Técnico Tulio Portella
Técnico Vinicius Amaral Correa
Técnico Vinicius Neres de Lima
Técnico Tiago Abreu Viana.



RELATÓRIO DE CONTROLE AMBIENTAL - RCA

ESTRADA PARQUE PARATY - CUNHA - RJ 165

MEIO SÓCIO ECONÔMICO



**RIO DE JANEIRO
2010**

ÍNDICE	Pagina
Meio Socioeconômico	01
Metodologia	01
População e Infra-Estrutura	01
Uso e Ocupação do Solo	06
Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico	25
Bibliografia	77
Equipe Executora	81



4.3 MEIO SÓCIO ECONÔMICO

4.3.1 METODOLOGIA

As metodologias utilizadas no estudo socioeconômico para fins de relatório que irá subsidiar a elaboração de RCA da Estrada Parati-Cunha (RJ-165), fundamentam-se em métodos e técnicas de diagnóstico rápido e de análise ambiental de acordo com Santos (2004).

O emprego de técnicas de avaliação em campo como entrevistas, questionários e cadastro, bem como o uso de GPS e o registro fotográfico nos auxiliaram no levantamento e na integração de dados com as bases cartográficas, imagens de satélite e conjunto de fotografias aéreas disponíveis.

As etapas de trabalho são:

- a) levantamento e sistematização de dados secundários em fontes oficiais cujas publicações estão disponibilizadas em sítios da internet como ANA, INMET, EMBRAPA, IBGE, IBAMA e PREFEITURA MUNICIPAL DE PARATI, bem como em publicações acadêmico-científicas de diferentes universidades;
- b) levantamento e sistematização de dados primários obtidos em campo, que foi realizado no período de 5 a 9 de fevereiro de 2010;
- c) elaboração de relatórios individuais e na geração de mapas temáticos;
- d) consolidação e análise, finalização do texto.

A equipe foi sub-dividida de acordo com os itens do TERMO DE REFERENCIA. Ressalta-se que contou com apoio em tempo integral de um grupo para entrada de dados no sistema, geração de dados e saída gráfica.

4.3.2 POPULAÇÃO E INFRA-ESTRUTURA

A área de influência direta da rodovia Parati-Cunha é classificada pelo IBGE, como sendo uma área rural, contudo, percebe-se que este uso (rural) encontra-se em modificação face à expansão urbana que evidencia-se pela presença de condomínios, residências de veraneio, pousadas, comércio e serviços variados (Mapa 4). A refuncionalização acompanha a intensificação da atividade turística na região como estratégia de dinâmica territorial desde meados dos anos 70.

Nesta área temos, dentre outros, os bairros de Bananal, Jardim Riviera, Pantanal, Parque Verde, Penha, Ponte Branca e Princesa Isabel. De acordo com a Contagem da População do IBGE, de 2007, a área de influência direta da estrada está situada nos setores censitários de 039, 040, 041 e 042 com um total de população residente de 3.061 pessoas. Todos os setores censitários estão classificados com zona rural,



contudo, os setores 039, 040 e 042 são classificados como zona rural, exclusive aglomerado rural e o setor 041 é classificado como aglomerado rural de extensão urbana. Os setores acima definem-se pelos seguintes limites:

- setor 39: rio jabaquara até um ponto distante 500 metros da rodovia rio santos, deste ponto através de uma linha seca de deslocamento paralela a rodovia rio santos até a estrada RJ-165 (parati-cunha) por esta até atingir a cota 100 do PNSB, daí até o ponto inicial.

- setor 40: estrada RJ-165 (parati-cunha) até um ponto distante 500 metros da rodovia rio santos, deste ponto através de uma linha seca de deslocamento paralela a rodovia rio santos até atingir o rio mateus nunes, por este até o rio corisco, deste ponto até a cota 100 do PNSB na altura da estrada do Coriscão no nº 394 (inclusive), pela cota 100 até o ponto inicial.

- setor 41: pela avenida dama da noite até o seu final, deste ponto por uma linha seca de contorno passando pelo final das ruas dos girassóis, azaléia, lírios, sempre viva, antúrius e dos gerânios até atingir a estrada do jacú, por esta (exclusive) até a estrada Parati-Cunha, por esta até o ponto inicial

- setor 42: do ponto inicial até a nascente do rio jabaquara, deste ponto segue por uma linha seca de extensão até a nascente do córrego da serra, deste até o rio grauna, por este até a cota 100 do PNSB (na altura da escola sertão da indaitiba - exclusive), por esta até o ponto inicial.

No início da estrada na altura do trevo são encontradas poucas edificações, sendo a maior parte do terreno composta por grandes áreas que parecem loteadas. Essa localidade constitui o bairro de Bananal. Encontra-se o início da ciclovia.

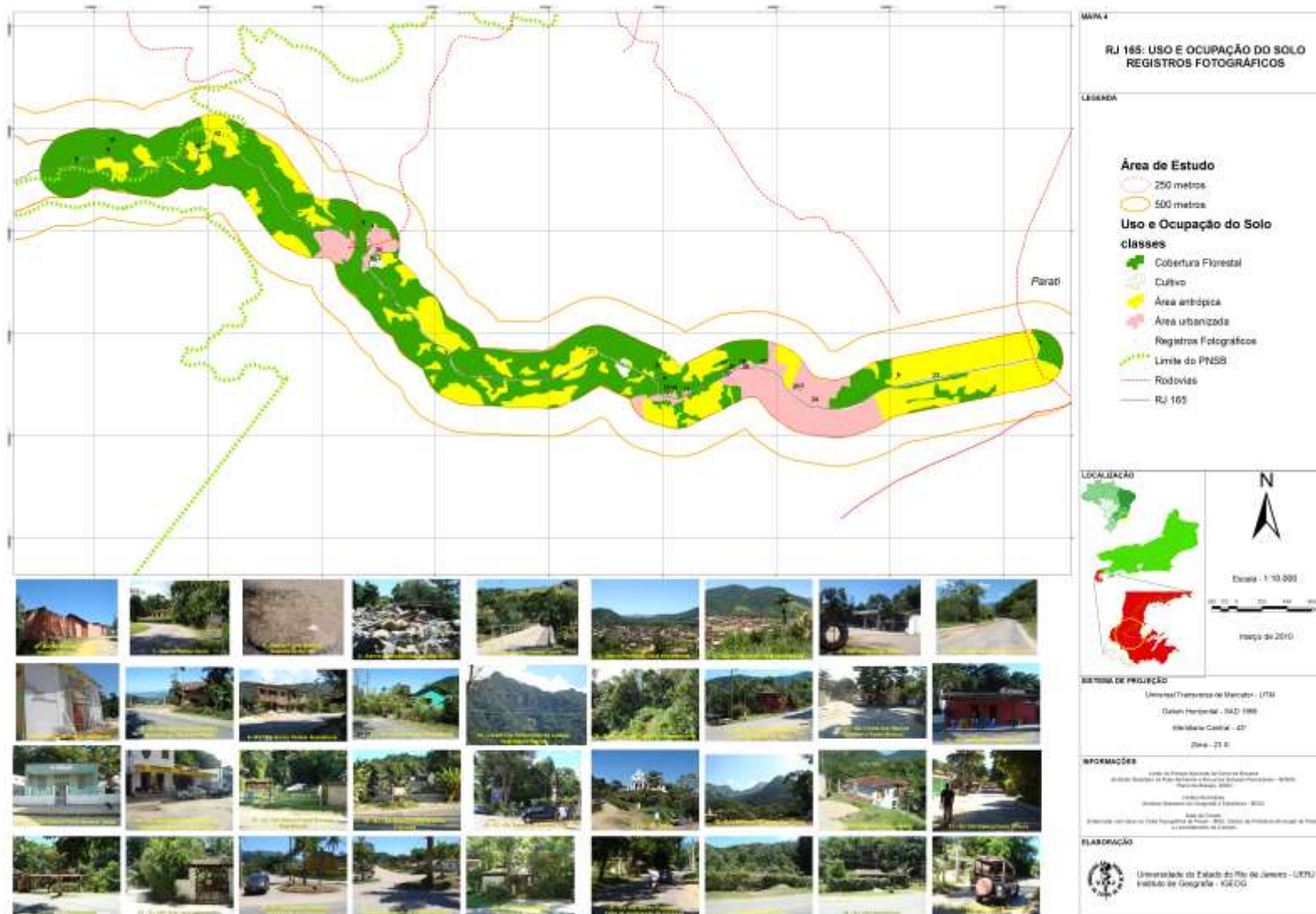
Fazendo limite com o bairro de bananal, encontra-se o bairro de Pantanal, cujo contingente populacional é o maior dentre os bairros adjacentes à estrada. Neste bairro são encontradas uma ciclovia, uma escola, pousadas, um posto de saúde, igrejas, comércio e serviços.

Ponte Branca se caracteriza como bairro mais antigo. No bairro existem residências, pousadas, casas de veraneio e para locação, marcenaria, granja, mercado, oficina, loja de tatuagem, albergue internacional, restaurante, cabeleireiro, igreja, camping, loja de ferragens, verdureiros, fabrica de tijolo. No bairro da Penha é encontrado um marco da estrada Real (foto), centro de informações turísticas, pontos turísticos (trilhas, cachoeiras e caminho do ouro), sitio (com pequena produção de cana, mandioca, restaurante e alambique), bar, atelier, pequena produção de banana, igrejas, pousadas, restaurantes.

Mapa 4



Universidade do Estado do Rio de Janeiro – UERJ
 Relatório de Controle Ambiental – RCA
 Estrada Parque – Paraty/Cunha – RJ 165





Caracterização das interferências da operação da rodovia nos trechos em que estes interceptam zonas urbanas e comunidades rurais

A partir dos trabalhos realizados por diferentes autores, fez-se, primeiramente, identificar as funções e dimensões escalares desse eixo terrestre Parati-Cunha que caracterizou-se por:

- Via de escoamento terrestre e ligação com o porto da produção de ouro de Minas Gerais e Goiás, no século XVIII;
- Via de escoamento terrestre e ligação com o porto da produção cafeeira do Médio Vale do Paraíba, no século XIX;
- Via de escoamento terrestre de produção agrícola local para abastecer mercado interno e externo (Uruguai e Argentina), início do século XX até a década de 40, com resíduos até os dias de hoje;
- Única via de ligação terrestre do município com o restante do estado e do país, até a década de 70 quando da construção da Rodovia BR-101, ligação terrestre litorânea entre as cidades do Rio de Janeiro e Santos, os dois mais importantes portos do país, à época;
- Vetor de articulação turística entre o litoral da Baía da Ilha Grande e o planalto do Médio Vale, onde localiza-se o Parque Nacional da Serra da Bocaina, da década de 70 até os dias de hoje.

Nota-se que, ao longo da história regional, o eixo terrestre Parati-Cunha tem uma importância expressiva e singular na dinâmica sócio-espacial da cidade. É importante destacar que até a construção da rodovia BR-101 (rodovia Rio-Santos), a estrada Parati-Cunha era o único meio de articulação territorial entre o município de Parati e o restante do país. Por causa do relativo “isolamento” do município em relação ao restante do estado do Rio de Janeiro e por sua intensa conexão ao estado de São Paulo pela antiga trilha Guaianá, a cidade chegou a pleitear sua incorporação ao estado de São Paulo. Tal fato, dentre outros, evidencia a importância da estrada na dinâmica local. A partir da década de 70, com a implantação de modelos autoritários de gestão territorial (BR-101, plano turístico para região e criação da unidade de conservação do PNSB) a região passa a contar com uma outra via de acesso tanto ao estado de São Paulo, pela cidade de Santos, como ao Rio de Janeiro, por Angra dos Reis através do litoral. Contudo, a ligação histórica com o planalto não deixou de acontecer.

Atualmente, a rodovia é muito utilizada. De acordo com entrevistas realizadas no local com os moradores, estes vão à Cunha e Guaratinguetá para acessar, principalmente,



serviços de comércio e saúde (ex: compra de roupas, serviços médicos e remédios, gêneros alimentícios). Os moradores de Cunha, por sua vez, utilizam a estrada para escoar a produção agrícola que abastece os restaurantes, mercadinhos e pousadas de Parati. Além disso, há o deslocamento para o trabalho, principalmente, na construção civil, prefeitura e marcenaria, dentre outras atividades.

A estrada é, também, utilizada para encurtar o caminho entre Parati, São Paulo e Minas Gerais. Durante a pesquisa de campo, foi percebido um fluxo intenso de turistas, em carros particulares ou agenciados, para as cachoeiras ao longo da via.

Ao longo da rodovia, existem áreas onde há ausência de vegetação nativa e conglomerados residenciais, se caracterizando como loteamentos destinados a especulação e estocagem de terras.

Acessos irregulares e a ocorrência de riscos em potencial para acidentes ao longo da RJ-165

Ao longo da RJ-165 foram observados deficiências de equipamentos e de infraestrutura, de sinalização bem como falta de manutenção do eixo rodoviário. Os buracos são frequentes e a ausência de canaletas para o escoamento de água e faixa de acostamento foram identificados. Essas falhas são suficientes para representar risco potencial de acidentes, principalmente nos trechos em que as edificações (residências, comércio e serviços, sítios e áreas de lazer) estão praticamente na estrada (Mapa 4).

Com a refuncionalização da área (uso rural para uso urbano) e a intensificação do turismo, vislumbra-se uma acentuação destes problemas pois, certamente, haverá um aumento considerável no fluxo de veículos. Há que se destacar que o risco de acidentes por intensificação do fluxo de veículos pode crescer exponencialmente caso se confirme a construção de um trem bala entre o Rio de Janeiro e São Paulo, pois está prevista uma estação no município de Resende, o que poderia representar uma opção de acesso à chamada Costa Verde Fluminense.

Principais pontos identificados para implantação de passarelas (pedestres) ou instalação de sinalização horizontal, ondulações transversais ou verificadores eletrônicos de velocidade na RJ-165

Ao longo da RJ-165 os principais pontos identificados que requerem alguma intervenção, estão localizados nos trechos das aglomerações urbanas, principalmente nas proximidades de escolas, postos de saúde ou igrejas. Os entrevistados (moradores) relataram que os veículos trafegam em alta velocidade, configurando um risco potencial aos pedestres.

A construção de uma passarela no bairro do Pantanal, viabilizará a ligação entre as



duas margens da estrada, onde existe um fluxo mais intenso de pessoas (principalmente com a presença de uma escola, um posto de saúde e maior adensamento populacional) (Mapa 4).

4.3.3 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Os municípios de Angra dos Reis, Itaguaí, Mangaratiba e Parati no Estado do Rio de Janeiro compõem a chamada **Região da Costa Verde** de acordo com a Fundação CIDE (2005). Segundo Marafon *et al.* (2005) a ocupação dessa região tem sua origem no passado colonial brasileiro. O quadro natural a princípio funcionou como um elemento favorável oferecendo aos colonizadores portos seguros nas margens da Baía da Ilha Grande. Entretanto, em um segundo momento, o relevo acidentado com serras escarpadas associada a uma pequena planície litorânea configurou um obstáculo à ocupação da região. Mesmo diante das dificuldades a ocupação da área é documentada já em meados do século XVI. Foi a partir da descoberta de ouro em Minas Gerais, no final XVII, que a região tornou-se uma importante área portuária, principalmente a cidade de Parati, funcionando como um entreposto entre a região aurífera e a metrópole portuguesa, com a construção de uma casa de registro da Corte Portuguesa e um cais.

Com o declínio da mineração e ascensão da atividade cafeeira no recôncavo da Guanabara e, fundamentalmente, ao longo do Vale do Paraíba no final do século XVIII, novas vias de acesso desceram a serra para o escoamento da produção. “No quadro regional, esse período vai se caracterizar pela perda do papel de destaque por parte de Parati para Angra dos Reis, a qual adquire a condição de segundo maior porto do Brasil Meridional” (MARAFON *et al.*, 2005, p. 49). A “falência” da cafeicultura fluminense e o avanço da cultura rumo ao Vale do Paraíba paulista tornou os caminhos obsoletos para escoamento da produção na Região da Costa Verde, trazendo um período denominado por Marafon *et al.* (2005) como de “decadência” para a região. Tal período, na verdade, permitiu o desenvolvimento de novas atividades produtivas que anteriormente viviam à margem das prerrogativas coloniais. “A progressiva expansão da bananicultura e o fortalecimento da atividade pesqueira são dois destes ‘novos’ elementos no cenário regional” (MARAFON *et al.*, 2005, p. 49). Até a abertura da Rodovia Rio-Santos em 1973, a atividade econômica da região restringia-se à pesca e à bananicultura, além da extração de palmito. A única indústria era o estaleiro Verome em Angra dos Reis, instalado dentro do contexto desenvolvimentista do governo brasileiro nas décadas de 1940 e 1950, que se



preocupava em implementar no país indústrias de base para fomentar o desenvolvimento econômico. Após a inauguração da BR-101 outros empreendimentos e atividades econômicas chegaram à região, vieram para Angra dos Reis as Usinas Nucleares Angra 1 e 2, as quais teriam a função de fornecer energia para as indústrias do Rio de Janeiro e São Paulo, e o terminal portuário da Petrobrás – TEBIG.

Outra atividade que se beneficiou com a maior facilidade no acesso e aumento da infra-estrutura foi o turismo, que se configurou como o setor mais dinâmico da região, sendo hoje a atividade que gera maior receita para esses municípios. Neste caso, as bases dessa atividade são as diversas paisagens naturais associadas ao patrimônio histórico-cultural, fundamentalmente, da cidade de Parati. Neste contexto, o discurso preservacionista vai sendo utilizado como forma de manutenção deste atrativo paisagístico, com a crescente proliferação de áreas de proteção ambiental na região, sob a jurisdição de vários órgãos competentes nas diferentes esferas: municipal, estadual e federal. Tais medidas têm gerado conflito com determinadas atividades da região como, por exemplo, a pesca, a pequena produção de banana e, principalmente, o setor imobiliário, que exercem pressão sobre os ecossistemas causando impactos ambientais em áreas de proteção.

Uma dessas unidades de conservação ambiental é o **Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB)** que apresenta problemas de delimitação física, de situação fundiária e de conflitos de uso. Os limites são imprecisos, desconhecidos ou ignorados pela população da região, fato que se agrava pela ausência de uma demarcação física. A situação fundiária apresenta problemas e está diretamente relacionada ao quadro de impactos decorrentes dos modos de ocupação humana na área, havendo vários problemas de regulamentação das terras no interior do Parque que muitas vezes acabam por trazer problemas ambientais devido ao tipo de atividade desenvolvida. De acordo com o Plano de Manejo do Parque, pode-se citar como algumas atividades conflitantes existentes no PNSB a extração de essências nativas: madeiras de lei, espécies comestíveis (palmito), ornamentais (principalmente bromélias e orquídeas); queimadas; especulação imobiliária; sítios de lazer; caça; agropecuária; pousadas; piscicultura. O impacto dessas atividades ao equilíbrio natural do PNSB tem sido fonte de pesquisas. Cabe ao estudo acadêmico, mais precisamente na área de interesse, identificar os principais problemas sobre o uso do solo e estabelecer a importância da estrada na dinâmica sócio-espacial, como seu papel para a população local e a sua relevância no estabelecimento de circulação de capitais, mercadorias e informações.

O **município de Parati**, situado entre uma baixada litorânea e o sopé da escarpa da Serra do Mar, era ocupado, à época do descobrimento, pelos índios guaianás. Tal fato



motivou, no início do século XVI, incursões de colonizadores vindos da capitania de São Vicente em busca de índios que pudessem ser escravizados nas lavouras de cana-de-açúcar. Entretanto, os primeiros povoamentos datam do início do século XVII, onde somente em 1667, depois de se separar de Angra dos Reis, foi fundada oficialmente a cidade de Parati, um povoado no entorno da igreja Nossa Senhora dos Remédios.

Esses nativos cumpriram importante papel no processo de interiorização do território fluminense e a consequente transposição das escarpas da Serra do Mar. “Abriram trilhas no paredão atlântico nos seus deslocamentos a fim de encontrar caça, frutas e mel, chegando ao planalto onde se poderia percorrer vastas extensões territoriais e futuramente serviria de acesso ao sertão de Minas Gerais e São Paulo” (SILVA, 2005, p. 5). Com a descoberta do ouro em Minas Gerais, no século XVIII, a vila assume papel estratégico na economia colonial. Parati possuía condições ideais para servir de intermediária no escoamento dos metais preciosos da região mineradora para a metrópole portuguesa e contava com portos naturais que garantiam a segurança das embarcações e era beneficiada por trilhas que ligavam o litoral Fluminense ao Vale do Paraíba Paulista e posteriormente, a Minas Gerais (Caminho do Ouro).

A política portuguesa de não permitir a existência de outros caminhos para o escoamento da produção aurífera para facilitar a fiscalização, fortaleceu ainda mais a posição privilegiada de Parati. No século XVIII, foi construída uma casa de registro da Corte Portuguesa, além de um cais, e a cidade tornou-se um grande produtor e exportador de gêneros alimentícios (feijão, açúcar e cachaça) para abastecer a região mineradora. Parati experimentou grande período de crescimento, cujo porto foi o de segunda maior importância da colônia, e sua população atingiria no fim deste século aproximadamente 10.000 habitantes.

Com volume da circulação de metais preciosos aumentando significativamente, o caminho de Parati foi considerado ineficiente, em segurança e em circulação. Assim, a vila sofre seu primeiro declínio com a construção, na segunda década do século XVIII, do “caminho novo” para Minas Gerais, consagrando o porto do Rio de Janeiro como o centralizador do escoamento do ouro para Portugal. Com a decadência da economia mineradora, já no final do século XVIII, e o crescimento da cultura cafeeira no Vale do Paraíba fluminense, surge para Parati uma nova alternativa de crescimento com o escoamento da produção de café. Doravante, com a construção da Estrada de Ferro D. Pedro II, que passou a ligar os centros produtores ao Rio de Janeiro, e a abolição da escravidão, iniciou-se um longo processo de decadência econômica no município de Parati.



Este isolamento “forçado” permitiu a conservação de boa parte do patrimônio arquitetônico da cidade, que servirá de base para a nova atividade econômica do município, o turismo.

A partir de 1954, com a abertura da RJ-165, na direção do antigo caminho colonial do Ouro, veio se processando lentamente o soergimento econômico do município, tanto pela recuperação das lavouras, como pela afluência de turistas, vindos principalmente de São Paulo.

Entretanto, foi com a aprovação do Decreto 58077 de 24 de março de 1966, pelo qual Parati foi declarada Monumento Histórico Nacional, e, principalmente a abertura da rodovia Rio-Santos, na década de 1970, que efetivamente iniciou-se o processo de turistificação do município. A partir da atividade turística deu-se início a uma série de transformações na cidade, principalmente no que diz respeito à oferta e especialização de serviços turísticos como restaurantes, pensões, pousadas, configurando assim o turismo como principal atividade econômica do município.

Análise da Dinâmica Territorial

Atualmente, a região em estudo é marcada pelo turismo como importante agente, não só na estruturação da paisagem dos municípios de Angra dos Reis e Parati no Estado do Rio de Janeiro, como também na estruturação das relações de trabalho. Ao longo de sua história destacam-se diferentes processos atuantes no espaço, os quais deixaram diversas marcas impressas na paisagem local. Bertoncello (1992) ao analisar a modernização do município de Parati parte da demarcação de três momentos: 1º) da colonização à década de 1950; 2º) um período seguinte abarcando as transformações que se seguiram ao longo do chamado período desenvolvimentista (1950-1970); e 3º) o município nos anos 1990.

Guanziroli (1983), pautado nas transformações decorrentes da implementação da Rodovia Rio Santos (BR-101), chega a mencionar uma fase pré-turística na tentativa de “detectar os elementos que prenunciam a fase seguintes [turística] e os que possivelmente sofrerão as mudanças posteriores” (p.3). Ambos expressam esforços de periodização como forma de melhor apreender determinados processos. Nossa periodização está pautada nos diferentes usos do território para realizar análise que melhor abarque as facetas existentes na constituição sócio-espacial da área em questão.

De certo modo, as periodizações realizadas por Bertoncello e Guanziroli, mesmo que intencionalmente, refletem diferentes momentos de construção (com diferentes usos)



do território. Baseado nesta perspectiva de território, a periodização que se segue considera três momentos de utilização do território regional. O primeiro momento foi o de **função portuária** (do ouro ao café). A ocupação dessa região se entrelaça à própria ocupação do território nacional, visto que a penetração do território (de toda a Baía da Ilha Grande) data do início da colonização do Brasil. Assim como em outras regiões do Brasil, a população se fixou primeiramente às margens do litoral, posteriormente ocupando porções mais ao interior da região. Rahy (1999) ao analisar a ocupação do território fluminense ressalta que:

“A conquista e o povoamento das terras fluminenses não se processaram de maneira casualista. Embora nem sempre dirigidos, seja diretamente pela Coroa, seja por algum seu representante, ou atendiam a determinadas normas legais, ou observavam, implicitamente, certas estratégias de conquista e dominação. Verifica-se uma nítida preocupação com o povoamento do litoral. Os produtos daí extraídos e/ou colhidos implicariam menores custos e exigiriam menos esforços para serem embarcados com destino à Metrópole.”
(Rahy, 1999. p. 38)

O próprio quadro natural atuou como um elemento favorável à ocupação por parte dos colonizados portugueses das margens da Baía da Ilha Grande, tendo em vista que, como ressalta Caio Prado Jr. (1961:36), “multiplicam-se os portos e abrigos bem protegidos pelas terras fronteiras da restinga e da Ilha Grande (Angra dos reis, Parati, Mangaratiba...)”, que mais tarde se configurou como obstáculo na ocupação. A presença de relevo notavelmente acidentado com as serras escarpadas, associado à ínfima superfície das planícies litorâneas acabou por manter a região da Baía da Ilha Grande, como um local de difícil acesso. Mesmo diante das dificuldades propiciadas pelo quadro natural, a ocupação na área é documentada já em meados do século XVI¹.

Devido às condições de sítio destacadas por Caio Prado Jr, a Baía da Ilha Grande foi apropriada como uma importante área portuária. O escoamento da produção mineira de ouro, com destino para o Rio de Janeiro ou para a metrópole, era realizado pelos portos de Angra dos Reis e Paraty. A produção era escoada pelo “Caminho Velho” ou

¹ “Na sesmaria da Ilha Grande, em 1959, em terra firme e a uma légua da cidade atual, em frente à ilha da Jibóia, surge o primeiro agrupamento, em breve a paróquia dos Santos Reis Magos da Ilha Grande, elevada à categoria de vila por carta régia de 6 de janeiro de 1608” (Lamego, 1964, p.240)



dos guaianás², via de acesso que descia do Planalto e tinha como ponto terminal Parati.

A descoberta de ouro em Minas Gerais, no final do século XVII, alçou Parati como um importante ponto estratégico, ao passo que durante o século XVIII houve a construção de uma casa de registro da corte portuguesa, um cais e a demarcação da Vila (Ribas, 2003). A população local atingiria no final deste século aproximadamente dez mil habitantes.³

Se durante o século XVIII a região, principalmente Parati, teve seu território voltado aos interesses da coroa portuguesa no sentido de possibilitar vias de escoamento para o ouro das Minas, durante o século XVIII e XIX com a expansão da lavoura cafeeira, desde a Guanabara ao longo do vale do Paraíba às serras, fez com que, do eixo deste vale, novas vias de acesso descessem a serra também voltadas para o escoamento da produção. No quadro regional, este período se caracterizou pela perda de seu papel de destaque por parte de Parati para Angra dos Reis, a qual adquiriu, a condição de segundo maior porto do Brasil Meridional (Bertoncello, 1992), beneficiando-se do melhor caminho para atravessar a serra, via Rio Claro e o vale do rio Piraí (Lamego, 1950).

Do ponto de vista da organização do espaço, a lavoura cafeeira gerou um circuito de atividades que, de certa forma, dinamizaram o espaço angrense a partir de grandes fazendas de café ou de gado e dos caminhos e portos que espalharam-se pela região. No entanto, o declínio da atividade cafeeira fluminense associado à construção da Estrada de Ferro Pedro II (1864), que ligou São Paulo ao Rio de Janeiro diretamente pelo Vale do Paraíba, permitindo o escoamento da produção do interior diretamente para o porto do Rio de Janeiro, acarretaram em um período de crise para a região. Lamego (1964, p.246) chegou a citar, no caso de Angra dos Reis que:

“Para quem teve em mãos a produção de serra acima de três Províncias, o que lhe restava de recursos próprios era muita fome. E Angra viu assim desabarem os telhados e os soalhos de seus armazéns, abandonarem-na os homens de negócios com os seus capitais, aproarem mar afora os seus vapôres e subirem serra acima para sempre, as numerosas tropas que a alimentavam fartamente”.

² “Antes da colonização portuguesa, essas terras [Paraty] eram habitadas pelos índios guaianás, tribo de hábitos nômades, que utilizavam a faixa territorial que se estendia desde a baixada costeira até os domínios setentrionais da Serra do Mar. Nos seus deslocamentos a fim de encontrar caça, frutas e mel, estes nativos abriram numerosas trilhas no paredão atlântico que chegavam até o planalto onde se podia percorrer grandes extensões territoriais.” (Carneiro, 2002, p.18)

³ dado extraído de IPHAN, 1972, V-I, p.9



A dinamização obtida através da atividade portuária nos fornece algumas questões que deverão ser retomadas mais a diante dentro da discussão de desenvolvimento territorial: qual a relação que se estabelece entre o sistema de objetos criados para dar suporte a atividade portuária com a crise mencionada? A função portuária, fez com que o sistema de objetos implementados na região fosse voltado para dar suporte a atividades que eram desenvolvidas e destinadas para fora dos limites regionais. No entanto, a partir do momento que essas outras áreas conseguem através das incorporações de outros espaços maximizar os lucros através da redução nos custos com transportes, a região fica relegada à segundo plano com um sistema de objetos que perde a sua função para a população local (um exemplo é o fechamento do porto de Angra dos Reis).

Esse período, caracterizado pela derrubada da estrutura cafeeira, pela queda da produção e pelo fechamento da área com a perda das conexões comerciais com o exterior é conhecido, em geral, como período da decadência. No entanto, a advertência de Guanzioli (1983, p. 131) traz alguns elementos para a nossa discussão sobre o sistema de objetos:

“Percebe-se assim a falácia da idéia de decadência, em termos abstratos. Verifica-se, isso sim, um retrocesso na dinâmica de acumulação dos cafeicultores, mas, do ponto de vista dos produtores diretos, o fenômeno é exatamente o contrário, já que ganharam a liberdade, principal reivindicação de milhões de pessoas e , além disso tiveram em parte acesso à terra, nela desenvolvendo suas culturas de subsistência”.

A chamada “decadência” na verdade garantiu o fortalecimento das condições de reprodução de grupos locais que anteriormente viviam à margem da gestão do território regional. Ao longo da primeira metade do século XX, novos agentes e elementos surgem na formação sócio-espacial não mais atrelados ao sistema de objetos voltados para a atividade portuária. A progressiva expansão da bananicultura e o fortalecimento da atividade pesqueira são dois destes “novos” elementos no cenário local.

O aumento da demanda interna e externa (mercados argentino e uruguaio) pela cultura da banana incentivou a expansão do cultivo da área produtora localizada no litoral paulista em direção ao litoral sul fluminense (perfazendo um movimento contrário ao da expansão da cafeicultura), ao passo que as terras abandonadas pelo café seriam, agora, aproveitadas pelo cultivo de banana. Mais uma vez o quadro



natural da região foi apropriado no sentido de melhor garantir as funções delineadas para o território, visto que conforme demonstra Guanziroli (1983) o clima e o solo da região são ideais para as bananeiras: um clima de temperatura média elevada, precipitações abundantes e bem distribuídas, com elevada umidade relativa do ar, pouco incidência de ventos fortes em decorrência da proteção da Serra do Mar.

A cultura da banana foi explorada basicamente nos moldes do pequeno estabelecimento, ocupando mão-de-obra familiar e não empregando praticamente nenhuma mecanização, explorando basicamente a fertilidade do solo, mas provocando o seu rápido esgotamento, exigindo, dessa forma, uma permanente rotação das terras.

A atividade pesqueira é outra atividade relevante como “novo” elemento no quadro regional. Embora a atividade na região tenha antecedentes que datam do início do período de colonização, as décadas de 1940 e 1950 representam marcos nesta atividade. Segundo Souza (1986), em 1946 o município de Parati contribuía com 15% da produção do estado. Cabe destacar que a pesca é uma atividade impulsionada basicamente por membros da comunidade local, ocupando assim um contingente importante de mão-de-obra.

No entanto, se a bananicultura e a pesca foram atividades que se desenvolveram nos dois municípios que compõem a região, dois marcos histórico-geográficos instalados em Angra dos Reis vão acentuar a diferenciação dos espaços de Angra dos Reis e Parati: a estrada de ferro, ligando Angra dos Reis (1928) à Minas Gerais e a construção da rodovia RJ-155 ligando Angra dos Reis à Barra Mansa (meados da década de 1940).

Esses dois marcos histórico-geográficos, vão revitalizar a função comercial e portuária do município de Angra dos Reis, revitalizando o sistema de objetos que haviam caído em desuso com a crise vivenciada pelo setor portuário regional. As mudanças espaciais decorrentes destes dois eixos (estrada de ferro e rodovia) vão ser sentidas principalmente no município de Angra dos Reis, o município de Parati permaneceu “isolado” sem conseguir se inserir através das redes ferroviárias e rodoviárias que não cortavam seu território.

Bertoncello (1992) menciona que assim como no século XVII, a área parece ter voltado a constituir-se no principal local de saída do Planalto. No entanto, diferente do século XVII quando Angra dos Reis e Parati eram dinamizadas pelos portos, o quadro de circulação que se constituiu deixa o município de Parati à margem desta (re)dinamização.

O segundo momento caracterizou-se pela **função industrial** e um desenvolvimento



desigual. As décadas de 1940 e 1950 foram marcadas pelo predomínio das concepções desenvolvimentista, nas quais a industrialização teve papel fundamental. A preocupação em instalar no país os setores industriais básicos (a exemplo da instalação da CSN em Volta Redonda) é uma das características deste período. Angra dos Reis teve participação no projeto desenvolvimentista, basicamente pela localização em seu território do Estaleiro Verolme, empresa ligada à produção de aço da Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), e ao plano de Metas, promovido durante o governo de Juscelino Kubitchek (1956-1961); da Usina Nuclear Angra 1, a qual teria a função de fornecer energia às indústrias do Rio de Janeiro e de São Paulo, e finalmente, do Terminal Marítimo de Petróleo da Petrobras.

A implementação das indústrias citadas revelam uma característica comum ao modelo de desenvolvimento adotado pelo governo federal no cenário fluminense, um modelo voltado para desenvolver o país sem desenvolver o território fluminense. Ruy Moreira (2001, p. 128) nos esclarece que:

“O modelo do Estado do Rio de Janeiro significa, antes de mais nada, fazer do Estado o executor do conjunto da política econômica federal implantada para o fim de empurrar econômica, administrativa, política e geopoliticamente para frente o desenvolvimento global do país. Um modelo de desenvolvimento para o país, com o preço de não sê-lo para si mesmo. Enquanto São Paulo desenvolveu o país, desenvolvendo-se a si mesmo, o Rio de Janeiro desenvolveu o país, incluindo São Paulo, abdicando de desenvolver o seu interior”.

Nesta perspectiva, percebe-se que as indústrias implementadas em Angra dos Reis não foram produtos do processo de acumulação da própria região, e tanto sua oferta como sua demanda estão orientadas para outras regiões. Por esse motivo, são estas outras regiões que redefinem, de alguma forma, os limites da Região da Baía da Ilha Grande, visto que Angra dos Reis passou a desfrutar de interações espaciais⁴ com outras parcelas do território nacional. Parati, no entanto, permaneceu ao longo deste período “isolada” sem usufruir do sistema de objetos implementados na região através do processo de industrialização.

Ainda hoje, os municípios de Angra dos Reis e Parati refletem a forma com que a industrialização resultou em processos de urbanização desiguais. O processo de industrialização na Região da Baía da Ilha Grande, o qual se apresentou de forma

⁴Segundo Corrêa (1997), “as interações espaciais constituem um amplo e complexo conjunto de deslocamentos de pessoas, mercadorias, capital e informações sobre o espaço geográfico” (p.279)



desigual pelo território regional, acarretou em profundas mudanças, principalmente no município de Angra dos Reis, podendo destacar-se dentre elas o intenso crescimento populacional observado neste município.

Cabe ressaltar que, mais uma vez, o quadro natural favoreceu a instalação do sistema de objetos que na região se instalou com a implementação das indústrias citadas. Veja por exemplo, o que menciona Guanziroli (1983, p. 45) a respeito da instalação do Estaleiro Verolme, a partir de estudos realizados anteriormente:

“O local para sua instalação (Jacuecanga), possuía as seguintes condições consideradas ideais para um estaleiro: área plana de 0,5 km², frente marítima de 1 km de superfície e possibilidades de expansão de 1 km²; solidez do terreno; profundidade mínima de 15 metros; sistema de comunicações de ferrovia e rodovia; abastecimento de energia; salubridade da região, proximidade do Rio e São Paulo (Santos)”.

A mesma ressalva pode ser feita a partir do Terminal Marítimo de Petróleo da Petrobras (TEBIG – Terminal da Baía da Ilha Grande). As condições operacionais dos terminais e oleodutos da baía de Guanabara foram ficando críticas com o aumento do consumo de derivados no país. No intuito de solucionar este problema a Petrobras decidiu construir outro terminal, fora da baía da Guanabara, optando pela baía da Ilha Grande. Contudo, a escolha da Região para a instalação destas indústrias não se explica só pelas condições naturais; fatores políticos e institucionais também tiveram papel relevante.

Em suma, percebe-se que a instalação do Estaleiro, do Terminal Petrolífero, assim como da Usina Nuclear, provocaram grandes impactos na região. Do ponto de vista físico, uma área considerável – toda a planície de Jacuecanga e sua baía – converteu-se em área industrial. O mercado de trabalho na região também foi modificado, apresentando uma crescente demanda de operários. As alterações podem ser percebidas também na mudança da paisagem regional, acarretada não só pela instalação da logística necessária para o desenvolvimento industrial como também pelo acréscimo populacional decorrente da atividade. Nos outros setores de atividade, poucas mudanças processaram-se na região neste período, sendo a bananicultura o único produto comercializável; juntamente com a pesca e as atividades urbanas de comércio e de serviços ligadas ao porto completa-se o panorama da atividade regional.

O terceiro momento marca a **(re)inserção de Parati ao quadro regional com a atividade turística**. A consolidação do turismo nesta região é fruto de um processo que extrapola os limites regionais, abarcando também os municípios vizinhos de



Mangaratiba (RJ), Ubatuba (SP) e São Sebastião (SP). Estes municípios viram crescer o turismo em seus territórios, principalmente após a construção da Rodovia Rio-Santos, a qual integrou a chamada Costa Verde Fluminense⁵ ao litoral norte paulistano. Antes de aprofundar a questão do turismo, será visto como a construção da rodovia alterou a dinâmica territorial regional.

A Rodovia Rio-Santos (BR-101)

A extensão da rede rodoviária nacional tem sido uma preocupação central do governo brasileiro desde os anos quarenta. Os objetivos do governo eram a integração e controle do território nacional dentro de um contexto que privilegiava o transporte automotor.

Integrar e controlar o território, facilitar a expansão capitalista moderna no sentido de gerar as condições gerais de produção necessárias à acumulação e à reprodução ampliada do capital, são todos objetivos que estão por detrás das ações estatais orientadas à criação de uma malha de controle técnico e político que responda à sua racionalidade, criando novos espaços e fluxos. Dentre as redes privilegiadas pelo poder, a de transporte ocupa um lugar de destaque. Neste contexto a decisão de construir uma rodovia paralela ao litoral foi tomando força, resultando em estudos de viabilização para a construção de uma rodovia que una os portos de Santos e Rio de Janeiro. O relatório feito pela empresa Sondotécnica⁶ expõe os argumentos justificativos da necessidade de construir a rodovia:

“A região encaixa-se no eixo longitudinal litorâneo que se estende de Natal (RN) a Osório (RS). O trecho Rio-Santos (536 Km) seria um prolongamento natural do sistema rodoviário litorâneo dando continuidade ao fluxo de veículos da nova Rio-Bahia, com a qual se integraria através da Ponte Rio-Niterói. Ademais, funcionaria como alternativa à rodovia Presidente Dutra nas comunicações entre o Rio de Janeiro e São Paulo.

A região situa-se no quadrilátero Rio - São Paulo - Belo Horizonte - Brasília, onde se concentra a maior parte das atividades industriais, mais de 40 por cento da população e cerca de 60 por cento da renda

⁵ “O Plano de Desenvolvimento Econômico e Social, proposto pelo Governo Estadual, para o período de 1980-1983, dividiu o Estado do Rio de Janeiro em seis regiões turísticas com o objetivo de facilitar os estudos e o planejamento da atividade turística: Metropolitana, **Costa Verde**, Costa do Sol, Norte, Serramar e Serrana.” (Castro, 2003, p.97)

⁶Sondotécnica, BR-101: trecho Rio-Santos. Viabilidade técnico-econômica. Atualização. Anexo: A rodovia no quadro geo-econômico da região de influência. Elaborado para o Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Estradas e Rodagem, agosto de 1971.



do país.

A rodovia permitiria interligar os dois portos mais importantes do país (Rio e Santos), bem como as duas principais áreas metropolitanas (Grande Rio ; Grande São Paulo).

A rodovia atenderia a necessidade de modernizar as estruturas arcaicas dominantes na área diretamente influenciada por ela.

A região dispõe de grande potencial turístico, baseado em suas excepcionais condições naturais, em seus “invulgares” recursos históricos, além de situar-se dentro do triângulo formado por São Paulo – Rio de Janeiro – Belo Horizonte” (Guanziroli, 1983:74).

Estes argumentos mostram os diferentes níveis de significação na tomada da decisão de construir a rodovia. Cogita-se uma rodovia como parte de uma rede de escala nacional, cuja justificativa seja a integração do território nacional, ao que se soma o fato de tratar-se de uma rodovia localizada estrategicamente entre os dois portos mais importantes do país. Em escala local, permitiria à Região maior integração com as metrópoles carioca e paulista, inserindo-a em uma rede nacional. Bertoncello (1992:68) menciona que no momento em que a construção da rodovia estava sendo planejada, “as possibilidades de valorização das terras locais, do comércio, e as enormes possibilidades que o aproveitamento turístico pode trazer, mobilizam os interesses locais, gerando uma opinião amplamente favorável à implementação da rodovia”.

No relatório elaborado pelo Sondotécnica, coloca-se que a rodovia atenderia a necessidade de modernização das estruturas arcaicas da área, para imediatamente nos falar das suas potencialidades turísticas, evidenciando o “planejamento” para a modernização. A valorização turística da região, assume o papel de superar seu “atraso”, exigindo a construção de uma via capaz de dar suporte para a implementação de um sistema de objetos criado para o desenvolvimento da atividade turística.

O território regional integrou-se como uma parte dos “territórios setoriais de modernização” que a lógica estatal privilegia, seja através da implementação das indústrias de base instaladas em Angra dos Reis ou mesmo do advento da atividade turística na Região da Baía da Ilha Grande. Rúa (2002, p. 49) ao destacar o eixo de urbanização que se desenvolveu vetorizado pela rodovia, menciona que “trata-se de um eixo muito dinamizado pelo turismo, veraneio, serviços e algumas indústrias tradicionais e modernas”, mais adiante o autor complementa que ao longo deste eixo



“o mercado de trabalho tem sido alterado tanto com mudanças definitivas das atividades rurais e de pesca para ocupações vinculadas aos outros setores (construção civil e serviços domésticos, principalmente) como mudanças sazonais”.

Os impactos decorrentes da rodovia devem ser analisados na lógica de desenvolvimento na qual esta se insere, atuando espacialmente de forma diferenciada em temporalidades distintas. Numa primeira fase, as estradas cumpriram o papel de intercomunicar os municípios vetorizados pelo seu eixo, favorecendo o comércio e o desenvolvimento de novas atividades produtivas. Em fase posterior, onde os ritmos de acumulação aceleraram-se, a rodovia viabilizou a rápida destruição de estruturas anteriores e a implantação de novas atividades, as quais alteraram a organização espacial regional.

Essa nova organização espacial possibilitou a (re)inserção do município de Parati num sistema de circulação, do qual havia sido mantido à margem no século XIX, podendo usufruir do novo sistema de objetos implementados na região a partir da rodovia Rio-Santos⁷. Este novo sistema foi em sua maioria direcionado à reprodução da atividade turística, como será visto a seguir.

O Turismo: um híbrido

O turismo, impulsionado pelo novo sistema de objetos implementados a partir da década de 1970, se configurou como grande agente dinamizador para a região, sendo hoje a atividade a gerar mais receita para os municípios que compõem a Região da Costa Verde. Nesse sentido, compreender a dinâmica territorial do turismo se configura como uma ferramenta fundamental no debate acerca de perspectivas de desenvolvimento para a região. A esse respeito, destacamos FRATUCCI (2000, p. 15), segundo o qual:

“Enquanto fenômeno típico da sociedade capitalista e industrial moderna, o turismo moderno apresenta imbricações espaciais e territoriais diversificadas e passíveis de análises várias, conforme a escala de observação proposta. Na sua essência, ele produz e consome espaços. Sendo fruto de atividades e práticas sociais diretamente ligadas ao movimento de pessoas e de informações produz, como consequência, territorialidades e territórios.”

Destaca-se primeiramente a escala de observação deste fenômeno, pois se o turismo

⁷Uma ampla abordagem dos impactos decorrentes da construção da rodovia podem ser vistos em Guanziroli (1983)



cria e recriar *lugares*, são as normas das empresas globais e dos órgãos mundiais que delineiam estes processos. Aqui a dialética do território exposta anteriormente, vai nos permitir uma abordagem multiescalar do fenômeno turístico, pois permite apreender o local como detentor do controle da parcela técnica e o controle da parcela política sendo exercido por atores “distantes”. Grupos hoteleiros internacionais, como a Meliá, Accor, Kempinsky e Merriot, que desembarcaram na região a partir da década de 1970 são um bom exemplo dos processos mencionados acima. O controle da parcela técnica foi dado em um primeiro momento pela intervenção estatal através da construção da rodovia Rio-Santos, em seguida a criação de novos postos de trabalho na construção dos hotéis atuou no sentido de captar a mão-de-obra no “local”⁸. A parcela política da produção, no entanto, tinha no país de origem dos grupos hoteleiros seu local de controle caracterizando as verticalidades do espaço geográfico.

Outro ponto assinalado por Fratucci (2000), se refere aos territórios e territorialidades criadas pelo turismo. O turismo na Região inseriu novos grupos territorializados (como por exemplo, o grupo dos hoteleiros ou o grupo dos moradores de segunda residência), que vieram a confrontar-se com as territorialidades já existentes. Cabe ressaltar que não necessariamente houve um embate no sentido de um conflito entre estes grupos, no entanto, como são grupos que partilham de diferentes conjuntos de valores e símbolos há um constante embate do que tais grupos interpretam como desenvolvimento para a Região.

A questão ambiental é um bom exemplo do embate entre essas territorialidades distintas. Como ressalta Oliveira (2001, p. 81) “o turismo é uma experiência geográfica na qual a paisagem constitui um elemento essencial”, ao passo que “o atrativo paisagístico surge como fonte principal de demanda turística na Região da Baía da Ilha Grande”. Neste contexto, o discurso preservacionista na Região vai ser utilizado como forma de manutenção deste atrativo paisagístico. No entanto, o embate entre as territorialidades de grupos de fiscalização, como o IBAMA e o IEF (Instituto Estadual de Florestas), aos grupos representados pelos caiçaras tem gerado alguns conflitos, exatamente devido aos diferentes sistemas de valores e significados partilhados por cada um destes grupos.

A crescente proliferação de áreas de proteção ambiental na Região, sob a jurisdição de órgãos competentes da esfera municipal, estadual e nacional, tem aumentado estes conflitos, principalmente entre estes órgãos e os pescadores e pequenos

⁸ A mão de obra utilizada pela construção civil não necessariamente era de pessoas residentes nos municípios de Angra dos Reis e Paraty, mesmo porque estes novos postos de trabalho atraíram uma grande quantidade de novos moradores para estes municípios.



produtores de palmito. No entanto, o mesmo vigor de fiscalização não tem sido exercido junto aos *resorts* instalados na Região, demonstrando como a questão do desenvolvimento abarca conflitos que reproduzem a própria estrutura social da região. O Projeto Turis, desenvolvido pela EMBRATUR (1972), é um exemplo de como o turismo na Região, desde o início, foi pensado dentro do quadro delineado acima. O projeto visava:

“(...) tornar-se uma contribuição à definição de uma política:

- Ao levantar e avaliar as possibilidades e as vocações turísticas do litoral Rio-Santos;
- Ao recomendar programas turísticos possíveis em função das demandas a satisfazer as tendências do turismo nacional;
- Ao propor hipóteses de ritmo de desenvolvimento”

O Projeto Turis aponta os alinhamentos gerais que orientam a utilização turística, bem como mostra a lógica de gestão e atuação que consubstanciará o arquétipo do setor. Para começar, o Projeto assume a “vocação turística” da região, sem discutir este conceito:

“Todas as áreas que margeiam o litoral Rio-Santos, afastadas ou não do mar, dotadas ou não de praias, são áreas turísticas. A discriminação em categorias, propostas acima, tem por fim exclusivo servir ao cálculo do potencial turístico do litoral, e não ao zoneamento do litoral em zonas turísticas e não turísticas” (EMBRATUR, 1972).

Em seguida a partir de investigações dos fluxos turísticos e suas características (origem, nível sócio-econômico, intensidade) o projeto propõe a classificação das praias segundo níveis sócio-econômicos, chegando a propor, por exemplo, superfícies de praia maiores para estratos mais abastados economicamente:

“A densidade de banhistas possibilitada pela praia, isto é, a qualidade da praia e do local é diretamente proporcional ao nível de rendimentos da clientela turística a ser atendida: uma fraca densidade de ocupação corresponde a clientela de nível elevado, e vice-versa” (EMBRATUR, 1972).

Muitas conclusões podem ser tiradas do documento que compõe o Projeto Turis, no entanto, no presente estudo serão salientados apenas algumas. A primeira que chama atenção é a definição *apriori* da vocação turística que não é discutida. Soma-se ainda o fato do Projeto ter a percepção da região como algo natural, não considerando sua



formação histórica e social, tornando-a passível de ser adequada às premissas elaboradas no Projeto. Bertonecello (1992), ao analisar este documento, o caracteriza como um paradigma da gestão autoritária. Se o documento resultante do Projeto Turis data do ano de 1972, a forma como o turismo vem sendo gerido nesta região desde então, em muito segue aos apontamentos feitos pela EMBRATUR. Afinal, as praias particulares dos *resorts*, ou mesmo as ilhas particulares que se proliferam na baía, têm reproduzido espacialmente a estrutura classista que o projeto já visava.

O crescimento regional, viabilizado principalmente a partir da década de 1970, ocorreu de forma desigual na extensão regional refletindo a desigualdade com que os municípios de Angra dos Reis e Parati foram beneficiados pelo sistema de objetos provenientes do processo de industrialização. Diante deste fato, observa-se um peso maior do município de Angra dos Reis caracterizado pelo maior número de indústrias e oportunidades de emprego na dinâmica regional. Esta disparidade se reflete na maior diversificação das atividades em Angra dos Reis. Diferentemente, o município de Parati, emprega boa parte de sua população em atividades relacionadas ao turismo, não havendo grande diversificação nos setores econômicos do município. Observando o Tabela 7.2 percebemos esta desigualdade intra-regional:

Tabela 7.2: Produto Interno Bruto (PIB), em valores absolutos e *per capita*, segundo as Regiões de Governo e municípios para o ano de 1999.

Regiões de Governo e Municípios	PIB		
	Valores absolutos (1000R\$)	População	Valores per capita (1,00 R\$)
Baía da Ilha Grande	1 059 708	125 982	8 411,61
Angra dos Reis	942025	96864	9725,25
Parati	117683	29118	4041,61

Fonte: CIDE, 2001

Como consequência desta centralidade regional exercida por Angra dos Reis, observa-se uma busca por emprego da população de Parati nos municípios vizinhos, principalmente em Angra dos Reis, onde pela proximidade surge o movimento pendular entre os dois municípios da região. A busca pelo município de Angra dos Reis é feita também pela população de Parati que busca serviços mais especializados.

Cabe ressaltar, que mesmo os processos resultantes do turismo se manifestaram



especialmente de forma diferenciada nos municípios de Angra dos Reis e Parati. Em Angra dos Reis predominam os grupos hoteleiros internacionais, com os resorts, ou ainda, pousadas localizadas em ilhas no meio da baía ou em grandes faixas litorâneas. A proximidade com a metrópole do Rio de Janeiro permite a existência de um grande fluxo de turismo durante todo o ano, o que atrai expressivos investimentos do setor.

Em Parati, o fato da orla ser constituída de mangues e praias isoladas, a exceção de Parati-Mirim na divisa com São Paulo, a quatro horas de viagem do Rio de Janeiro, tem caracterizado o sistema de objetos voltado para o turismo como diferente do observado em Angra. No entanto, ambos os municípios têm apresentado em comum o fato do turismo ser supervalorizado pelos governos municipais, sendo apregoado como a atividade que vai promover o desenvolvimento Regional. No entanto como ressalta Mattos (2001, p. 56):

“Temos acompanhado alguns problemas que a comunidade tem enfrentado diante do acelerado processo de “turistificação” do município Angra dos Reis. As atividades turísticas são promotoras da expansão do emprego e geradoras de novos padrões de renda, porém, a sua massificação pode levar à irreparáveis perdas de valores que fazem do “lugar”, o seu espaço de identidade, de reconhecimento. A grande circulação de pessoas, carros e dinheiro têm a fluidez que caracteriza essa atividade temporária, o que leva a dinâmica local também a flutuar.”

Falcão (1992, p. 221) também faz as seguintes ressalvas:

“contribuindo para a concentração da acumulação de rendas e excedentes fora do lugar onde eles são gerados, a economia do turismo reforça e acentua o desenvolvimento geograficamente desigual.”

Este caráter híbrido do turismo, de ao mesmo tempo em que gera emprego e renda, gera também grande volatilidade pelas características intrínsecas da atividade, tem sido desconsiderado pelos governos municipais. As novas atividades pensadas para gerar novos postos de emprego têm sido em geral direcionadas para prestação de serviços relacionados ao turismo (como por exemplo, o incentivo ao turismo rural).

Por fim, a nova dinâmica espacial estabelecida posteriormente a abertura da rodovia Rio-Santos tem se caracterizado pela supervalorização do turismo no quadro econômico da região, resultando na construção de um sistema técnico voltado aos interesses de agentes que em muitos casos estão localizados “fora” da região.



Uso e Ocupação do Solo na Área de Influência Direta (faixa de domínio e área não edificante) da Rodovia

A Área de Influência Direta da RJ-165 para efeitos deste estudo incorpora a chamada “faixa de domínio” e a “área não edificante” desta rodovia (Mapa 3). Segundo o DEINFRA – Departamento Estadual de Infraestrutura, a faixa de domínio de uma rodovia é a área de terras que foi determinada legalmente por Decreto de Utilidade Pública para uso exclusivamente rodoviário. Essa área pode ter sido ou não desapropriada pelo governo, e seus limites foram estabelecidos em conformidade com a necessidade exigida no projeto de engenharia rodoviária.

Nas rodovias em uso e que foram implantadas sem projeto e também naquelas que não possuem Decreto de Utilidade Pública, adota-se como limite lateral ou faixa de domínio a área contida entre o eixo da rodovia até a distância perpendicular de 15 (quinze) metros para ambos os lados do início da rodovia até seu término.

Consideram-se instalações ou obras passíveis de ocupação ou travessia das faixas de domínio das rodovias estaduais sob a jurisdição do DEINFRA os acessos a propriedades unifamiliares, multifamiliares, comerciais e industriais; os pequenos comércios e áreas de estacionamento; os engenhos publicitários; as linhas de fibra óptica para transmissão de voz, dados e imagens; os dutos (oleoduto, gasoduto e poliduto); as adutoras e redes de esgoto; as redes aéreas (luz e telefone); as tubulações diversas; a estação de rádio para telefonia celular e; outras instalações ou obras que o DEINFRA venha a autorizar.

A RJ-165 inicia-se em Parati, no entroncamento com a BR-101 e atravessa os bairros do Bananal, Pantanal, Ponte Branca, Penha, dentre outros até o limite do estado de São Paulo (Mapa 3). A identificação do uso e ocupação do solo na AID, destacando construções e/ou edificações instaladas bem próxima da Rodovia foi feita *in loco* e comparada ao cadastro da Prefeitura de Parati (Tabela 7.3). Logo no início dessa Rodovia, já são encontradas algumas edificações que estão situadas na Faixa de Domínio e na Área Não Edificante, sendo que a maior parte do terreno é composta por grandes áreas que se assemelham a loteamentos (Mapa 4). Inicia-se também a “ciclovía”, que se estende até o bairro de Pantanal. Neste bairro são encontradas uma escola, algumas unidades de pousadas, um posto de saúde, igrejas, comércio e serviços.

No bairro Ponte Branca, adjacente ao bairro do Pantanal existem residências, pousadas, casas (veraneio e locação), marcenaria, aviário, mercado, oficina, loja de



tatuagem, albergue internacional, restaurante, cabeleireiro, igreja, camping, loja de ferragens, verdureiros, fábrica de tijolo, dentre outras edificações.

No bairro da Penha encontra-se além do marco da estrada Real, um centro de informações turísticas, os pontos turísticos (trilhas, cachoeiras e caminho do ouro), um sítio com pequena produção de cana e mandioca, restaurante e alambique, um bar, um ateliê, uma pequena produção de banana além de, igrejas, pousadas e restaurantes.

Tabela 7.3: Usos identificados na AID (250m) da Rodovia RJ-165 (Parati-Cunha)

Camping	1	Alambique	1
Pousada	11	Quiosque	1
Restaurante	7	Motel	1
Albergue	1	Mercado	1
Aviário	1	Centro de Informações Turísticas	1
Igreja	11	Mercearia	2
Bar	6	Clube	1
Farmácia	1	Fábrica de blocos	1
Escola de informática	1	Padaria	1
Depósito de gás	1	Pizzaria	1
Marcenaria	1	Loja de bicicletas	1
Oficina	2	Lanchonete	1
Posto de Gasolina	1	Loja de tatuagem	1
Centro Cultural	1	Loja	2
Horto	1	Venda	1
Prédio da prefeitura	1	Palmital	2
Ateliê	2		

Usos Rurais: culturas e pastagens

O uso do solo rural caracteriza-se por pequenas produções de banana, verduras, cana-de-açúcar e mandioca segundo a literatura. Entretanto, tais usos não foram visualizados em campo nem identificados na imagem utilizada no mapeamento no recorte espacial de análise. Identificou-se apenas a existência de duas áreas com plantação de palmitos.

Áreas para Desapropriação



O trabalho de campo registrou inúmeras edificações e construções à margem da RJ-165 e, que estão inseridas nos 15m que delimitam a faixa de domínio do DNIT. Não foi possível demarcar as áreas para desapropriação por falta de informações.

Cadastro das propriedades ao longo da Rodovia (PNSB) e atual Situação Fundiária

O cadastro de propriedades do INCRA ([Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária](#)) não estava disponibilizado na Prefeitura Municipal de Paraty para consulta.

4.3.4 PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEOLÓGICO

O presente relatório corresponde aos resultados das pesquisas referentes ao “Projeto de Diagnóstico e Prospecções Arqueológicas para as Obras de Pavimentação e Melhorias na Rodovia RJ-165, Estrada Parque Paraty-Cunha, Estado do Rio de Janeiro”. As pesquisas foram realizadas em duas etapas: a primeira consistiu em um diagnóstico e na segunda foram realizadas as intervenções arqueológicas, ou seja, prospecções e trincheiras.

A RJ 165, em conjunto com a SP 171, liga o município de Paraty (RJ) ao município de Cunha (SP) e, assim, estabelecem ligação entre as Rodovias Federais BR 101 e BR 116, ou ainda, entre a o litoral fluminense e o Vale do Paraíba do Sul. A estrada corta o Maciço da Serra do Mar, em trechos denominados Serra da Bocaina e Serrote de Paraty, atravessando áreas do Parque Nacional Serra da Bocaina.

Cabe ressaltar que parte de seu traçado seria coincidente ao Caminho Velho do Ouro, depois denominado Caminho da Serra, que ligava por terra Paraty ao interior, por onde descia o ouro, tropeiros e por fim o café.

Assim, o projeto teve por objetivo identificar estruturas arqueológicas relacionadas ao Caminho Velho do Ouro e ocupações contemporâneas ao mesmo ou de períodos posteriores, ou seja, em que pontos poderiam ocorrer cruzamento ou sobreposição entre a estrada do século XVIII e a RJ 165.

A execução de levantamentos e diagnósticos representa a responsabilidade preventiva contra danos sobre o patrimônio ambiental e arqueológico, lembrando que a matriz arqueológica é insubstituível (Bastos & Souza, 2008). O patrimônio arqueológico engloba todos os vestígios da existência humana e todos os lugares onde há indícios de atividades humanas, não importando quais sejam elas; estruturas e vestígios de todo tipo, na superfície e/ou, no subsolo. Cabe lembrar que o “patrimônio arqueológico



é um recurso cultural frágil e não renovável” (Carta de Veneza, 1956; ICOMOS/ICAHM, LAUSANNE 1990). Portanto, a destruição dos sítios arqueológicos, em qualquer região, significa uma perda para a própria história do povo brasileiro e das Américas.

METODOLOGIA

De forma a conciliar as licenças ambientais com a urgência de estudos preventivos de Arqueologia, a Portaria 230 de 2002 determina a necessidade de “contextualização arqueológica e etnohistórica” “por meio de levantamento exaustivo de dados secundários e levantamento arqueológico de campo”. Estes estudos resultam na elaboração de um Diagnóstico, bem como Programa de Prospecção Intensiva e, por fim o de Resgate Arqueológico para os sítios arqueológicos identificados a serem impactados por empreendimentos de engenharia.

Por se tratar da pavimentação e melhorias de estrada RJ 165, as pesquisas tiveram por objetivos a identificação de sítios arqueológicos nas áreas diretamente afetada (ADA) , área de influencia direta (AID) e área de influencia indireta (AII) da referida rodovia. Desta forma o projeto foi elaborado em duas etapas de forma a fornecer o diagnóstico e avaliação de impactos existentes sobre os sítios arqueológicos, definindo estratégias para a etapa subsequente de intervenções no subsolo.

Devemos lembrar que a RJ-165 percorre a região do Caminho do Ouro, bem como, algumas aldeias Guarumimins encontravam-se nesta mesma região. Do Caminho do Ouro observa-se a pavimentação de pedra moleque nas proximidades da igreja da Penha e da antiga Escola Monsenhor Pizarro. De acordo com as informações históricas, cerca de 6,8 m (três braças) de cada lado do caminho encontravam-se limpos, sendo que hoje grande parte do mesmo encontra-se coberto por sedimento e vegetação. Ao longo deste caminho havia construções seja de guarda ou propriedades coloniais, cujas ruínas pelos relatos de moradores da região encontram-se dispersas na Serra.

A espacialização das prospecções foi definida a partir das informações obtidas nos levantamentos de superfície, de acordo com as características geológicas e geomorfológicas, informações documentais e orais, o que resultou na definição de áreas de maior potencial arqueológico. Como a estrada percorre áreas íngremes, nos setores mais estreitos da estrada as prospecções deverão ser realizadas próximas a mesma, com distanciamento de 50 metros. É importante ressaltar que a observação da paisagem foi continua durante a localização dos pontos, sendo algumas vezes retificados e/ou ocorrendo acréscimo de pontos, visando suprir de informações de toda



a área de pesquisa.

Na primeira etapa, a estratégia utilizada para a localização de vestígios arqueológicos, consistiu na realização de levantamento sistemático de superfície (inspeção visual), com registro gráfico, fotográfico e georreferenciamento das ocorrências naturais e culturais significativas. Para tal, foi realizado o percurso a pé, mantendo-se um distanciamento entre os pesquisadores de forma que cada metro quadrado pudesse ser verificado por toda a extensão sem cobertura asfáltica da RJ-165, bem como, a pavimentação em pedras que se encontra nas proximidades do Bairro da Penha, onde há o “Portal do Caminho do Ouro” e a antiga Escola Monsenhor Pizarro.

Os resultados dos levantamentos sistemáticos de superfície realizados na primeira etapa definiram que os setores com prováveis vestígios de calçamento e de ocupações anteriores encontram-se no setor da estrada dentro da área do Parque Nacional da Bocaina, como pode ser observado no mapa em anexo. O local onde se pode visualizar a cidade de Paraty, provavelmente corresponde ao indicado nos mapas do século XVIII como Marco da Boa Vista do Campo. Nestes mesmos mapas aparece nas proximidades deste marco, sinalização de edificações, que parecem corresponder ao mesmo local onde identificamos as ruínas de um muro de pedra.

Assim, definidos os setores de interesse arqueológico por observação de superfície, indicou-se a necessidade da utilização de GPR, com o objetivo de verificar em maior extensão a possível presença de pedras de calçamento sob a RJ165.

A segunda etapa consistiu na consolidação da fase anterior, com intervenções no subsolo nos compartimentos ambientais de maior potencial arqueológico da ADA e AID, tendo por objetivos estimar a quantidade de sítios arqueológicos e suas dimensões, diversidade cultural e grau de preservação dos mesmos.

As seqüências das operações realizadas na área foram:

Primeira etapa

- Levantamento sistemático de superfície em toda a estrada, com registro gráfico e fotográfico;
- Levantamento Geológico e Geomorfológico;
- Georeferenciamento das ocorrências de interesse arqueológico;
- Definição dos setores para observações de subsuperfície, com a utilização de GPR;
- Levantamento histórico.

Segunda etapa

- Levantamento geofísico de setores predeterminados;
- Realização de prospecções e trincheiras;



- Registro gráfico e fotográfico;
- Georeferenciamento das ocorrências de interesse arqueológico;
- Entrevistas com moradores locais.

EQUIPE EXECUTORA

Coordenação - Prof^a Dr^a Nanci Vieira de Oliveira

Arqueologia

Nanci Vieira de Oliveira

Dorita da Conceição Rodrigues

André Argollo de Aguiar

Geologia e Geomorfologia

Prof^a Dr^a Maria Antonieta da C. Rodrigues

Prof^a Dr^a Lelia Maria de Araujo Kalil Thiago

Prof^o Dr. Sergio Bergamaschi

Geofísica

Prof^o Dr. Miguel Angelo Mane

Douglas Bastianon

Técnicos de campo

Claudia de Sá Matos

Jaqueline Gomes Santos

Guilherme Vieira de Souza

ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS REGIONAIS

A maior parte do trecho da RJ-165 insere-se no domínio geomorfológico da escarpa atlântica da Serra da Bocaina. Em termos mais específicos, ela abrange trechos do Planalto da Bocaina, pela escarpa atlântica da Serra da Bocaina e trechos das planícies costeiras da Baía de Ilha Grande (Fig. 01). A paisagem da escarpa atlântica é constituída por encostas íngrimes, marcada por vales fluviais encaixados e ombreiras alongadas de interflúvios. De acordo com Eirado (2006), o limite superior da escarpa com a borda sul do Planalto da Bocaina está situado, em média, entre as cotas 1000 e 1100 m, alcançando 1300m na porção oeste. No entanto, junto ao limite do planalto ocorrem as elevações dos picos da Macela (1850m) e do Frade (1592m). A porção inferior da escarpa é limitada pelas planícies sedimentares costeiras ou própria linha de costa (Fig. 02).



FIGURA 6.1 - Imagem Landsat TM (1999) exibindo o Planalto da Serra da Bocaina (PBo) e os domínios das vertentes adjacentes: VN - vertente norte; VL - leste; VS - Sul; VO - oeste. Outras unidades geomorfológicas e geológicas: PPa - Planalto do Paratitinga; PNL - Planalto do litoral norte paulista; Mlt - Maciço de Itatiaia; BR - Bacia de Resende.

Figura 01 – Imagem de satélite exibindo o Planalto da Serra da Bocaina e os domínios das vertentes adjacentes (Fonte: Eirado, 2006).



densos são fenômenos erosivos comuns nas encostas íngremes das regiões úmidas, e normalmente, ocorrem nos períodos de forte precipitação. Muitas vezes este processo erosivo expõe o regolito ou afloramento rochoso nas encostas, gerando feições conhecidas como cicatrizes de movimentos de massa. Essas cicatrizes podem representar áreas côncavas alongadas nas encostas, tornando-se eixo de convergência dos fluxos d'água (Eirado, 2006).

Na região da serra da Bocaina e Baía de Ilha Grande afloram rochas relacionada a quatro compartimentos tectônicos do segmento central da Faixa Ribeira: os terrenos Ocidental, Oriental, Paraíba do Sul e Embu (Heilbron et al. 2004) (Fig. 03).

Na região pesquisada, inserida na área compreendida desde o litoral de Paraty até o planalto da Serra da Bocaina, afloram principalmente granitos e granitóides pertencentes ao Complexo Plutônico Parati. O complexo plutônico Parati é formado principalmente por granito porfirítico e, localmente, equigranular, com porções charnockíticas e enclaves dioríticos. De acordo com Eirado (2006), esta unidade intrude todos os quatro terrenos, e o seu posicionamento ocorreu quando a compartimentação tectônica desse segmento da Faixa Ribeira já estava estabelecida.

A rocha predominante é um (hornblenda)-titanitapbiotita granito que apresenta duas fácies: uma porfirítica com fenocristais de K-feldspato de 2 a 4 cm, e outra equigranular média a grossa, leucocrática, com aglomerados de biotita e anfibólio. Esta rocha em geral apresenta uma fraca foliação. Ocorrem enclaves métricos arredondados a lenticulares de hornblenda-biotita granodiorito equigranular, mesocrático e de rochas máficas dioríticas, ambas com foliação incipiente, além de xenólitos de biotita gnaisse bandado similares ao Complexo Rio Negro. Apófises e veios de granito porfirítico rosa e biotita granito isotrópico equigranular, cortam os litotipos acima (Eirado, 2006).

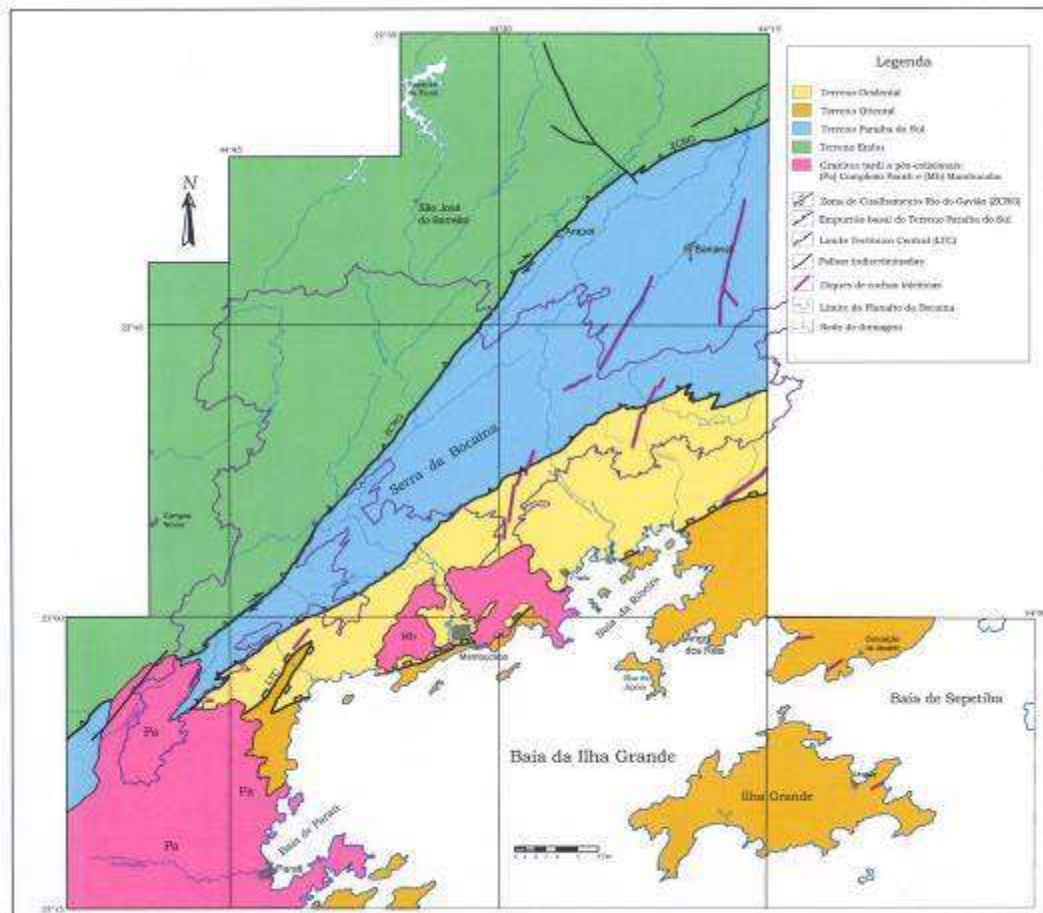


FIGURA 5.1 - Mapa tectônico da região da Serra da Bocaina e Baía da Ilha Grande simplificado, com os terrenos da Faixa Ribeira e principais corpos de granitos tardi a pós-colisionais discordantes aos contatos tectônicos.

Figura 03 – Mapa tectônico da região da Serra da Bocaina e Baía da Ilha Grande, segundo Eirado (2006). A área pesquisada situa-se no extremo SW do mapa, extendendo-se a oeste a partir de Paraty, seguindo, inicialmente, o vale do rio Perequê-Açu. A unidade cartografada com a coloração rósea (Pa) nessa área representa o Complexo Plutônico Paraty.

ASPECTOS ARQUEOLÓGICOS, ETNOHISTÓRICOS E HISTÓRICOS

Diferentes tipos de sítios pré-coloniais foram registrados no litoral sul fluminense, ocorrendo um maior índice de abrigos sob rocha e sítios de contato em Paraty (gráfico 1).

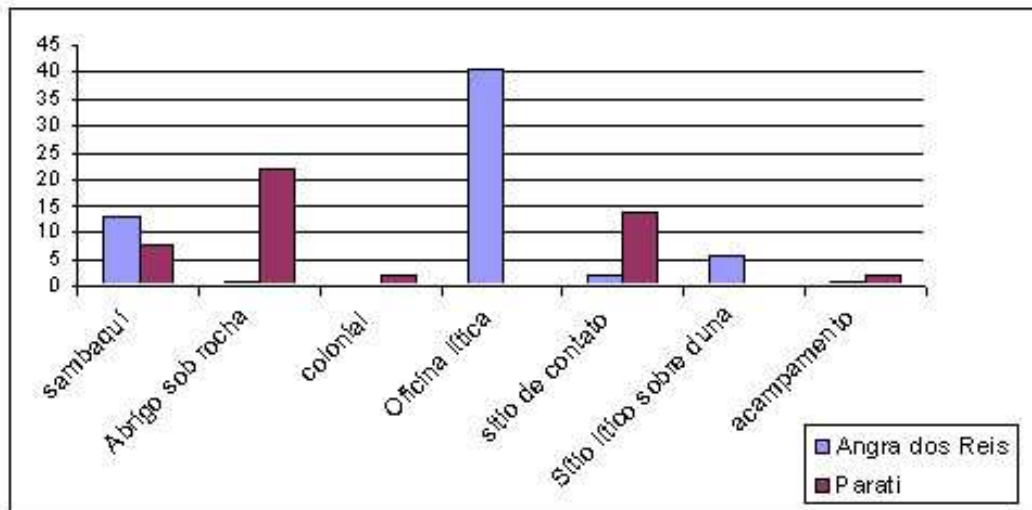


Gráfico 1

Os sítios pré-ceramistas do litoral sul fluminense foram relacionados à Tradição Macaé, classificada em diferentes fases arqueológicas (Mendonça de Souza, 1981). Vários destes sítios arqueológicos apresentaram alternância de camadas estratigráficas, com maior ou menor consumo de moluscos e peixes, interpretados como correspondendo a períodos de maior ou menor densidade demográfica (Mendonça de Souza, 1977, 1981; Lotufo, 1995; Lima, 1991, 1995; Tenório, 1992, 1995, 2003), fato observado tanto em sambaquis como em abrigos sob rocha.

Com relação aos sítios ou camadas ceramistas, correspondendo a tradição Una (Dias Jr, 1969; 1972; 1976/77), estariam relacionados a grupos indígenas não-Tupi (Alvim et alli, 1973; Beltrão, 1978; Dias Jr & Carvalho, 1980; Mendonça de Souza, 1981; Prous, 1992), ou seja, no sul fluminense esta tradição estaria associada aos Guaianá⁹, descrito no século XVI nesta mesma região. A descrição dos cronistas e viajantes da cerâmica fabricada pelos Guaianá, de cor preta e vasos pequenos, apresenta similaridade à cerâmica encontrada em vários sítios arqueológicos nas áreas ocupadas por tais grupos, sendo no sul fluminense representada pela fase Jabaquara (Mendonça de Souza, 1977).

A presença de grupos indígenas denominados como Guaianá ocorria do litoral Sul fluminense até o rio Cananéia do Sul (SP), como também no interior até a Serra da Mantiqueira (Capistrano de Abreu, 1989), e ao Sul os Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Neste imenso território existia uma rede de caminhos que ligava vários pontos do litoral ao interior. Estes caminhos indígenas ultrapassavam a serra e alcançavam os campos do Cunha, Taubaté, Ubatuba e transpunham a serra da Mantiqueira. No local chamado Facão, esta rota cruzava com outro caminho que

⁹ Os Guaianá seriam compostos por três grandes grupos: os Guaianá propriamente ditos que ocupavam a porção central do litoral e interior de São Paulo; os Guaianá-Tupinaqui do sul até Cananéia; e os Guaianá-Miramomi no vale do Paraíba do Sul e litoral sul do Rio de Janeiro até Ubatuba/SP (Petroni, 1995:31).



vinha de Ubatuba. Muitas das trilhas indígenas no sertão eram bem demarcadas, ou seja, largas e limpas, a ponto de permitirem deslocamentos de tropas (Sampaio, 1901).

Estes caminhos (trilhas dos Guaianazes) foram percorridos intensamente durante séculos, dando origem a várias estradas utilizadas atualmente. Pesquisas arqueológicas confirmam esta relação entre ocupações do litoral e do interior, em especial entre Paraty e o vale do Paraíba do Sul. Nos municípios paulistas de Aparecida do Norte, Roseira e Guaratinguetá, foram encontrados sítios arqueológicos com cerâmica similar a que aparece em Paraty, no Rio de Janeiro (Mendonça de Souza, 1977:75). Em outras palavras, no passado na região onde estão inseridas a RJ-165 e a SP-171 havia uma rede de caminhos indígenas, sendo os mesmos explorados pelos colonizadores durante séculos, entre estes a estrada do Facão, ou seja, o Caminho Velho do Ouro e suas variantes que propiciavam o descaminho deste minério precioso.

Embora alguns autores coloquem que a pesca seria uma atividade secundária para os Guaianá, encontramos referências de que grupos indígenas que habitavam o sertão Sul fluminense costumavam descer ao litoral na época da desova de alguns peixes, como também, o litoral sul-fluminense caracterizou-se por ser uma área de constantes disputas entre Guaiana e Tupinambá (Magalhães, 1897); o que demonstra a utilização dos recursos alimentares marítimos por tais grupos. Nesta mesma região, os abrigos cerâmicos (fase jabaquara - tradição Una) apresentam restos alimentares resultantes da coleta de mariscos e da pesca, como também, abrigos e sambaquis com vestígios de contato com o colonizador (Souza, 1977).

Nos séculos XVII e XVIII a denominação de “Guarulhos” passa a ser utilizada para diversos grupos de língua não-Tupi nas áreas de Mata Atlântica em São Paulo e Sul fluminense, assim, onde no século XVI havia referências aos “Guaianá” (Knivet, [1591]1906; Souza, [1587]1851; Staden, [1557]1988), surgem denominações como Guarumimins ou Marumimins (Petrone, 1995; Capistrano de Abreu, 1954).

Os processos de contato entre indígenas e colonizadores foram reduzidos na definição de uma tradição arqueológica denominada “Neobrasileira”, sendo classificadas duas fases arqueológicas no Rio de Janeiro, uma corresponde as áreas ocupadas por Tupinambá4 (Dias Jr, 1967) e outra no litoral sul (Dias Jr, 1971, 1976/77) em áreas ocupadas pelos Guaianá no século XVI (Mendonça de Souza, 1981).

Cabe lembrar que no século XVI o litoral Sul fluminense esteve envolvido nos conflitos entre portugueses e franceses, pois os indígenas que a ocupavam eram, em sua maioria, aliados destes últimos. Neste período, existe indicação de doação de



sesmarias nesta região, mas como Hans Staden ([1557]1988) não menciona habitações de portugueses, somente aparecendo estes como prisioneiros dos Tamoios, o que significa que os sesmeiros não tomaram posse de imediato de suas terras. Somente com a intervenção dos jesuítas, no ano anterior a conquista do Rio de Janeiro estabelece-se as pazes entre as aldeias do Sul fluminense e os habitantes de São Vicente, iniciando a ocupação portuguesa.

Inicialmente a ocupação colonial ocorre de forma ainda tímida, tanto que Knivet ([1591]1875) menciona dois ou três portugueses habitando a Ilha da Gipóia e alguns poucos na Ilha Grande. A Freguesia de Nossa Senhora da Conceição de Angra dos Reis teria sido criada aproximadamente em 1593, sendo elevada à categoria de vila em 1608. Abandonado o local da antiga vila, a atual foi fundada em 1624. As referências de Knivet são de aldeias Guaianá, como a da Ilha de *Jawarapipo*.

Paraty neste período correspondia a um povoado e porto por onde se alcançava a trilha que atravessava *Paranapiacaba* (Serra do Mar), pertencendo a Freguesia de Nossa Senhora da Conceição de Angra dos Reis até 1600, quando foi elevada a categoria de vila e, confirmada em 1667.

Os indígenas possuem um papel importante nestes primeiros séculos. Documentos da Câmara de Angra dos Reis (1636) indicam a utilização dos Guarumimis de Paraty como mão-de-obra na construção de suas igrejas. Os indígenas auxiliavam na defesa da cidade e do litoral fluminense contra invasões estrangeiras e ações de piratas; eram responsáveis pelo transporte e guarda dos caminhos do ouro, conserto das estradas, manutenção das estruturas defensivas, vigias, remadores, correio, guias, etc.

A antiga trilha conhecida como estrada do Facão, ou caminho velho do Rio de Janeiro ou dos Guaianases, alcança importância com a descoberta de ouro na região das Minas Gerais no final do século XVII. Apesar das dificuldades impostas pelo relevo do trajeto, o que decorria a quase três meses de viagem, este caminho tornou-se o principal escoadouro do ouro e transformou a vida de Paraty. As autoridades coloniais, por interesse próprios e atendendo a reivindicações administrativas dos moradores locais, determinaram a transferência da casa de fundição para Paraty (1704) e sua fortificação.

Cabe lembrar que o litoral sul fluminense era visto pelas autoridades coloniais da cidade do Rio de Janeiro como de grande vulnerabilidade devido as suas características geomorfológicas que facilitavam a presença de piratas franceses nos século XVI e XVII (Oliveira, 2002). Assim, o transporte do ouro pelo Caminho do Facão, que incluía um percurso por mar de Paraty até o Rio de Janeiro, resultava em



maior exposição a ataques de piratas. Neste período ocorrem vários registros de embarcações francesas no litoral sul fluminense, responsáveis pelo tráfico ilegal de africanos e contrabando de ouro (Mello, 1987; Capaz, 1996). Parte do ouro que descia a serra nas costas de indígenas desviava-se pelas variantes das antigas trilhas e chegavam aos pontos onde eram contrabandeados.

Devido a estes problemas, as autoridades ao mesmo tempo incentivaram a abertura de outro caminho por Garcia Pais (1700), que ficou conhecido como “Caminho Novo”. Esta via que, também auxiliava no escoamento da produção aurífera de Minas Gerais, apresentou-se mais eficiente para o transporte seguro do ouro até a cidade do Rio de Janeiro e; logo se tornou exclusivo com a Carta Régia de 1711. O decreto estabelecia que o “Caminho Novo” seria também a estrada permanente, dada também às suas qualidades estruturais. Este fato reflete a centralização cada vez maior da administração colonial no Rio de Janeiro, já espelhada por ocasião da transferência da Casa da Moeda da Bahia para a nova capital da colônia (1698).

Embora o Caminho Novo tenha se tornado o oficial para o escoamento do ouro até a cidade do Rio do Janeiro, porém Paraty continuou interligada a efervescência das minas através do Vale do Paraíba. Pelo Caminho Velho desciam e subiam tropas com produtos diversos vindos de Portugal, como também a aguardente, que na segunda metade do século XVIII se tornará a maior produção do sul fluminense (Marcondes, 1995). Cabe mencionar que a aguardente era um dos produtos utilizados pelos traficantes de escravos e, a presença destes fornecendo negros para as minas foi constante não somente no período do ouro, mas também quando o café floresce no vale do Paraíba do Sul no século XIX (Amaral, 1980:12).

A circulação intensa de produtos do interior para o litoral exigiu do governo provincial a ampliação do número de registros para controle dos impostos sobre os produtos e combate ao contrabando, como podemos observar na “*Planta em q. se mostram todas as Guardas e Registros q. há na Capitania do Rio de Janeiro em o anno de 1767*”. No Caminho Velho do Ouro o “*Registro do Boqueirão do Inferno*” e o “*Marco da Boa Vista do Campo*” são os pontos destacados nesta planta (Fig. 4).



Fig. 4 Planta em q.se mostram todas as Guardas e Registros q. há na Capitania do Rio de Janeiro em o anno de 1767 - Biblioteca Nacional - ARC.012,02,014

Estes mesmos pontos são destacados em outras duas cartas do mesmo século, “*Cartas topographicas da capitania do Rio de Janeiro*” de Manuel Vieira Leão (1767) e na “*Carta corographica da capitania do Ryo de Janeyro, capital dos estados do Brasil*” de Francisco João Roscio – 1777 e, como podemos observar ao subir a serra a estrada passavam pela direita do Registro, o que não coincide atualmente com a RJ 165. Verifica-se, portanto, que mesmo com a abertura do Caminho Novo, o Registro de Paraty não deixou de funcionar (Figs. 5 e 6).



Fig. 5 Carta corographica da capitania do Ryo de Janeyro, capital dos estados do Brasil” de Francisco João Roscio – 1777 - Biblioteca Nacional - ARC.012,04,006

As pesquisas realizadas por Ribas (2003) e pelo “Projeto Inventário de Bens Culturais

Imóveis: Desenvolvimento Territorial dos Caminhos Singulares do Estado do Rio de Janeiro” (2004) nos fornecem dados documentais e sítios históricos identificados, embora se reconheça que trechos do Caminho do Ouro encontram-se ainda desconhecidos, o que não permite estabelecer seu traçado original total.

A estrada saía do atual Centro Histórico de Paraty em direção a Serra do Facão, cruzando a BR-101 e seguindo pelo mesmo trajeto da RJ 165 até o bairro da Penha. Neste trecho não há vestígios de calçamento e as esparsas edificações do passado cujos vestígios tenham sobrevivido estão incorporadas a propriedades particulares.



Fig. 6 Cartas topographicas da capitania do Rio de Janeiro : mandadas tirar pelo Illmo. e Exmo. Sr. Conde da Cunha Capitam general e Vice-Rey do Estado do Brazil – 1767 - Leão, Manuel Vieira Folha 8- Fundação Biblioteca Nacional - CAM.02,008 Cartografia

A pavimentação original em pedras somente é observada no bairro da Penha, próxima à igreja, subindo a serra por trajeto não mais coincidente com a RJ 165. Ao longo do trajeto observa-se desmatamento, mata secundária em alguns pontos e processos erosivos que impactaram trechos da estrada. De acordo com Ribas (2003) e Brito (2004) a pavimentação original torna-se visível novamente um pouco antes de chegar ao Sítio Histórico e Ecológico do Caminho do Ouro/ Museu Aberto do Caminho do Ouro, com 3km de calçamento dos séculos XVIII e XIX (Fig. 7). A Casa da Provedoria tem como data de construção o ano de 1807, atualmente em terreno de propriedade

de Marcos Ribas.



Fig. 7

A presença de um registro no Caminho Velho tinha por função cobrar pedágio e impostos sobre as mercadorias que eram transportadas por esta via. No final do século XVIII acabou abandonado. Em 1807 o governo colonial determina a construção de nova edificação para a instalação do Registro, porém esta é reconstruída no mesmo local. De acordo com os registros no INEPAC a ruína possui 44,8m², tratando-se de edificação sobre alicerces de pedra, com paredes externas de taipa, internas de pau-a-pique (Fig. 8). A edificação possuía três cômodos, sendo um destinado ao provedor, outro para o escrivão e um terceiro que deveria funcionar como escritório para verificação da documentação e pagamento de impostos, bem como impedir a passagem de fugitivos.

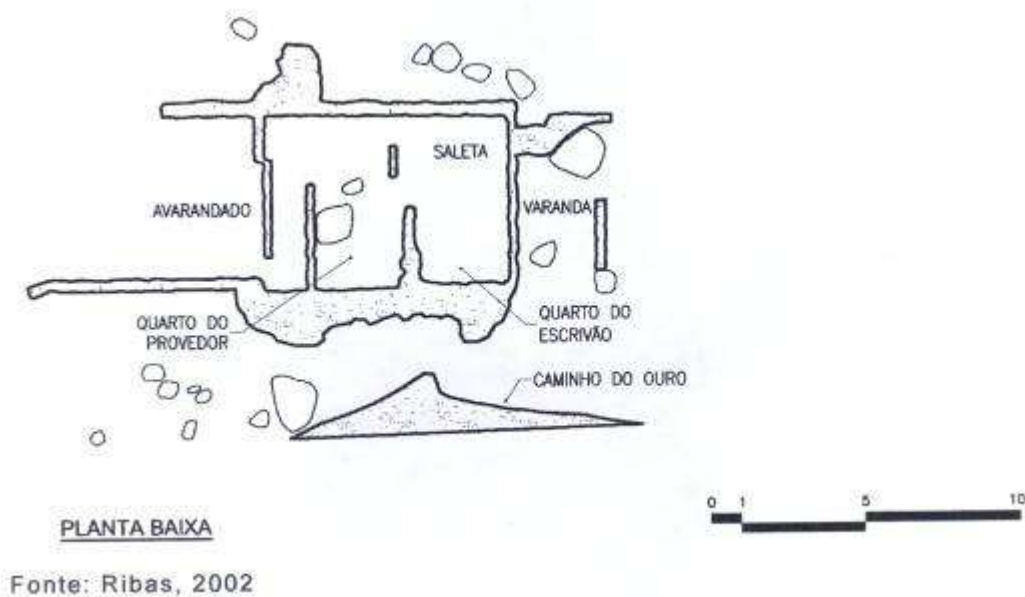


Fig. 8

De acordo com o INEPAC, treze bens materiais estão relacionados ao **Caminho Velho do Ouro** (Nascimento, 2004):

- PAR-CO-001 Caminho Velho do Ouro
- PAR-CO-002 Núcleo urbano Paraty
- PAR-CO-003 Cais do Porto
- PAR-CO-004 Igreja Matriz N.S. dos Remédios
- PAR-CO-005 Igreja N.S. do Rosário
- PAR-CO-006 Igreja de Santa Rita
- PAR-CO-007 Igreja de N.S. das Dores
- PAR-CO-008 Santa Casa de Misericórdia
- PAR-CO-009 Chafariz da Pedreira
- PAR-CO-010 Forte do Defensor Perpétuo
- PAR-CO-011 Cadeia
- PAR-CO-012 Portão da Cidade e Poço
- PAR-CO-013 Casa da Provedoria

A antiga estrada da Vila de Paraty até o Facão (Cunha), nas primeiras décadas do século XIX encontrava-se praticamente intransitável. Mas, o antigo caminho do ouro readquire importância no século XIX com o escoamento do café. A expansão cafeeira (1820/1830) irá produzir um novo surto econômico tão significativo a ponto de projetar as cidades do litoral sul fluminense como principais portos de exportação do Brasil



meridional. Isto refletirá na melhoria das antigas estradas e aberturas de novas para atender a demanda gerada pela produção do vale do Paraíba (Lima, 1974). Vários documentos na Câmara de Paraty informam sobre os esforços desta câmara em conjunto com as de Cunha e Guaratinguetá na manutenção da estrada e abertura de variantes/atalhos (Rameck & Mello, 2004), contornado os estragos causados por acidentes climáticos. Tais obras de melhorias foram realizadas por anos utilizando recursos coletados pelo Registro, auxílio das autoridades de Cunha e Guaratinguetá, bem como auxílio do governo imperial. De acordo com o relatório da Repartição de Obras do Império de 1833 (página 34) no Caminho Velho foram realizados calçamentos e muros de contenção, tudo com pedras soltas.

Paraty, como as vilas de Angra dos Reis e Mangaratiba, conhece novo desenvolvimento em decorrência do escoamento do café que descia do Vale do Paraíba do Sul para seus portos. Neste período a vila adquire foros de cidade (1844).

A construção da estrada de Ferro no vale do Paraíba, alcançando Barra do Piraí em 1864, acabou por colocar os municípios litorâneos à margem do comércio e exportação do café. A crise do café na década de 1870, a migração das plantações para novas terras em São Paulo, o elevado preço da mão-de-obra escrava, a legislação preparando caminho para a abolição definitiva da escravatura no Brasil, significaram golpes decisivos. A abolição parece ter sido o golpe de misericórdia na decadente economia sul-fluminense. Em consequência as estradas começaram a se deteriorar e, a antiga estrada da Serra por onde desciam os tropeiros perdeu sua função, afetando a economia de Paraty.

Na primeira metade do século XX, Paraty possui como única ligação por terra a antiga estrada da Serra ou Caminho Velho do Ouro, que já havia inúmeras vezes sofrido intervenções para manutenção e abertura de atalhos de forma a facilitar o transporte de mercadorias que subiam e desciam em tropas de burros. Sua ligação com a cidade do Rio de Janeiro era primordialmente por mar, como no século XIX, sendo descrito a existência dos chamados “bondes marítimos” ([1889]1974) e na memória dos velhos deste litoral encontramos a freqüência das embarcações para o transporte de pessoas e mercadorias até Angra e Mangaratiba, por onde as pessoas seguiam por terra até a capital. Este isolamento, de certa forma, propiciou a preservação do patrimônio histórico de Paraty.

Neste período Paraty, assim como as demais localidades do sul fluminense, experimenta um intenso êxodo demográfico e, ao mesmo tempo, devido sua ligação por terra com São Paulo, suas edificações passam a ter novos proprietários. A manutenção da estrada continua sendo realizada pelas autoridades municipais

interessadas e pelos próprios moradores que necessitam da mesma. Na década de 1950 uma nova estrada é aberta ligando Paraty até Guaratinguetá, cujo traçado corresponde as atuais RJ 165 e SP 171, percurso mais curto entre as cidades paulistas e o litoral. Na década de 1960 intervenções são realizadas pelo Departamento de Estradas de Rodagem (DER), responsável pela manutenção da RJ 165.

LEVANTAMENTOS SISTEMÁTICOS DE SUPERFÍCIE

A estrada RJ 165 encontra-se sem pavimentação apenas no trecho dentro da área do Parque Nacional da Bocaina, estando asfaltada a partir do limite deste até atingir a BR 101, bem como as ocupações vão se tornando mais freqüentes conforme se aproxima de Paraty.

Os levantamentos sistemáticos de superfície realizados na primeira etapa (relatório parcial) indicaram que várias foram as intervenções realizadas na estrada, com a presença de aterros, canais de drenagem e outras.



Figs. 9 e 10 Sedimento argiloso depositado em canal de drenagem e na estrada

As observações nos perfis e nas áreas de desmoronamento não indicaram vestígios de ocupações humanas, sendo predominantes solos residuais e de transporte.

As análises da cartografia do século XVIII indicavam alguns pontos significativos que foram identificados ainda na fase diagnóstica. O único ponto da estrada (517070 / 7437450), em que se tem uma vista geral da cidade de Paraty (Figs. 11 e 12), parece corresponder ao mesmo local indicado nos mapas do século XVIII, como “Marco da Boa Vista do Campo”.



Não muito distante do ponto destacado como marco, os mapas indicam ocupação colonial, cujos vestígios de muro foram observados na entrada do sítio Estiva Preta (516719 / 7437258 – Figs 13 e 14). Nas proximidades observou-se em superfície lascas de quartzo com prováveis marcas de percussão.



Figs. 13 e 14 Ruínas de muro de pedra

De período bem mais recente, décadas de 1950/60, há a ruína denominada pelos moradores locais como “Fecha Nunca” (516650 / 7435523 – Figs. 15 e 16)), local de encontro entre moradores tanto das terras do município de Paraty como de Cunha.



Figs. 15 e 16 Ruínas do “Fecha Nunca”

Em frente às ruínas do “Fecha Nunca” há um caminho (Fig. 17) que, de acordo com informações orais, levaria ao local de uma antiga carvoaria e por onde também se alcançava o sítio Estiva Preta.



Fig. 17 Entrada do caminho existente em frente à ruína do “Fecha Nunca”

Em um setor da estrada pode-se observar um longo trecho com concentrações contínuas de pedras que ora coincidem com o leito da estrada, ora atravessam a estrada e ora se colocam lateralmente à estrada (516553 / 7434808 – Fig. 18). Para alguns este setor poderia corresponder ao cruzamento do Caminho Velho do Ouro com a RJ 165.

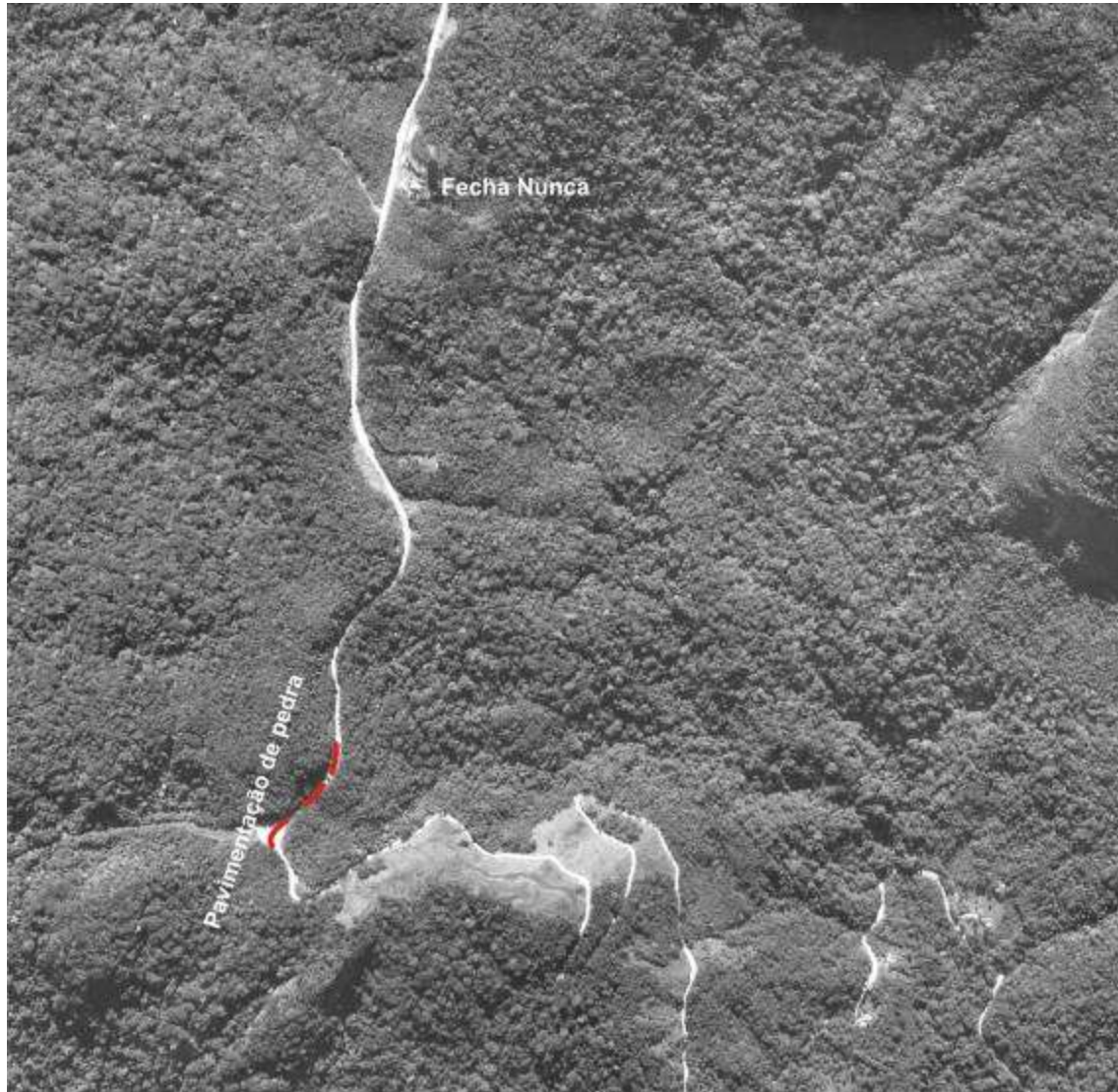


Fig. 18 Localização de pavimentação em pedras
Na referida estrada, já em sua parte asfaltada ainda é possível observar ruínas de uma edificação (518770 / 7433448 – Fig. 19), já totalmente impactada.



Fig. 19 Reaproveitamento da área de ruína histórica
Sítio Histórico Caminho do Ouro

O Caminho do Ouro, com pavimentação ainda preservada, foi percorrido com o

objetivo de observar o comportamento do mesmo em relação às curvas de nível, o tipo de rocha utilizado no calçamento, as características dos blocos, bem como o georreferenciamento de seu percurso.

Decidiu-se iniciar o percurso do mesmo pelo ponto onde este se interrompe na localidade de Bananal, onde também está localizada a propriedade de Marcos Ribas em cujas terras se encontram as ruínas da Casa da Provedoria ou Registro.

A revitalização do Caminho do Ouro, projeto coordenado por João Fernandes de Oliveira, teve como arqueóloga responsável Maria Luiza de Lucas Dias.

O caminho encontra-se interrompido em vários pontos por deslocamento das pedras e, em alguns locais pode-se observar que se encontra coberto por sedimento e vegetação (Figs. 21 e 22). A largura do mesmo apresenta variações, sendo mais estreito em alguns setores (2,20 metros) e mais largo em outros (4 metros). Os blocos de rocha utilizados na pavimentação também variam de tamanhos.

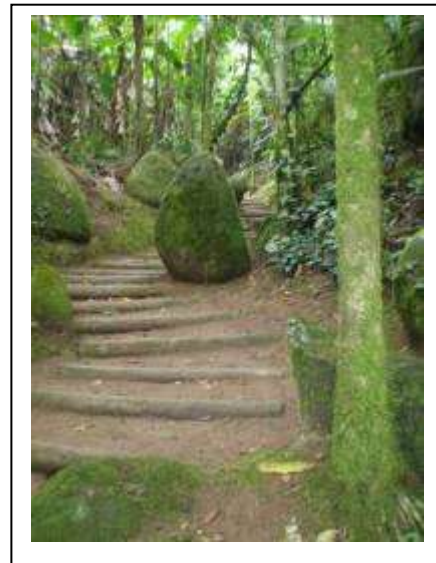


Fig. 20 Localização dos sítios históricos do Caminho do Ouro



Figs. 21 e 22 Pontos do Caminho cobertos por sedimentos

Nos trechos mais íngremes os blocos de rocha eram colocados formando escadas, estando hoje apenas parte destas preservadas (Fig. 23). Devido ao rolamento dos blocos, nestes setores observamos a substituição por madeira (Fig. 24), de forma a permitir a visita com mais segurança.



Figs. 23 e 24 Setor com escada preservada e Setor sem vestígios de calçamento

Com relação às características do calçamento, subdividimos em:

1. Calçamento simples com blocos grandes e/ou médios bem definidos e encaixados,



Fig. 25

2. Calçamento complexo com blocos grandes e drenagem de água,



3. Calçamento simples com blocos grandes laterais e médios na parte central.



Fig. 27

O caminho segue de forma sinuosa, seja na parte mais elevada e, com curvas mais fechadas conforme desce, acompanhando as curvas de nível, tendo por orientação predominante S e SE.

Em alguns setores deste caminho muitos dos blocos de rocha do pavimento foram deslocados, provavelmente em decorrência de fatores climáticos, permanecendo parte destes, formando pequenos conjuntos, com certa organização espacial. Já em outros setores, com declividade mais acentuada, observamos que os blocos, em sua maioria, foram deslocados (Figs. 28 e 29).



Fig. 28



Fig. 29

Foram observados, nos níveis mais baixos do caminho pequenos montículos de seixos (Fig. 30) que, provavelmente, estariam relacionados a algum tipo de sinalização.



Fig. 30

Informações documentais demonstram a freqüência de danos em trechos do Caminho da Serra, que resultavam em intervenções conjuntas dos municípios que dela necessitavam, como também mutirões de moradores, auxílio do Governo Colonial ou Imperial. Eventos climáticos causadores de trombas d'água e deslizamentos de encosta são freqüentes no sul fluminense, provavelmente os agentes dos problemas relatados nos séculos anteriores. Um exemplo do que os documentos descrevem se pode observar ao longo do percurso do sítio Caminho do Ouro, onde blocos da pavimentação foram deslocados e deslizamentos cobriram pontos da mesma (Fig. 31).



Fig. 31

ESTUDO GEOFÍSICO POR MEIO DE RADAR DE PENETRAÇÃO DO SOLO

No trecho em terra, existem muitos afloramentos de rocha como também é grande a presença de blocos rolados, sendo também encontrados blocos e pedregulhos que foram depositados por moradores do entorno e por órgãos públicos com o objetivo de manter o tráfego, evitando a formação de lama nas épocas mais chuvosas.

Em alguns locais da estrada a presença de blocos no pavimento sugere que sejam resquícios da antiga pavimentação, das épocas em que eram transportados carregamentos de ouro e embarcados em Paraty. Então, decidiu-se por um levantamento geofísico em um trecho dessa estrada de tal forma a auxiliar no desenvolvimento dos trabalhos arqueológicos que estão em curso, que forneceram subsídios para posterior pavimentação dessa estrada, tão importante para a economia local (Fig. 32).

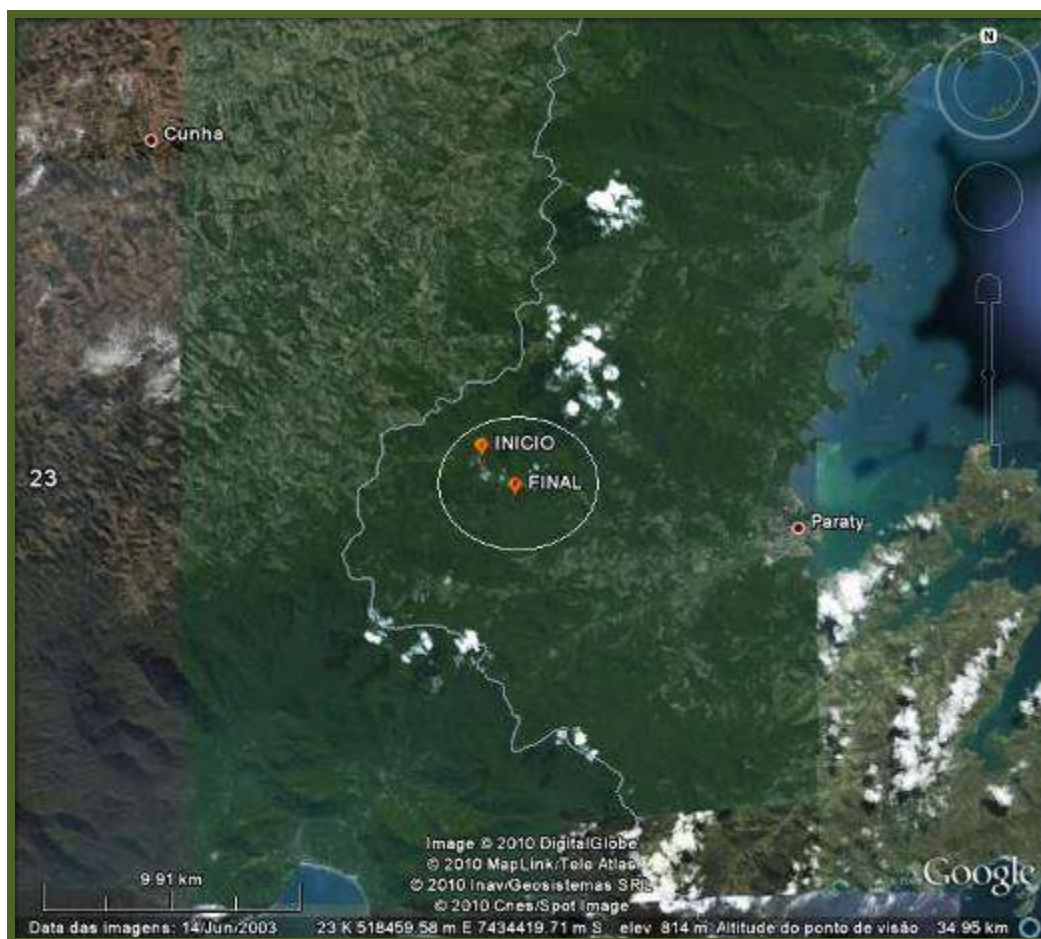


Fig. 32

O método geofísico utilizado nos trabalhos de campo foi o GPR (*Ground Penetrating Radar*), conhecido no Brasil por geo-radar ou Radar de Penetração do Solo, o qual proporciona a detecção de contrastes das propriedades dielétricas dos materiais em subsuperfície.

Os métodos geofísicos são técnicas de investigação indireta de subsuperfície, fornecendo subsídios para a engenharia, a hidrogeologia, a prospecção mineral, os estudos ambientais etc., de forma rápida, não invasiva e, portanto, não destrutiva. Por meio deles é possível a determinação da profundidade da zona saturada, determinação de caminhos preferenciais do fluxo subterrâneo, mapeamento de falhas ou fraturas, detecção de plumas de contaminação e resíduos enterrados, objetos arqueológicos, etc.

O levantamento GPR foi realizado com o equipamento Ramac/Mala Geoscience com a antena de frequência central de 100MHZ, tendo o sinal atingido a profundidade de aproximadamente 15 metros.



Fig.33



Fig. 35



Fig. 34

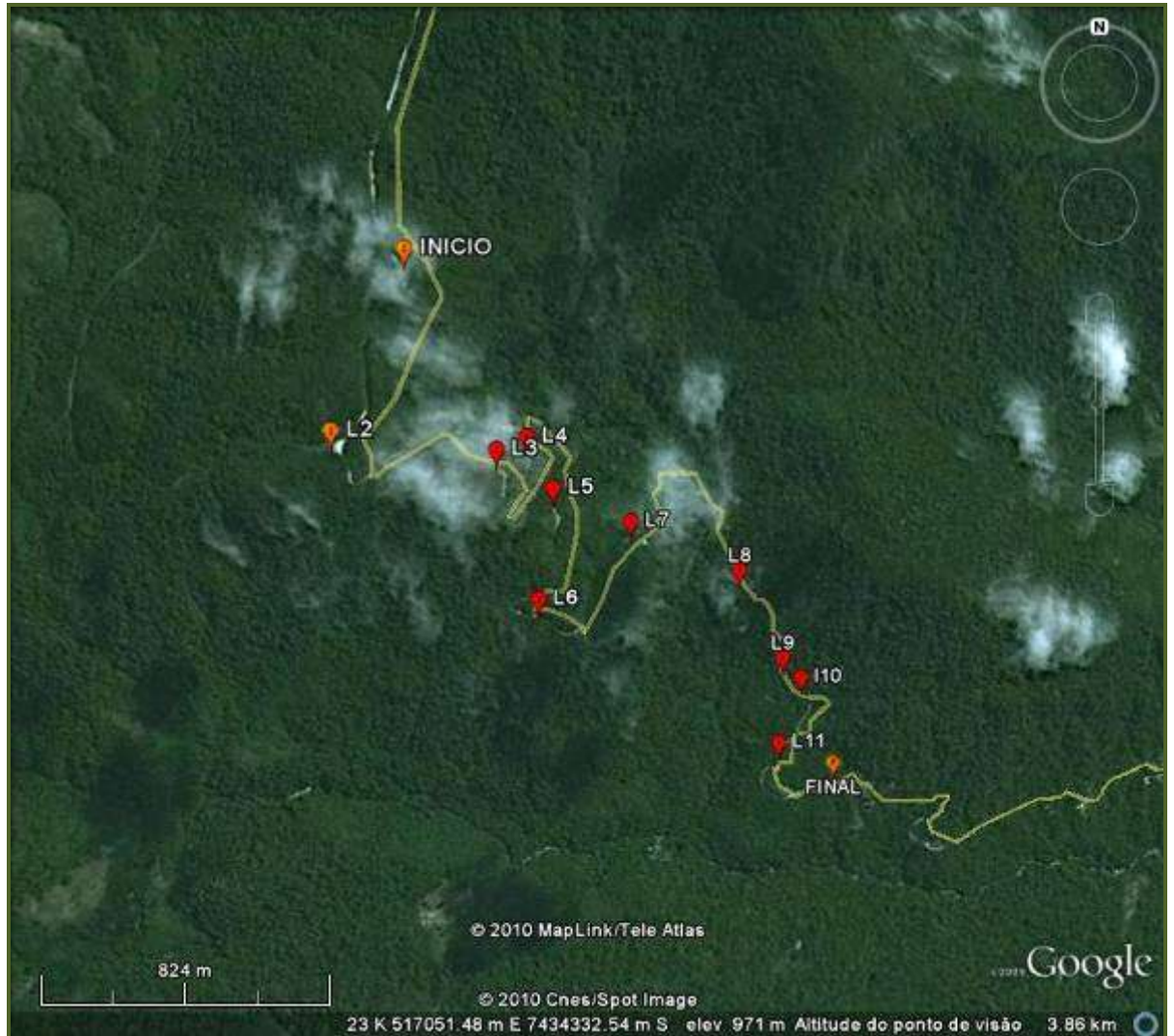


Fig. 36

Os perfis em numero de 12, vistos em detalhe nos anexos foram realizados pelo centro da estrada, com medidas a cada 20 centímetros, sendo continuo o levantamento para as onze linhas executadas, ou seja, quando terminava uma linha imediatamente se inicia a outra ate o ponto final. Uma linha extra de pequena distancia foi executada fora do percurso, sobre um trecho tombado do caminho do ouro nas proximidades do local (Bananal).



Fig. 37



Fig. 38

Nos perfis GPR executados, vistos nos anexos que seguem foram demarcadas em sua maioria três tipos de feições que são:

1. Hipérbolos de difração do sinal GPR, interpretadas como blocos de rocha, sendo poucas vezes dutos ou galerias de água pertencentes as estruturas da estrada, circundados na sua maioria com cor preta ou branca. Muitas vezes foi encontrado um aglomerado de hipérbolos que provavelmente decorrem de muitos blocos que não estão visíveis superficialmente visto no trecho da linha 3.
2. Trechos alterados das seções onde existem atenuações do sinal GPR, também chamado de zona de sombra, com dimensões da ordem de metros a dezenas de metros indo a maiores profundidades, onde possivelmente o local apresenta um conteúdo maior de argila, resultando na atenuação do sinal. Deve ser ressaltado aqui que alguns desses pontos não são observadas reflexões do sinal em profundidade oriunda do topo da rocha, no entanto não significa que esta se encontre em profundidades maiores que não foi detectada, mas o que de fato acontece é decorrente da atenuação do sinal pelas camadas mais rasas do local.

3. Refletores rasos com mudança de padrão na apresentação da imagem, marcadas como camadas superficiais, quase sempre composta por solo seco ou ainda com a presença de pequenos blocos e fragmentos de rocha, tendo permanecido em torno de 1 a 2 metros de espessura conforme exemplificado no trecho da linha de numero 5.

Ao se examinar as linhas todas em conjunto vistas nos anexos, somente nas linhas 4 (120 a 260 metros) e linha 10 (320 a 380 metros), além das 1 e 2, é observado trechos com atenuação do sinal desde a superfície. Então chama a atenção que são poucos pontos de todo o trabalho executado onde o sinal GPR tem esse padrão, e pode se perguntar se não seriam somente esses locais que possivelmente receberiam a pavimentação por meio de blocos de rocha, já que pontos argilosos são mais suscetíveis a serem danificados pelo uso e também pelas chuvas abundantes da região. No entanto a exceção das linhas 1 e 2 onde conforme citamos o calçamento é visível em campo, nas outras onde temos a atenuação e não se nota nenhum vestígio de blocos em campo.

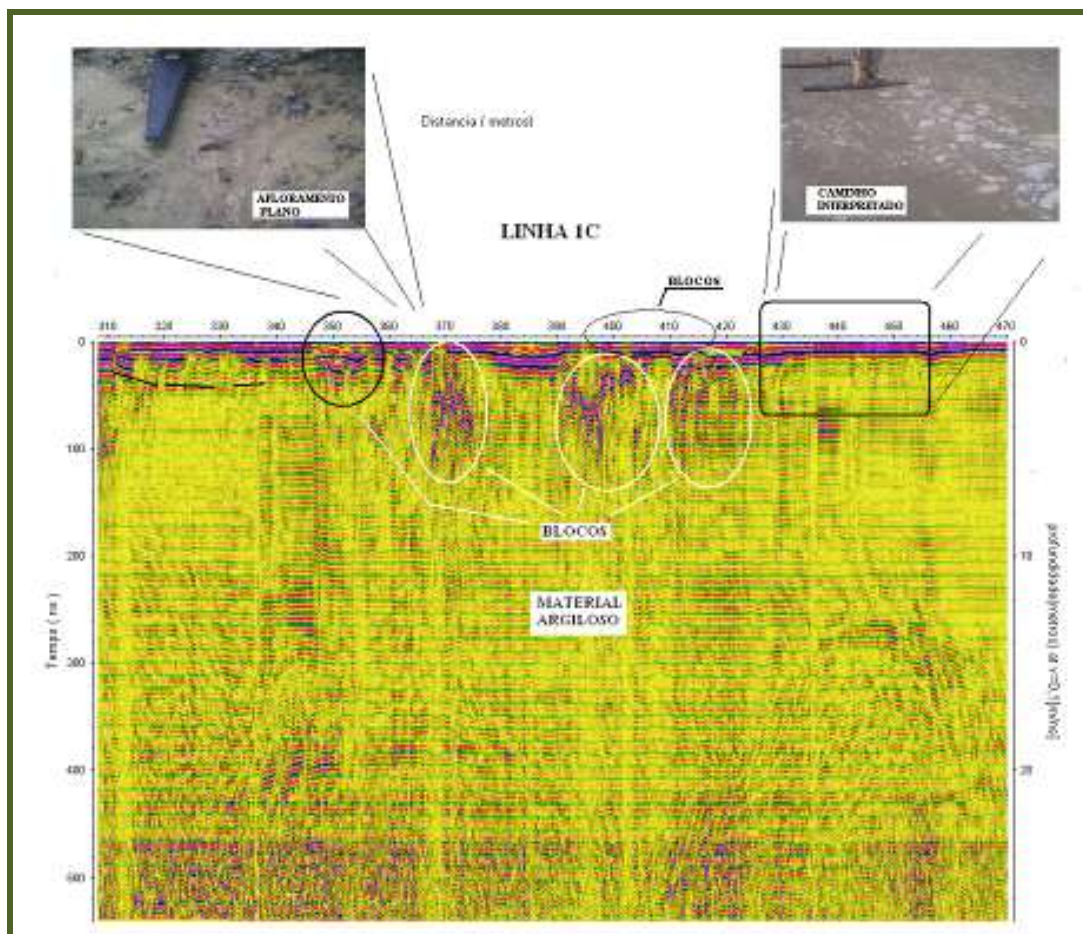


Fig. 39

Em síntese foram levantados aproximadamente 5 quilômetros de perfis geofísicos na estrada RJ165, fornecendo um grande numero de informações da área por meio do



Radar de Penetração do Solo, sendo detectados nas seções feições interpretados como blocos, materiais mais argilosos e o seu contato com a rocha mais dura. Blocos de pequenas dimensões não puderam ser individualizados, no entanto por meio dos dados aqui levantados, onde um possível trecho do caminho do ouro existente no percurso da estrada apresenta um padrão na seção GPR que nas duas outras ocorrências dessa feição, não se tem nenhuma evidencia superficial da existência do calçamento em campo.

PROSPECÇÕES INTENSIVAS

A realização de prospecções permite a análise dos perfis estratigráficos, ou seja, a observação da sucessão de horizontes sedimentares, a existência de camadas arqueológicas, o número de ocupações ocorridas no local, ou se estes se encontram destruídos. Tais intervenções arqueológicas têm por objetivo compreender a distribuição dos vestígios arqueológicos em superfície e em profundidade, permitindo o estabelecimento das diretrizes para um futuro Programa de Acompanhamento e Resgate Arqueológico.

A espacialização das prospecções foi definida em um distanciamento de 50 metros, com quadrículas de 1x1 metro, intercalando-se nos lados da estrada. Cabe ressaltar que devido aos freqüentes afloramentos de granito algumas tiveram que ser realocadas ou não puderam ser realizadas.



Figs. 40 e 41

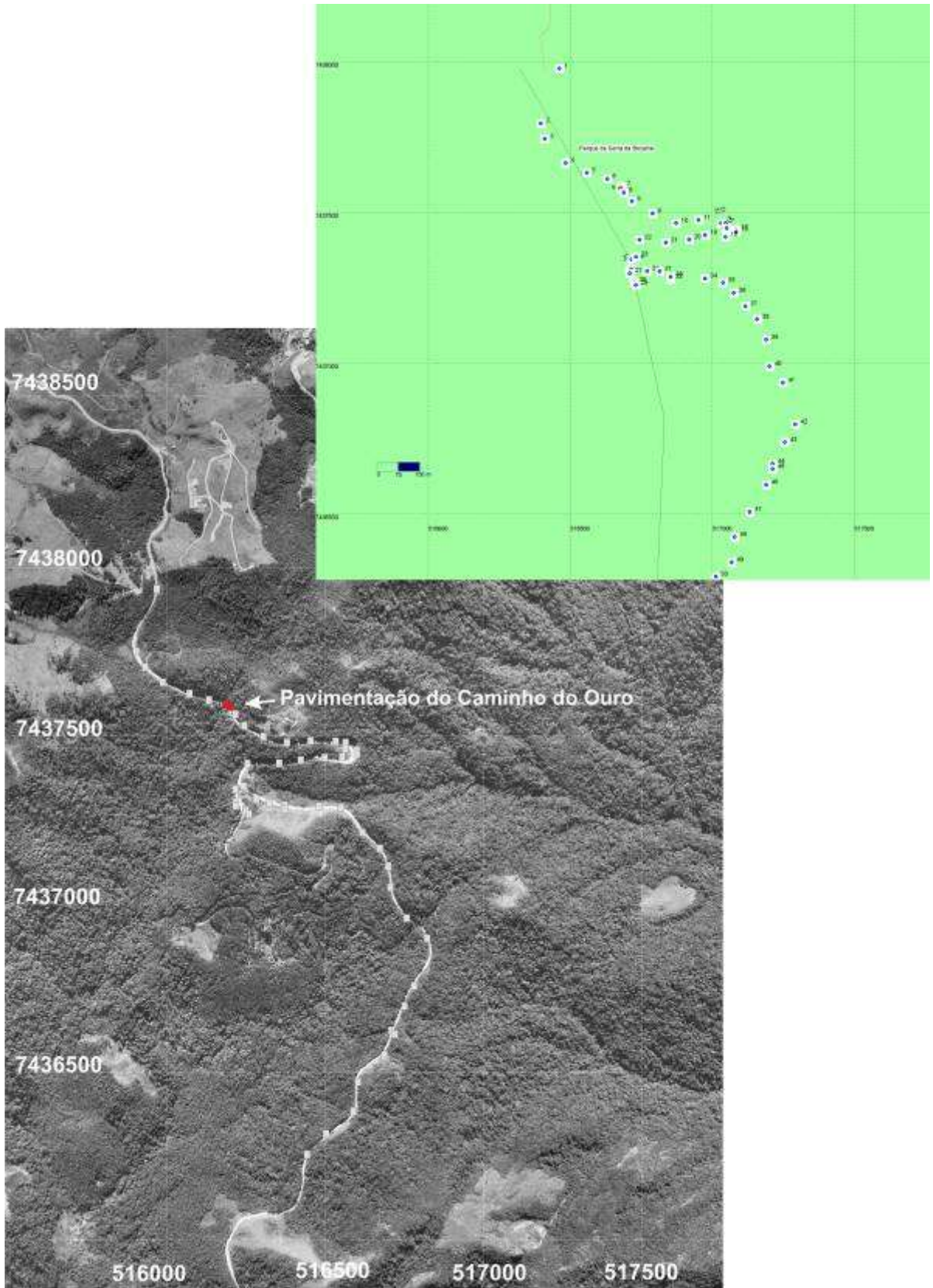


Fig. 42

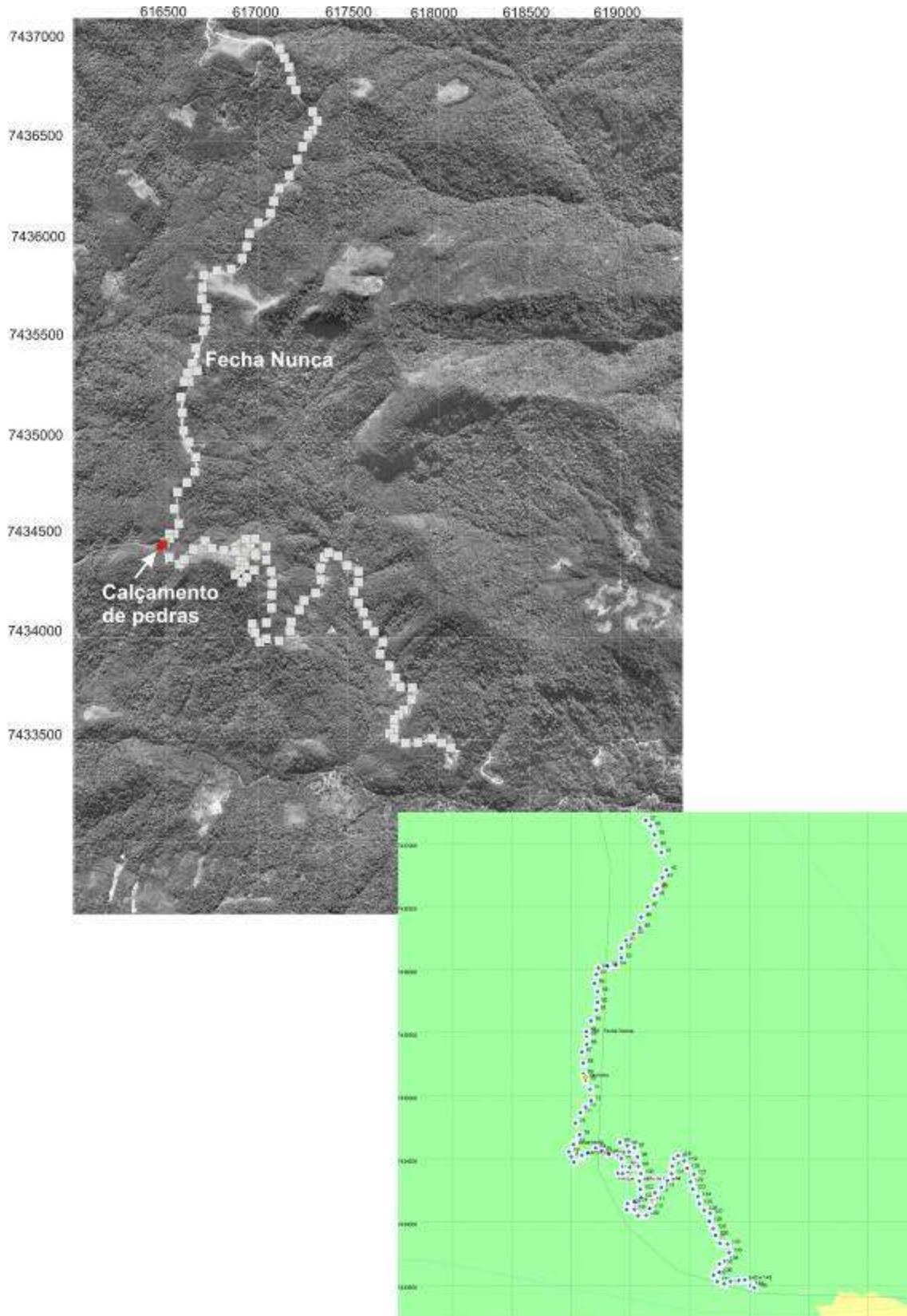


Fig. 43

As prospecções foram iniciadas a partir do limite entre Rio de Janeiro e São Paulo, todas no trecho não asfaltado da estrada e, portanto, dentro dos limites do Parque

Nacional da Bocaina. Apesar da RJ 165 possuir 24 Km, o trecho de quase 10 Km na área do Parque não se encontra asfaltado, sendo previsto para este um projeto de estrada-parque. Foi realizado um total de 154 prospecções (tabela em anexo), bem como trincheiras para evidenciação de pisos antigos, seja do Caminho do Ouro ou piso original da década de 1950.

As prospecções evidenciaram sedimentos heterogêneos, muitas com seixos e blocos de rocha inseridos em uma matriz areno-argilosa (figs. 44 à 51).



Fig. 44



Fig. 45



Fig. 46



Fig. 47



Fig. 48



Fig. 49



Fig. 50



Fig. 51

Por toda a estrada observam-se afloramentos de granito alterado, sendo que a maioria das prospecções ao remover a capa de solo expôs a rocha matriz, sendo sempre de granito alterado (figs. 52 à 55).



Fig. 52



Fig. 53



Fig. 54



Fig. 55

A alta drenagem decorrente dos eventos climáticos característicos desta região resulta em material sedimentar que forma os depósitos ricos em fragmentos de rochas, ou seja, um solo areno-argiloso com blocos transportados. Tais características resultavam problemas na manutenção do Caminho do Ouro, como hoje para a RJ 165.



Fig.56



Fig. 57

No passado, os documentos apontam soluções como reconstruir os trechos afetados ou abrir um novo atalho, Nas ultimas décadas, foi comum realizar aterros nos trechos solapados pela água (figs. 58 e 59), ou transportar pequenos blocos de rocha para cobrir algumas áreas (figs. 60 e 61).



Fig. 58



Fig. 59

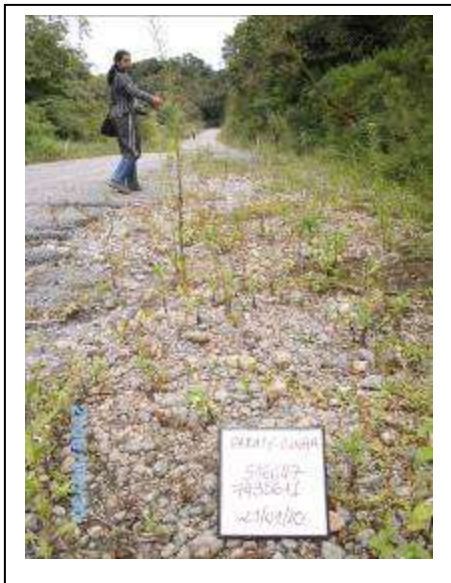


Fig. 60



Fig. 61

Vestígios arqueológicos relacionados ao Caminho do século XVIII foram identificados a 1447 metros de altitude (516671/7437595 e 516671/7437610). Primeiramente, uma prospecção foi aberta no lado esquerdo da estrada, distante cerca de 2 metros de um paredão rochoso. Aos 18 cm de profundidade foram evidenciados os blocos rochosos, onde se observou arestas de ângulos retos suavizados, organizados com pequenas reentrâncias entre eles. Em seguida, ampliou-se através de uma trincheira, o que permitiu verificar a largura do piso em 2,20 metros (figs. 62 e 63). O piso evidenciado caracteriza-se em apresentar os blocos maiores nas extremidades, enquanto que o meio é preenchido pelos menores.



Fig. 62



Fig. 63

Com objetivo de verificar a direção deste piso foi aberta uma segunda trincheira com 4 metros de extensão, o que permitiu verificar direção Sul, seguindo em direção ao leito da estrada atual, ou seja, ambas passam a estar sobrepostas (fig. 65). Isto foi confirmado pela abertura de nova prospecção, distante 15 metros e no mesmo lado da estrada (516678 / 7437576), onde não ocorrem vestígios de calçamento.



Fig. 64



Fig. 65



Fig. 66



Fig. 67

De forma a confirmar que este trecho de calçamento subia pelo lado da estrada, foi aberta outra prospecção distante cerca de 5 metros, onde sob uma camada húmica fina foi observado o calçamento (figs. 68 e 69). Assim, foi aberta uma trincheira, com 5m de extensão e 2 metros de largura. Assim, este piso segue paralelamente a estrada, sendo interrompido próximo a um córrego, onde foi construída estrutura de drenagem, afetando toda a área no entorno (figs. 70 à 75). No lado oposto do córrego as prospecções não evidenciaram qualquer evidencia de piso, o que nos faz supor que o antigo caminho encontra-se coincidente com a RJ 165 também neste trecho.



Fig. 68



Fig. 69



Fig. 70



Fig. 71



Fig. 72



Fig. 73

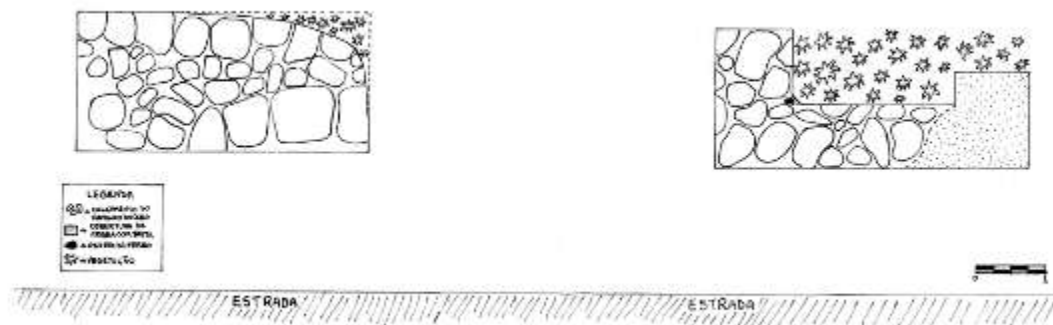


Fig. 74

As prospecções realizadas no setor da estrada onde se tem vista da cidade de Paraty, provável Marco da Boa Vista do Campo, apresentaram sedimento residual, ou seja, sedimento arenoso, sem qualquer evidencia arqueológica. Trata-se de uma área com extenso afloramento granítico, que no passado foi mais elevado do que é hoje, já que

marca de detonação foi observada no leito da estrada.

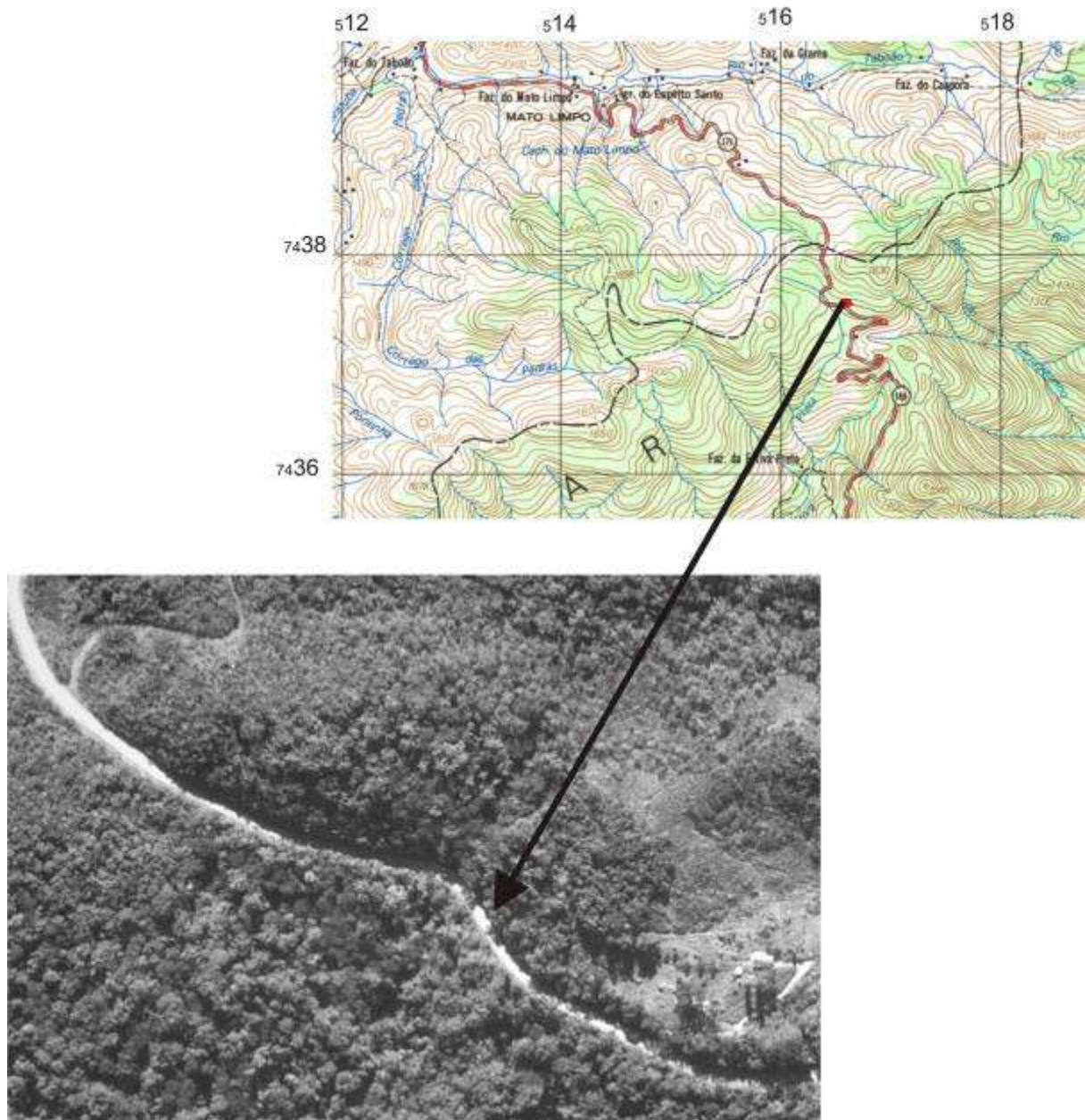


Fig. 75



Fig. 76



Fig. 77

Na área próxima ao sítio Estiva Preta, cujos levantamentos sistemáticos identificaram a presença de quartzo, apresentou sedimento residual e sem qualquer evidencia arqueológica nas prospecções. Cabe ressaltar que a área total do sítio não foi objeto de pesquisa, mas apenas a área próxima à estrada.



Fig. 78



Fig. 79



Fig. 80

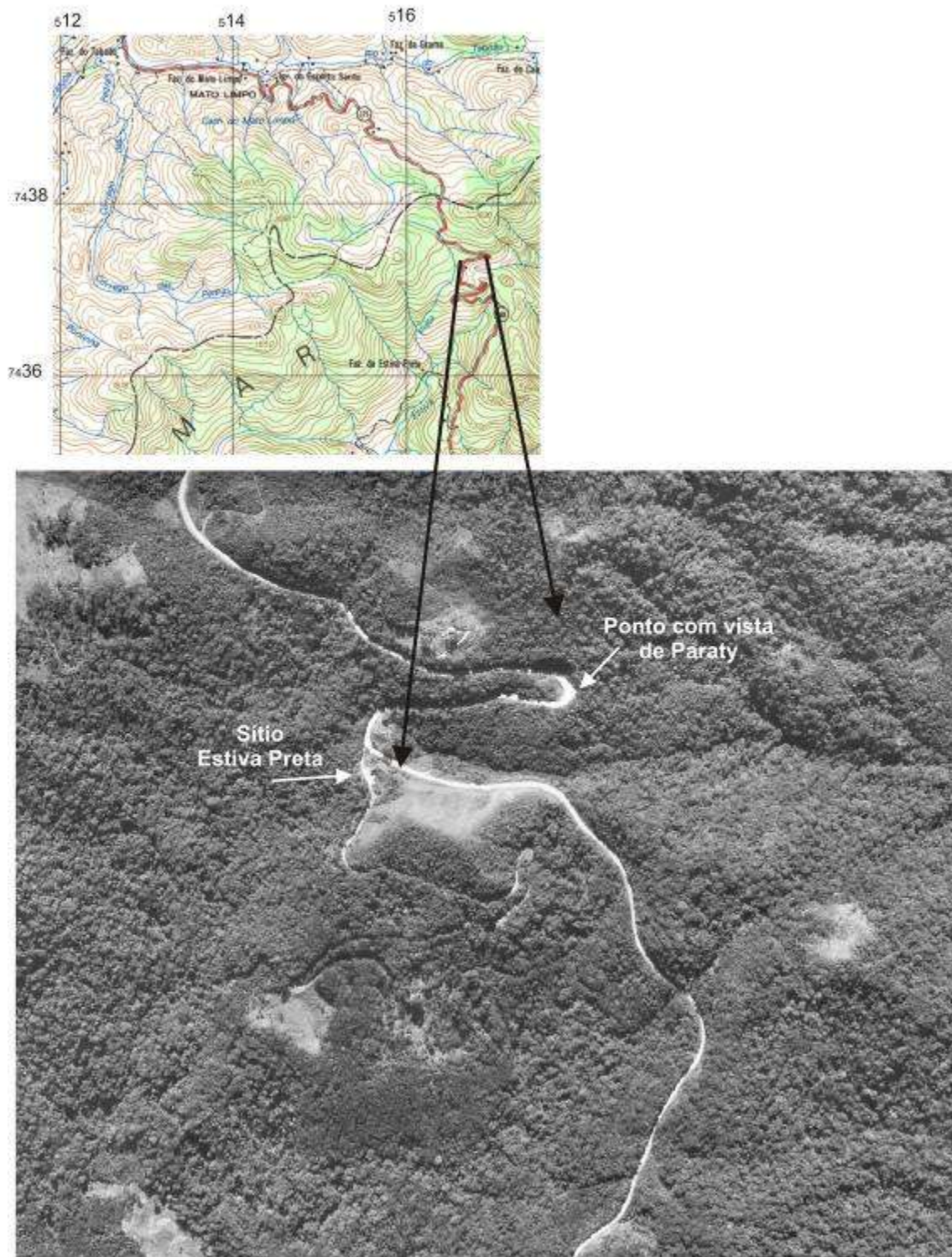


Fig. 81

Como mencionado anteriormente, as ruínas do bar-restaurant *Fecha Nunca* se tornou uma referência para a população que percorre com frequência a RJ 165. A prospecção (516630 / 7435513) evidenciou parte da canaleta de escoamento de água.



Fig. 82

O caminho existente quase em frente ao Fecha Nunca não houve evidência de pavimentação antiga através das prospecções. O que se verificou foi uma capa de brita, que de acordo com um dos informantes, teria sido colocada porque caminhões desciam por este caminho que dava acesso a local de produção de carvão.

Da pavimentação original da estrada, provavelmente das décadas de 1950 e 1960 podemos observar na estrada, onde foram utilizados pequenos blocos irregulares de granito. Suas características são diferentes das observadas no piso anteriormente citado que, por sua vez, possui as mesmas características observadas no Sítio Caminho do Ouro.



Fig. 83



Fig. 84



Fig. 85

O primeiro conjunto (516499 / 7434631) apresenta 1,65 m de comprimento, com blocos de granitos bem fragmentados (fig. 83). O segundo conjunto (516498 / 7434628), com 1,50 m de comprimento, apresenta características similares (fig. 84). O terceiro conjunto (516497 / 7434628), com 6,54 m de comprimento, apresenta-se mais preservado que os conjuntos anteriores, sendo perceptíveis por se encontrarem alinhados em nível um pouco acima da estrada atual (fig. 85). O maior conjunto (516473 / 7434600), com 35 m e 3,40m de largura. de comprimento, encontra-se em parte coberto por brita e sedimento arenoso, o que exigiu limpeza de parte do mesmo para uma melhor avaliação (fig. 86 e 87). Este conjunto maior encontra-se em uma área ampla, onde há um caminho que segue para Oeste.



Fig. 86



Fig. 87

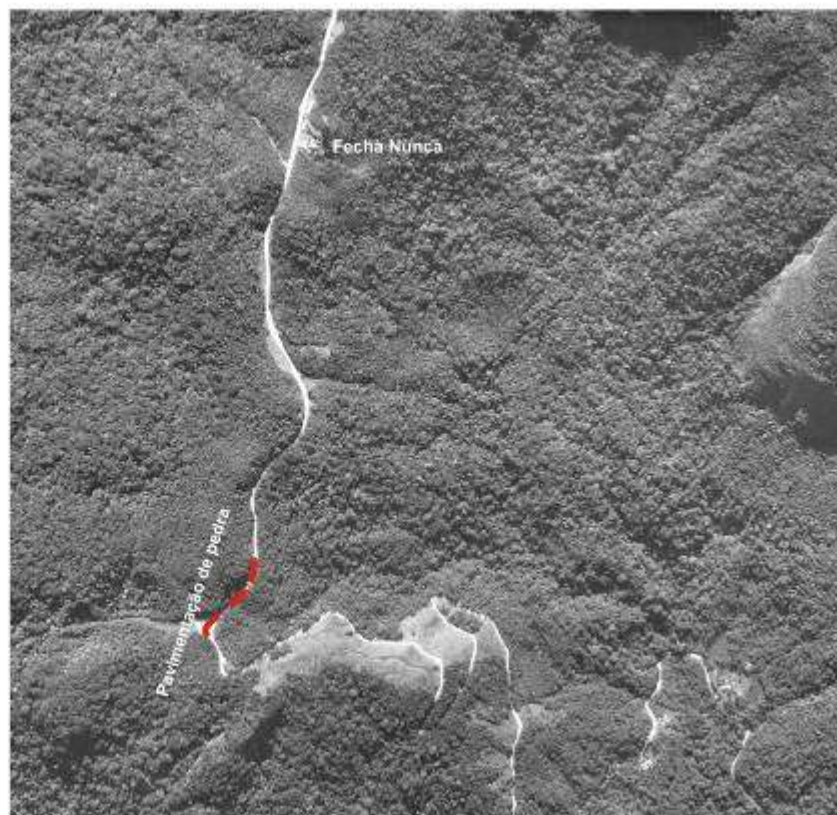
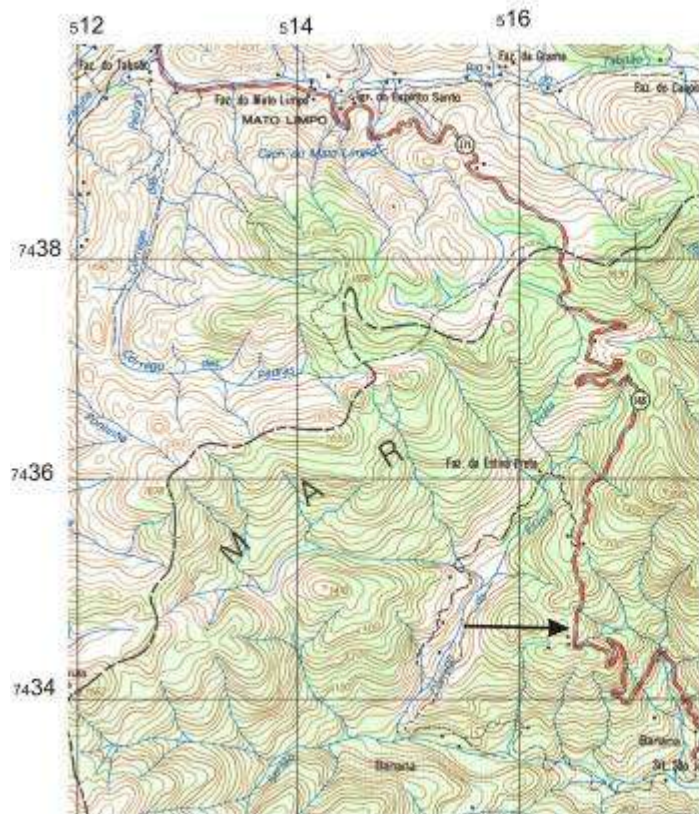


Fig. 88



Este setor foi objeto de estudo por GPR, que não indicou cruzamento de estradas, bem como as prospecções e limpeza do piso de blocos de granito indicaram que seguiria, em parte, o mesmo traçado atual da estrada.



Fig. 89

As observações de superfície e prospecções indicaram as mesmas características já observadas, ou seja, solo residual e areno-argiloso, ricos em seixos e blocos transportados, afloramentos graníticos. Em parte da estrada, em área com várias habitações observamos uma grande quantidade de blocos pavimentando a estrada, provavelmente, colocados pelos moradores de forma a manter a estrada transitável, cujas características diferem tanto da pavimentação do Caminho do Ouro como da estrada aberta no século XX.



Fig. 90

Morador das proximidades do limite do Parque indicou que o Caminho do Ouro estaria passando a cerca de 2Km em direção Leste, passando por trás do Fecha

Nunca e encontrando com a RJ 165 próximo onde se tem vista da cidade de Paraty. Ao observarmos no mapa, esta é a distancia entre o ponto onde se encontra a placa de limite na RJ 165 e a propriedade de Marcos Ribas, onde há ruínas da Casa da Provedoria e vestígios da pavimentação do Caminho do Ouro.

Assim, foram realizadas incursões pela mata com objetivo de localizar na área de influencia indireta da RJ 165 possíveis vestígios do Caminho, a partir do Fecha Nunca, subindo a estrada até as proximidades do Estiva Preta. Cabe ressaltar que os informantes indicaram que este Caminho era visível, podendo se ver parte de alçamentos expostos.



Fig. 91



Fig. 92

Foram percorridos cerca de 200 metros por trás do Fecha Nunca e nenhum caminho foi identificado. Nas proximidades do Sítio Estiva Preta os levantamentos identificaram caminhos, bem como restos de construções mais recentes, porém sem qualquer calçamento preservado.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As informações bibliográficas, documentais, orais e levantamentos arqueológicos (superfície e subsuperfície) indicam que:

- O local onde se pode visualizar a cidade de Paraty, corresponde ao ponto indicado nos mapas do século XVIII como *Marco da Boa Vista*. Nestes mesmos mapas aparece nas proximidades deste marco, sinalização de edificações, que corresponder ao mesmo local onde



identificamos as ruínas de um muro de pedra na entrada do Sítio Estiva Preta.

- As prospecções e observações de superfície no setor onde se tem vista da cidade de Paraty, indicaram que a área foi drasticamente alterada durante a construção da RJ 165, tendo sido um extenso afloramento granítico mais elevado do que é hoje.
- A identificação de pavimentação relacionada ao Caminho do Ouro a 1447 metros de altitude (516671/7437595 e 516671/7437610), com aproximadamente 15 metros de extensão, com 2,20 de largura e características similares a trechos do Sítio Históricos Caminho do Ouro, por estar localizado ao lado da RJ 165 há a probabilidade de alguns vestígios da antiga estrada estar totalmente cobertos por aterros da atual estrada.
- A orientação observada no traçado do Caminho do Ouro (sítio histórico) e os setores identificados na RJ165, bem como informações orais, indicam o Caminho do Ouro percorrendo pontos mais elevados no relevo, passando por trás (mais de 500 metros) das ruínas do Fecha Nunca deveria se encontrar com o traçado da RJ 165 nas proximidades do sítio Estiva Preta. Entretanto, ocupações mais recentes e as intervenções anteriores na RJ 165 destruíram vestígios de sua pavimentação próximos a estrada. Assim, a partir deste ponto até o limite entre Rio de Janeiro e São Paulo, os traçados são coincidentes.
- A partir de tais dados podemos afirmar que parte do Caminho do Ouro não é coincidente com a estrada, atravessando o Parque Nacional da Bocaina, coberto por sedimento e vegetação, tendo ainda trechos de sua pavimentação preservados.

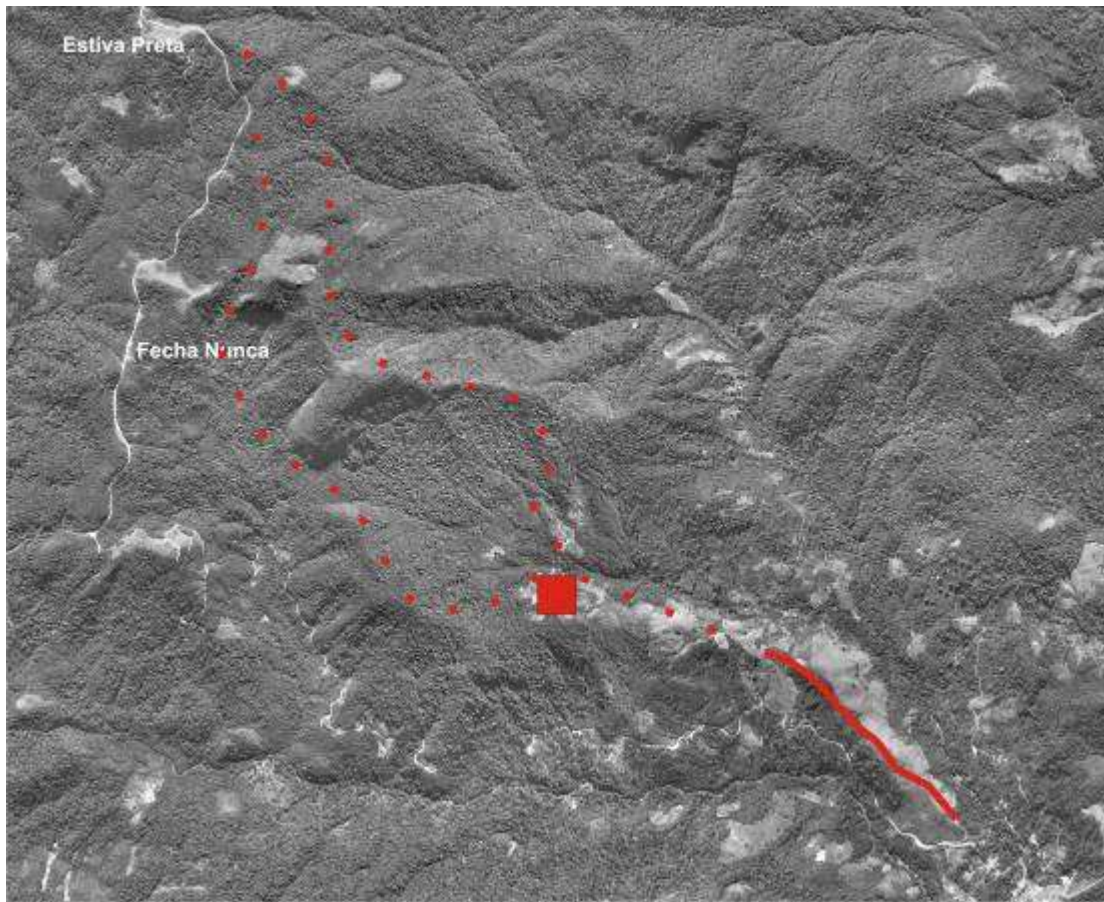


Fig. 93



Fig. 94

- Os únicos trechos coincidentes do Caminho do Ouro e a RJ 165 correspondem aos trechos da altura da Penha até o trevo de Paraty e



das proximidades do Sítio Estiva Preta até o limite dos Estados do Rio de Janeiro e São Paulo.

- Os resultados da Geofísica e das intervenções arqueológicas indicam que não há cruzamento entre o Caminho do Ouro e a RJ 165. O local onde há pavimentação visível na estrada corresponde ao século XX, pois as características dos blocos utilizados são totalmente distintos dos evidenciados no Caminho do Ouro. Há referências a abertura deste trajeto da RJ 165 na década de 1930, como há referências a década de 1950. Informações orais, pessoas que trabalharam na década de 1960, indicam que este setor da estrada foi utilizado para depósito de brita e blocos de granito para as obras da estrada, bem como era utilizado para manobras de caminhões. Tais informações justificam a quantidade de brita encontrada por toda a área, principalmente fora da estrada.
- Assim, torna-se importante a preservação dos testemunhos ainda existentes do Caminho do Ouro, devendo haver continuidade através de um projeto de resgate e acompanhamento das obras de engenharia, com o objetivo de evidenciação destes vestígios e musealização dentro de uma proposta de Arqueologia Pública.
- As ruínas do Fecha Nunca (516630 /7435513) tornou-se um marco na memória local, assim como foi parte da história da RJ 165. Como local de se refrescar, de encontrar os amigos, de dançar no passado, a revitalização das ruínas em local de conhecer sobre a história da rodovia, do Caminho do Ouro, da fauna, da flora, entre outros seria um atrativo turístico.

Assim como as ruínas, a pavimentação original da RJ 165, cujos vestígios se restringem a um pequeno trecho, poderia ser incorporada a nova pavimentação, sendo devidamente sinalizada

4.3.5 BIBLIOGRAFIA

_____ (1969) Considerações iniciais sobre o terceiro ano de pesquisas no Estado do Rio de Janeiro . PRONAPA, Resultados preliminares do III ano. Museu Emílio Goeld, Belém, *Publ. Avulsas*, 13:143-160.

_____ (1971) A fase Parati: apontamentos sobre uma fase cerâmica



- neobrasileira. *Universitas*, 8:117-133.
- _____ (1972) Síntese da Pré-História do Rio de Janeiro – Uma tentativa de Periodização. *História*, I (2): 75-83.
- _____ (1975) Pesquisas Arqueológicas no Sudeste Brasileiro. *Boletim do Instituto de Arqueologia Brasileira*, Série Especial, I(1):1-31.
- _____ (1976/77) Evolução da cultura em Minas Gerais e no Rio de Janeiro. *Anuário de Divulgação Científica*, Instituto Goiano de Pré-História e Antropologia, NS, 3/4:110-130.
- _____ (1995) Estabilidade dos Grupos Litorâneos Pré-Históricos. In: BELTRÃO, M.C. (org.) *Arqueologia do Estado do Rio de Janeiro*, Niterói, Arquivo Público do Estado do Rio de Janeiro, 43-50.
- _____ (1999) Os Fabricantes de Machados da Ilha Grande. In: *Pré-História da Terra Brasilis*, Rio de Janeiro, Ed. UFRJ, p. 233-246.
- _____ (2003) O Lugar dos Aventureiros: identidade, dinâmica de ocupação e sistema de trocas no litoral do Rio de Janeiro há 3 500 anos antes do presente. Tese de Doutorado apresentada à Fac. de Filosofia e Ciências Humanas, PUC-RS.
- _____ (1981) *Pré-História Fluminense*. IEPC/SEEC, Rio de Janeiro.
- BERTONCELLO, R. V. *Processo de modernização e espaço local: O caso do município de Angra dos Reis (RJ)*. 1992. 175 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, UFRJ, Rio de Janeiro. 1992.
- CORRÊA, Roberto Lobato. Interações Espaciais. In: CASTRO, I. et al (Orgs.). *Explorações Geográficas*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 279-318, 1997.
- DIAS JR., Ondemar. (1967) Notas prévias sobre pesquisas arqueológicas nos Estados da Guanabara e do Rio de Janeiro. PRONAPA, Museu Paraense Emílio Goeld, Belém, *Publ. Avulsas*, 6: 89-101.
- EIRADO, L.G. 2006. *Evolução Tectônica e Geomorfológica da Serra da Bocaina*, Sudeste do Brasil. Tese de Doutorado, PPGABFM, FGEL/UERJ. Inédito.
- FALCÃO, C. et al. Benthic marine algae of the northeastern and southastern coast ilha Grande, Rio de Janeiro, Brazil: Phytogeografic consideration. *Botanica Marina*, v. 35, 1992 p. 357-364.
- FRATUCCI, Aguinaldo C. Os lugares turísticos: territórios do fenômeno turístico. *GEOgraphia*, ano. II, n. 4, 2000.
- FUNARI, P.P.A. & OLIVEIRA, N.V. (2005) *Arqueologia em Angra dos Reis, RJ. Textos Didáticos*, Campinas, IFCH/UNICAMP.



- FUNARI, P.P.A. & ZARANKIN, A. (compiladores) (2004), *Arqueología Histórica em América del Sur, los desafios del siglo XXI*. Bogotá, Uniandes.
- FUNARI, P.P.A., HALL, M. & JONES, S. (1999) *Historical Archaeology, Back from the edge*, Londres, Routledge, 350pp, ISBN0-415-11787-9.
- GUANZIROLI, Carlos E. *Contribuição à reflexão sobre o processo de produção de um espaço regional: o caso de Angra dos Reis*. Dissertação (Mestrado) – Planejamento Urbano e Regional – UFRJ. 1983.
- GURGEL, Heitor & AMARAL, Edelweiss Campos (1973) *Paraty, Caminho do Ouro*. Rio de Janeiro, Livraria São José.
- HARRIS, E.C. *Principles of Archaeological Stratigraphy*. 2nd. Ed. Nova Iorque, Academic Press.
- HEILBRON M., PEDROSA-SOARES A.C., CAMPOS NETO M., SILVA L.C., TROUW R.A.J., JANASI V.C. 2004. A Província Mantiqueira. In: V.MANTESSO-NETO, A. BARTORELLI, C.D.R. CARNEIRO, B.B. BRITO NEVES (eds.) *O Desvendar de um Continente: A Moderna Geologia da América do Sul e o Legado da Obra de Fernando Flávio Marques de Almeida*. São Paulo, Ed. Beca, cap. XIII, p. 203-234.
- KNIVET, Antony (1875) *Narração da Viagem que, nos annos de 1591 e seguintes, fez Antonio Knivet da Inglaterra ao mar do Sul, em companhia de Thomaz Candish*. *Revista do IHGB*, 4(1): 24-272.
- LERNER, Dina (coordenação) (2004) *Projeto Inventário de Bens Culturais Imóveis. Desenvolvimento Territorial dos Caminhos Singulares do Estado do Rio de Janeiro* Governo do Estado do Rio de Janeiro, Secretaria de Estado de Cultura, INEPAC, SEBRAE-RJ, UNESCO,
- LIMA, Honório ([1889]1974) *Notícia Histórica e Geográfica de Angra dos Reis*. Rio de Janeiro, Ed. São José.
- LOTUFO, César A. (1995) *A Ocupação Pré-Histórica do Litoral Centro-Sul Fluminense: Inserção Geomorfológica de Assentamentos e Aspectos Ecológicos*. In: BELTRÃO, M.C. (org.) *Arqueologia do Estado do Rio de Janeiro*, Niterói, Arquivo Público do Estado do Rio de Janeiro, 57-68.
- MAGALHÃES, Basílio de *Os caminhos antigos pelos quais foi o café transportado do interior para o Rio de Janeiro e para outros pontos do litoral fluminense*, Ed. do Dep. Nacional do Café, Rio de Janeiro, 1934.
- MARAFON, G. J. et alli. 2005 *Regiões do Governo do Estado do Rio de Janeiro: uma contribuição Geográfica*. Rio de Janeiro: Gramma, 2005.
- MELLO, Carl Egbert Hansen Vieira (1987) *Apontamentos para servir à História*



- Fluminense (Ilha Grande), Angra dos Reis*. Ed. Do Conselho Municipal de Cultura.
- MENDES, Alípio (1970) *Ouro, Incenso e Mirra*. Angra dos Reis, Ed. Gazeta de Angra.
- MENDONÇA DE SOUZA, Alfredo (1977) Pré-História de Parati. *Nheengatu*, 1(2):47-90.
- MOREIRA, Ruy. Uma Análise Crítica do Modelo de Desenvolvimento do Estado do Rio de Janeiro. In: *O estado do Rio de Janeiro no Início do Século XXI: OLHANDO para o futuro*. Niterói:UFF. p. 127-7132. 2001.
- OLIVEIRA, N.V. & AYROSA, P.P.S. (1992) Polidores e Amoladores fixos de Piraquara, Angra dos Reis. *Anais da VI Reunião Científica da SAB*, Rio de Janeiro, 753-760.
- OLIVEIRA, Nanci V. (2002) *São Barnabé: Lugar e Memória*. Tese de doutoramento apresentada ao Departamento de História, IFCH, UNICAMP.
- OLIVEIRA, Rogério Ribeiro de. Marcos da História Ambiental do Município de Angra dos Reis. In: JOSAFÁ, Carlos de Siqueira. et al (Orgs.). *Educação Ambiental: Valores Éticos na Formação de Agentes Multiplicadores*. Rio de Janeiro. PUC-RIO. 2001. p. 61-70.
- ORSER JR, Charles E. (1999) A teoria de rede e a Arqueologia da História Moderna. *Anais da I Reunião Internacional de Teoria Arqueológica na América do Sul, Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, USP, Suplemento 3:87-101.
- PARANÁ, Taise Nascimento. *Urbanização Turística em Paraty*. Monografia de Graduação. Instituto de Geografia, UERJ, Rio de Janeiro, 2005.
- PRADO JR., Caio. *Evolução Política do Brasil e Outros Estudos*. 3ª ed. São Paulo: Brasiliense, 1961.
- RAHY, I. S. 1999 Povoamento do estado do Rio de Janeiro. *GeoUERJ Revista do Departamento de Geografia*, Rio de Janeiro, UERJ, n.6, v.2, , 30-42.
- RAMECK, M.J. & MELLO, D. (org.) na obra *Roteiro Documental do Acervo Público de Paraty, 1801-1883*, Câmara Municipal de Paraty, Instituto Histórico e Artístico de Paraty, 2004.
- RIBAS, Marcos Caetano. *A História do caminho do ouro em Paraty*. Paraty: Contest Produções Culturais, 2003.
- RUA, J. *Urbanização em Áreas Rurais no Estado do Rio de Janeiro*. In: MARAFON, G.; RIBEIRO, M. *Estudos de Geografia Fluminense*. Rio de Janeiro: Infobook, 2001. p. 43-69.



- SILVA, Gustavo Junger da. Paraty: O turismo histórico como vetor de desenvolvimento socioeconômico: Estratégias, Limitações e Reflexos no Urbano. Monografia de Graduação. Instituto de Geografia, UERJaneiro, 2005.
- SOUZA, Gabriel Soares (1973) Tratado Descritivo do Brasil. *Rev. do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro*. Rio de Janeiro, [1587].
- STADEN, Hans (1970) *Duas viagens ao Brasil*. Belo Horizonte, Itatiaia; São Paulo, EDUSP.
- TENÓRIO, M.C. (1992) Pesquisas arqueológicas na Ilha Grande, RJ – Sítio Ilhote do Leste. *Anais VI Reun. Cient. SAB*, vol. I: 292-303.

Acessos:

<http://www.paraty.com.br/cronolog.htm> (25 de janeiro de 2010).

<http://www.paraty.com.br/bairros/paraty-cunha/index.asp> (25/01/2010).

<http://www.paraty.rj.gov.br/camaraparaty/cultura.php?SID> (25/01/2010).

4.3.6 EQUIPE EXECUTORA

Arqueóloga Dorita da Conceição Rodrigues

Arqueólogo André Argollo de Aguiar

Geofísico Douglas Bastianon

Graduada Nathália Moreira Amorim

Graduada Renata da Silva Correa

Graduanda Ingrid Matos Freire

Graduando Mateus da Silva Rosa

Mestre Eduardo Sol

Mestre Ronaldo P. de Carvalho Junior

Prof. Dr. Glaucio Jose Marafon

Profª Drª Lelia Maria de Araujo Kalil Thiago

Profª Drª Maria Antonieta da C. Rodrigues

Profª Drª Nanci Vieira de Oliveira

Profª. Drª. Carla Maciel Salgado

Profª. Drª. Sonia Vidal Gomes da Gama

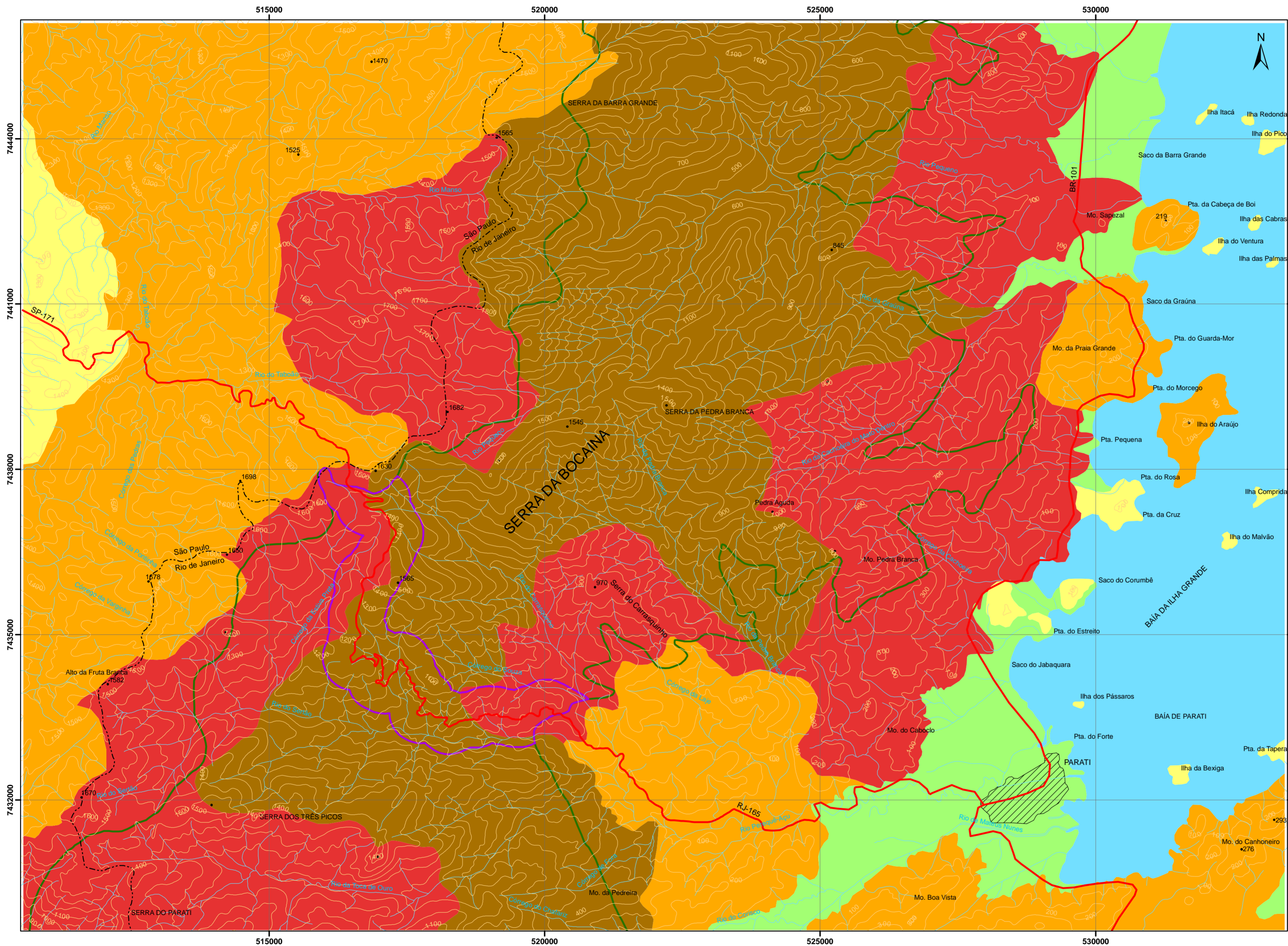
Profº Dr. Miguel Angelo Mane

Profº Dr. Sergio Bergamaschi

Técnica de Campo Claudia de Sá Matos

Técnica de Campo Jaqueline Gomes Santos

Técnico de Campo Guilherme Vieira de Souza



Simbologia

- Pontos cotados
- Rede de drenagem
- Rodovia
- Curva de nível mestra (100 em 100 m)
- - - Limite estadual
- ▨ Cidade
- Zona de influência direta (500m) da estrada RJ-165 dentro do PNSB
- Parque Nacional da Serra do Bocaina (PNSB)

Legenda

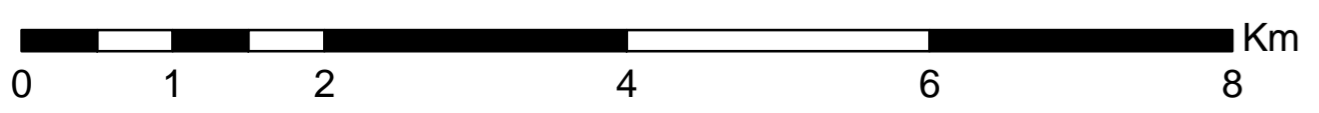
- Compartimentação do Relevo (em m)
- Baixadas litorâneas
 - 0-200
 - 200-400
 - 400-600
 - 4 - > 600

Mapa de Compartimentação Relevo da Região de Parati (RJ) - Cunha (SP)

Autoria
 Otávio da Rocha Leão - Prof. Adj. FFP - UERJ
 Marcelo Eduardo Dantas - Geógrafo - UNISUAM
 Ana Valéria Freire Allemão Bertolino - Prof. Adj. FFP - UERJ
 Diana Ferreira Barbosa - Geógrafa - FFP - UERJ
 Suellen da Silva Pereira - Graduação - FFP - UERJ

Impressão:
 Datum Horizontal: SAD 69
 Datum Vertical: Imbituba, SC
 Projeção: UTM 23S
 Compilado pelo LabGIS (Laboratório de Geoprocessamento) / DGAP - Faculdade de Geologia - UERJ.

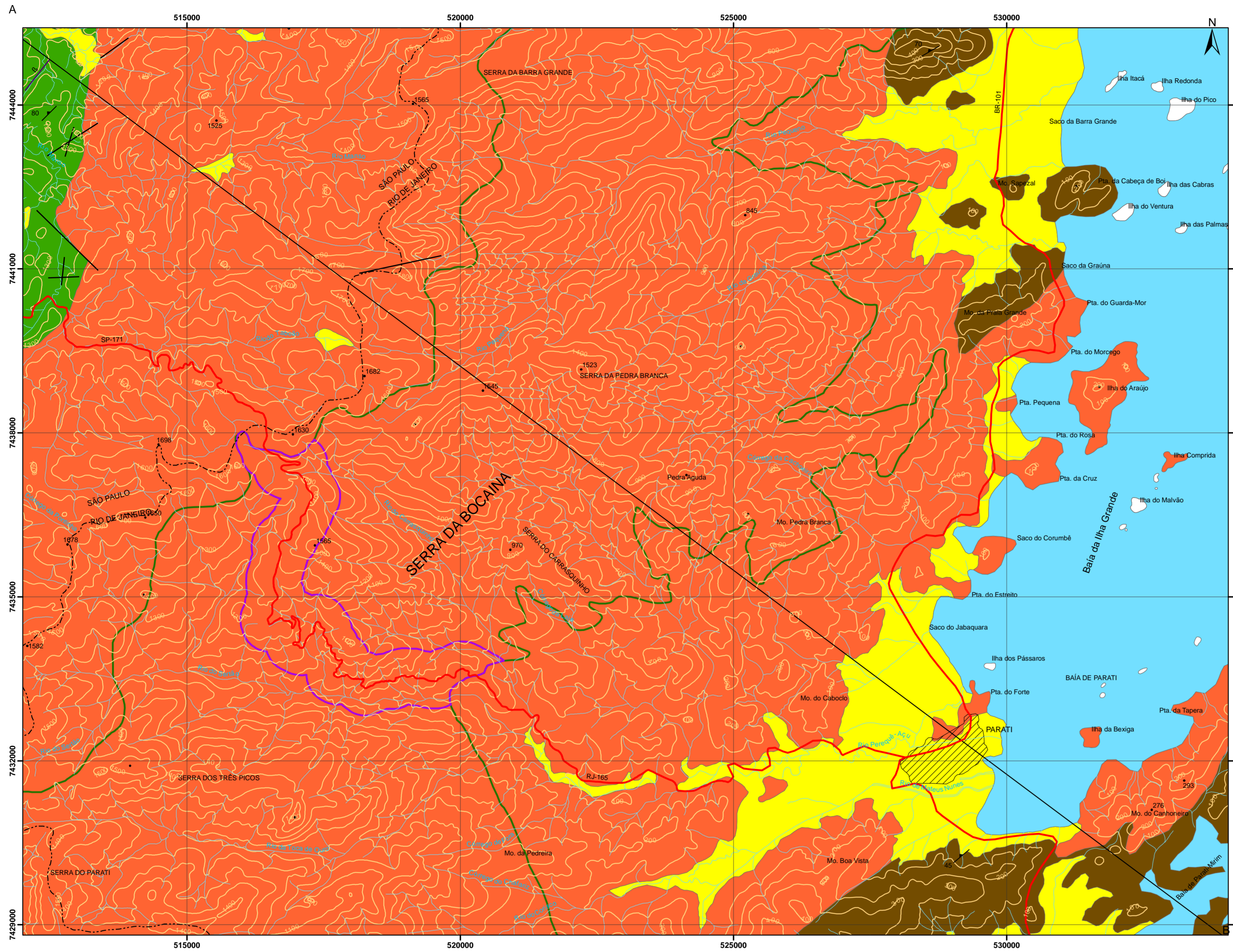
1:50.000



Dados do Original Cartográficos :
 Folhas topográficas Cunha SF-23-Z-C-I-1 e Parati SF-23-Z-C-I-2 na escala 1:50.000 - IBGE / 1966 e 1971. Datum horizontal Córrego Alegre e datum vertical Imbituba, SC.



Março / 2010



Legenda

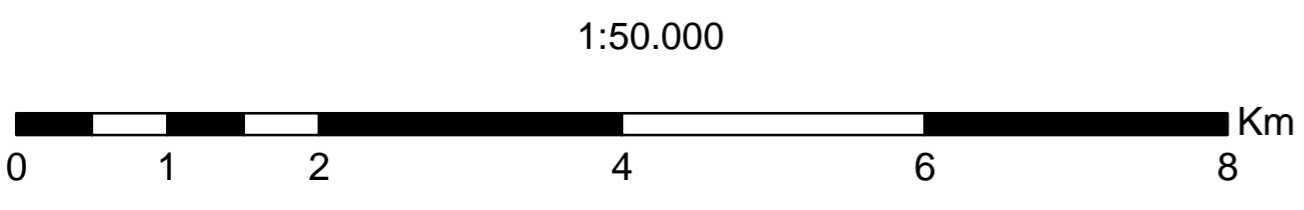
Coluna Tectono-estratigráfica

0 Ma	Cenozóico	Sedimentos neogênicos indiscriminados: fluviais, lagunares, marinhos e de encostas
23		
65	Mesozóico	Diques de rochas toleíticas cretácicas: diabásios e gabros
130		
251	Paleozóico	UNIDADES DA FAIXA RIBEIRA
480		TERRENO ORIENTAL
542	Neoproterozóico	Complexo Plutônico Parati (tardi-colisional) "Granito Parati"
620		Complexo Rio Negro: hornblenda-biotita gnaiss migmatítico tonalítico a granítico com enclaves dioríticos
790	Mesoprot	TERRENO OCIDENTAL*
1000		Sequência Andrelândia: sillimanita-granada-biotita gnaiss com intercalações de rochas calcissilicáticas e quartzitos.
1600	Paleoproterozóico	TERRENO PARAÍBA DO SUL
2500		Complexo Quirino: hornblenda-biotita gnaiss migmatítico com intercalações de rochas máficas e biotita gnaisses porfiróides

*Unidade que aparece somente no perfil geológico

Simbologia

- Foliação principal
- Seção geológica
- Contato litológico
- Falhas subverticais indiscriminadas (tracejado quando inferida)
- Pontos cotados
- Rede de drenagem
- Rodovia
- Curva de nível mestra (100 em 100 m)
- Limite estadual
- Cidade
- Zona de influência direta (500 m) da Estrada RJ-165 dentro do PNSB
- Parque Nacional da Serra do Bocaina (PNSB)



Dados do Original Cartográficos :
 Folhas topográficas Cunha SF-23-Z-C-1-1 e Parati SF-23-Z-C-1-2 na escala 1:50.000 - IBGE / 1966 e 1971. Datum horizontal Córrego Alegre e datum vertical Imbituba, SC.

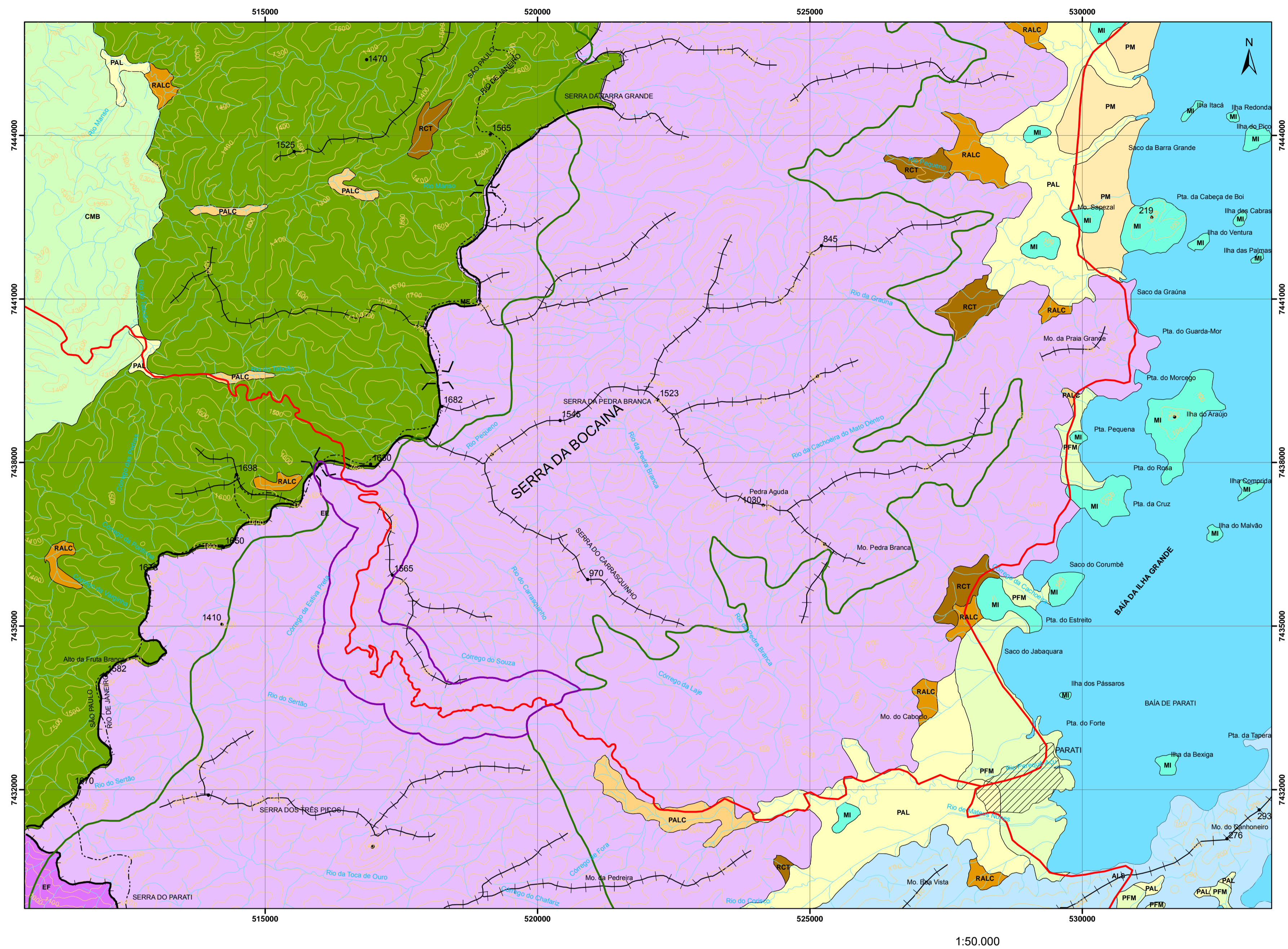


Mapa Geológico da Região de Parati (RJ) - Cunha (SP)

Autoria:
 Luiz Guilherme do Eirado Silva e colaboradores
 TEKTOS - Grupo de Pesquisa em Geotectônica
 FACULDADE DE GEOLOGIA - UERJ

Impressão:
 Datum Horizontal: SAD 69
 Datum Vertical: Imbituba, SC
 Projeção: UTM 23S
 Compilado pelo LabGIS (Laboratório de Geoprocessamento) / DGAP - Faculdade de Geologia - UERJ.

Março / 2010



Legenda

Unidades Geomorfológicas

ALS Alinhamento Serrano Isolado

Relevo constituído de extensos espigões que se projetam da escarpa da Serra da Bocaina. Caracterizam-se por extensos alinhamentos serranos e são resultantes do recuo diferencial deste escarpamento. Apresentam geometria retilíneo-côncava, vertentes de gradientes elevados (30 a 45°) e topos aguçados ou alinhados em extensas cristas. Ocorrência frequente de vertentes escarpadas com gradientes muito elevados (superiores a 45°) e paredões rochosos subverticais. Amplitudes de relevo superiores a 300m e densidade de drenagem alta. Consistem em cristas serranas de direção estrutural SW-NE que demarcam feições de "pseudo-fjords" controlados pela estruturação do embasamento rochoso que se destacam do escarpamento da Serra do Mar na APA de Cairuçu, como os Sacos de Paraty-Mirim e de Mamangá.

CMB Colinas e Morros Baixos

Relevo constituído de colinas e morros convexos ou convexo-côncavos com vertentes de gradiente suave a moderado (5 a 20°) e topos arredondados, com amplitudes de relevo entre 100 e 200m. Média densidade de drenagem com padrão subdendrítrico. Ocupa áreas expressivas do Planalto Paraitinga - Paraíbauna, tal como nas imediações da cidade de Cunha.

EE Escarpa Festonada Dissecada em Espigões

Relevo montanhoso, muito acidentado, transicional entre dois padrões de relevo: o planalto dos rios Paraíbauna - Paraitinga (em território paulista) e as exiguas planícies da baixada litorânea. Apresenta vertentes muito íngremes e dissecadas, com geometria retilíneo-côncava e gradientes muito elevados (30 a 60°) e topos aguçados e em cristas alinhadas ou levemente arredondadas. Apresenta expressiva sedimentação de depósitos de tálus e colúvios. Amplitudes de relevo superiores a 700m e alta densidade de drenagem com padrão subdendrítrico a treliça, sob moderado controle estrutural de lineamentos E-W, SW-NE e SE-NW. Diferencia-se da escarpa frontal por apresentar vertentes mais extensas e dissecadas, fato este evidenciado pelos longos espigões (tais como as serras do Paraty, dos Três Picos, do Carasquinho, da Pedra Branca, da Barra Grande e da Pedra Lisa) que denunciam um efetivo recuo a remontante de toda escarpa da Serra da Bocaina. Esta unidade de relevo consiste em toda a escarpa da Serra do Mar, de direção SW-NE voltada para a Baía da Ilha Grande, no litoral sul fluminense, em Paraty.

EF Escarpa Frontal

Relevo montanhoso, muito acidentado, transicional entre dois padrões de relevo: o planalto dos rios Paraíbauna - Paraitinga (em território paulista) e as exiguas planícies da baixada litorânea. Apresenta vertentes muito íngremes e dissecadas, com geometria retilíneo-côncava e gradientes muito elevados (30 a 60°) e topos aguçados ou em cristas alinhadas. Ocorrência frequente de vertentes escarpadas com gradientes muito elevados de depósitos de talus e colúvios. Amplitudes de relevo superiores a 700m e alta densidade de drenagem com padrão subdendrítrico. Esta unidade de relevo consiste em toda a escarpa da Serra do Mar, de direção E-W voltada para o litoral norte-paulista, em Picinguaba.

ME Morros Alinhados em Espigões

Relevo constituído de morros alinhados em espigões que se projetam a partir do reverso da Serra da Bocaina, apresentando geometria retilíneo-côncava, vertentes de gradiente elevado (20 a 45°) e topos aguçados ou em pequenas cristas. Amplitudes de relevo entre 200m e 400m e densidade de drenagem alta com padrão subdendrítrico a treliça. Esta unidade de relevo abrange os terrenos mais acidentados do Planalto Paraitinga - Paraíbauna, imediatamente após o reverso da escarpa da Serra da Bocaina.

MI Morros Isolados

Relevo constituído de morros residuais isolados de topos arredondados ou mesmo, aguçados, com gradientes elevados (20 a 45°) e amplitudes de relevo de até 200m. Consistem de formas de relevo residuais que ocorrem, esporadicamente, sobre a extensa baixada flúvio-marinha. Caracterizam-se, assim, como feições remanescentes do entulhamento generalizado do relevo produzido pela sedimentação costeira que caracterizam as baixadas litorâneas (tais como os morros do Itú, Canto do Morro, do Sapezal e do Castelo), ou por um grande número de ilhas que pontilham o litoral afogado da baía da Ilha Grande (tais como as ilhas do Arajujo, da Bexiga, da Rapada e do Pico).

PAL Planície Aluvial

Superfícies sub-horizontais constituídas de depósitos arenosos ou areno-argilosos, bem selecionados, situados nos fundos de vales. Ocorrem de forma dispersa na área de estudo, com ocorrência mais expressiva nos baixos cursos dos rios Perequê-Açu, Mateus Nunes, da Graúna, Pequeno e da Barra Grande.

PALC Planície Aluvial Entulhada por Depósitos Aluvionares

Superfícies deposicionais inclinadas (3 a 10°) resultantes de processos de sedimentação aluvial por fluxos de enxurrada contribuição lateral de colúvios por movimentos de massa. São constituídas de depósitos de alta energia, mal selecionados, areno-conglomeráticos a argilo-arenosos, que ocupam os fundos de vales no baixo-médio curso do rio Perequê-Açu, em franco processo de dissecação da escarpa da Serra da Bocaina.

PFM Planície Flúvio-Marinha

Superfícies planas, de interface com os Sistemas Depositionais Continentais e Marinhos. Terrenos argilosos orgânicos de fundo de baías, muito mal drenados com padrão de canais bastante meandantes e divagantes, sob influência de refluxo de marés. Ocupa o fundo da baía de Paraty e dos Sacos de Paraty-Mirim e Mamangá.

PM Planície Marinha

Superfícies de relevo plano a levemente ondulado, bem drenadas e constituídas de depósitos arenosos quartzosos, bem selecionados, com amplitudes topográficas inferiores a 10m. Consistem de cordões arenosos depositados por ação marinha. Em grande parte, encontram-se recobertos por vegetação de restinga. Ocupam faixas descontínuas, paralelas à linha de costa, truncadas por baixos cursos fluviais dos rios Graúna, Pequeno e da Barra Grande, junto às Praias da Graúna e da Barra Grande.

RALC Rampa de Alúvios e Colúvios

Superfícies deposicionais inclinadas (5 a 20°) originadas por movimentos de massa e retrabalhamento fluvial, constituídas por depósitos areno-argilosos a argilo-arenosos com estratificação incipiente, mal selecionados, em interdigitação, com depósitos praticamente planos das planícies aluviais. Ocorrem, de forma esporádica, nas faladas dos alinhamentos serranos e da escarpa da

RCT Rampa de Colúvios e Depósitos de Tálus

Superfícies deposicionais fortemente inclinadas (10 a 25°) constituídas por depósitos de encosta, de matriz areno-argilosa a argilo-arenosa, rica em blocos, muito mal selecionados, em interdigitação com depósitos de rampas de alúvio-colúvios ou das planícies aluviais. Ocorrem, de forma disseminada, nos sopés das vertentes íngremes da escarpa da Serra da Bocaina, preenchendo os

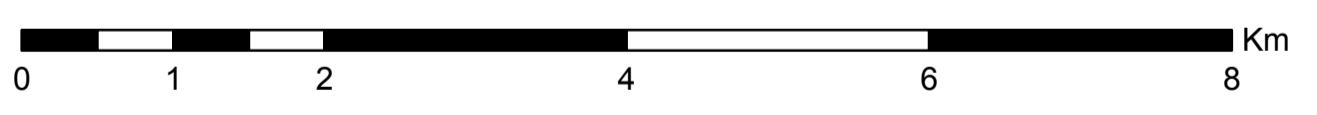
Dados do original cartográfico:
Folhas topográficas Cunha SF-23-Z-C-1-1
e Paraty SF-23-Z-C-1-2 na escala 1:50.000 - IBGE/
1966 e 1971. Datum horizontal Córrego
Alegre e datum vertical Imbituba, SC

Mapa Geomorfológico da Região de Paraty (RJ) - Cunha (SP)

Autoria:
Marcelo Eduardo Dantas - Geógrafo - UNISUAM.
Otávio da Rocha Leão - Prof. Adj. - FFP/ UERJ
Ana Valéria Freire Allemão Bertolino - Prof. Adj. - FFP/ UERJ
Diana Ferreira Barbosa - Geógrafa - FFP/ UERJ
Suellen da Silva Pereira - Graduação - FFP/ UERJ

Impressão:
Datum Horizontal: SAD 69
Datum Vertical: Imbituba, SC
Projeção: UTM 23S
Compilado pelo LabGIS (Laboratório de Geoprocessamento)
/ DGAP - Faculdade de Geologia - UERJ.

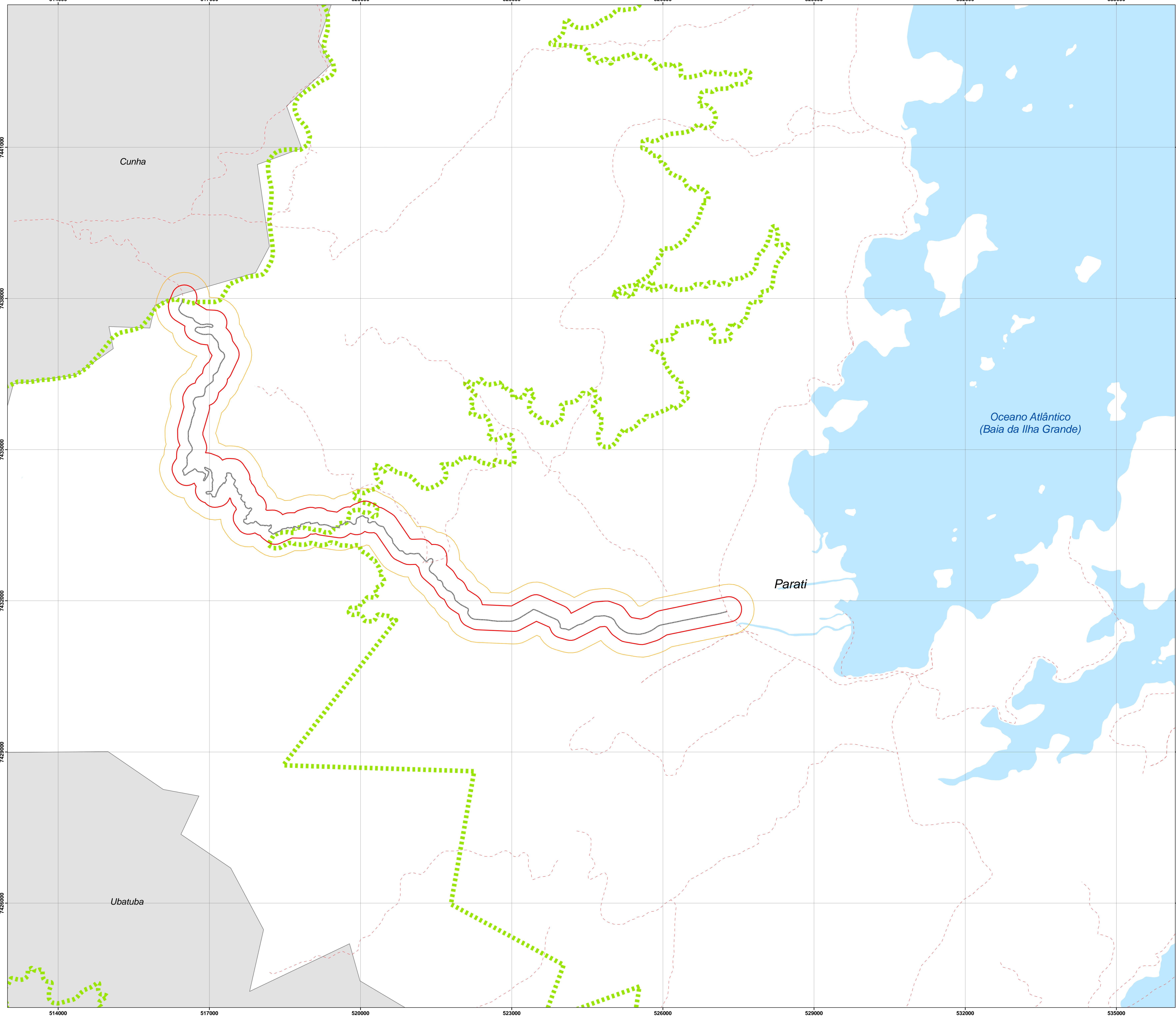
Março / 2010



Legenda

Feições de Relevo	
	Colos ou selas topográficas
	Feixes de cordões arenosos
	Limite superior das escarpas serranas
	Linhas de cumeadas e cristas principais
	Picos
Simbologia	
	Rede de drenagem
	Curva de nível mestra (100 em 100m)
	Rodovia
	Limite estadual
	Cidade
	Zona de Influência Direta (500m) da estrada RJ - 165 dentro do PNSB
	Parque Nacional da Serra da Bocaina (PNSB)





MAPA 1

**LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO: RJ 165
PARQUE NACIONAL DA SERRA DA BOCAINA - PNSB**

LEGENDA

- Rodovias
- RJ 165
- Limite do PNSB
- Área de Estudo**
- 250 metros
- 500 metros
- + Limites Municipais SP
- Limites Municipais RJ

LOCALIZAÇÃO

ESCALA
Escala - 1:25.000

março de 2010

SISTEMA DE PROJEÇÃO

Universal Transversa de Mercator - UTM

Datum Horizontal - SAD 1969

Meridiano Central - 45°

Zona - 23 S

INFORMAÇÕES

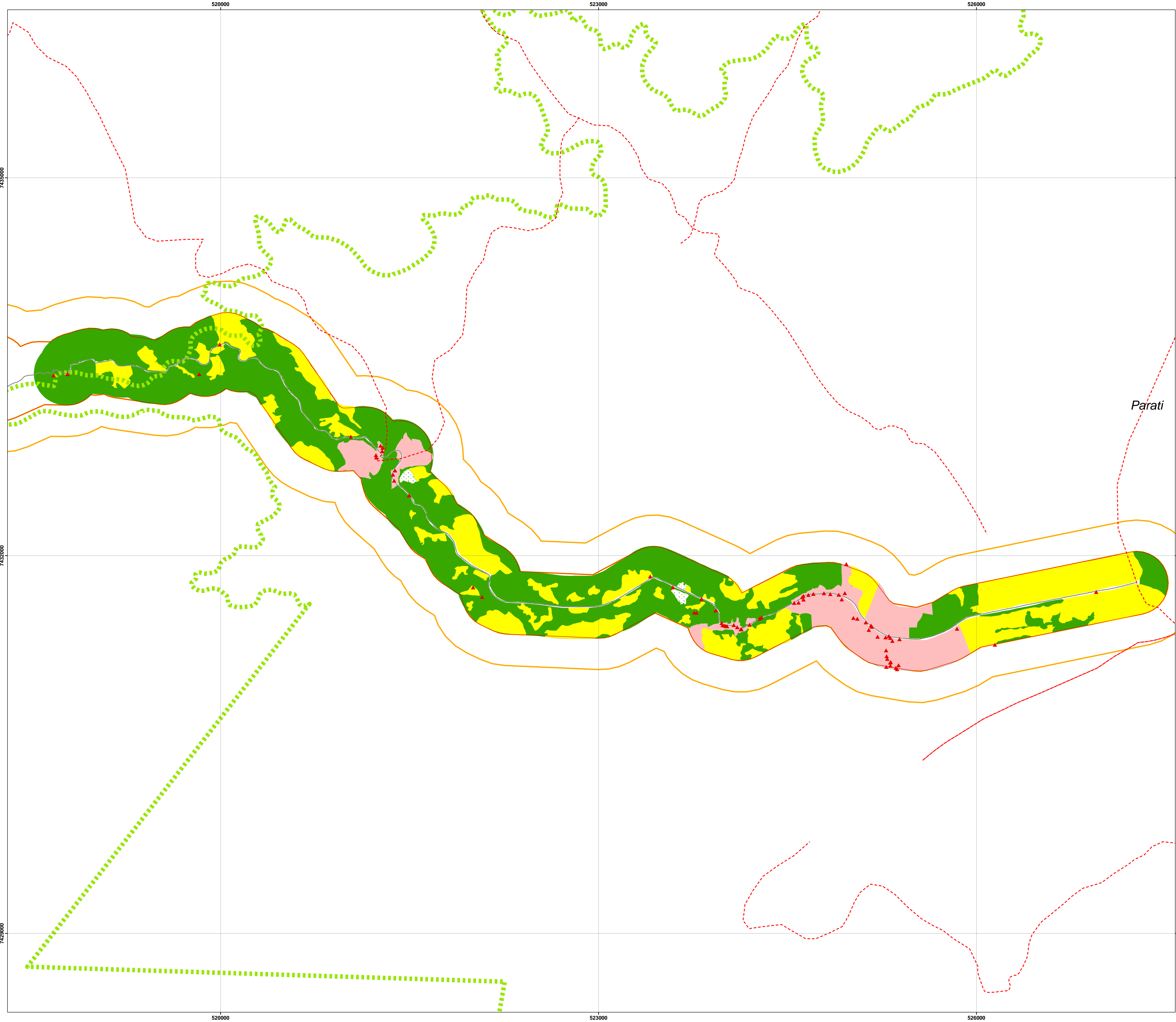
Limite do Parque Nacional da Serra da Bocaina
(Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, Plano de Manejo, 2000)

Limites Municipais e Rodovias
(Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2005)

Área de Estudo
(Elaborada com base na Carta Topográfica de Parati - IBGE; Dados da Prefeitura Municipal de Parati; e Levantamento de Campo)

ELABORAÇÃO

Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
Instituto de Geografia - IGEOG



MAPA 2

RJ 165: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

LEGENDA

Área de Estudo

- 250 metros
- 500 metros

Uso e Ocupação do Solo classes

- Cobertura Florestal
- Cultivo
- Área antrópica
- Área urbanizada
- Comércios e Serviços
- Limite do PNSB
- Rodovias
- RJ 165

LOCALIZAÇÃO

ESCALA

Escala - 1:10.000

220 110 0 220 440 660 Metros

março de 2010

SISTEMA DE PROJEÇÃO

Universal Transversa de Mercator - UTM

Datum Horizontal - SAD 1969

Meridiano Central - 45°

Zona - 23 S

INFORMAÇÕES

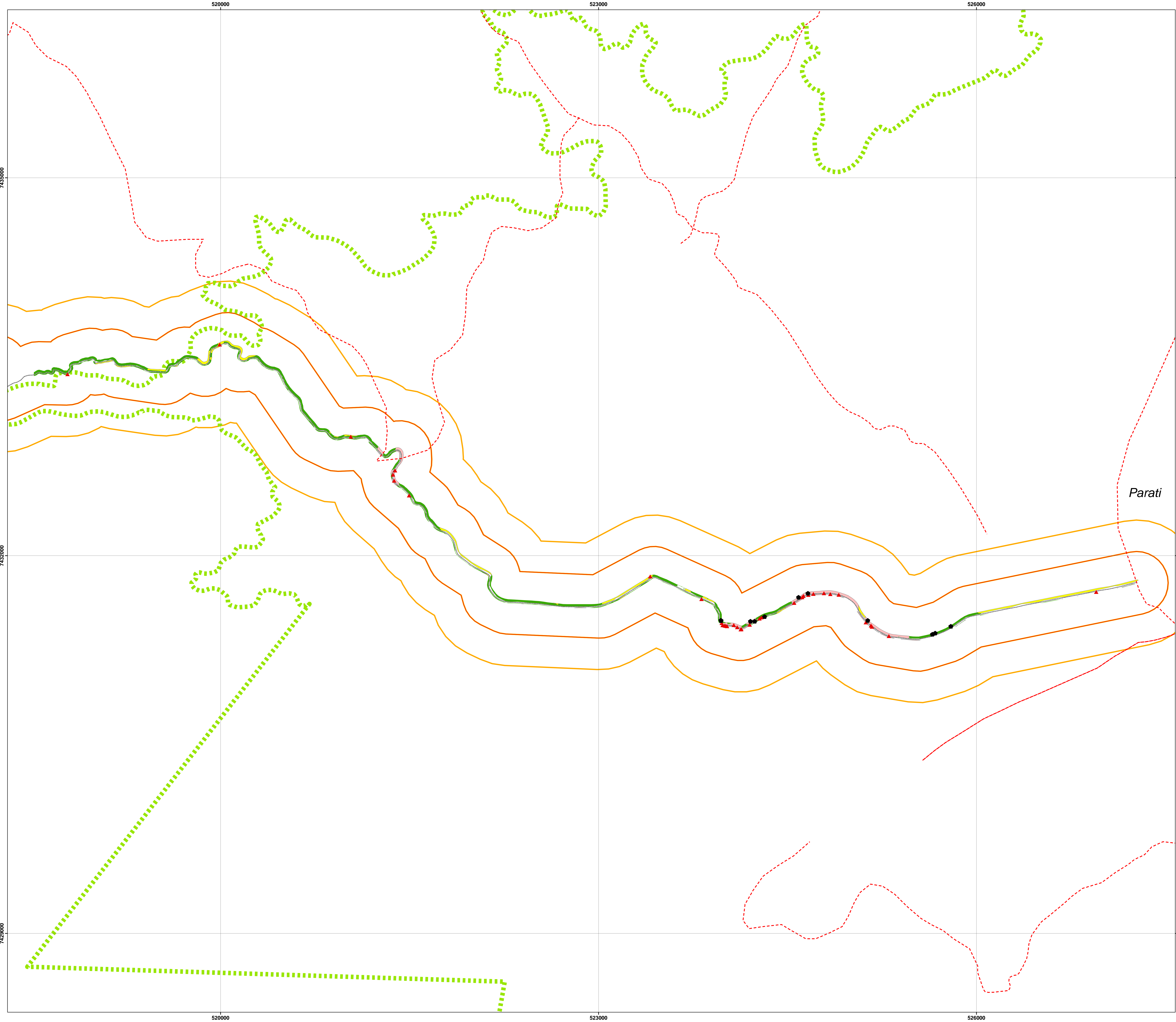
Limite do Parque Nacional da Serra da Bocaina
(Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, Plano de Manejo, 2000)

Limites Municipais
(Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE)

Área de Estudo
(Elaborada com base na Carta Topográfica de Parati - IBGE; Dados da Prefeitura Municipal de Parati; e Levantamento de Campo)

ELABORAÇÃO

Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
Instituto de Geografia - IGEOG



MAPA 3
RJ 165: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO
FAIXA DE DOMÍNIO DE 15 METROS

LEGENDA

- Área de Estudo**
- 250 metros
 - 500 metros
- Uso e Ocupação do Solo - Faixa de Domínio 15m**
- Classes**
- Cobertura Florestal
 - Cultivo
 - Área antrópica
 - Área urbanizada
 - Comércios e Serviços
 - Residências
 - Limite do PNSB
 - Limites Municipais
 - Rodovias
 - RJ 165

LOCALIZAÇÃO

LOCALIZAÇÃO

Escala - 1:10.000

março de 2010

SISTEMA DE PROJEÇÃO

Universal Transversa de Mercator - UTM

Datum Horizontal - SAD 1969

Meridiano Central - 45°

Zona - 23 S

INFORMAÇÕES

Limite do Parque Nacional da Serra da Bocaina
(Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, Plano de Manejo, 2000)

Limites Municipais
(Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE)

Área de Estudo
(Elaborada com base na Carta Topográfica de Parati - IBGE; Dados da Prefeitura Municipal de Parati; e Levantamento de Campo)


ELABORAÇÃO

Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
Instituto de Geografia - IGEOG









MAPA 4
RJ 165: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO
REGISTROS FOTOGRÁFICOS

LEGENDA

Área de Estudo

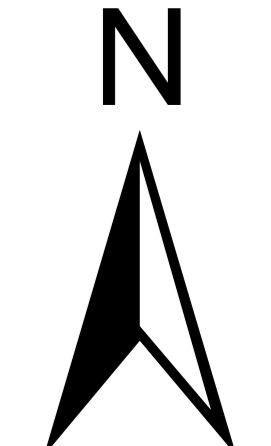
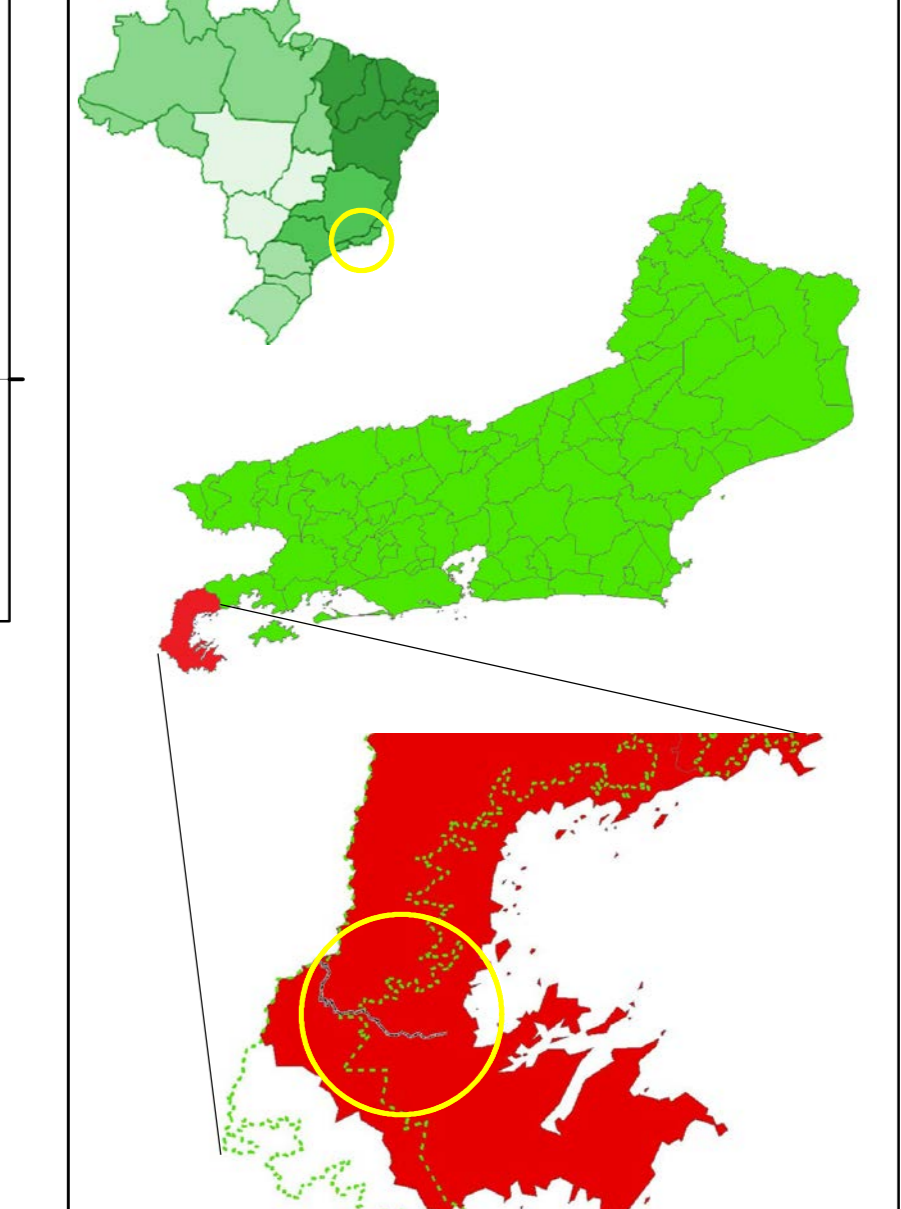
-  250 metros
-  500 metros

Uso e Ocupação do Solo classes

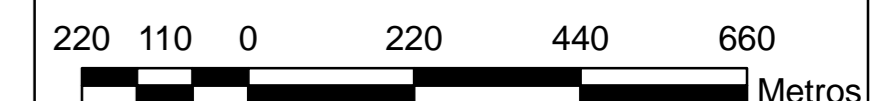
-  Cobertura Florestal
-  Cultivo
-  Área antrópica
-  Área urbanizada
-  Registros Fotográficos
-  Limite do PNSB
-  Rodovias
-  RJ 165

Parati

LOCALIZAÇÃO



Escala - 1:10.000



março de 2010

SISTEMA DE PROJEÇÃO

Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum Horizontal - SAD 1969
 Meridiano Central - 45°
 Zona - 23 S

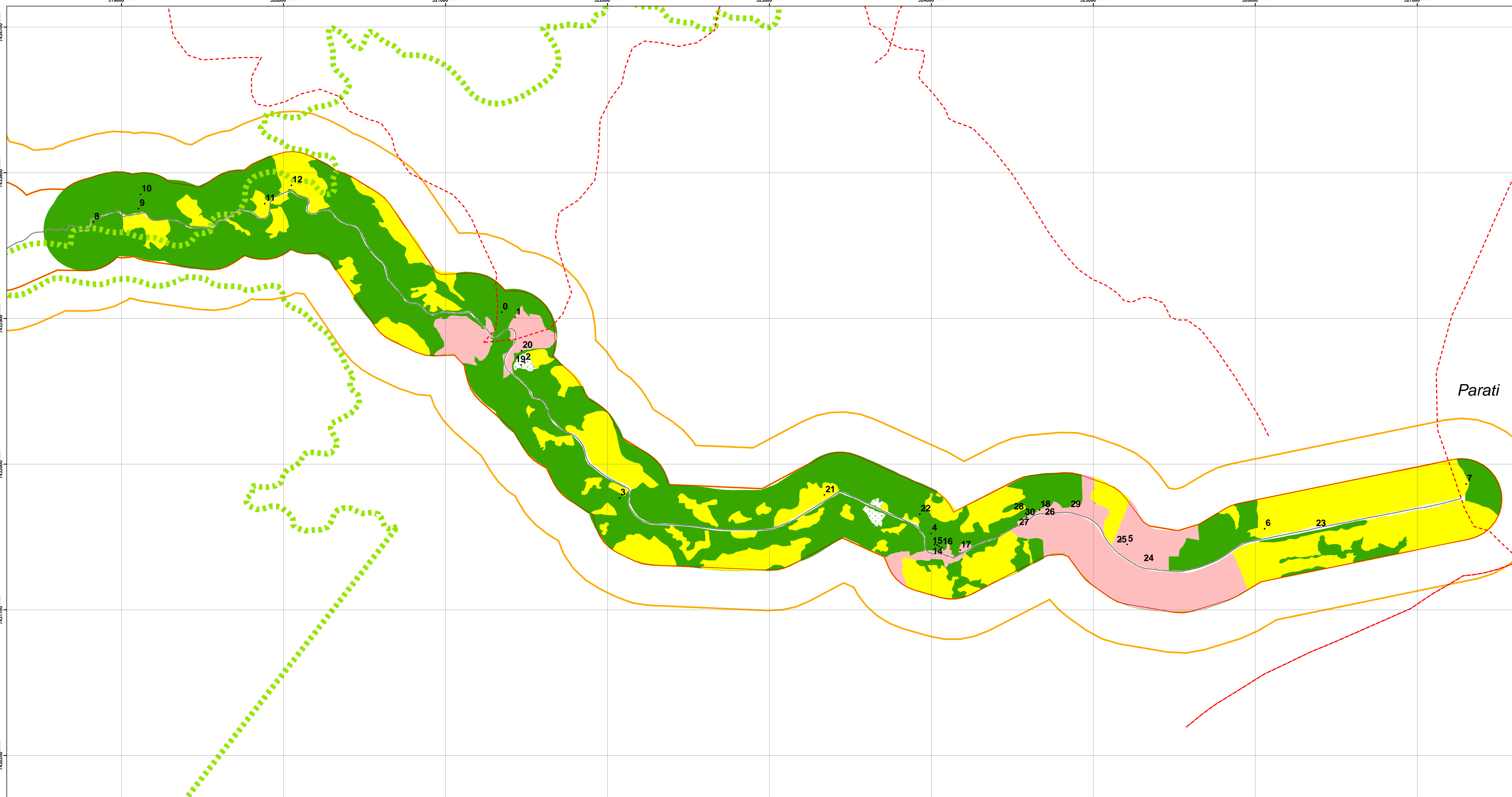
INFORMAÇÕES

Limite do Parque Nacional da Serra da Bocaina
 (Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, Plano de Manejo, 2000)
 Limites Municipais
 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE)
 Área de Estudo
 (Elaborada com base na Carta Topográfica de Parati - IBGE; Dados da Prefeitura Municipal de Parati; e Levantamento de Campo)

ELABORAÇÃO



Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
 Instituto de Geografia - IGEOG



0 - Bairro Penha/ vista na bifurcação entre RJ 165

1 - Bairro Penha/ início

2 - Bairro Ponte Branca/ aspecto da RJ 165

3 - Bairro Cachoeirinha/ aspecto do rio

4 - Bairro Ponte Branca/ ponte

5 - Bairro Pantanal/ vista panorâmica

6 - Bairro Pantanal/ vista panorâmica

7 - Bairro Pantanal/ praça

8 - Bairro Pantanal/ RJ 165 e rodovia

9 - RJ 165/ nova edificação

10 - RJ 165/ Bairro Penha/ vista (próximo ao km 4998)

11 - RJ 165/ Bairro Penha/ Residência

12 - RJ 165/ Bairro Penha/ Residência

13 - Cicatriz de movimento de massa/ vista Bairro Penha

14 - Bairro Penha/ Residência na encosta

15 - Bairro Penha/ Residência à margem da RJ 165

16 - RJ 165/ Limite dos Bairros Pantanal e Ponte Branca

17 - RJ 165/ Bairro Ponte Branca

18 - RJ 165/ Bairro Ponte Branca/ Igreja

19 - RJ 165/ Bairro Ponte Branca/ estabelecimento comercial

20 - RJ 165/ Bairro Ponte Branca/ Residência

21 - RJ 165/ Bairro Ponte Branca/ Pousada

22 - RJ 165/ Marco da Estrada Real

23 - RJ 165/ Igreja

24 - RJ 165/ Área da Usina Cachoeira

25 - RJ 165/ Aglomeração urbana

26 - RJ 165/ Bairro Ponte Branca/ Residência

27 - RJ 165/ Restaurante

28 - RJ 165/ Sítio para temporada

29 - RJ 165/ Bairro Pantanal/ Avenida da Constituição

30 - RJ 165/ Início do Bairro Pantanal

31 - RJ 165/ Bairro Ponte Branca/ margem da rodovia

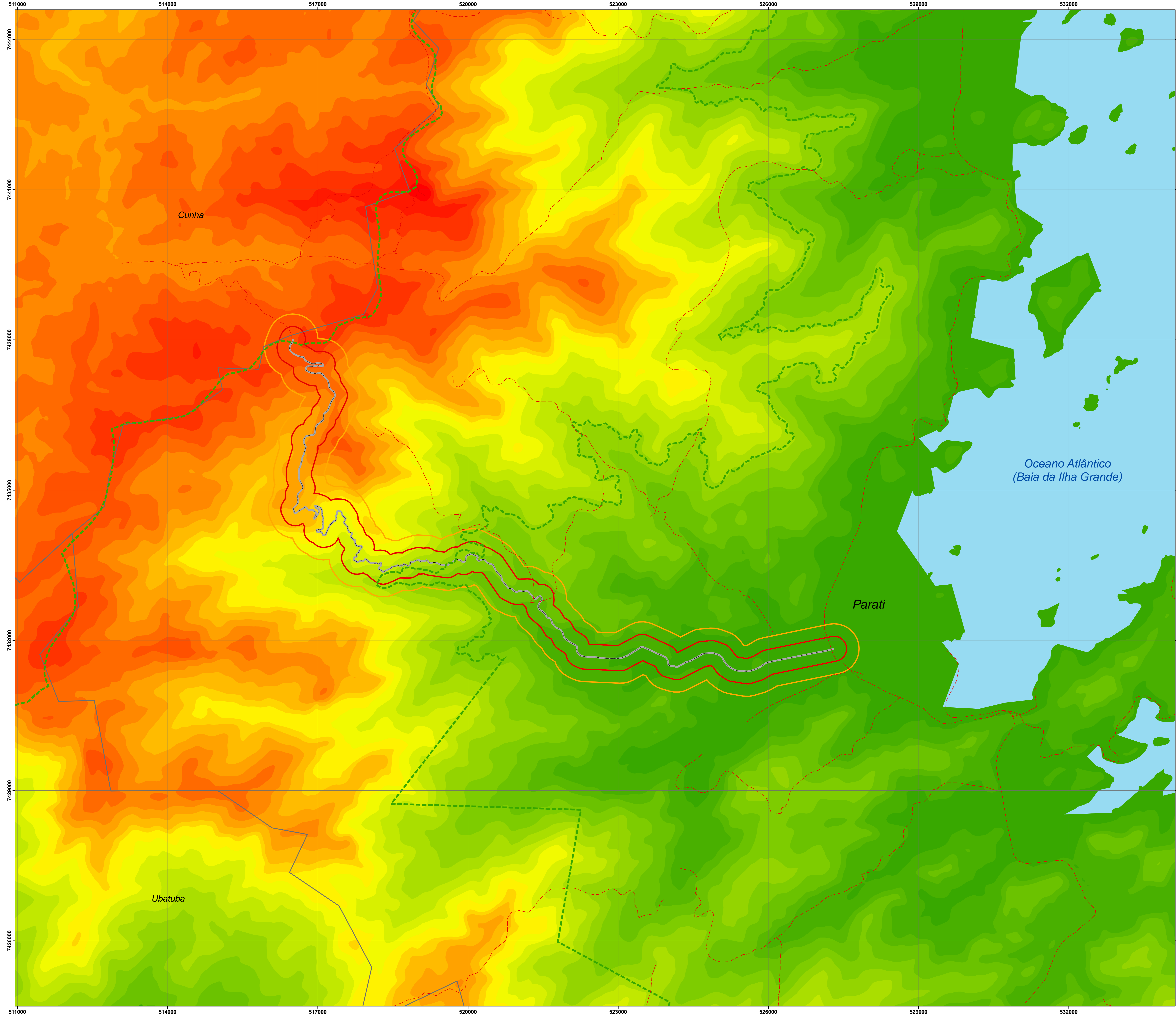
32 - RJ 165/ Bairro Pantanal/ Falta de sinalização na lombada

33 - RJ 165/ Residência

34 - RJ 165/ Residência

35 - RJ 165/ Residência

36 - RJ 165/ Bairro Ponte Branca/ Serviço de táxi



MAPA 5

RJ 165: HIPSOMETRIA

LEGENDA

Área de Estudo

- 250 metros
- 500 metros
- Limite do PNSB
- Limites Municipais
- Rodovias
- RJ 165

Declividade

	0		751 - 850
	1 - 100		851 - 950
	101 - 150		951 - 1000
	151 - 250		1001 - 1100
	251 - 350		1101 - 1200
	351 - 450		1201 - 1300
	451 - 550		1301 - 1400
	551 - 650		1401 - 1500
	651 - 750		1501 - 1600
			1601 - 1700
			1701 - 1800

Oceano Atlântico (Baía da Ilha Grande)

LOCALIZAÇÃO

Escala - 1:25.000

março de 2010

SISTEMA DE PROJEÇÃO

Universal Transversa de Mercator - UTM

Datum Horizontal - SAD 1969

Meridiano Central - 45°

Zona - 23 S

INFORMAÇÕES

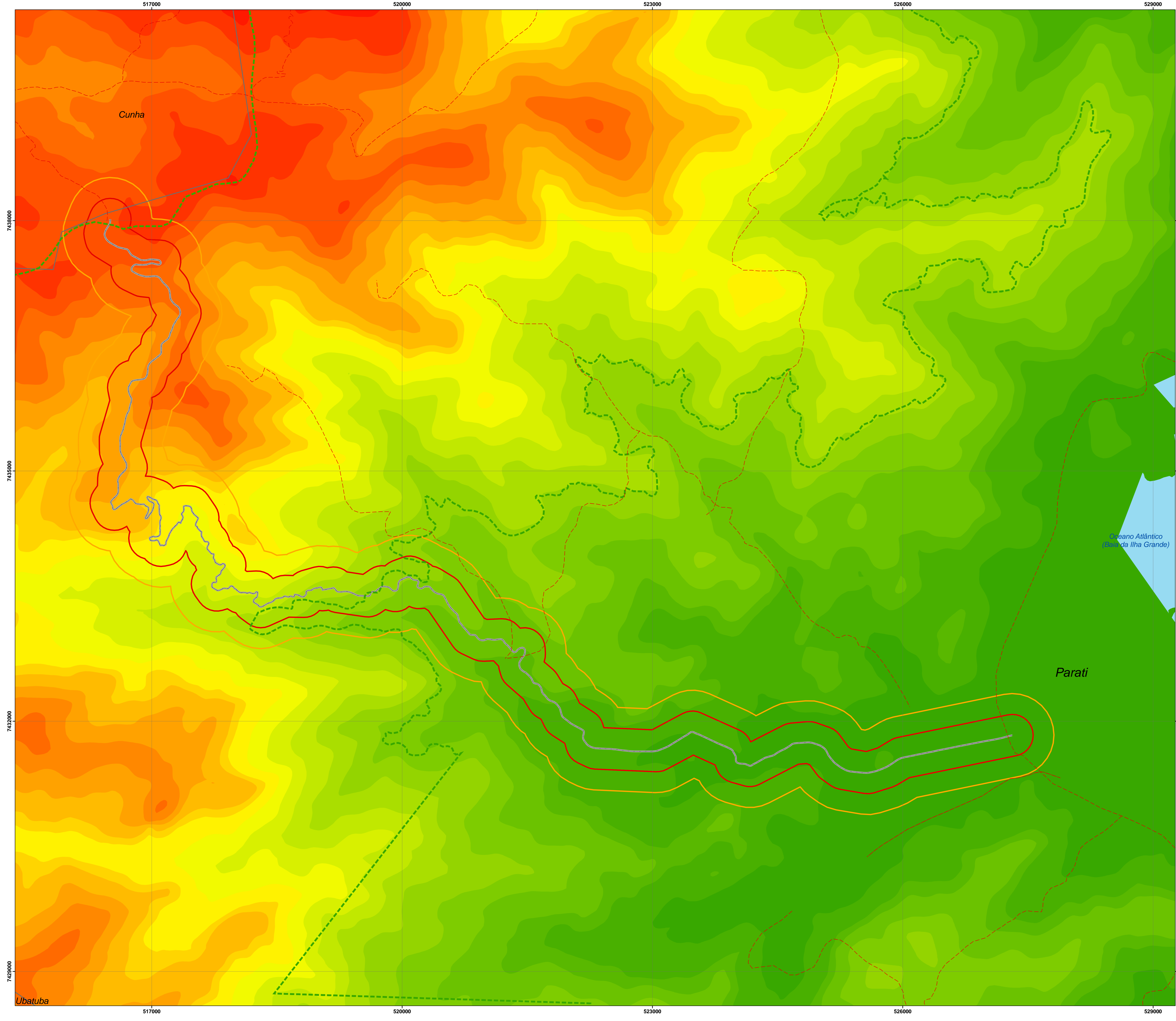
Limite do Parque Nacional da Serra da Bocaina
(Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, Plano de Manejo, 2000)

Limites Municipais
(Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE)

Área de Estudo
(Elaborada com base na Carta Topográfica de Parati - IBGE; Dados da Prefeitura Municipal de Parati; e Levantamento de Campo)

ELABORAÇÃO

Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
Instituto de Geografia - IGEOG



MAPA 5

**DECLIVIDADE DA ÁREA DE ESTUDO RJ 165
PARQUE NACIONAL DA SERRA DA BOCAINA - PNSB**

LEGENDA

Área de Estudo

- 250 metros
- 500 metros
- Limite do PNSB
- Limites Municipais
- Rodovias
- RJ 165

Declividade

	751 - 850
	851 - 950
	951 - 1000
	1001 - 1100
	1101 - 1200
	1201 - 1300
	1301 - 1400
	1401 - 1500
	1501 - 1600
	1601 - 1700
	1701 - 1800

Classes

- 0
- 1 - 100
- 101 - 150
- 151 - 250
- 251 - 350
- 351 - 450
- 451 - 550
- 551 - 650
- 651 - 750

LOCALIZAÇÃO

Oceano Atlântico (Baía da Ilha Grande)

Parati

março de 2010

Escala - 1:15.000

330 165 0 330 660 990 Metros

SISTEMA DE PROJEÇÃO

Universal Transversa de Mercator - UTM

Datum Horizontal - SAD 1969

Meridiano Central - 45°

Zona - 23 S

INFORMAÇÕES

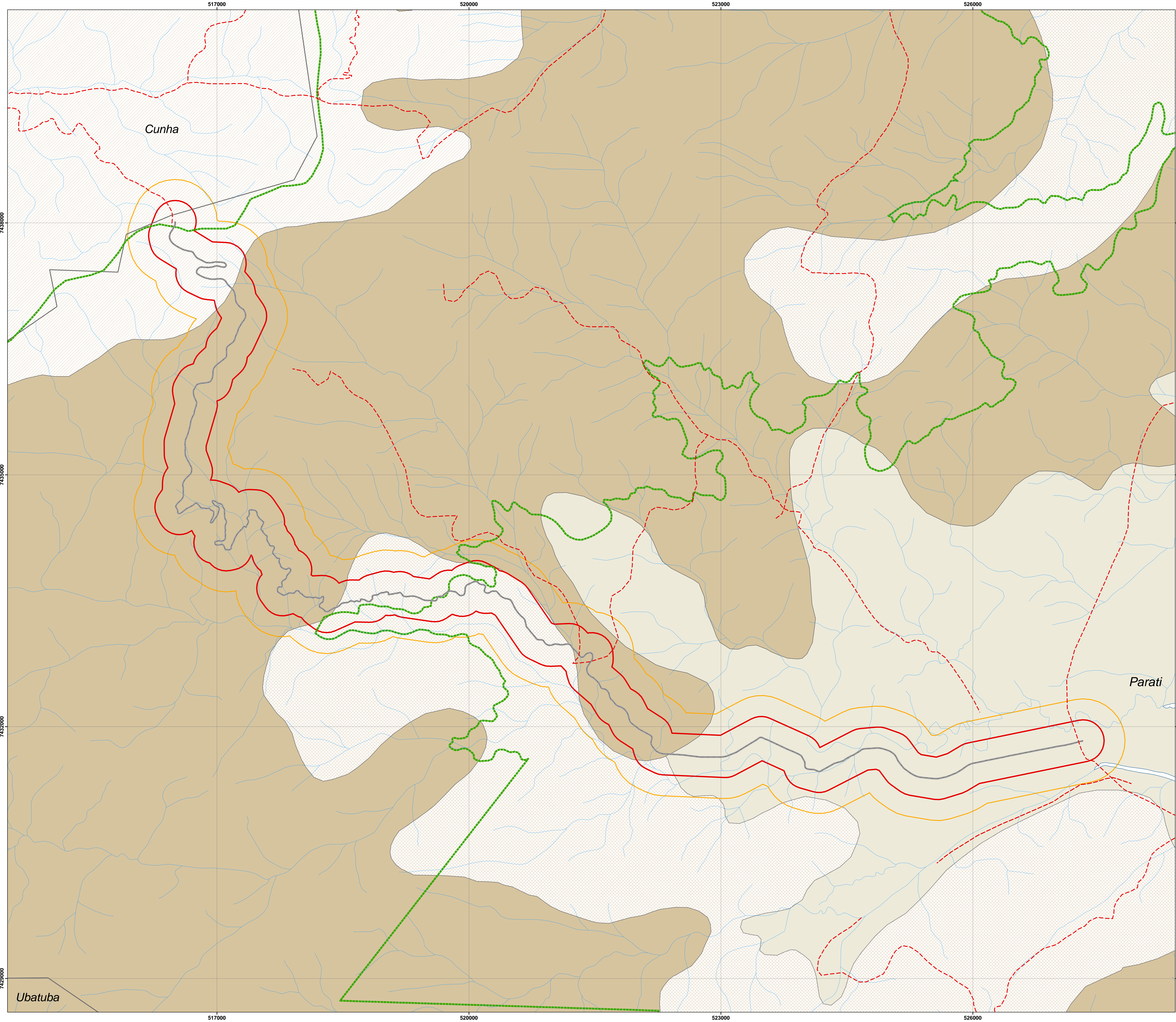
Limite do Parque Nacional da Serra da Bocaina
(Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, Plano de Manejo, 2000)

Limites Municipais
(Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE)

Área de Estudo
(Elaborada com base na Carta Topográfica de Parati - IBGE; Dados da Prefeitura Municipal de Parati; e Levantamento de Campo)

ELABORAÇÃO

Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
Instituto de Geografia - IGEOG



MAPA 6

RJ 165: CLASSES DE SOLOS

LEGENDA

Área de Estudo

- 250 metros
- 500 metros
- Limite do PNSB
- Hidrografia
- Rodovias
- RJ 165

Classes de Solo

- CXbd11:** CAMBISSOLOS HÁPLICOS Distróficos textura argilosa e média fase não rochosa e rochosa relevo montanhoso e escarpado + LATOSSOLOS VERMELHO AMARELOS Distrófico textura argilosa relevo montanhoso e forte ondulado ambos com horizonte A moderado e proeminente.
- CXbd17:** CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos A moderado textura argilosa ou média, relevo montanhoso e escarpado + AFLORAMENTO ROCHOSO.
- CXbd5:** CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos, A moderado textura argilosa ou média, relevo montanhoso e escarpado + CAMBISSOLOS HÚMICOS DISTRÓFICOS, A moderado textura argilosa ou média, fase rochosa e não rochosa, relevo forte ondulado e montanhoso
- RYbd1:** NEOSSOLOS FLÚVICOS Tb Distróficos A moderado textura argilosa e média relevo de várzea.

LOCALIZAÇÃO

Escala - 1:15.000

340 170 0 340 680 1.020 Metros

março de 2010

SISTEMA DE PROJEÇÃO

Universal Transversa de Mercator - UTM

Datum Horizontal - SAD 1969

Meridiano Central - 45°

Zona - 23 S

INFORMAÇÕES

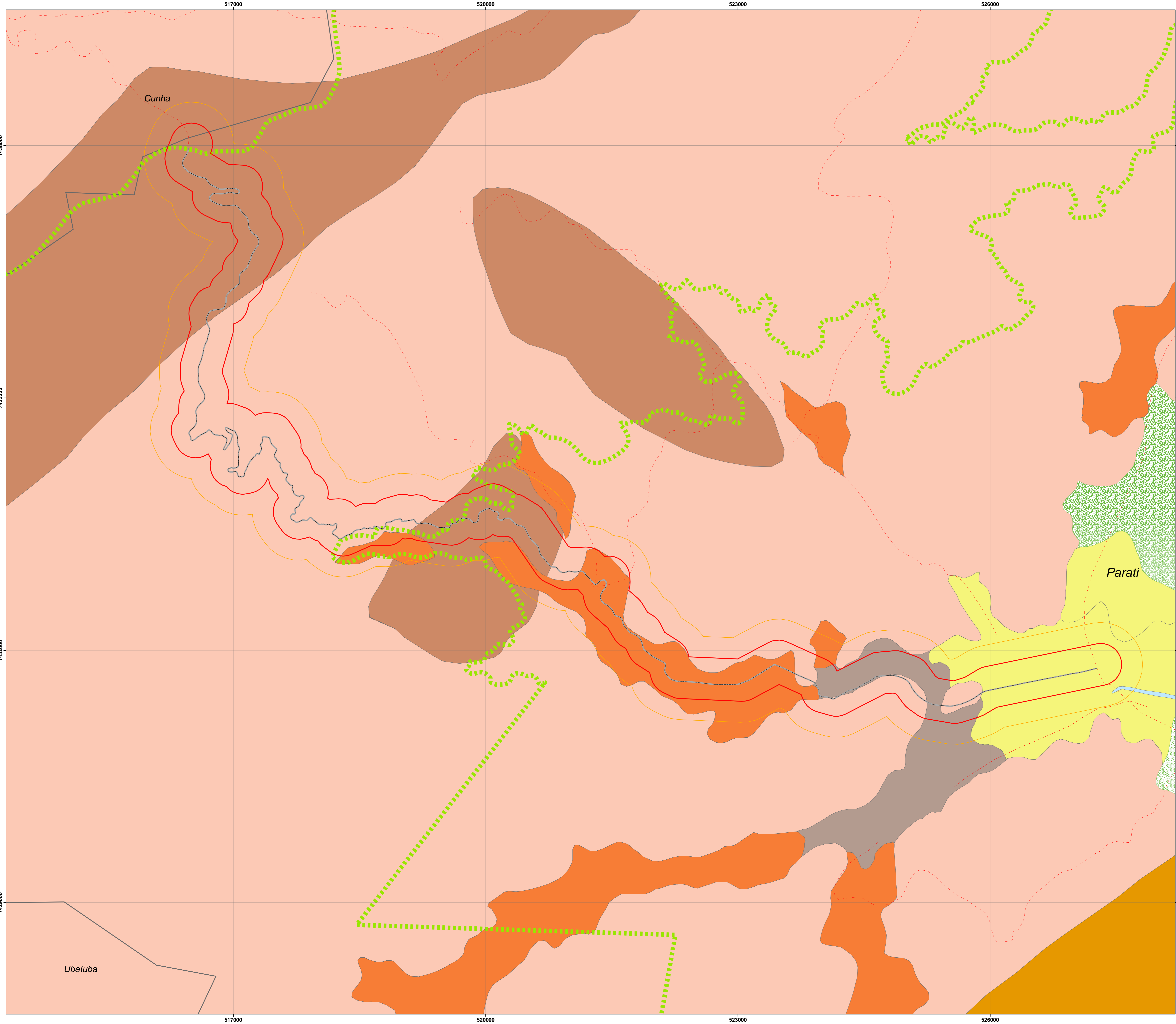
Limite do Parque Nacional da Serra da Bocaina (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, Plano de Manejo, 2000)

Limites Municipais (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE)

Área de Estudo (Elaborada com base na Carta Topográfica de Parati - IBGE; Dados da Prefeitura Municipal de Parati; e Levantamento de Campo)

ELABORAÇÃO

Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
Instituto de Geografia - IGEOG



MAPA 7

RJ 165: GEOLÓGICO DA ÁREA DE ESTUDO

LEGENDA

Área de Estudo

- 250 metros
- 500 metros
- Limite do PNSB
- Rodovias
- RJ 165
- Limites Municipais

Geologia

- Aluviões(a)
- Colúvio-aluvionares (ca)
- Cordões marinhos e praias (cm)
- Granito
- Granito Carrasquinho
- Granito Parati-Mirim
- Mangues (m)

LOCALIZAÇÃO

ESCALA

Escala - 1:15.000

março de 2010

SISTEMA DE PROJEÇÃO

Universal Transversa de Mercator - UTM

Datum Horizontal - SAD 1969

Meridiano Central - 45°

Zona - 23 S

INFORMAÇÕES

Limite do Parque Nacional da Serra da Bocaina
(Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, Plano de Manejo, 2000)

Limites Municipais e Rodovias
(Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2005)

Área de Estudo
(Elaborada com base na Carta Topográfica de Parati - IBGE; Dados da Prefeitura Municipal de Parati; e Levantamento de Campo)

ELABORAÇÃO

Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ
Instituto de Geografia - IGEOG