

PMAR

PROCESSO: 2022012310

FLS. \_\_\_\_\_

RUBRICA: \_\_\_\_\_



# PLANO DE MANEJO

## PARQUE NATURAL MUNICIPAL DA MATA ATLÂNTICA

Novembro/2019



**HOUER**  
CONCESSÕES





**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

---

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

---

## CRÉDITOS INSTITUCIONAIS

### **PREFEITURA MUNICIPAL DE ANGRA DOS REIS**

FERNANDO ANTÔNIO CECÍLIANO JORDÃO

Prefeito

### **INSTITUTO MUNICIPAL DO AMBIENTE DE ANGRA DOS REIS**

MÁRIO SÉRGIO DA GLÓRIA REIS

Diretor Presidente

FILLIPHE MOTA DE CARVALHO

Superintendente de Meio Ambiente

### **SUPERVISÃO DO PLANO DE MANEJO**

**Instituto Municipal do Ambiente de Angra dos Reis  
Comissão Técnica de Acompanhamento e Avaliação**

#### **Supervisão Institucional do Plano de Manejo**

FILLIPHE MOTA DE CARVALHO, Superintendente de Meio Ambiente



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

# CRÉDITOS TÉCNICOS

## REALIZAÇÃO

Viana Guimarães Sociedade de Advogados

Houer Concessões

## EQUIPE DE ELABORAÇÃO DO PLANO DE MANEJO

### COORDENAÇÃO

Mariana Galeazzo Mare, Engenheira Ambiental

### EQUIPE TÉCNICA

#### Meio Físico

João Paulo de Carvalho Araújo, Geógrafo, DSc.

Vanessa Brandão, Geóloga

#### Meio Biótico

##### Fauna

Wagner Campos Rodrigues Donadia, Biólogo

Keila Fernandes Henud, Bióloga

Luiz Alberto Santos, Biólogo

Diego Rafael Santos Peixoto, Biólogo

Karynn Kaiser, Bióloga

##### Flora

Guilherme Ramos, Engenheiro Florestal

Lidiane Cordeiro de Almeida, Bióloga, MSc.

Renata Laranjeiras, Engenheira Agrícola

#### Meio Socioeconômico

Aline Viana de Sousa, Socióloga, Esp.



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



---

## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

---

### **Mapeamento, Geoprocessamento e SIG**

Pedro Ghorayeb Zamboni, Geógrafo e Técnico em Geoprocessamento

### **Infraestrutura da Unidade de Conservação**

Alexander Copello, Geógrafo, MSc.

### **Planejamento e Monitoramento da Unidade de Conservação**

Alexander Copello, Geógrafo, MSc.

Gabriela Viana Moreira, Veterinária, MSc.

Fernando Matias, Biólogo, MSc.

### **Processos Participativos**

Janete Abrahão, Bióloga, Esp.

### **EQUIPE DE APOIO**

Paula Paraizo, Advogada, Gestora Ambiental

João Victor Lopes Zalar, Acad. Engenharia Ambiental

Danilo Menezes, Engenheiro Ambiental

Carlos Henrique das Neves, Coordenador Técnico de Unidades de Conservação/IMAAR



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

# SUMÁRIO

<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>1 MÓDULO 1 – SISTEMATIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES SOBRE O PARQUE</b> .....	<b>2</b>
1.1 LOCALIZAÇÃO .....	2
1.2 LIMITES DO PNMMA .....	4
1.3 ACESSOS À UNIDADE DE CONSERVAÇÃO .....	6
1.4 FICHA TÉCNICA DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO .....	8
1.5 HISTÓRICO, ANTECEDENTES LEGAIS E JUSTIFICATIVAS DE CRIAÇÃO .....	13
<b>2 MÓDULO 2 – CONTEXTUALIZAÇÃO E ANÁLISE REGIONAL DO PARQUE</b> .....	<b>18</b>
2.1 ENQUADRAMENTO INTERNACIONAL .....	18
2.2 ENQUADRAMENTO NACIONAL .....	20
2.3 ENQUADRAMENTO ESTADUAL .....	24
2.4 ENQUADRAMENTO MUNICIPAL .....	25
2.5 ASPECTOS CULTURAIS E HISTÓRICOS .....	28
2.6 USO E OCUPAÇÃO DA TERRA E PROBLEMAS AMBIENTAIS .....	37
<b>3 MÓDULO 3 – ANÁLISE DO PARQUE E ENTORNO</b> .....	<b>39</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM – FATORES FÍSICOS .....	39
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM – FATORES BIÓTICOS .....	160
3.3 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS .....	304
3.4 PATRIMÔNIO HISTÓRICO, CULTURAL E ARQUEOLÓGICO.....	369
<b>4 MÓDULO 4 – ZONEAMENTO</b> .....	<b>386</b>
4.1 APRESENTAÇÃO .....	386
4.2 OBJETIVOS DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL MATA ATLÂNTICA .....	388
4.3 NORMAS GERAIS DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO .....	389
4.4 ZONEAMENTO DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DA MATA ATLÂNTICA .....	393
<b>5 MÓDULO 5 – GESTÃO E INFRAESTRUTURA</b> .....	<b>439</b>
5.1 PLANOS E PROGRAMAS SETORIAIS .....	439
<b>6 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>571</b>
<b>7 ANEXOS</b> .....	<b>601</b>



A Serviço de:

PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

### FIGURAS

Figura 1.3-1: Acesso ao Parque.....	7
Figura 1.3-2: Acesso a trilha do Monte de Orações.....	8
Figura 1.3-3: Acesso a trilha de Escalada.....	8
Figura 1.3-4: Acesso a trilha da Rampa de Voo Livre.....	8
Figura 1.4-1: Início da trilha do “santo” e Mirante Morro do Bulé.....	12
Figura 1.4-2: Paredões (vias de escalada) .....	12
Figura 1.4-3: Área da Rampa de Voo Livre.....	12
Figura 1.4-4: Mirante na Estrada do Contorno.....	13
Figura 1.4-5: Praia Grande.....	13
Figura 1.5-1: Morro da Carioca em janeiro de 2010. Fonte: Jornal O Globo, 2010. ....	14
Figura 1.5-2: Registro em sobrevoo da Prefeitura Municipal de 2014 mostrando uma área que sofreu grande queimada nas localidades da Enseada e Retiro. Fonte: ANGRA DOS REIS, 2017. ....	15
Figura 1.5-3: Logomarca do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica. Fonte: ANGRA DOS REIS, 2019. ....	16
Figura 2.2-1: Bioma da Mata Atlântica. Fonte: SOS Mata Atlântica, 2012. ....	23
Figura 2.5-1: Marco de Fundação de Angra dos Reis. ....	29
Figura 2.5-2: Histórico e altar da Igreja da Ordem Terceira de São Francisco.....	30
Figura 2.5-3: Convento São Bernardino de Sena – registro no século XX e XXI, respectivamente. Fonte: IBGE, 2017.....	30
Figura 2.5-4: Rua do Comércio, Centro de Angra dos Reis em 2019.....	33
Figura 2.5-5: Procissão de Nossa Senhora da Conceição. Fonte: Mapa da Cultura RJ, 2013. ....	34
Figura 2.5-6: Artesanato de Cavala. Fonte: Mapa da Cultura RJ, 2013. ....	34
Figura 2.6-1: Mapa Participativo (Oficinas Comunitárias - 08, 09 e 11/04/2019) - com destaque a indicação de maior ocorrência dos problemas ambientais .....	38
Figura 3.1-1: Mapa tectônico do Sudeste do Brasil representando as principais unidades tectônicas da Província Mantiqueira (segmento central). Em branco e à Oeste está localizado a Bacia do Paraná e em preto, corpos alcalinos do Neocretáceo e Paleógeno. Em 3) Nappes inferiores; 4) Nappes superiores; 5) Embasamento do Cráton São Francisco; 6) Supergrupo São Francisco. 7) Metassedimentos do domínio autóctone; 8 e 9) Domínios Andrelândia e Juiz de Fora; 10) Terreno Paraíba do Sul; 11) Terreno Oriental; 12) Arco magmático Rio Negro; 13) Terreno Cabo Frio; 14) Terreno Embú; 15) Orógeno Apiaí. (LTC: Limite Tectônico Central). Fonte: Modificado de Heilbron et al. (2004) .....	40
Figura 3.1-2: Seção transversal AB do segmento central do Orógeno Ribeira. 8(a), 9(a), 10(a), 11(a, b, c) e 13(a) correspondem à sequências metassedimentares. 8(b), 9(b), 10(b) e 13(b) representam o embasamento dos referidos terrenos. 11(a): Domínio Cambuci, 11(b): Domínio Italva, 11(c): Domínio Costeiro, 12(a): Arco magmático Rio Negro, e 12(b): Granitos colisionais. Fonte: Modificado de Heilbron et al. (2004) .....	41



A Serviço de:

PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____



### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Figura 3.1-3: Etapas evolutivas do Orógeno ou Faixa Ribeira. 1 – Embasamento do São Francisco. 2 – Bacia São João del Rei. 3 – Bacia Carandaí. 4 – Bacia Andrelândia. 5 – Litosfera Oceânica. 6 – Embasamento do TPS. 7 – Bacia Costeiro. 8 e 9 – Plutonitos e vulcanitos do Arco Magmático Rio Negro. 10 – Bacias Paraíba do Sul e Embú. 11 – Bacia Búzios. 12 – Embasamento do terreno Cabo Frio. 13 e 14 – Granitóides sin a tardi colisionais. 15 – Diques máficos. 16 a 18 – Estruturas maiores. Fonte: Retirado de Relatório “Geologia da Folha Santa Rita do Jacutinga SF.23-Z-A-II)..... 42

Figura 3.1-4: Mapa tectônico simplificado da Serra da Bocaina e Baía de Ilha Grande e seção geológica AB. Notar os terrenos tectônicos presentes na área, são eles (de Norte para Sul): Terreno Embú (verde), Terreno Paraíba do Sul (azul), Terreno Ocidental (bege) e Terreno Oriental (laranja). Fonte: Modificado de Silva (2006)..... 43

Figura 3.1-5: Mapa Geológico 1:50.000 da área da Baía de Ilha Grande. A área aproximada do PNMMA é destacada pelo círculo de borda preta. As litologias principais do PNMMA são classificadas como Granitos Mambucaba (pós-colisional) e Complexo Rio Negro. Fonte: Modificado de Silva (2006)..... 44

Figura 3.1-6: Amostras do Granito Mambucaba. A) Biotita granito fanerítico equigranular com Quartzo (Qtz), Biotita (Biot) e Feldspato (Feld). B) Granito Mambucaba com textura fanerítica porfirítica com fenocristais de feldspatos. C) Paragneisse com foliação Sn de 150/66 e porções calcissilicáticas. Local de coleta 23K 0569324/7458118. Fonte: Fotografia de João P.C. Araújo (julho de 2019) ..... 45

Figura 3.1-7: Migmatito do Complexo Rio Negro. A) Afloramento com rocha migmatítica caracterizada por biotita gnaisses intercalados com leucognaisses de coloração clara (destacados pelas linhas amarelas). B) Deformação dúctil definida como dobras assimétricas. C) Falha reversa com rejeito centimétrico. Localização do afloramento 23K 0567883/7456881, elevação 126m. Fonte: Fotografia de João P.C. Araújo (julho de 2019) ..... 47

Figura 3.1-8: Desenho esquemático mostrando a evolução de paisagens graníticas sob atuação de intemperismo e esfoliação esferoidal. Estes processos são os responsáveis pela quebra da rocha (fraturamento) e posterior arredondamento dos blocos, gerando *corestones* e *tors*. Fonte: Adaptado de Huber (1987)..... 48

Figura 3.1-9: *Tor(s)* localizados nos topos dos morros. A concentração de *corestones* nos topos dos morros indica que a formação destes blocos arredondados ocorreu no local (*in situ*). Fonte: IMAAR (2019)..... 49

Figura 3.1-10: Recorte do mapa de Domínios Geomorfológicos do estado do Rio de Janeiro. Destaque para os domínios observados nas proximidades do município de Angra dos Reis, a saber: domínio 1.4.2 “Escarps Serranas da Bocaina, Mangaratiba e Mazomba”; 1.5.1 “Planalto da Bocaina; 1.1.2 “Maciço da Ilha Grande; 2.2.1 “Baixadas da Baía de Ilha Grande. Fonte: Adaptado de Dantas (2001) ..... 51

Figura 3.1-11: Ao fundo, Unidade das Escarpas Serranas (Serra da Bocaina). Escarpas mergulhando sobre a baía da Ilha Grande. Paisagem composta por morros, enseadas e ilhas.



A Serviço de:

PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Praia da Enseada no canto direito inferior e Enseada do Retiro, no lado esquerdo. Fonte: IMAAR (2019). ..... 53

Figura 3.1-12: Níveis de hierarquia taxonômica do relevo, segundo metodologia de análise proposta por Ross (1992). Fonte: Ross (1992)..... 54

Figura 3.1-13: Principais padrões de relevo observados por Dantas (2016): colinas dissecadas e morros baixos (R4a2); o domínio de morros elevados (R4b1); rampas de colúvio e o domínio de tálus (R1c2); planícies costeiras (R1e2). Enseada do Retiro. Fotografia de João P.C. Araújo (julho de 2019) ..... 57

Figura 3.1-14: Vista da crista (cotas mais elevadas) do PNMMA. Fotografia de João P.C. Araújo (julho de 2019) ..... 59

Figura 3.1-15: Principais tipos de movimentos de massa. Fonte: Modificado de CEMADEN (2016) ..... 69

Figura 3.1-16: Cartas Geotécnicas utilizadas no planejamento urbano dos municípios segundo a PNPDEC. Fonte: Modificado de Sobreira et al. (2013) apud Barella (2015). ..... 70

Figura 3.1-17: Comparativo de ocorrências entre décadas. Fonte: Banco de dados e registros de desastres: sistema integrado de informações sobre desastres – S2ID. 2013. Fonte: UFSC, 2013. .... 72

Figura 3.1-18: Afetados por tipo de desastres. Fonte: Banco de dados e registros de desastres: sistema integrado de informações sobre desastres – S2ID. 2013. Fonte: UFSC, 2013. .... 73

Figura 3.1-19: Mortos por tipo de desastre. Fonte: Banco de dados e registros de desastres: sistema integrado de informações sobre desastres – S2ID. 2013. Fonte: UFSC, 2013. .... 73

Figura 3.1-20: Registros de movimentos de massa no Brasil de 1991 a 2012. Cada ponto vermelho representa um evento. Fonte: UFSC, 2013..... 74

Figura 3.1-21: Domínios de risco iminente a escorregamentos no estado do Rio de Janeiro. Fonte: DRM (2018)..... 75

Figura 3.1-22: Visão panorâmica da Praia da Enseada. Observa-se uma ocupação concentrada na área de planície flúvio-marinha e expansão em direção às encostas adjacentes. Fotografia de João P.C. Araújo (julho de 2019) ..... 78

Figura 3.1-23: Visão panorâmica de parte da Grande Japuíba. Ao fundo Parque Estadual do Cunhambebe. Expansão urbana sobre áreas de mangue. Discussão mais detalhada sobre as expansões urbanas em direção às áreas de mangues em Angra dos Reis em Botelho (2001). Fotografia de João P. C. Araújo (julho de 2019) ..... 78

Figura 3.1-24: Região central do município de Angra dos Reis. Ocupação de encostas acima da conta de 60m. Fotografia de João P.C. Araújo (julho de 2019) ..... 81

Figura 3.1-25: Morros da Glória I e II. Ocupação das encostas em direção ao PNMMA. Fotografia de João P.C. Araújo (julho de 2019) ..... 81

Figura 3.1-26: Em A, visão panorâmica da corrida de detritos no eixo do rio Japuíba, na altura do bairro Areal. Em B, escorregamento com cicatriz em encosta vegetada, convergente para o eixo da bacia. Fotografias do acervo NEQUAT, de dezembro de 2002. Fonte: Pocidonio e Silva (2010). ..... 82





A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Figura 3.1-27: No sopé da encosta, bairro de Areal. No terço inferior da encosta, à montante da área ocupada, depósitos de tálus e colúvio (amarelo pontilhado). No terço médio, face rochosa exposta pelos escorregamentos de 2002. No terço superior (preto pontilhado), depósito de material inconsolidado. Fotografia de João P.C. Araújo (julho de 2019).....	83
Figura 3.1-28: Escorregamento translacional atinge a Pousada Sankay, localizada na Enseada do Bananal em Ilha Grande. O evento ocorreu na noite de réveillon. Fonte: Ribeiro (2014). ...	84
Figura 3.1-29: Escorregamento registrado no Morro da Carioca, no centro do município de Angra dos Reis. Fonte: Ribeiro (2014). .....	84
Figura 3.1-30: Escorregamentos na Enseada de Bananal. O deslocamento de massa sobre a porção mais íngreme da vertente desestabilizou a fina camada de solo sobre a encosta de rocha exposta, gerando um segundo movimento. O trecho mais íngreme desliza de forma translacional (b), até atingir o trecho mais plano na base da encosta (c), gerando um movimento no tálus depositado na base da encosta. Fonte: Dourado e Fernandes (2013).....	85
Figura 3.1-31: As sirenes fazem parte das medidas de ações emergenciais a serem tomadas em caso de situações de risco iminente. Fonte: Lousada e Farias (2014). .....	94
Figura 3.1-32: Carta de susceptibilidade a escorregamentos da parte continental do município de Angra dos Reis. Os pontos pretos representam as ocorrências de escorregamento. Fonte: Moraes (2012).....	95
Figura 3.1-33: Zoneamento de susceptibilidade a diferentes tipos de movimentos de massa em Angra dos Reis. Fonte: Coelho Netto et al. (2013) apud Gullo (2015).....	96
Figura 3.1-34: Procedimento básicos desenvolvidos para a elaboração das cartas de susceptibilidade. Retirado de Bitar (2014) .....	100
Figura 3.1-35: Em (A), visão de um paredão rochoso visto da praia do Retiro. As linhas azuis tracejadas indicam os processos de deslocamentos antigos, causados por fraturas de alívio de pressão no granito mambucaba. A linha amarela pontilhada mostra o local onde houve um deslocamento recente, resultando em queda de blocos, com destaque em (C). As linhas pretas contínuas, na parte superior do afloramento, indicam <i>tors</i> e com destaque em (B). Os blocos arredondados de granito, produzidos pelo intemperismo diferenciado, podem resultar em processos de rolamento. Fotografia de João P.C. Araújo (julho de 2019).....	106
Figura 3.1-36: Distribuição das temperaturas médias anuais na região da Bahia da Ilha Grande. Fonte: Inea (2015).....	130
Figura 3.1-37: Climatologias mensais (1961 – 1990) para as temperaturas médias (preto), máximas (cinza escuro) e mínimas (cinza claro). Fonte: INMET (2014) apud INEA (2015)....	131
Figura 3.1-38: Temperatura média mensal compensada da Estação Meteorológica de Angra dos Reis - 1981-2010. Fonte: INMET (2019) .....	131
Figura 3.1-39: Extremos de temperatura absoluta registrados na Estação Meteorológica de Angra dos Reis -1961-1990. Fonte: INMET (2019) .....	132
Figura 3.1-40: Distribuição dos valores de precipitação anual na região da Bahia da Ilha Grande. Fonte: INEA (2015). .....	134



A Serviço de:



PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____



### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Figura 3.1-41: Valores médios de precipitação acumulada mensal e anual registrados na Estação Meteorológica de Angra dos Reis – 1961-1990. Fonte: INMET (2019) ..... 135

Figura 3.1-42: Valores médios de precipitação acumulada por decênios na Estação Meteorológica de Angra dos Reis – 1961-1990. Fonte: INMET (2019). ..... 136

Figura 3.1-43: Climatologias mensais para a velocidade do vento em três estações meteorológicas. Fonte: INMET (2014) *apud* (INEA, 2015) ..... 137

Figura 3.1-44: Intensidade dos Ventos registrados na Estação Meteorológica de Angra dos Reis – 1961-1990. Fonte: INMET (2019). ..... 138

Figura 3.1-45: Quantitativo médio de horas totais de insolação registrados na Estação Meteorológica de Angra dos Reis - 1961-1990. Fonte: INMET (2019). ..... 139

Figura 3.1-46: Valores médios de Umidade relativa do ar compensada registrados na Estação Meteorológica de Angra dos Reis. - 1961-1990. Fonte: INMET (2019). ..... 140

Figura 3.1-47: Valores médios de Umidade relativa do ar horária registrados na Estação Meteorológica de Angra dos Reis. - 1961-1990. Fonte: INMET (2019). ..... 140

Figura 3.1-48: Divisão atual das Regiões Hidrográficas Brasileiras. Fonte: CNRH (2003). .... 143

Figura 3.1-49: Divisão atual das Regiões Hidrográficas com a divisão em Regiões de Governo do Estado do Rio de Janeiro. Destaque para a RH-I (Região Hidrográfica Baía da Ilha Grande), localizada, toda ela, na região do Estado do Rio de Janeiro da Costa Verde. Fonte: COPPETEC (2014). ..... 144

Figura 3.1-50: Mapa das estações de monitoramento da RHBIG e IQA para o ano de 2018. Fonte: INEA (2018b). ..... 150

Figura 3.1-51: Boletim consolidado de qualidade das águas da RHBIG (2018). Fonte: INEA (2018b). ..... 151

Figura 3.1-52: AIPMs classificadas por tamanho das áreas de contribuição. Fonte: INEA (2018b) ..... 154

Figura 3.1-53: Em A), cisterna operada pela SAAE, localizada na Universidade Federal Fluminense (UFF) e que abastece o bairro do Retiro (localização: 0568250/7456485, elevação 38m); em B) Clorador de água da cisterna; em C) Captação no Córrego do Retiro. Fotografia de João P.C. Araújo (julho de 2019) ..... 155

Figura 3.2-1: Cobertura de vegetação de Mata Atlântica no Brasil. Fonte: Adaptado de Rezende et al. (2018). ..... 162

Figura 3.2-2: Fragmentos remanescentes de vegetação de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro. Fonte: SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2018. .... 163

Figura 3.2-3: Classificação das formações da Floresta Ombrófila Densa. Fonte: Velloso *et al*, 1991 ..... 165

Figura 3.2-4: Área de vegetação rasteira (*Imperata brasiliensis*) no interior do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica. .... 175

Figura 3.2-5: Área de vegetação Ombrófila Densa ao fundo no interior do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica. .... 176



A Serviço de:

PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Figura 3.2-6: Interior da Floresta Ombrófila Densa no Parque Natural Municipal da Mata Atlântica .....	177
Figura 3.2-7: Distribuição das espécies arbóreas por família botânica.....	180
Figura 3.2-8: Número de indivíduos identificados em cada família botânica .....	200
Figura 3.2-9: Distribuição de diâmetro dos indivíduos arbóreas encontrados no levantamento realizado no Parque Natural Municipal da Mata Atlântica. Classe 1 (5-10 cm); Classe 2 (10-20 cm); Classe 3 (20-30 cm); Classe 4 (30-50 cm); Classe 5 (50-70 cm); e Classe 6 (70-100 cm). .....	211
Figura 3.2-10: Distribuição de altura dos indivíduos arbóreas encontrados no levantamento realizado no Parque Natural Municipal da Mata Atlântica. Classe 1 (0-1,28 m); Classe 2 (1,28-10,63 m); Classe 3 (> 10,63 m).....	212
Figura 3.2-11: Distribuição das espécies herbáceas por família botânica .....	213
Figura 3.2-12: <i>Virola Bicuhyba</i> .....	233
Figura 3.2-13: <i>Croton urucurana</i> .....	233
Figura 3.2-14: <i>Guapira opposita</i> .....	233
Figura 3.2-15: <i>Myrcia pubipetala</i> .....	233
Figura 3.2-16: <i>Guarea macrophylla</i> .....	234
Figura 3.2-17: <i>Euterpe edulis</i> .....	234
Figura 3.2-18: <i>Syagrus pseudococos</i> .....	234
Figura 3.2-19: <i>Vriesea</i> sp .....	234
Figura 3.2-20: <i>Alpinia purpurata</i> .....	235
Figura 3.2-21: <i>Begonia hammoniae</i> .....	235
Figura 3.2-22: <i>Ctenanthe setosa</i> .....	235
Figura 3.2-23: <i>Dichorisandra thyrsoiflora</i> .....	235
Figura 3.2-24: <i>Heliconia farinosa</i> .....	235
Figura 3.2-25: <i>Psychotria nuda</i> .....	235
Figura 3.2-26: Número de espécies de herpetofauna do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica distribuído por famílias .....	244
Figura 3.2-27: <i>Elapomorphus quinquelineatus</i> .....	249
Figura 3.2-28: <i>Enyalis perditus</i> .....	249
Figura 3.2-29: <i>Hemidactylus mabouia</i> .....	249
Figura 3.2-30: <i>Hylodes phyllodes</i> .....	249
Figura 3.2-31: <i>Hypsiboas faber</i> .....	250
Figura 3.2-32: <i>Leptodactylus latrans</i> .....	250
Figura 3.2-33: <i>Physalaemus maculiventris</i> .....	250
Figura 3.2-34: <i>Physalaemus signifer</i> .....	250
Figura 3.2-35: <i>Rhinella ornata</i> .....	251
Figura 3.2-36: <i>Scinax trapicheiroi</i> .....	251
Figura 3.2-37: <i>Thoropa miliaris</i> .....	251
Figura 3.2-38: <i>Trachycephalus mesophaeus</i> .....	251



A Serviço de:

PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____



### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Figura 3.2-39: <i>Tropidurus torquatus</i> .....	252
Figura 3.2-40: <i>Salvator merianae</i> .....	252
Figura 3.2-41: Número de espécies de aves do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica distribuído por famílias .....	257
Figura 3.2-42: <i>Athene cunicularia</i> .....	271
Figura 3.2-43: <i>Larus dominicanus</i> .....	271
Figura 3.2-44: <i>Egretta caerulea</i> .....	272
Figura 3.2-45: <i>Brotogeris tirica</i> .....	272
Figura 3.2-46: <i>Forpus xanthopterygius</i> .....	272
Figura 3.2-47: <i>Tyrannus melancholicus</i> .....	272
Figura 3.2-48: <i>Coragyps atratus</i> .....	272
Figura 3.2-49: <i>Caracara plancus</i> .....	272
Figura 3.2-50: <i>Hemitriccus nidipendulus</i> .....	273
Figura 3.2-51: <i>Megarynchus pitanguá</i> .....	273
Figura 3.2-52: <i>Tachyphonus coronatus</i> .....	273
Figura 3.2-53: <i>Nycticorax nycticorax</i> .....	273
Figura 3.2-54: <i>Egretta thula</i> .....	273
Figura 3.2-55: <i>Ardea alba</i> .....	273
Figura 3.2-56: <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> .....	274
Figura 3.2-57: <i>Estrilda astrild</i> .....	274
Figura 3.2-58: <i>Fluvicola nengeta</i> .....	274
Figura 3.2-59: <i>Thamnophilus palliatus</i> .....	274
Figura 3.2-60: <i>Aramides cajaneus</i> .....	274
Figura 3.2-61: <i>Ramphocelus bresilius</i> .....	274
Figura 3.2-62: Ninho de <i>Phacellodomus rufifrons</i> .....	275
Figura 3.2-63: <i>Colonia colonus</i> .....	275
Figura 3.2-64: <i>Melanerpes flavifrons</i> .....	275
Figura 3.2-65: <i>Hirundinea ferrugínea</i> .....	275
Figura 3.2-66: <i>Schiffornis virescens</i> .....	275
Figura 3.2-67: <i>Drymophila ferrugínea</i> .....	275
Figura 3.2-68: <i>Myiobius atricaudus</i> .....	276
Figura 3.2-69: <i>Sporophila caerulescens</i> .....	276
Figura 3.2-70: <i>Dysithamnus stictothorax</i> .....	276
Figura 3.2-71: <i>Ramphodon naevius</i> .....	276
Figura 3.2-72: <i>Patagioenas picazuro</i> .....	276
Figura 3.2-73: <i>Pitangus sulphuratus</i> .....	276
Figura 3.2-74: <i>Troglodytes musculus</i> .....	277
Figura 3.2-75: <i>Dacnis cayana</i> .....	277
Figura 3.2-76: <i>Euphonia violacea</i> .....	277
Figura 3.2-77: <i>Tangara seledon</i> .....	277



A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Figura 3.2-78: <i>Leptopogon amaurocephalus</i> .....	277
Figura 3.2-79: <i>Turdus leucomelas</i> .....	277
Figura 3.2-80: <i>Turdus rufiventris</i> .....	278
Figura 3.2-81: <i>Tangara sayaca</i> .....	278
Figura 3.2-82: <i>Conopophaga lineata</i> .....	278
Figura 3.2-83: <i>Chloroceryle amazona</i> .....	278
Figura 3.2-84: <i>Charadrius semipalmatus</i> .....	278
Figura 3.2-85: <i>Molothrus bonariensis</i> .....	278
Figura 3.2-86: <i>Furnarius rufus</i> .....	279
Figura 3.2-87: <i>Passer domesticus</i> .....	279
Figura 3.2-88: Ninho de <i>Furnarius rufus</i> .....	279
Figura 3.2-89: <i>Tersina viridis</i> .....	279
Figura 3.2-90: <i>Lanio cristatus</i> .....	279
Figura 3.2-91: <i>Cacicus haemorrhous</i> .....	279
Figura 3.2-92: <i>Piaya cayana</i> .....	280
Figura 3.2-93: <i>Tangara palmarum</i> .....	280
Figura 3.2-94: Número de espécies de mastofauna do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica distribuído por famílias .....	285
Figura 3.2-95: <i>Callithrix jacchus</i> .....	293
Figura 3.2-96: <i>Didelphis aurita</i> .....	293
Figura 3.2-97: <i>Dasypus novemcinctus</i> .....	294
Figura 3.2-98: <i>Dasyprocta leporina</i> .....	294
Figura 3.2-99: <i>Sciurus aestuans</i> .....	294
Figura 3.2-100: <i>Trinomys</i> sp. ....	294
Figura 3.2-101: <i>Carollia brevicauda</i> .....	294
Figura 3.2-102: <i>Eumops auripendulus</i> .....	294
Figura 3.2-103: <i>Peropteryx macrotis</i> .....	295
Figura 3.2-104: Fezes de <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> .....	295
Figura 3.2-105: Pegada de <i>Chironectes minimus</i> .....	295
Figura 3.2-106: <i>Didelphis aurita</i> atropelado .....	297
Figura 3.2-107: <i>Didelphis aurita</i> atropelado .....	297
Figura 3.2-108: “Isca” - Armadilha de espera.....	297
Figura 3.2-109: “Poleiro”- Armadilha de espera.....	297
Figura 3.3-1: Participação por dia na pesquisa. Fonte: Colab, 2019. ....	305
Figura 3.3-2: Campanha da pesquisa no Colab realizada nos dias 07, 08 e 09/08/2019. Fonte: PMAR, 2019. ....	305
Figura 3.3-3: Material de divulgação da pesquisa Colab. Fonte: PMAR, 2019.....	306
Figura 3.3-4: Bairros da Área de Estudo. ....	309
Figura 3.3-5: Registro dos aspectos gerais do Uso e Cobertura do Solo na UC.....	310



A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

Figura 3.3-6: Tipologia dos domicílios permanentes particulares na Área de Estudo. Fonte: IBGE, 2010. ....	312
Figura 3.3-7: Uso residencial. ....	314
Figura 3.3-8: Uso residencial. ....	315
Figura 3.3-9: Usos comerciais e de serviços. ....	316
Figura 3.3-10: Usos de serviços relacionados ao turismo e lazer. ....	317
Figura 3.3-11: Usos de interesse histórico-cultural. ....	318
Figura 3.3-12: Exemplos dos usos institucionais presentes. ....	319
Figura 3.3-13: Serviços de educação, saúde e assistência social na Área de Estudo. ....	320
Figura 3.3-14: População residente em Angra dos Reis, 1970/2010 e estimativa de 2018. Fonte: IBGE (1970, 1980, 1991, 2000, 2011). ....	321
Figura 3.3-15: Setor censitário sem dados na Base de informações do Censo Demográfico 2010 - resultados do Universo por setor censitário. ....	323
Figura 3.3-16: Estrutura etária da Área de Estudo – 2010. Fonte: IBGE, 2010. ....	324
Figura 3.3-17: Pessoas com 15 anos ou mais alfabetizadas. Fonte: IBGE, 2010. ....	326
Figura 3.3-18: Interesse em desenvolver atividade econômica no Parque. Fonte: Colab (2019). ....	334
Figura 3.3-19: Domicílios particulares permanentes por forma de abastecimento de água. Fonte: IBGE, 2010. ....	336
Figura 3.3-20: Domicílios particulares permanentes com banheiro de uso exclusivo dos. ....	337
Figura 3.3-21: Domicílios particulares permanentes por destinação dos resíduos sólidos. Fonte: IBGE, 2010. ....	337
Figura 3.3-22: Equipamentos referentes ao turismo municipal. ....	343
Figura 3.3-23: Artesanato na Casa de Cultura Poeta Brasil dos Reis. ....	344
Figura 3.3-24: Exposição na Casa Larangeiras. ....	344
Figura 3.3-25: Sinalização da Rota de Pedestre na Rua do Comércio. ....	344
Figura 3.3-26: Rua do Comércio. ....	344
Figura 3.3-27: Interior da Igreja do Convento São Bernardino De Sena. ....	344
Figura 3.3-28: Estação Santa Luzia – Porto. ....	344
Figura 3.3-29: Campos de Futebol nas áreas residenciais do entorno do Parque. ....	345
Figura 3.3-30: Exemplos de áreas de lazer no entorno da UC. ....	345
Figura 3.3-31: Pousada na Estrada do Contorno. ....	346
Figura 3.3-32: Praia Grande. ....	346
Figura 3.3-33: Placa de Acesso para Praia da Bica. ....	346
Figura 3.3-34: Vista para a Praia da Ribeira (Retiro). ....	346
Figura 3.3-35: Indicação da Estação Santa Luzia e do Corredor Turístico da Ilha Grande. ...	347
Figura 3.3-36: Conhecimento sobre a existência do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica (já ouviu falar). Fonte: Colab, 2019. ....	352
Figura 3.3-37: Frequência de visitação ao Parque. Fonte: Colab, 2019. ....	353
Figura 3.3-38: Atrativos que gostaria de encontrar no Parque. Fonte: Colab, 2019. ....	355



A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Figura 3.3-39: Serviços de apoio à visitação que gostaria de encontrar no Parque. Fonte: Colab, 2019. ....	356
Figura 3.3-40: Registros das Oficinas Participativas.....	357
Figura 3.3-41: Mapa Participativo (Oficinas Comunitárias) - Tensão Social, com destaque a indicação dos Problemas de Segurança.....	360
Figura 3.3-42: Registro feito por moradora em 2010 do Deslizamento no Morro da Carioca. Fonte: VC no G1, 2010. ....	364
Figura 3.3-43: Ações da IMAAR direcionadas ao controle de ocupações irregulares. Fonte: IMAAR, 2019. ....	365
Figura 3.3-44: Presença de curral na área da UC. ....	365
Figura 3.3-45: Despejo irregular de lixo na UC. ....	365
Figura 3.4-1: Cadastro de Sítios Arqueológicos georreferenciados no entorno da UC. Fonte: IPHAN, 2018. ....	377
Figura 3.4-2: Bens culturais protegidos verificados em campo.....	384
Figura 3.4-3: Locais Turísticos do Centro Histórico. ....	384
Figura 3.4-4: Marco da Fundação da Cidade de Angra dos Reis, localizado na Escola Municipal Maria Hercília, bairro Vila Velha.....	385
Figura 3.4-5: Registro de bem de interesse histórico na UC. ....	385
Figura 4.4-1: Localização da ZC1. ....	405
Figura 4.4-2: Localização da ZC2. ....	408
Figura 4.4-3: Localização da ZC3. ....	411
Figura 4.4-4: Localização da AV1. ....	416
Figura 4.4-5: Localização da AV2. ....	420
Figura 4.4-6: Localização da AV3. ....	424
Figura 4.4-7: Localização da AR.....	426
Figura 4.4-8: Localização da AUE1.....	429
Figura 4.4-9: Localização da AUE2 e AUE3. ....	431
Figura 4.4-10: Localização da AUC. ....	434
Figura 4.4-11: Indicação da ZA. ....	438
Figura 5.1-1: Modelo de Placa. Fonte: Adaptado de Inea, 2014.....	468
Figura 5.1-2: Modelo de Placa. Fonte: Adaptado de Inea, 2014.....	469
Figura 5.1-3: Placa de início de trilha no Parque Nacional Hallasan na Coreia do Sul. Fonte: Menezes, 2014.....	470

## MAPAS

Mapa 1.1-1: Localização do Parque.....	3
Mapa 1.2-1: Limites do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica - Angra dos Reis.....	5
Mapa 1.4-1: UCs .....	11
Mapa 3.1-1: Relevo PNMMA.....	56
Mapa 3.1-2: Mapa Hipsométrico .....	61



A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Mapa 3.1-3: Declividade.....	63
Mapa 3.1-4: Orientação das Encostas .....	65
Mapa 3.1-5: Áreas de Risco (CPRM).....	79
Mapa 3.1-6: Unidades Geológico-Geotécnicas.....	103
Mapa 3.1-7: Potencial de Ocorrência de Escorregamentos.....	107
Mapa 3.1-8: Imóveis em área de risco .....	110
Mapa 3.1-9: Mapa de Susceptibilidade a escorregamentos do PNMMA.....	112
Mapa 3.1-10: Mapa Pedologia .....	121
Mapa 3.1-11: Bacias Hidrográficas .....	148
Mapa 3.1-12: Sub-bacias hidrográficas.....	157
Mapa 3.2-1: Cobertura Vegetal .....	178
Mapa 3.2-2: Pontos De Avistamento De Herpetofauna .....	243
Mapa 3.2-3: Pontos De Avistamento De Avifauna .....	256
Mapa 3.2-4: Pontos De Avistamento De Mastofauna .....	284
Mapa 3.2-5: Pontos De Avistamento De Fauna.....	298
Mapa 3.3-1: Uso e ocupação do Solo.....	311
Mapa 4.4-1: Zoneamento do Parque .....	401
Mapa 5.1-1: Trilhas e Atrativos .....	462
Mapa 5.1-2: Atrativos Futuros.....	465

## QUADROS

Quadro 1.4-1: Resumo Ficha do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica.....	9
Quadro 1.5-1: Instrumentos legais relacionados ao processo de criação do PNM de Angra dos Reis .....	16
Quadro 2.4-1: Divisão do Território municipal em Unidades Territoriais (UT). Fonte: ANGRA DOS REIS, 2009.....	26
Quadro 2.5-1: Principais manifestações culturais. Fonte: Mapa da Cultura RJ, 2013.....	34
Quadro 3.1-1: Conceitos e Classificações. Fonte: IPT (2004).....	69
Quadro 3.1-2: Classes de risco a escorregamentos no Estado do Rio de Janeiro. Fonte: DRM (2018).....	76
Quadro 3.1-3: Inventário dos Escorregamentos ocorridos em Angra dos Reis. Fonte: DRM, 2015.....	86
Quadro 3.1-4: Inventário dos setores identificados e analisados como com potencial de ocorrência pontual de escorregamentos futuros. Fonte: DRM, 2015.....	90
Quadro 3.1-5: Unidades Geológico-geotécnicas da CGUi identificadas no PNMMA. Fonte: DRM, 2015.....	101
Quadro 3.1-6: Resumo as análises do potencial de escorregamentos. Fonte: DRM, 2015. ...	104
Quadro 3.1-7: Classificação do Potencial de Ocorrência de Escorregamentos futuros. Fonte: Modificado de DRM (2015) .....	105





A Serviço de:

PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Quadro 3.1-8: Classes da Carta de Aptidão Urbana para escorregamentos, por área (m <sup>2</sup> ) e percentual (PNMMA).....	108
Quadro 3.1-9: Estrutura geral adotada para a apresentação do quadro-legenda de susceptibilidade a movimentos gravitacionais de massa no PNMMA. Fonte: Modificado de Bitar (2014).....	113
Quadro 3.1-10: Composição da Unidade de Mapeamento que abrange a área do PNMMA. .	122
Quadro 3.1-11: Aspectos Gerais da Estação Meteorológica. Fonte: INMET (2019). .....	127
Quadro 3.1-12: Rios da Bacia Hidrográfica da Baía da Ilha Grande. Retirado de SEAS (2011) .....	146
Quadro 3.1-13: Caracterização dos pontos de captação de abastecimento de água e respectivas AIPMs na RHBIG. Fonte: INEA (2018B).....	152
Quadro 3.2-1: Lista de parâmetros fitossociológicos. ....	169
Quadro 3.2-2: Coordenadas geográficas das parcelas utilizadas para a amostragem da comunidade vegetal do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica. ....	171
Quadro 3.2-3: Lista de espécies arbóreas encontradas durante o levantamento de campo realizado na área do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica .....	181
Quadro 3.2-4: Parâmetros fitossociológicos das espécies registradas durante o levantamento realizado na área do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica. ....	204
Quadro 3.2-5: Lista de espécies herbáceas encontradas durante o levantamento de campo realizado na área do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica .....	214
Quadro 3.2-6: Lista de espécies de anfíbios e répteis identificadas no EIA de Angra III.....	240
Quadro 3.2-7: Lista de espécies de herpetofauna encontradas durante o levantamento realizado na área do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica. ....	245
Quadro 3.2-8: Lista de espécies de aves encontradas durante o levantamento realizado na área do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica .....	258
Quadro 3.2-9: Lista de espécies de mamíferos encontradas durante o levantamento realizado na área do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica .....	286
Quadro 3.2-10: Relação entre as espécies de mamíferos encontradas no Parque Natural Municipal da Mata Atlântica e no estudos utilizados para a composição de dados secundários .....	290
Quadro 3.3-1: Setores Censitários que compreendem a área de estudo do entorno da UC. Fonte: IBGE, 2010.....	306
Quadro 3.3-2: Definição dos setores primário, secundário e terciário na Economia. Fonte: Almeida et al., 2013.....	329
Quadro 3.3-3: Principais unidades de saúde presentes na Área de Estudo. Fonte: CNES, 2019. ....	338
Quadro 3.3-4: Principais unidades escolares da rede pública de ensino – Área de Estudo. Fonte: Angra dos Reis, [2019].....	339
Quadro 3.3-5: Principais aspectos do turismo, lazer e cultura na Área de Estudo. ....	340
Quadro 3.3-6: Tipologia dos grupos de interesse da UC, segundo o TR. ....	348



A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Quadro 3.3-7: Levantamento preliminar dos grupos de interesse primário. ....	348
Quadro 3.3-8: Levantamento preliminar dos grupos de interesse secundário. Fonte: .....	349
Quadro 3.4-1: Sítios Arqueológicos em Angra dos Reis. Fonte: IPHAN, 2018.....	369
Quadro 3.4-2: Apanhado geral dos patrimônios culturais e bens de interesse cultural tombados de Angra dos Reis. Fonte: IPHAN, 2019; INEPAC, 2019. ....	378
Quadro 4.3-1: Legislação Base – Normas Gerais da UC. ....	392
Quadro 4.4-1: Descrição das Zonas e Áreas. Fonte: INEA, 2010. ....	393
Quadro 4.4-2: Ponderação dos critérios para definição de zoneamento e classificação do PNMMA. ....	399
Quadro 4.4-3: Área absoluta das zonas e áreas e % em relação ao parque .....	402
Quadro 4.4-4: Área ZC1 .....	406
Quadro 4.4-5: Área da ZC2.....	409
Quadro 4.4-6: Área da ZC3.....	412
Quadro 4.4-7: Área da AV1.....	417
Quadro 4.4-8: Área da AV2.....	421
Quadro 4.4-9: Área da AV3.....	425
Quadro 4.4-10: Área da AR.....	427
Quadro 4.4-11: Área da AUE1 .....	430
Quadro 4.4-12: Área da AUE2 e AUE3.....	432
Quadro 4.4-13: Área da AUC.....	435
Quadro 5.1-1: Planos setoriais e seus respectivos programas.....	439
Quadro 5.1-2: Hierarquização aos atrativos naturais e equipamentos turísticos. Fonte: Ministério do Turismo, 2013. ....	457
Quadro 5.1-3: Localidade prioritárias para instalação das placas. ....	467
Quadro 5.1-1: Cooperação Técnica UC - Superintendência de Comunicação.....	484
Quadro 5.1-2: Previsão de funcionários - Parque Natural Municipal da Mata Atlântica. ....	552

### TABELAS

Tabela 1.5-1: Bioma Mata Atlântica em Angra dos Reis. Fonte: SOS Mata Atlântica, 2017. ....	17
Tabela 3.1-1: Padrões de relevo observados nos limites do PNMMA. ....	57
Tabela 3.1-2: Descrição detalhada das bacias hidrográficas do PNMMA. ....	158
Tabela 3.3-1: Classes - Cobertura do Solo. Fonte: SEAS, 2013. ....	312
Tabela 3.3-2: Condições dos domicílios particulares permanentes na Área de Estudo. Fonte: IBGE, 2010.....	313
Tabela 3.3-3: Taxa média geométrica de crescimento anual (%), 1991/2000 – 2000/2010. Fonte: IBGE (1991, 2000, 2011). ....	321
Tabela 3.3-4: Estrutura populacional. Fonte: IBGE, 2010.....	324
Tabela 3.3-5: Número de moradores por domicílio particular permanente - 2010. Fonte: IBGE, 2010. ....	325



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

Tabela 3.3-6: Domicílios particulares segundo a relação existente entre a pessoa responsável pela unidade domiciliar – 2010. Fonte: IBGE, 2010.....	325
Tabela 3.3-7: Percentual de pessoas com 15 anos ou mais alfabetizadas segundo o sexo. Fonte: IBGE, 2010.....	326
Tabela 3.3-8: Produto Interno Bruto do município de Angra dos Reis em 2016. Fonte: IBGE, 2016 .....	327
Tabela 3.3-9: Pessoas de 10 anos ou mais de idade, por condição de atividade e de ocupação na semana de referência. Fonte: IBGE, 2012.....	328
Tabela 3.3-10: Posição na ocupação e nível de escolarização dos ocupados com 18 anos ou mais. Fonte: Atlas Brasil, 2013.....	329
Tabela 3.3-11: População Ocupada por seção de atividade. Fonte: IBGE, 2012.....	330
Tabela 3.3-12: População Ocupada por grupos de ocupação no trabalho principal. Fonte: IBGE, 2012. ....	331
Tabela 3.3-13: Pessoas de 10 anos ou mais de idade, ocupadas na semana de referência, por classes de rendimento nominal mensal do trabalho principal. Fonte: IBGE, 2012. ....	332
Tabela 3.3-14: Média salarial mensal individual. Fonte: Colab (2019). ....	332
Tabela 3.3-15: Principal ocupação / área de trabalho. Fonte: Colab (2019);.....	333
Tabela 3.3-16: Domicílios permanentes por tipo. Fonte: IBGE, 2010.....	335
Tabela 3.3-17: Unidades de emergência próximas e distância com a UC. Fonte: CNES, 2019. ....	339
Tabela 3.3-18: Como você ficou sabendo do Parque. Fonte: Colab, 2019. ....	352
Tabela 3.3-19: Conhecimento sobre a existência do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica (não ouviu falar). Fonte: Colab, 2019.....	353
Tabela 3.3-20: Expectativa sobre a implantação do Parque. Fonte: Colab, 2019. ....	354
Tabela 5.1-1: Estimativas de investimento e custeio do Programa de Educação Ambiental e Interpretação Ambiental. ....	495



A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

### **APRESENTAÇÃO**

O Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica está fundamentado na Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que criou o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC). O SNUC possui o compromisso de oferecer ferramentas aos tomadores de decisão para que as Unidades de Conservação (UCs), além de conservar os ecossistemas e a biodiversidade, gerem renda, emprego, desenvolvimento e propiciem um verdadeiro avanço na obtenção de uma melhor qualidade de vida das populações locais.

Como ferramenta de gestão, o Plano de Manejo é definido, no art. 2º inciso XVII, como um documento técnico que se baseia nos objetivos gerais de uma UC e estabelece o seu zoneamento, além das normas que devem orientar o uso da área e o manejo dos recursos naturais, inclusive a implantação de estruturas físicas que por ventura sejam necessárias à gestão da unidade. O Plano de Manejo compatibiliza a preservação dos ecossistemas protegidos nas Unidades de Conservação, com a utilização dos benefícios deles advindos. Trata-se de um projeto dinâmico que, utilizando técnicas de planejamento ecológico, determina o zoneamento de uma Unidade de Conservação, caracterizando cada uma das suas zonas e propondo seu desenvolvimento físico, de acordo com suas finalidades.

O atual Plano de Manejo do PNM da Mata Atlântica foi elaborado por Viana Guimarães Advogados Associados e Houer Concessões, em parceria com o Instituto Municipal do Ambiente de Angra dos Reis. O documento tem como base metodológica o roteiro produzido pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA) para a elaboração de Planos de Manejo (Roteiro Metodológico para Elaboração de Planos de Manejo – Parques Estaduais, Reservas Biológicas e Estações Ecológicas - 2010). Como bases legais, estão sendo considerados os preceitos estabelecidos na Lei Federal Nº 9.985/2000 e no Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002, que regulamenta a SNUC, além de legislações pertinentes.

O presente documento constitui os 5 (cinco) Módulos do Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, a saber: Módulo 1- Sistematização das Informações sobre o Parque; Módulo 2 – Contextualização e Análise Regional do Parque; Módulo 3 – Análise do Parque e Entorno; Módulo 4 – Zoneamento; e Módulo 5 – Gestão e Infraestrutura.



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

# **1 MÓDULO 1 – SISTEMATIZAÇÃO DAS INFORMAÇÕES SOBRE O PARQUE**

## **1.1 Localização**

O Parque Natural Municipal da Mata Atlântica está localizado no município de Angra dos Reis, Região da Costa Verde do estado do Rio de Janeiro. Segundo a divisão das Regiões Hidrográficas do estado, definida pela Resolução do Conselho Estadual de Recursos Hídricos nº 107 de 22 de maio de 2013, a UC está inserida na Região Hidrográfica I - Baía da Ilha Grande, e abrange bacias contribuintes a Baía da Ribeira.

No contexto municipal, o parque está situado entre o 1º distrito - Angra dos Reis e 2º distrito - Cunhambebe, com uma área de cerca de 1.100 hectares. O núcleo da unidade de conservação é composto pelo maciço de morros da parte central do município e seu território abrange os seguintes bairros: Enseada, Encruzo, Morro da Cruz, Morro da Glória 1, Morro da Glória 2, Morro do Carmo, Morro da Caixa D'água, Morro do Santo Antônio, Morro do Bulé, Colégio Naval, Bonfim, Praia Grande, Vila Velha, Tanguá e Retiro.

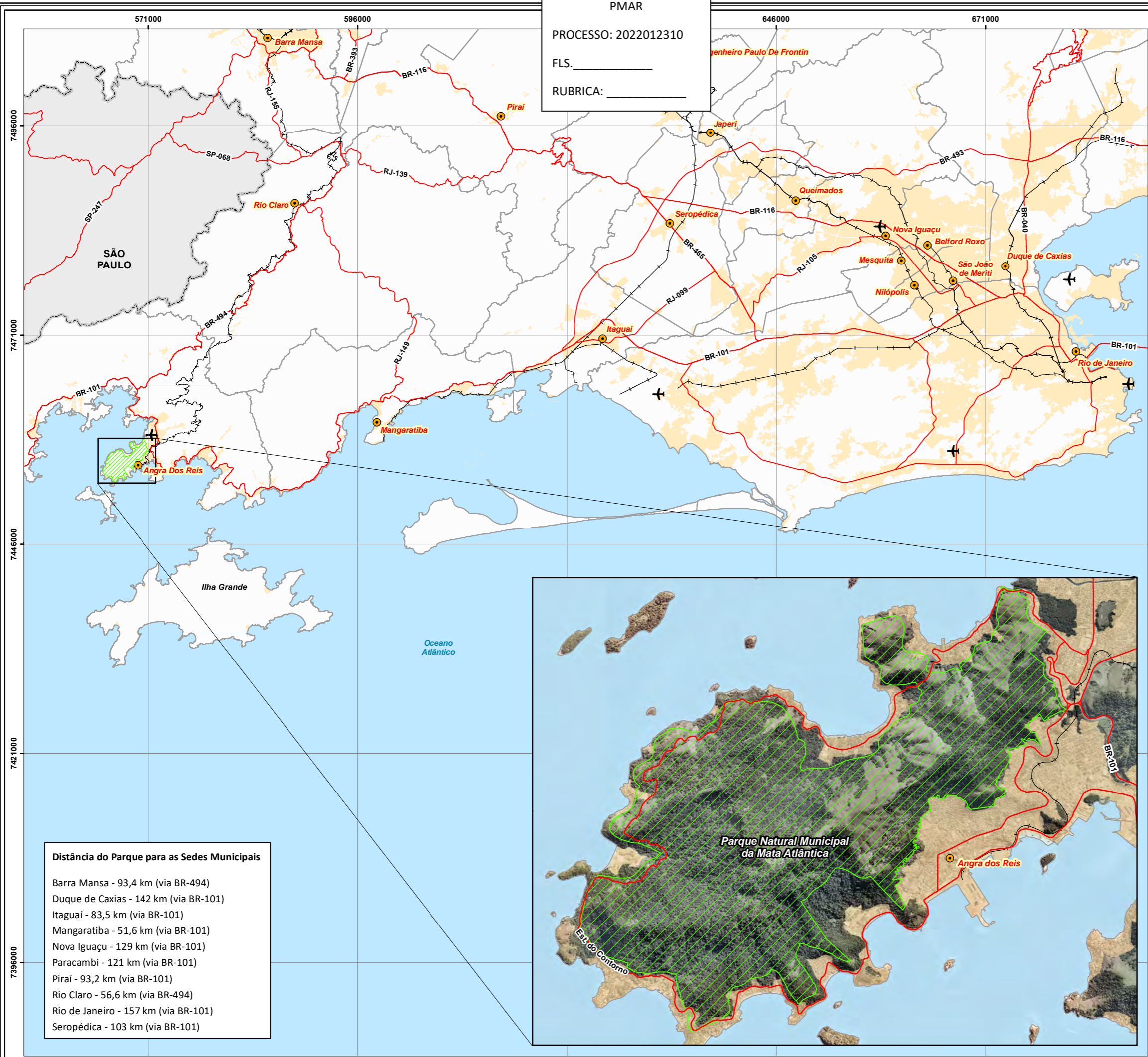
O principal eixo viário da região do Parque é a BR-101 (Rodovia Rio-Santos). A Avenida Vereador Benedito Adelino, conhecida como Estrada do Contorno, contorna a maior parte dos limites da UC e atravessa um pequeno trecho, como mostra o Mapa de Localização do Parque (Mapa 1.1-1).

PMAR

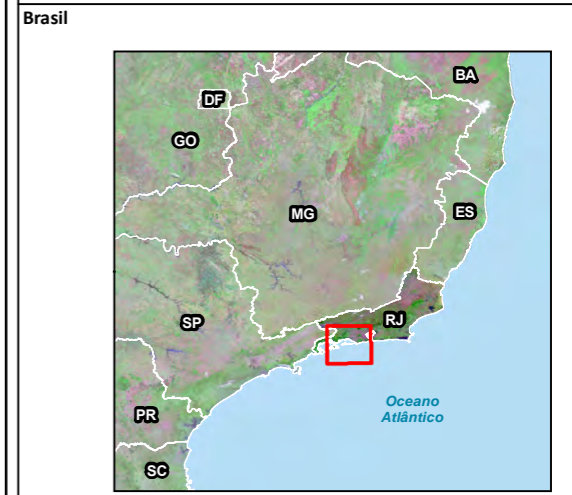
PROCESSO: 2022012310

FLS. \_\_\_\_\_

RUBRICA: \_\_\_\_\_

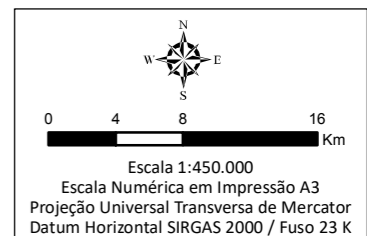


### Mapa de Localização



### Legenda

- Parque Natural Municipal da Mata Atlântica
- Limite Municipal
- Estado de São Paulo
- Área Urbana
- Sede Municipal
- Aeroporto
- Estrada Pavimentada
- Ferrovia



Distância do Parque para as Sedes Municipais	
Barra Mansa	- 93,4 km (via BR-494)
Duque de Caxias	- 142 km (via BR-101)
Itaguaí	- 83,5 km (via BR-101)
Mangaratiba	- 51,6 km (via BR-101)
Nova Iguaçu	- 129 km (via BR-101)
Paracambi	- 121 km (via BR-101)
Piraí	- 93,2 km (via BR-101)
Rio Claro	- 56,6 km (via BR-494)
Rio de Janeiro	- 157 km (via BR-101)
Seropédica	- 103 km (via BR-101)





**Identificação do Projeto**  
Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica - Angra dos Reis, RJ.

<b>Responsável Técnico</b> Pedro Ghorayeb Zamoni / CREA RJ: 2017121864	<b>Data</b> 08/08/2019
---	---------------------------

**Fonte dos Dados**  
- Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do Rio de Janeiro em Escala 1:25.000 (IBGE);  
- Ortofotos em Escala 1:25.000, Projeto RJ-25. Sobrevôo em 2006. Folhas 27721ne e 27433se (IBGE).



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310

FLS. \_\_\_\_\_

RUBRICA: \_\_\_\_\_



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

### **1.2 Limites do PNMMA**

É natural que no processo de criação de uma unidade de conservação em seus estudos preliminares que elaboram o argumento e justificativa para sua criação, algumas imprecisões em relação aos seus limites ocorram, levando assim, a um memorial descritivo que pode ter distorções no terreno. O plano de manejo vai ao encontro da correção destas distorções e por fim define os limites reais da unidade de conservação.

No caso do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica durante a elaboração do Plano de Manejo observamos utilização de três limites distintos, divulgados em meios de comunicação e fonte de consulta.

Para fins da elaboração do Plano de Manejo do PNMMA adotamos o limite oficial definido pelo Decreto Municipal 10.760 de 26 de dezembro de 2017, o qual segundo informado pelo Instituto Municipal do Meio Ambiente de Angra dos Reis (IMAAR) teve como base a Zona de Interesse Ambiental de Proteção (ZIAP) definida no zoneamento municipal através da Lei Municipal nº 2.091, de 23 de janeiro de 2009.

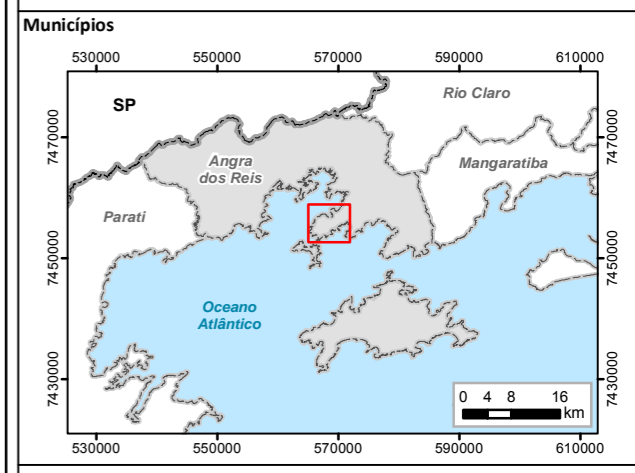
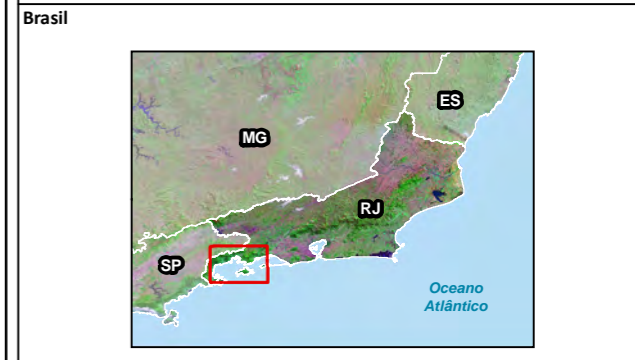
Destaca-se que foram necessárias correções de algumas coordenadas apresentadas no Memorial Descritivo, anexo do Decreto de Criação do PNMMA, com o objetivo de retificar os erros de digitação presentes neste documento, o qual utiliza a ZIAP como referência para a definição dos limites da UC.

O Mapa 1.2-1 apresenta os limites adotados para a elaboração do plano de manejo do PNMMA.

PMAR  
 PROCESSO: 2022012310  
 FLS. \_\_\_\_\_  
 RUBRICA: \_\_\_\_\_



### Parque Natural Municipal da Mata Atlântica - Angra dos Reis



**Legenda**

- Parque Natural Municipal da Mata Atlântica
- Limite Municipal
- Porto
- Praia
- Estrada Pavimentada
- Curso d'água Perene
- Curso d'água Intermitente

Escala 1:23.000  
 Escala Numérica em Impressão A3  
 Projeção Universal Transversa de Mercator  
 Datum Horizontal SIRGAS 2000 / Fuso 23 K

<b>Identificação do Projeto</b> Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica - Angra dos Reis, RJ.	
<b>Responsável Técnico</b> Pedro Ghorayeb Zamboni / CREA RJ: 2017121864	<b>Data</b> 12/08/2019
<b>Fonte dos Dados</b> - Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do Rio de Janeiro em Escala 1:25.000 (IBGE); - Levantamento Aerofotogramétrico em Escala 1:1.000. Sobrevoou em 20/04/2019.	





**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:

PROCESSO: 2022012310

FLS. \_\_\_\_\_

RUBRICA: \_\_\_\_\_



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

### **1.3 Acessos à Unidade de Conservação**

O acesso à área do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica pode ser realizado através de três locais, conforme expõe a Figura 1.3-1, em que estão estabelecidos o início de trilhas existentes nos bairros do Retiro, Encruzo da Enseada e Morro da Caixa D'Água.

A principal forma de acesso é a partir da Estrada do Contorno (Avenida Vereador Benedito Adelino) nos seguintes pontos: acesso ao monte das orações em Encruzo da Enseada (Figura 1.3-2) e à área de escalada no bairro do Retiro (Figura 1.3-3). No município de Angra dos Reis, o acesso pode ser feito a partir da BR-101, seguindo pela Av. João Gregório Galindo até a Rua Prefeito João Gregório Galindo, e, na sequência, pela Rua Ivair Garcia de Oliveira, encontrando a Avenida Vereador Benedito Adelino.

Para a rampa de voo livre na comunidade da Caixa d'Água (Figura 1.3-4), partir da BR-101 o acesso à UC pode ser realizado pela Av. João Gregório Galindo, seguindo na rotatória para a Rua Prefeito João Gregório Galindo em direção ao centro da cidade, e, na sequência, até a Rua do Cajueiro. Posteriormente segue-se em direção à Rua Morro do Perez e retorne à Rua do Cajueiro.

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

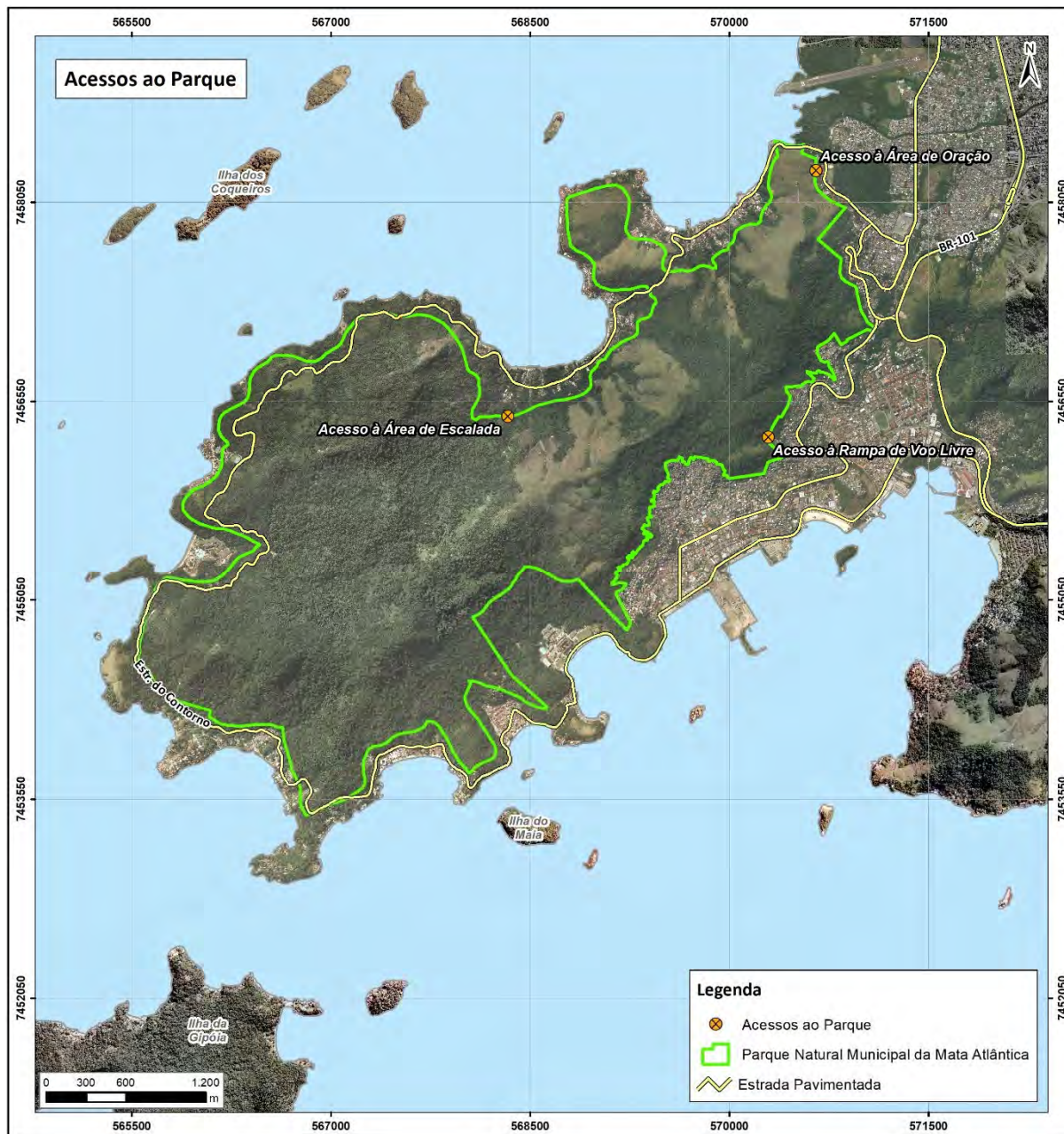


Figura 1.3-1: Acesso ao Parque.

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)



Figura 1.3-2: Acesso a trilha do Monte de Orações.



Figura 1.3-3: Acesso a trilha de Escalada.



Figura 1.3-4: Acesso a trilha da Rampa de Voo Livre.

### 1.4 Ficha técnica da Unidade de Conservação

A ficha técnica da Unidade de Conservação encontra-se no Quadro 1.4-1 onde são apresentadas informações gerais sobre o Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, criado pelo Decreto nº 10.760, de 26 de dezembro de 2017 (Anexo I - Ato de criação da UC). Vale apontar que são possíveis alterações na atual delimitação espacial da Unidade de Conservação (Decreto nº 10.760/2017) a partir do resultado do levantamento fundiário a ser realizado, além de demais estudos técnicos que apontem tal necessidade.

A Unidade de Conservação de Proteção Integral é uma das 6 (seis) que abrange o território de Angra dos Reis, sendo elas o Parque Nacional Serra da Bocaina, Parque Estadual Cunhambebe (que abrange também o município de Mangaratiba), Parque Estadual da Ilha Grande, Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul e Estação Ecológica de Tamoios (Mapa 1.4-1). Além disso,



A Serviço de:

PROCESSO: 2022012310

FLS. \_\_\_\_\_

RUBRICA: \_\_\_\_\_



PMAR

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Angra dos Reis apresenta as seguintes Unidades de Conservação de Uso Sustentável: Área de Proteção Ambiental de Tamoios, Área de Relevante Interesse Ecológico das Ilhas Cataguás, Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Aventureiro, Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Aventureiro.

Quadro 1.4-1: Resumo Ficha do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica

RESUMO FICHA DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DA MATA ATLÂNTICA	
<b>Nome da Unidade:</b> Parque Natural Municipal da Mata Atlântica	
<b>Bairros:</b> Enseada, Encruzo, Morro da Cruz, Morro da Glória 1, Morro da Glória 2, Morro do Carmo, Morro da Caixa D'água, Morro do Santo Antônio, Morro do Bulé, Colégio Naval, Bonfim, Praia Grande, Vila Velha, Tanguá e Retiro.	<b>Cidade:</b> Angra dos Reis
<b>Ato de Criação:</b> Decreto nº 10.760, de 26 de dezembro de 2017	
<b>Objetivos da UC:</b> Preservar o Bioma Mata Atlântica, protegendo vidas humanas, através do controle do crescimento urbano sobre as áreas florestadas do município, de preservação permanente, de riscos geológicos e geotécnicos e de mananciais, permitindo o desenvolvimento de práticas conservacionistas, de educação ambiental, de interpretação ambiental, recreação e turismo ecológico.	
<b>Municípios Abrangidos:</b> Angra dos Reis	
<b>Situação Fundiária:</b> (X) Não regularizada ( ) Regularizada integralmente ( ) Regularizada parcialmente – porcentagem ( %)	
<b>Altitude Mínima:</b> 8 m	<b>Altitude Máxima:</b> 438 m
<b>Coordenadas do Quadrante (Latitudes Norte e Longitudes W de Greenwich)</b>	
<b>Ponto superior esquerdo:</b> X - 565572 Y - 7458437 (Fuso 23K) / S - 22° 58' 51,76" O - 44° 21' 36,91"	
<b>Ponto inferior direito:</b> X - 570980 Y 7453535 (Fuso 23K) / S - 23° 1' 30,32" O - 44° 18' 26,29"	
<b>Área:</b> 1.128,7 ha	<b>Perímetro:</b> 2,75 ha
<b>Geologia:</b> O PNMMA está localizado no terreno Oriental, que possui afloramentos por toda a região costeira, além de aflorar em boa parte da região de Ilha Grande. Esse compartimento é constituído por rochas provenientes de antigos arcos magmáticos, formados em ambiência tectônica classificada como arcos de ilha ou magmáticos, em regime convergente e indicativos de subducção. Sua geologia básica pode ser descrita como ortognaisses do Arco Magmático do Rio Negro e granitóides sin- a pós colisionais. A principais unidades litoestratigráficas encontradas no PNMMA são o Granito Mambucaba (granitóides pós-colisional), de idade 510-480 Ma (U-Pb), e o Complexo ou Arco Magmático Rio Negro (granitóides foliados pré-colisionais), de idade 790-600 Ma.	
<b>Solo:</b> O PNMMA contempla uma única unidade de mapeamento de solos contendo três componentes (tipos de solo) onde predominam solos bem desenvolvidos associados a colinas suavizadas. A principal classe de solo encontrada na unidade de mapeamento foi a dos CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb distróficos típicos, que apresentou como componentes secundários LATOSSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos típicos e LATOSSOLOS AMARELOS Distróficos típicos, sendo estas classes as predominantes em toda região do município de Angra dos Reis.	
<b>Clima:</b> A UC se localiza em uma região de transição climática entre os climas Polares e Equatoriais e, como tal, sofre influência de sistemas atmosféricos provenientes de ambas as regiões. Os principais sistemas que atuam	



A Serviço de:



PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

### RESUMO FICHA DO PARQUE NATURAL MUNICIPAL DA MATA ATLÂNTICA

são as massas Tropical Atlântica e Polar Atlântica, assim como a Zona de Convergência do Atlântico Sul e os Sistemas frontais. O PNMMA possui clima quente úmido, com temperaturas superiores aos 18°C em todos os meses do ano e com 1 a 3 meses secos.

**Vegetação:** A UC apresenta formação original de Floresta Ombrófila Densa Submontana e das Terras Baixas com fragmentos de mata densa na maior parte de sua área e vegetação rasteira em regeneração natural em alguns locais. Durante o levantamento realizado na área da UC foram registrados 630 indivíduos arbóreos, distribuídos em 114 espécies e 41 famílias botânicas. 113 espécies são nativas do Brasil, uma é exótica (*Artocarpus heterophyllus*) e 48 são espécies endêmicas do país.

**Fauna:** No levantamento realizado na área da UC foram registradas 121 espécies de fauna, subdivididos nos seguintes grupos faunísticos: 17 espécies referentes à Herpetofauna, 93 espécies a Avifauna e 11 espécies a Mastofauna (incluindo os Quirópteros).

**Relevância:** O Parque Natural Municipal da Mata Atlântica tem como principal característica a preservação de aproximadamente 11,17 Km<sup>2</sup> de área florestada com Mata Atlântica em bom estado de conservação, incluindo áreas naturais preservadas e outras passíveis de receber projetos de revegetação e/ou reflorestamentos ecológico. Além da riqueza da flora e fauna locais, a UC tem em vista recuperar as características originais do solo e da vegetação, evitando-se a expansão de ocupação urbana inadequada em áreas de proteção ambiental, mananciais e de risco geológico ou geotécnico, evitando a supressão de vastas áreas recobertas com Mata Atlântica e o risco de vida e grandes perdas econômicas da população local, respectivamente. Além disso, UC desempenha importante papel para atividades de esporte de aventura local e com isso promover um bem natural como atrativo turístico, protegendo a paisagem e seus mirantes e incentivando o turismo ecológico na cidade.

**Bioma:** Mata Atlântica

**Ecossistema:** Floresta Ombrófila Densa Submontana e das Terras Baixas

**Plano de manejo anterior:** ( ) sim ( X ) não

Se afirmativo, qual fase: ( ) 1 ( ) 2 ( ) 3 / Revisão ( )

**Principais problemas:**

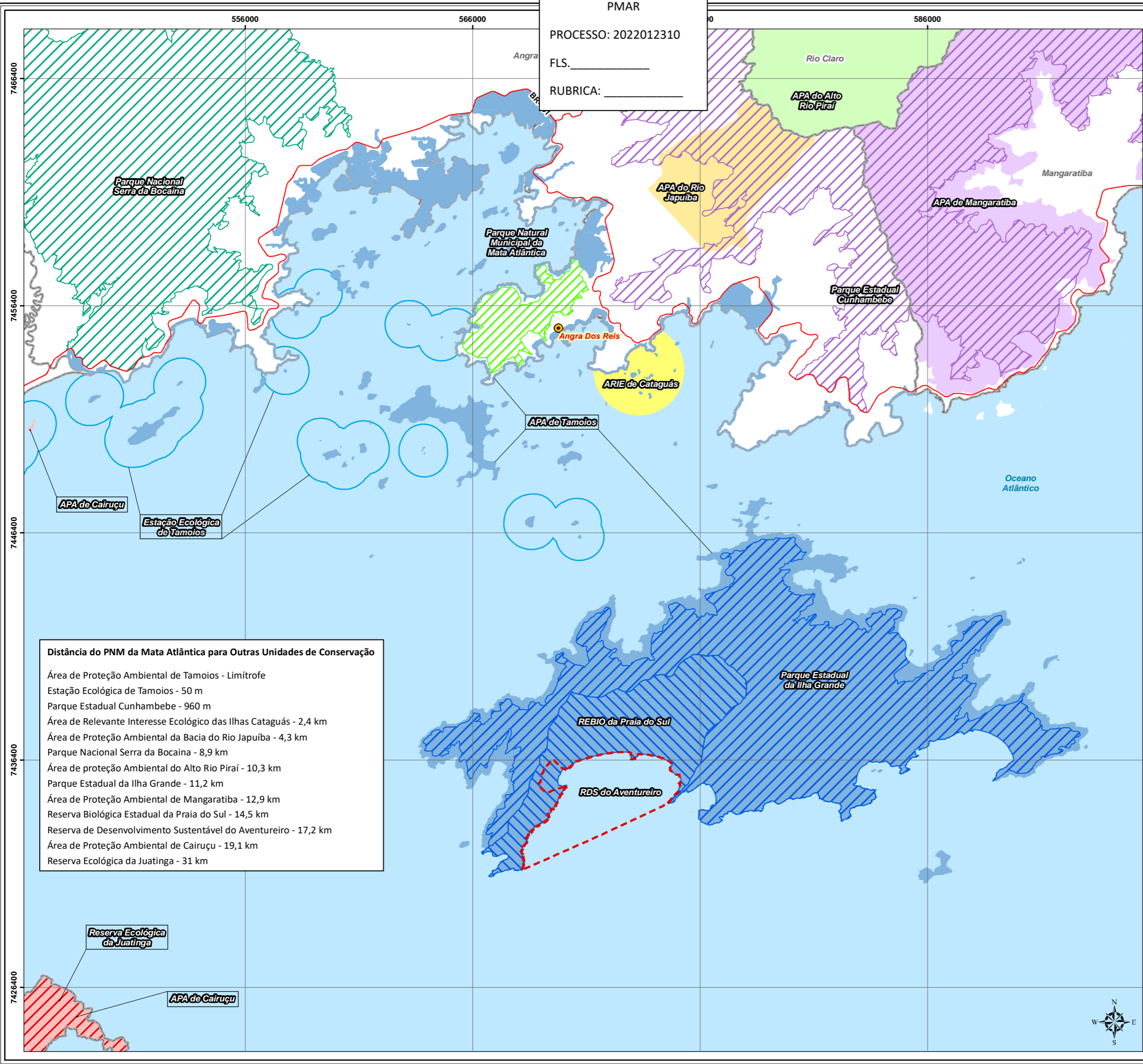
- Riscos Geológicos;
- Especulação Imobiliária;
- Ocupações irregulares no interior da UC;
- Atividade de caça e extração realizada no interior da UC;
- Criação de animais na área da UC;
- Despejo irregular de lixo e queimadas;
- Disputas territoriais por grupos criminosos.

PMAR

PROCESSO: 2022012310

FLS. \_\_\_\_\_

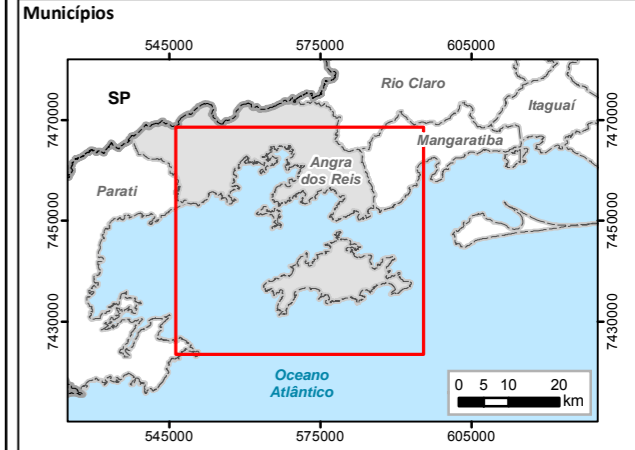
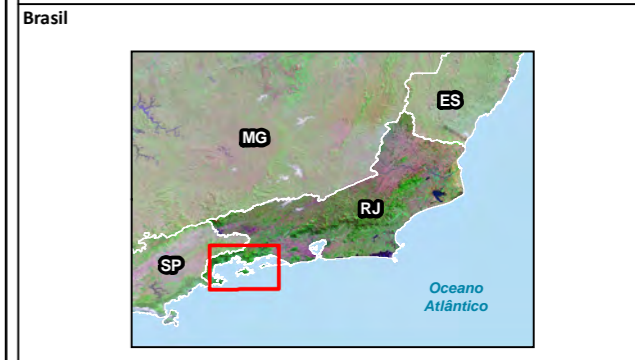
RUBRICA: \_\_\_\_\_



**Distância do PNM da Mata Atlântica para Outras Unidades de Conservação**

Área de Proteção Ambiental de Tamoios - Limítrofe
Estação Ecológica de Tamoios - 50 m
Parque Estadual Cunhambebe - 960 m
Área de Relevante Interesse Ecológico das Ilhas Cataguás - 2,4 km
Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio Japuiba - 4,3 km
Parque Nacional Serra da Bocaina - 8,9 km
Área de proteção Ambiental do Alto Rio Pirai - 10,3 km
Parque Estadual da Ilha Grande - 11,2 km
Área de Proteção Ambiental de Mangaratiba - 12,9 km
Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul - 14,5 km
Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Aventureiro - 17,2 km
Área de Proteção Ambiental de Cairuçu - 19,1 km
Reserva Ecológica da Juatinga - 31 km

**Unidades de Conservação**



**Legenda**

- Sede Municipal
- Limite Municipal
- Estrada Pavimentada
- Unidade de Conservação de Proteção Integral**
  - Parque Natural Municipal da Mata Atlântica
  - Parque Nacional Serra da Bocaina
  - Parque Estadual Cunhambebe
  - Parque Estadual da Ilha Grande
  - Reserva Biológica Estadual da Praia do Sul
  - Reserva Ecológica da Juatinga
  - Estação Ecológica de Tamoios
- Unidade de Conservação de Uso Sustentável**
  - Área de Proteção Ambiental de Tamoios
  - Área de Proteção Ambiental de Mangaratiba
  - Área de Proteção Ambiental do Alto Rio Pirai
  - Área de Proteção Ambiental da Bacia do Rio Japuiba
  - Área de Proteção Ambiental de Cairuçu
  - Área de Relevante Interesse Ecológico das Ilhas Cataguás
  - Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Aventureiro

0 1,5 3 6 km  
 Escala 1:165.000  
 Escala Numérica em Impressão A3  
 Projeção Universal Transversa de Mercator  
 Datum Horizontal SIRGAS 2000 / Fuso 23 K





**Identificação do Projeto**  
 Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica - Angra dos Reis, RJ.

**Responsável Técnico**  
 Pedro Ghorayeb Zamoni / CREA RJ: 2017121864

**Data**  
 08/08/2019

**Fonte dos Dados**  
 - Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do Rio de Janeiro em Escala 1:25.000 (IBGE);  
 - Base de Dados Geoespaciais do Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro (INEA/RJ).

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Entre os atuais atrativos naturais da Unidade de Conservação estão o Mirante Morro do Bulé (Figura 1.4-1), as trilhas, paredões com vias de escalada no bairro Retiro (Figura 1.4-2), e a área de rampa de Voo Livre (Figura 1.4-3), localizada na face do parque voltada para baía da Ilha Grande.



Figura 1.4-1: Início da trilha do “santo” e Mirante Morro do Bulé.



Figura 1.4-2: Paredões (vias de escalada)



Figura 1.4-3: Área da Rampa de Voo Livre

Além disso, o entorno direto do parque possui outros atrativos como o Mirante da Estrada do Contorno (Ribeira) (Figura 1.4-4), Mirante e Praia da Gruta e Mirante do Tanguá, bem com as praias limítrofes à Estrada do Contorno (Figura 1.4-5).

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)



Figura 1.4-4: Mirante na Estrada do Contorno.



Figura 1.4-5: Praia Grande.

### 1.5 Histórico, antecedentes legais e justificativas de criação

O município de Angra dos Reis é reconhecido popularmente por suas belezas naturais, assim como pela preservação da Mata Atlântica a nível estadual (SOS MATA ATLÂNTICA, 2016). Em 2009 a aprovação do zoneamento municipal (integrante do Plano Diretor - Lei Municipal nº 1.754/2006), através da Lei Municipal nº 2.091, de 23 de janeiro de 2009, reconhece a área que abrange a UC como Zona de Interesse Ambiental de Proteção (ZIAP), na qual é direcionada à “proteção, conservação e uso controlado dos ecossistemas e espécies e à manutenção da paisagem natural”.

O processo de criação do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica teve sua origem numa iniciativa do Poder Executivo Municipal, como resposta as perdas econômicas e de vidas humanas por conta do incremento das precipitações hídricas, que afetou principalmente nos morros na região central da cidade. Entre os desastres naturais já ocorridos no estado do Rio de Janeiro, o evento que se destacou em Angra dos Reis, corresponde as fortes chuvas nos dias 30 e 31 de dezembro de 2009 e 1º de janeiro de 2010, que promoveram acidentes geológicos nas encostas municipais. As chuvas também afetaram a localidade da Praia do Bananal em Ilha Grande e causou 53 mortes no território municipal, com 142,9 mm de precipitações nas últimas 12 horas do dia 31 de dezembro de 2009 e nas primeiras 12 horas do dia 1º de janeiro de 2010 (LAURIANO, 2010).



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

Neste sentido, em 2010 o governo municipal instituiu o Decreto nº 7.400, de 06 de abril de 2010, que estabeleceu a suspensão de obras de construção nas áreas de risco geológico e geotécnico do município. Naquele ano, um número significativo de bairros da área central do município ficou comprometido pela falta de estabilidade geotécnica (ANGRA DOS REIS, 2017), o que foi o caso do Morro da Carioca (Figura 1.5-1).



**O MORRO DA CARIOCA**, que fica no Centro de Angra dos Reis, desceu, soterrando seis casas. Bombeiros já conseguiram retirar os corpos de 11 pessoas

**Figura 1.5-1: Morro da Carioca em janeiro de 2010. Fonte: Jornal O Globo, 2010.**

Alguns fatores podem ser considerados para a intensificação do desastre natural de 2010, como ocorrência em 2009 de intensas queimadas, além de degradações ambientais e o adensamento de ocupações ao longo dos anos nos maciços do primeiro distrito (Figura 1.5-2), o que promoveu a “desestruturação do solo com perdas dos recursos florestais” (ANGRA DOS REIS, 2017, p. 8).

Com isso, tais acontecimentos motivou a Prefeitura Municipal desenvolver ainda em 2010 como proposta a inicialização de estudos para viabilizar a implantação de um projeto de criação de um Parque Natural.

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)



**Figura 1.5-2: Registro em sobrevoo da Prefeitura Municipal de 2014 mostrando uma área que sofreu grande queimada nas localidades da Enseada e Retiro. Fonte: ANGRA DOS REIS, 2017.**

Já no ano de 2017 foi elaborado o Diagnóstico Ambiental Preliminar da Área Proposta para Implantação do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica (ANGRA DOS REIS, 2017), pela Secretaria Executiva de Meio Ambiente (atual Instituto Municipal do Ambiente de Angra dos Reis - IMAAR). O documento, previsto no Termo de Referência de 2016 da antiga Secretaria Executiva de Meio Ambiente, teve como objetivo compor o processo de criação da UC, que veio a ser efetivada pelo Decreto Municipal nº 10.760, de 26 de dezembro de 2017.

No primeiro semestre de 2018 foi realizada uma votação no sítio eletrônico da Prefeitura Municipal para a escolha da logomarca do Parque, com a disponibilidade de três opções. A Figura 1.5-3 mostra a logomarca escolhida com 76% dos votos, sendo apresentada na abertura da Semana do Meio Ambiente no Centro de Estudos Ambientais (CEA) em 05 de junho de 2018 (ANGRA DOS REIS, 2019).



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)



Figura 1.5-3: Logomarca do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica. Fonte: ANGRA DOS REIS, 2019.

A seguir, Quadro 1.5-1 o apresenta os instrumentos legais e normativos referentes à implantação da UC.

Quadro 1.5-1: Instrumentos legais relacionados ao processo de criação do PNM de Angra dos Reis

INSTRUMENTO LEGAL OU NORMATIVO	OBJETIVO
Lei nº 1.754 de 21 de dezembro de 2006	Plano Diretor que regulamenta o uso e ocupação do município, com disposições contidas nos instrumentos de planejamento e gestão urbana, em conformidade ao Estatuto da Cidade
Lei Municipal nº 2.091, de 23 de janeiro de 2009	Estabelece o zoneamento municipal, sendo parte integrante do Plano Diretor, e classifica a área da UC como Zona de Interesse Ambiental de Proteção (ZIAP)
Lei Municipal Nº 2.092, de 23 de janeiro de 2009.	Estabelece condições de uso e ocupação do solo para a Zona de Interesse Ambiental de Proteção (ZIAP), na qual está localizada a UC
Decreto nº 7.400, de 06 de abril de 2010	Suspende todas as obras de construção nas áreas de encostas, colúvios da serra em todo território Municipal, considerando que foram afetadas diversas localidades de todos os distritos do Município, com ênfase nos Morros do Centro da Cidade
Decreto Municipal nº 10.760, de 26 de dezembro de 2017	Dispõe sobre a criação e delimitação do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, para prevenção do Bioma Mata Atlântica, protegendo vidas humanas, através do controle do crescimento urbano sobre as áreas florestadas do município, de preservação permanente, de riscos geológicos e geotécnicos e de mananciais, permitindo o desenvolvimento de práticas conservacionistas, de educação ambiental, de interpretação ambiental, recreação e turismo ecológico.
Decreto Municipal nº 11.242, de 18 de março de 2019	Dispõe sobre a criação do Conselho Gestor do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica – PNMMA e dá outras providências.



A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

### 1.5.1 Origem do nome

O Decreto Federal nº 4.340/2002, que regulamenta o SNUC, norteia que a denominação das unidades de conservação deve-se apoiar na característica natural mais significativa ou sua denominação mais antiga.

Diante disto, como forma de valorizar as características históricas, culturais ou ambientais locais, o nome Mata Atlântica para o Parque Natural Municipal considera aspectos relevantes do domínio do bioma em Angra dos Reis, uma vez que é um ecossistema que ocupa 78% do território municipal (Tabela 1.5-1). Além disso, Angra dos Reis foi o município do estado do Rio de Janeiro que mais conservou o seu bioma, de acordo com resultados do Atlas dos Municípios da Mata Atlântica, lançado pela Fundação SOS Mata Atlântica e pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) em 2016 (SOS MATA ATLÂNTICA, 2016).

**Tabela 1.5-1: Bioma Mata Atlântica em Angra dos Reis. Fonte: SOS Mata Atlântica, 2017.**

Angra dos Reis	Extensão
Área Municipal	82.509 ha
Área de Mata Atlântica	64.834 ha
Porcentagem de Mata Atlântica	78,58%



A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

# 2 MÓDULO 2 – CONTEXTUALIZAÇÃO E ANÁLISE REGIONAL DO PARQUE

## 2.1 Enquadramento Internacional

No enquadramento internacional a concepção de áreas protegidas é reconhecida pela ideia de conservação e preservação, além de serem constituídos como ambientes representativos de ecossistemas naturais sob regime de proteção legal (PELLIZZARO et al., 2015).

A Convenção de Proteção da Fauna, da Flora e das Belezas Naturais Cênicas dos Países da América aprovada na década de 1940, propõe que os países promovam medidas para conter a extinção de espécies ameaçadas da fauna e flora, e coloca como prática a proteção de áreas de importância nacional a serem conservadas para esse fim, sob proteção especial. O Decreto Legislativo nº 3, de 1948 promove a ratificação da Convenção no Brasil, com apresentação do entendimento sobre a definição de termos e expressões como Parque, Reserva e Monumentos Nacionais, por exemplo, onde foi promulgada pelo Decreto nº 58.054, de 1966.

O período de 1970 a 1980 foi caracterizado pelo desenvolvimento de discussões, concepção conceitos e estratégias no que tange a conservação e proteção dos recursos naturais nos países, como, por exemplo, a proposta de uma visão conservacionista, antes preservacionista (BRITO, 2008; RBMA, 2004). Neste contexto, em 1991 é aprovada no Brasil, junto à UNESCO, a Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA), sendo a primeira Rede Mundial de Reservas da Biosfera no território brasileiro e a maior reserva em área florestada do mundo. Em síntese, entre as principais funções da RBMA está a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica, fomento ao desenvolvimento econômico sustentável, apoio a projetos relacionados a produção do conhecimento, educação ambiental, pesquisa científica, valorização dos aspectos culturais vinculados, entre outros. A ampliação da RBMA foi realizada de forma gradativa no território nacional, o que resultou em cinco fases de abrangência da reserva, apresentadas a UNESCO de 1991 a 2008 (LINO et al., 2009).

Outra convenção de importância para a temática ambiental nos anos 1990 é a Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB). A assinatura foi aberta durante a ECO-92, realizada no Rio de



A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

Janeiro em 1992, e aprovada pelo Decreto Legislativo nº 2, de 1994. A CDB teve como objetivo principal a conservação da diversidade biológica, diante da utilização sustentável de seus componentes e a distribuição dos benefícios para a utilização dos recursos genéticos, entre outros aspectos (MMA, 2018).

Anos seguintes, em 1994, a IUCN (*International Union for Conservation of Nature*), em português “União Internacional para a Conservação da Natureza”, apontou a definição de um novo sistema internacional de classificação de áreas naturais protegidas. O documento, chamado “*Guidelines for protected areas: management categories*”, propôs as seguintes categorias que orientam a criação e a regulamentação de áreas protegidas no âmbito internacional: Reserva Natural, Parque, Monumento Natural, Santuário da Vida Silvestre, Paisagem Terrestre/ Marinha Protegida e Área Protegida com Recursos Manejados (PELLIZZARO et al., 2015).

Na década seguinte, a IUCN promoveu o VI Congresso Mundial da Natureza em 2003 na África do Sul, que teve como preposição a “inclusão da conservação da natureza em contextos sociais, econômicos e culturais mais amplos, na defesa das áreas protegidas como ferramentas para o desenvolvimento dos países”, com promoção da redução das desigualdades sociais (SOUZA, 2013, p. 19). Nessa edição foram aprovadas 32 recomendações, nas quais destacam-se as principais inovações em relação às edições anteriores: criação de uma rede de aprendizagem sobre as áreas protegidas; boa governança como conceito fundamental para as áreas protegidas; reconhecimento e respeito de uma diversidade de tipos de governança; avaliação da eficácia da gestão em apoio às áreas protegidas; co-gestão das áreas protegidas; incorporação das áreas conservadas por comunidades; respeito e co-gestão com comunidades indígenas nômades; regulação das atividades de mineração e energia em áreas protegidas; contribuição das áreas protegidas para a redução da pobreza; e áreas protegidas, água doce e marcos integrados de ordenação de bacias fluviais (SOUZA, 2013).

Em consonância ao VI Congresso Mundial da Natureza, está o II Congresso Latinoamericano de Parques Nacionais e outras Áreas Protegidas realizado em 2007 na Argentina, que promoveu recomendações no que diz respeito ao desenvolvimento de avaliações da efetividade de manejo nas áreas protegidas, para a melhoria da gestão de áreas protegidas individuais e subsistemas nacionais de áreas protegidas (UICN et al., 2007).



A Serviço de:



PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____

## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

Já em 2008, o VI Congresso Mundial da Natureza realizado em Barcelona teve como destaque a indicação de resoluções para os problemas referentes ao ambiente natural e sua relação com o desenvolvimento humano, social e econômico, na interlocução entre as políticas sociais e de proteção da natureza. Foram estabelecidas quatro resoluções, que promovem, principalmente: reconhecer a importância das áreas protegidas municipais para a conservação da biodiversidade; a redução da perda da biodiversidade, com o compromisso de apoiar a redução da pobreza; elaboração de políticas locais e regionais para a conservação da biodiversidade, junto a articulação ao desenvolvimento sustentável dos recursos naturais; e o estabelecimento de redes de áreas naturais protegidas urbanas e periurbanas (PEIXOTO, 2010).

Entre os compromissos com organismos internacionais no Brasil, verificam-se a presença de programas de empréstimo e cooperação internacional, sendo a principal fonte de recursos às áreas protegidas no território brasileiro, além de fundações e organizações não governamentais de redes internacionais (SIMÕES; LINO, 2002). Depois do bioma Amazônia, a Mata Atlântica é o bioma mais contemplado por compromissos internacionais, com destaque para os projetos federais e estaduais que contam com recursos de parcerias firmadas no âmbito internacional, através principalmente do Fundo Brasileiro para a Biodiversidade (Funbio). No âmbito da RBMA, observam-se a obtenção de recursos internacionais através do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) e Banco de Desenvolvimento Alemão KfW (*Kreditanstalt für Wiederaufbau*) (RODRIGUES, 2008).

## **2.2 Enquadramento Nacional**

A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), estabelecida pela Lei Federal Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana. Como instrumento da PNMA, está a criação de espaços territoriais protegidos no âmbito federal, estadual e municipal, tais como áreas de proteção ambiental, na finalidade da proteção dos ecossistemas e compatibilização com desenvolvimento econômico-social.

Em seguida, o Art. 225 da Constituição Federal de 1988 assegura a todos “o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado” e impõe ao poder público garanti-lo através de diversos



A Serviço de:

PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

mecanismos, entre eles a definição de espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos em todas as unidades da Federação.

Apesar da discussão sobre critérios e objetivos para a criação e gestão das áreas protegidas no Brasil ter iniciado no final dos anos 1970, somente na década de 1990 foi encaminhado o Projeto de Lei ao Congresso Nacional (MEDEIROS, 2006). Após quase uma década de tramitação (MEDEIROS, 2006), a criação de sistema único e integrado de áreas protegidas foi concretizado através da Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC). O SNUC estabelece os critérios e normas para a criação, implantação e gestão do conjunto das UC federais, estaduais e municipais, regulamentada pelo Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002.

As Unidades de Conservação, de acordo com o SNUC, se dividem em Unidades de Uso Sustentável e Unidades de Proteção Integral. A primeira tipologia se refere a compatibilização da conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais, sendo classificadas como Área de Proteção Ambiental; Área de Relevante Interesse Ecológico; Floresta Nacional; Reserva Extrativista; Reserva de Fauna; Reserva de Desenvolvimento Sustentável; e Reserva Particular do Patrimônio Natural. Já a segunda diz respeito a preservação da natureza com uso indireto dos recursos naturais, composta pelas seguintes categorias: Estação Ecológica; Reserva Biológica; Parque Nacional; Monumento Natural; e Refúgio de Vida Silvestre (BRASIL, 2000).

Especificamente, o PNMMA se enquadra no Art. 11 do SNUC, que define o seguinte objetivo da categoria Parque: “preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica”. Entre as especificações, a categoria Parque permite a realização de pesquisas científicas, de atividades educacionais e de interpretação ambiental, recreação e turismo ecológico. No entanto, a visitação pública é sujeita às normas estabelecidas pelo Plano de Manejo e administração do Parque, bem como a realização de pesquisa científica, que necessita de autorização prévia (SNUC, 2000).

O SNUC estabelece a elaboração do Plano de Manejo dentro do prazo de cinco anos a partir da data da criação da UC, instrumento este que delimita o zoneamento e zona de amortecimento, além de normas que regem o uso de suas áreas e o manejo dos recursos naturais e medidas para promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas (BRASIL,





**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____

## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

2000). Já o Decreto nº 4.340/2002 indica que a aprovação do Plano de Manejo deverá ser realizada por portaria do órgão executor (com exceção de Reserva Extrativista e Reserva de Desenvolvimento Sustentável) e, quando concluído, deve estar disponível para consulta do público (BRASIL, 2002).

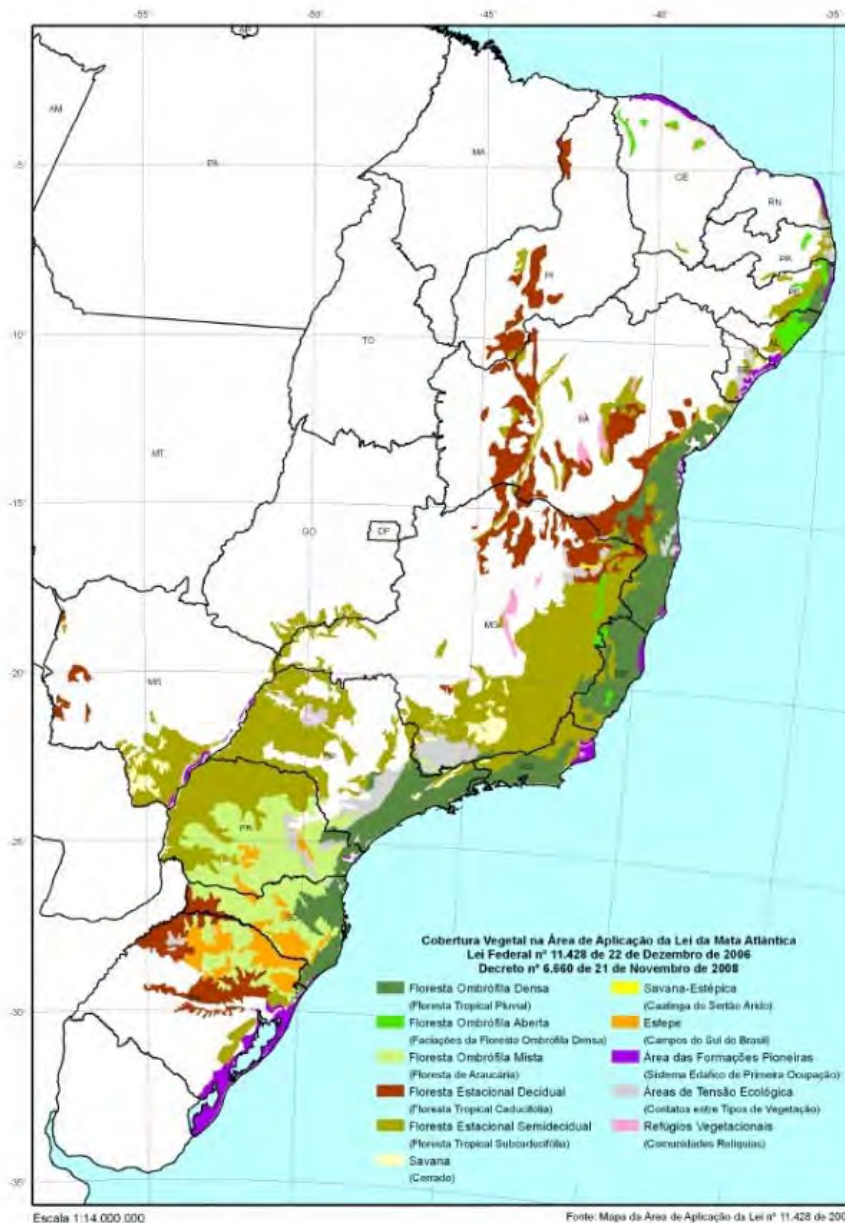
Já o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP), instituído pelo Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006, apresenta princípios e diretrizes que buscam orientar as ações para o estabelecimento de um sistema de áreas protegidas ecologicamente representativo, diante da necessidade de ampliar, organizar e integrar as capacidades e os recursos governamentais e da sociedade destinados à gestão do território.

Entre os princípios do PNAP, estão o reconhecimento das áreas protegidas como instrumento de conservação biológica e sociocultural, restrições das categorias de unidades de conservação do SNUC das terras de população tradicional, adoções dos questionamentos ecossistêmicos na gestão das áreas protegidas, além da articulação e reconhecimento da importância quanto as terras indígenas e quilombolas e com os seguimentos da sociedade. Quanto as diretrizes, o PNAP apresenta os remanescentes dos biomas brasileiros e as áreas prioritárias como referência para a criação de UCs, previsão de sistema sustentável dos recursos naturais integrado com a gestão das bacias hidrográficas para apoio de áreas protegidas, além de garantir a participação social com linguagem acessível e ampla difusão das informações. Além disso, algumas das estratégias para o PNAP são: estabelecer mecanismos eficazes para documentar conhecimentos e experiências existentes sobre a gestão de áreas protegidas, entre os quais, os conhecimentos tradicionais (BRASIL, 2006).

Cabe citar sobre a Lei da Mata Atlântica (Lei Federal Nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006), que apresenta instrumentos direcionados a conservação, a proteção, a regeneração e a utilização do Bioma Mata Atlântica no Brasil, sendo regulamentada pelo Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. De acordo com esta legislação o bioma da Mata Atlântica está presente em 17 estados brasileiros, com as seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados (Figura 2.2-1): Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual. Além disso, incluem-se manguezais, vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encraves florestais da região Nordeste do País. Estas formações permitem condições adequadas

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

para a sobrevivência de uma grande quantidade de espécies de seres vivos, além de garantirem a manutenção dos recursos naturais e de diversos serviços ambientais.



Área de abrangência do Atlas, conforme Lei Federal 11.428/2006 e Decreto 6.660/2008.

**Figura 2.2-1: Bioma da Mata Atlântica. Fonte: SOS Mata Atlântica, 2012.**



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

### **2.3 Enquadramento Estadual**

No enquadramento estadual, a Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade (SEAS) é o órgão responsável em formular e coordenar no território estadual a política de proteção e conservação do meio ambiente e de gerenciamento dos recursos hídricos. Através da Gerência de Biodiversidade (GBio), a SEAS desenvolve o Programa de Apoio às Unidades de Conservação (ProUC), com a finalidade de realizar estudos técnicos, seleção de áreas adequadas à conservação, capacitação e elaboração de projetos como mecanismos de apoio aos municípios na criação e na implementação de unidades de conservação (OBSERVATÓRIO SOBERANIA AMBIENTAL, 2016).

Vinculado a SEAS, o Instituto Estadual do Ambiente (Inea) criado em 2007<sup>1</sup> têm como atribuição geral executar as políticas do meio ambiente, de recursos hídricos e de recursos florestais. No Instituto, a Diretoria de Biodiversidade, Áreas Protegidas e Ecossistemas (Dibape) é responsável pelo planejamento, criação, implantação, fiscalização e gestão das UCs, além de atuar na proteção da flora e da fauna nativas, na criação de reservas particulares do patrimônio natural (RPPN), e projetos de reflorestamento em áreas degradadas (INEA, 2018).

Por fim, no que diz respeito à conservação ambiental e ao incentivo ao turismo, o Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável (PDITS/RJ) tem como objetivo central o desenvolvimento do turismo no estado de forma integrada e sustentável, para orientar o crescimento do setor em bases sustentáveis, a partir da definição de áreas estratégicas com valorização cultural, ambiental e social. Criado em 2010, o Plano atende dois Polos Turísticos: o Polo Litoral e Polo Serra, sendo o primeiro orientado para fomento a competitividade turística e geração de emprego e renda para a população local, e o segundo para participação do setor turístico na economia dos municípios da região serrana (RIO DE JANEIRO, 2010).

---

<sup>1</sup> O Inea sucedeu à Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente, Superintendência Estadual de Rios e Lagoas e Instituto Estadual de Florestas, onde assumiu suas atribuições.



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310

FLS. \_\_\_\_\_

RUBRICA: \_\_\_\_\_



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

### **2.4 Enquadramento Municipal**

De acordo com a Lei Orgânica do Município de Angra dos Reis de 1990, é competência do poder público a proteção do meio ambiente, a fauna e a flora locais, bem como o combate à poluição, com a previsão do estabelecimento de diretrizes e normas relacionadas ao desenvolvimento urbano para a “preservação, a proteção e a recuperação do meio ambiente natural e de patrimônio cultural”. A Lei Organiza estabelece ainda, em seu Art. 187, como instrumento de garantia das funções sociais da cidade e da propriedade “a declaração de área de preservação ou proteção ambiental”, além de seu Art. 221 colocar como responsabilidade do Poder Público a preservação e restauração dos processos ecológicos essenciais das espécies e dos ecossistemas, da diversidade e a integridade do patrimônio biológico e paisagístico e a proteção proteger a fauna e a flora, diante de práticas que coloquem em risco sua função ecológica e promova a extinção de espécies, bem como práticas de extração, captura, produção, transporte, comercialização e consumo, por meio de fiscalização.

Neste contexto, o Plano Diretor Municipal de 1992 (Lei Nº 162, de 12 de dezembro de 1991), institui a criação do Conselho Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (CMUMA). O CMUMA é um órgão de cunho participativo e consultivo para a discussões de pautas do desenvolvimento urbano-ambiental da cidade, como questões ao uso e ocupação do solo, políticas urbanas e ambiental. De acordo com Gugelmin et al. (2003), o conselho teve papel importante para tomada de decisões e proporcionou o debate público sobre desmatamento das encostas, aterro de manguezais, privatização das praias e ilhas e construções de empreendimentos de lazer e imobiliários, no qual proporcionou o desenvolvimento de processos relacionados a gestão participativa em Angra do Reis.

Já com a finalidade de captar recursos e de prestar apoio financeiro a projetos, planos, obras e serviços necessários à conservação, preservação, manutenção e recuperação dos recursos ambientais de Angra dos Reis, foi criado em 2006 o Fundo Municipal de Meio Ambiente (FMMA) pela Lei nº 1.735/2006, alterada pela Lei nº 2.226/2009. O Fundo é regido pelo Conselho Gestor que acompanha os assuntos financeiros e fiscaliza os programas desenvolvidos com seus recursos, entre outras responsabilidades.



A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

O Plano Diretor de Angra dos Reis aprovado em 2006 pela Lei Municipal nº 1.754 de 21 de dezembro de 2006 menciona a necessidade de sua aplicação a partir da criação de leis municipais. Com isso, posteriormente foram aprovadas em 2009 a Lei de Zoneamento (Lei Municipal nº 2.091/2009), Lei de Uso e Ocupação do Solo (Lei Municipal nº 2.092/2009) e Lei de Parcelamento (Lei Municipal nº 2.093/2009), nas quais juntas conseguem dar um nível de aplicabilidade mais satisfatório e em consonância com o que versa o Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001). A saber, a revisão do Plano Diretor foi iniciada em no segundo semestre de 2018, com o levantamento de dados, audiências e consulta pública, oficinas distritais em 15 localidades do município, entre outras atividades, e tem como previsão para a audiência pública de aprovação do Plano o primeiro semestre de 2020.

A Lei de Zoneamento faz o papel do Plano Diretor no que diz respeito ao macro e micro zoneamento municipal, com a definição das áreas de aplicação de alguns instrumentos urbanísticos como Outorga Onerosa e Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS). Ao considerar como referência o Lei de Zoneamento, Angra dos Reis apresenta 12 Unidades Territoriais (UT), como mostra o Quadro 2.4-1.

**Quadro 2.4-1: Divisão do Território municipal em Unidades Territoriais (UT). Fonte: ANGRA DOS REIS, 2009.**

Unidade Territorial	Localidades abrangidas
UT-01	Parque Mambucaba, Parque Perequê, Sertão de Mambucaba, Morro da Boa Vista, Vila Histórica de Mambucaba, Praia das Goiabas, Praia Vermelha e Praia Brava, inclusive;
UT-02	Usina Nuclear, parte sul da Piraquara, até a Praia Secreta, inclusive;
UT-03	Parte norte da Piraquara, até a Praia Secreta (inclusive), Porto Frade, Frade, Grataú, Gamboa do Bracuí, Praia do Recife, Santa Rita do Bracuí, Bracuí, Itinga, Itanema, Sertão de Itanema, Sertão do Bracuí e parte da Serra do Mar;
UT-04	Planície do Ariró, Zungú, Serra D'Água, Ponta do Partido, Ponta da Cruz, Pontal, Ponta dos Ubás, Ilha da Caieira e parte da Serra Mar;
UT-05	Gamboa, Parque Belém, Praia da Ribeira, Aeroporto, Japuíba, Nova Angra, Banqueta, Campo Belo, Areal, Encruzo da Enseada, Enseada, Morro da Cruz, Ponta do Sapê, Retiro, Ponta da Ribeira, e parte da Serra do Mar;
UT-06	Tanguá, Vila Velha, Praia Grande, Bonfim, Colégio Naval, Centro, Morro do Abel, Morro do Bulé, Morro da Carioca, Morro do Sto Antônio, Morro da Caixa D'Água, Morro do Carmo, Morro do Peres, Morro da Fortaleza, Morro do Tatu, Morro da Glória I e II, Praia do Anil, Parque das Palmeiras, Balneário, Praia da Chácara, Sapinhatuba I, Monte Castelo, Sapinhatuiba III, Praia do Jardim, Marinas e Ponta da Cidade;



A Serviço de:

PMAR  
 PROCESSO: 2022012310  
 FLS. \_\_\_\_\_  
 RUBRICA: \_\_\_\_\_



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Unidade Territorial	Localidades abrangidas
UT-07	Mombaça, Camorim Pequeno, Camorim, Praia do Machado, Lambicada, Jacuecanga, BNH, Village, Morro do Moreno, Caputera I e II, Vila da Petrobrás, Água Santa, Monsuaba, Paraíso, Biscaia, Ponta Leste, Terminal da Petrobrás, e parte da Serra do Mar;
UT-08	Maciéis, Portogalo, Caetés, Vila dos Pescadores, Garatucaia, Cidade da Bíblia, Cantagalo, e parte da Serra do Mar;
UT-09	Ilha Grande, do Jorge Grego, Ilhas da Armação, Ilhote do Leste, Ilha dos Meros, Longa, Matariz, Redonda, Comprida, Aroeira, Macacos, Arpoador, Pombas, Japariz, do Abraão, Macedo Maior, Macedo Menor, dos Morcegos, Amolá, do Meio, Pau a Pino, da Aroeira, das Palmas e Guriri.
UT-10	Ilhas de Cataguases, do Bonfim, Botinas, Sabacuzinho, do Aterrado, do Cabrito, Capivari, Pequena, Ilhote dos Porcos, Sundara, Catitas de Dentro e de Fora, Redonda (São João), do Algodão, do Major, Duas Irmãs Menor, Francisca, Saracura, Ilhote do Maia, do Arroz, da Murta (Ouriço), Redonda (Cavaquinho), das Flechas, Duas Irmãs Maior, do Calombo, Cunhambebe Mirim, do Pau a Pino, Guaxuma, da Piedade, do Japão, dos Bois, do Boqueirão, do Cavaco, do Cavaquinho, do Pasto, dos Porcos, de São João, do Peregrino, Redonda (Café, Caras), Cavala, do José André, do Capítulo, do Maná, Josefa, do Coqueiro, do Almeida, da Barra, Redonda (Josefa), do Aleijado, dos Porcos Pequena, Itaquatiba, do Pinto, do Maia, Itanhangá, de Paquetá, do Papagaio, do Brandão, do Cavaco, Comprida do Boqueirão, dos Coqueiros, da Pimenta, Cunhambebe Grande, do Jorge, dos Porcos Grande, da Caieira, das Palmeiras, Comprida, da Gipóia, do Algodão, do Mingu, do Sandri, da Samambaia, Tucum, Tucum de Dentro, do Pingo D'água, Sabacu, Araçatiba de Dentro, Araçatiba de Fora, Búzios Grande, Búzios Pequena, das Cobras, Zatim, Emboacica, Queimada Grande e Queimada Pequena.
UT-11	Reserva Indígena
UT-12	Parque Nacional da Serra da Bocaina.

A saber, a Lei Nº 3485, de 09 de maio de 2016, promove alterações nas Leis de Zoneamento e de Uso e Ocupação do Solo, diante da modificação da Área 75 no Zoneamento da Unidade Territorial 10 (UT-10), de Zona de Interesse Ambiental de Proteção (ZIAP) para Zona Especial de Interesse Ambiental, Turístico de Ocupação Controlada 5 (ZEIATOC 5), o que demonstra o interesse do poder público em promover a intensificação do setor turístico nas ilhas municipais.

Ainda, a Lei de Zoneamento apresenta a definição de 11 (onze) zonas territoriais, sendo:

- Zona Residencial (ZR);
- Zona Comercial (ZC);
- Zona de Interesse Turístico (ZIT);
- Zona Especial de Interesse Social (ZEIS);



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____

## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

- Zona Especial de Interesse Ambiental e Turístico de Ocupação Controlada (ZEIATOC);
- Zona de Interesse Ambiental de Proteção (ZIAP);
- Zona Especial do Centro Histórico de Angra dos Reis (ZECHAR);
- Zona Rural de Desenvolvimento Especial (ZORDE);
- Zona de Interesse Ambiental e de Ocupação Coletiva (ZAOC);
- Zona de Interesse Ambiental e de Ocupação Coletiva do Centro (ZA OCC);
- Zona de Utilização Especial Pública (ZUEP).

De acordo com a Certidão de Zoneamento emitida pela Pelo Instituto Municipal do Ambiente de Angra dos Reis (IMAAR), pela Certidão nº 022/1992/IMAAR (Anexo II – Certidão de Zoneamento – UC), o PN MMA está inserido na UT-5, Área 14, e UT-06, Área 12, ambas classificadas como Zona de Interesse Ambiental de Proteção (ZIAP). A ZIAP, de acordo com o Art. 13. da Lei Municipal nº 2.091/2009:

Caracteriza-se por possuir atributos naturais de excepcional beleza cênica ou de importância à manutenção dos processos ecológicos essenciais a vida em todas as suas formas, destinando-se, portanto, à proteção do Patrimônio Ambiental, Cultural, Histórico e Paisagístico do Município, reservando-se o seu uso à proteção, conservação e uso controlado dos ecossistemas e espécies e à manutenção da paisagem natural (ANGRA DOS REIS, 2009).

Quanto às diretrizes que tratam das políticas de desenvolvimento socioeconômico no Plano Diretor de 2006, estão as Diretrizes para o Turismo regulamentadas pelas Leis de Zoneamento e Uso e Ocupação do Solo já citadas. Além disso, a Política Ambiental e Cultural que define a necessidade de estabelecer normas específicas compatíveis com direito ambiental e urbanístico é regulamentada pelo Código Ambiental, Lei Municipal nº 1965/2008, alterada pela Lei Municipal nº 3.061/2013 no que diz respeito ao licenciamento ambiental municipal.

## **2.5 Aspectos culturais e históricos**

O município de Angra dos Reis é uma das cidades mais antigas do Brasil. Apesar de seu descobrimento ter ocorrido em 1502, o processo de colonização foi iniciado a partir de 1530 a

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

mando da Coroa Portuguesa. Originalmente, as terras eram ocupadas pelos índios Goianás, sendo em 1556 estabelecida a colônia e criação da Vila dos Reis Magos da Ilha Grande no ano de 1608 (IBGE, 2017 apud ANGRA DOS REIS, 2010), sendo levada a categoria de cidade apenas em 1835 (ARQUIVO NACIONAL, 2018). Já em 1890 a cidade possuía 15 praças, 17 ruas, 360 casas e 80 sobrados (PINHEIRO, 2012). Como registro dessa história, no entorno da área da UC está o Marco de Fundação da Cidade de Angra dos Reis (Figura 2.5-1), no bairro Vila Velha.



Figura 2.5-1: Marco de Fundação de Angra dos Reis.

O reflexo da colonização portuguesa pode ser observado na arquitetura colonial preservada, de forma significativa na área central do município, com a presença de igrejas e sobrados protegidos pelas três esferas de governo (federal, estadual e municipal). A saber o século XVII e XVIII foi o período de construção da Convento de Nossa Senhora do Carmo da Ilha Grande, Igreja de Santa Luzia, Igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição, Igreja de Nossa Senhora da Lapa e a Casa da Câmara Municipal (PINHEIRO, 2012). A presença da Ordem Franciscana no processo de colonização pode ser reconhecida diante dos escritos na igreja (Figura 2.5-2) anexa ao Convento São Bernardino de Sena (Figura 2.5-3), construído em 1659, com a construção da Igreja da Ordem Terceira de São Francisco iniciada em 1750.



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

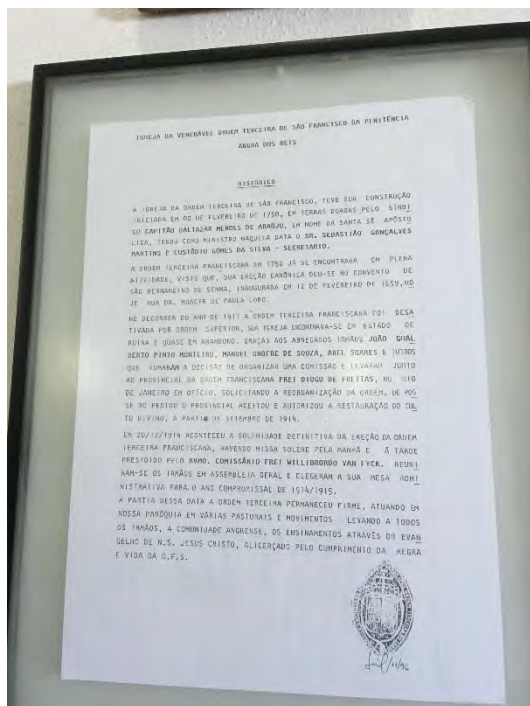


Figura 2.5-2: Histórico e altar da Igreja da Ordem Terceira de São Francisco.



Figura 2.5-3: Convento São Bernardino de Sena – registro no século XX e XXI, respectivamente. Fonte: IBGE, 2017.

A partir do século XVII ao XIX, a economia do município esteve vinculada ao eixo de escoamento de produção agrícola do interior do Brasil, como a cana de açúcar, e do ouro proveniente de Minas Gerais (CORREA, 2012). Contudo, no final do século XIX a atividade portuária foi



A Serviço de:

PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

enfraquecida principalmente pela construção da Estrada de Ferro Pedro II e o fim do tráfico negreiro (OBSERVATÓRIO DOS TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS, 2016).

Já no século XX, as transformações socioespaciais foram direcionadas pela chegada de grandes empreendimentos do setor industrial, diante do fomento ao desenvolvimento nacional e de integração territorial, como o ramal ferroviário da Estrada de Ferro Oeste de Minas, estaleiro naval ligado a indústria do aço em Volta Redonda, terminal da Petrobras e usinas nucleares (CORREA, 2012). Contudo, cabe apontar no início do século a inauguração da Escola Naval na enseada da Tapera em 1914, anos depois em 1920 houve a construção da Estrada de Ferro Oeste de Minas, seguido da construção do Porto em 1925 (PINHEIRO, 2012).

A partir da década de 1950, a construção do estaleiro apresenta uma mudança significativa nas relações de trabalho e no perfil dos trabalhadores, com a presença de alojamento e vilas residenciais, bem como financiamentos de casas pelo Sistema Financeiro de Habitação (SFH). Já nos anos 1970, o Terminal da Baía da Ilha Grande (TEBIG) inaugura-se em Angra dos Reis, com objetivo de abastecer refinarias em Duque de Caxias (RJ) e Gabriel de Passos (MG), o que permitiu interações entre trabalhadores que chegavam dos navios e moradores locais e a movimentação do comércio, por exemplo. Outro marco no processo de transformações socioespaciais de Angra dos Reis nos anos 1980 foi a construção da Central Nuclear Almirante Álvaro Alberto, composta pelas Usinas Angra I e II, na necessidade de novas fontes de energia por conta da crise do petróleo na década anterior (CORREA, 2012).

Essas mudanças mobilizaram fluxos expressivos de mão de obra para Angra dos Reis, nas quais provocaram alterações no uso do solo municipal, onde as consequências desse processo se efetivaram na transformação dos espaços rurais em urbanos. Entre os efeitos locais desses projetos estão as alterações das atividades tradicionais, no uso e ocupação do solo, no meio ambiente, deslocamentos populacionais, entre outros (CORREA, 2012). Nesse sentido, vale apontar que a abertura da BR-101 iniciada a partir da década de 1970 torna-se um aspecto significativo para o movimento de urbanização, apesar do incremento populacional ter dado sinais nos anos de 1940, sendo as industriais e a atividade turística de “vocação natural” os maiores vetores de expansão da região da Costa Verde (CORREA, 2012 apud GUANZIROLI, 1983). Ou seja, a BR-101 teve como consequência a viabilidade dos setores industriais e turístico, por proporcionar a integra o regional entre o eixo Rio de Janeiro e São Paulo, onde o



A Serviço de:

PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

aumento populacional é assistido pelo avanço de ocupações irregulares e expansão de áreas periféricas.

Deste modo, a expansão da atividade turística possui destaque no âmbito dos aspectos das transformações em Angra dos Reis. Em 1972, o Conselho Nacional de Turismo declara como “Zona Prioritária de Interesse Turístico” a área entre o mar e 1 km após o eixo da Rodovia BR-101 na Costa Verde, além de diversas ações do governo federal, que resultaram no crescimento acelerado do setor turístico imobiliário, com a implantação de hotéis, pousadas e condomínios de maneira desordenada na malha urbana, o que provocou a densidade de ocupações ao longo da costa e a segregação socioespacial no território municipal. Na região, esses empreendimentos do setor de turismo se destacaram em Angra dos Reis, em comparação aos demais municípios (CORREA, 2012).

Na região centro de Angra dos Reis, durante a década de 1960 o turismo era relacionado ao patrimônio histórico e cultural do município (Figura 2.5-4), contudo, nos anos de 1980 o acesso às ilhas colocou em foco o ecoturismo, o que gerou o enfraquecimento de políticas de preservação dos atrativos históricos (CARVALHO, 2009). Já no século XXI, Correia (2012) aponta que turismo no centro vem sendo impulsionado pela inserção de paradas no município em roteiros de navios desde 2007, além da Festa Internacional de Teatro de Angra (FITA) com primeira edição em 2004. Em resumo, atualmente o turismo em Angra dos Reis é relacionado substancialmente aos aspectos naturais, enquanto em Paraty, por exemplo, a expansão do turismo está associada ao patrimônio histórico-cultural (CORREA, 2012).

Em 2019 o litoral de Paraty e Ilha Grande recebem o título de Patrimônio Mundial da Unesco, o que significa uma grande visibilidade dessas dos dois municípios no cenário mundial, com a previsão de maiores investimentos público e privados, bem como de responsabilidades de gestão pública e da população local no que diz respeito das áreas conservadas e preservadas. A área protegida abrange um território de quase 1500 km<sup>2</sup>, com presença de quatro Áreas de Preservação Ambiental (APA), comunidades caiçaras, terras indígenas, territórios quilombolas. A proposta da candidatura foi aprovada na 43ª reunião do Comitê do Patrimônio Mundial 2019 (IPHAN, 2019).

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)



Figura 2.5-4: Rua do Comércio, Centro de Angra dos Reis em 2019.

Outras formas de atração turística são as manifestações culturais, nas quais observam-se festejos de base histórica, principalmente referente a colonização portuguesa de influência católica, a saber: Festa do Divino Espírito Santo (50 dias depois do domingo de Páscoa), Festejo de São Benedito (segunda-feira seguinte ao domingo de Páscoa), Procissão de Nossa Senhora da Conceição (dezembro) (Figura 2.5-5), além do aniversário de fundação de Angra dos Reis (janeiro).

Já originados a partir do século XX, cabe citar os principais festejos e manifestações culturais: Folia de Reis Luz Divina, Artesanato de Cavala (Figura 2.5-6), Festa do Peixe, Procissão Marítima do Ano Novo, Pelos Caminhos do Jongo, Encontro Nacional de Teatro de Rua, Encontro de Quadrilhas, Coral da Cidade de Angra dos Reis, entre outros.

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**



**Figura 2.5-5: Procissão de Nossa Senhora da Conceição. Fonte: Mapa da Cultura RJ, 2013.**



**Figura 2.5-6: Artesanato de Cavala. Fonte: Mapa da Cultura RJ, 2013.**

O Quadro 2.5-1 apresenta a caracterização das principais manifestações culturais em Angra dos Reis.

**Quadro 2.5-1: Principais manifestações culturais. Fonte: Mapa da Cultura RJ, 2013.**

Manifestações culturais	Breve Descrição
Folia de Reis Luz Divina	É uma das mais tradicionais do município, com cortejos que acontecem desde 1994. Formada por sete casais sexagenários que se conheceram em encontros promovidos pela igreja São Cristóvão, no bairro do Parque das Palmeiras, a folia anuncia o nascimento de Jesus Cristo pela cidade e em festivais nacionais. Enquanto as mulheres cantam, os homens tocam os instrumentos. Todos os integrantes vestem roupas em vermelho e branco e despojadas, apropriadas para o clima praiano do balneário.
Encontro Nacional de Teatro de Rua	O Encontro Nacional de Teatro de Rua, em Angra dos Reis, acontece na praça da igreja, na rua em frente ao mercado, no cais. Realizado pela primeira vez em 1990 sem recursos, o encontro é incerto, sem calendário fixo, mas os grupos mantêm o interesse e a busca por espaço. Em 2011, foram mais de 200 inscrições de projetos que vieram de vários cantos do país. Apresentaram-se 15 grupos de origens diversas, como Porto Alegre, Teresina, Criciúma, São Paulo, Uberlândia, Rio de Janeiro, Angra dos Reis e Belo Horizonte.
Pelos Caminhos do Jongo - Quilombo Santa Rita do Bracuí	Mantido pela Associação dos Remanescentes de Quilombo de Santa Rita do Bracuí, o ponto de cultura oferece oficinas de capacitação, atividades culturais, audiovisual, identidade negra, jongo, musicalização, percussão, ecoturismo e artesanato.
Artesanato de Cavala	São criados com espinha de cavala, esmalte, tinta e cola, imagens de Nossa Senhora da Conceição, padroeira de Angra



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Manifestações culturais	Breve Descrição
	dos Reis. Como ela, outras artesãs fazem trabalhos com a espinha do peixe que são apreciados como souvenir na região. Há muitos anos, reza a lenda, uma embarcação que conduzia a imagem da santa à Capitania de Itanhaém, em São Paulo, procurou abrigo na Baía de Ilha Grande para se proteger de uma forte tempestade. Os moradores, ao tomarem conhecimento que o barco transportava a figura da santa, pediram que ela fosse deixada por lá. Não foram atendidos. Ao tentar seguir viagem, a embarcação passou por uma tormenta ainda mais intensa e foi obrigada a retornar à Angra dos Reis. Desesperado, seu capitão teria prometido deixar Nossa Senhora na cidade, caso os tripulantes se salvassem.
Aniversário de Angra dos Reis	No aniversário da cidade, todas as manifestações têm vez. Dia 6 de janeiro, quando acontece a festa dos Santos Reis, em lembrança à descoberta da baía, em 1502, Angra dos Reis é envolvida por uma grande festa. Da Folia de Reis aos grupos de teatro. O ponto alto é a coroação da Rainha da Canoa e um tradicional jogo de prendas para o qual é preparado um grande bolo.
Festa do Peixe	Realizada pela primeira vez em 2010, a Festa do Peixe é voltada para gastronomia e degustação de pratos exclusivamente feitos com peixes e frutos do mar, o festival dura três dias, se espalha por toda a Praça Zumbi dos Palmares, e oferece ainda exposições de artes plásticas, cursos de culinária, artesanato e shows.
Procissão Marítima do Ano Novo	Para saudar o ano novo e em homenagem ao Senhor dos Navegantes, mais de dois mil barcos se enfeitam e partem da Ilha da Gipoia em procissão marítima até a Praia do Anil, onde acontece o grito de carnaval de Angra dos Reis. Bandas tocam para animar a festa. O evento acontece desde 1980, sempre no primeiro dia do ano.
Festa do Divino	A Festa do Divino Espírito Santo é realizada durante os três dias de procissões, missas solenes, novenas e danças antigas, como Velhos, Coquinho, Marujos, Jardineiras e Lanceiros. De origem portuguesa, a manifestação acontece na cidade desde o século 17. Atualmente organizada pela igreja e a prefeitura, a Festa do Divino Espírito Santo reúne fiéis e turistas em torno da celebração, cujo ápice se dá com a procissão. A cada ano, acontece numa praça do Centro da cidade.
Festejo de São Benedito	Considerado o segundo padroeiro de Angra dos Reis, o santo ganha uma grande e pomposa festa, com direito a Rei Negro e Rainha, escolhidos dentro da irmandade, alvorada com grupos folclóricos, missa no Cais de Santa Luzia, almoço comunitário e procissão solene. Tradição secular, originada nos tempos da



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:

PROCESSO: 2022012310



FLS. \_\_\_\_\_

RUBRICA: \_\_\_\_\_



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Manifestações culturais	Breve Descrição
	escravidão, a louvação e adoração a São Benedito é uma das manifestações católicas mais expressivas da cidade.
Procissão de Nossa Senhora da Conceição	Todo dezembro, Angra dos Reis milhares de católicos prestigiam a tradicional procissão de Nossa Senhora da Conceição, padroeira da cidade, que percorre diversas ruas do Centro acompanhadas pelas irmandades e bandas de música locais. Três missas são rezadas na igreja Matriz de Nossa Senhora da Conceição, decorada com lírios amarelos artificiais e o andor com a imagem da santa. As ruas de Angra são enfeitadas com bandeirinhas azuis e brancas. Os festejos em homenagem à santa começam no dia 29 de novembro, com a celebração das novenas pelas comunidades religiosas no centro da cidade.
Coral da Cidade de Angra dos Reis	Antigo Coral do Ceniart fundado em 1969 pelo maestro Gerard Galloway. Municipalizado em 1988, quando ganhou o nome de Coral da Cidade e deixou de ser um teatro de escola, possui três óperas montadas, e mais de duas mil apresentações, no Brasil e no exterior.
Festa Internacional do Teatro de Angra (Fita)	Realizada anualmente desde 2004, da primeira edição até a oitava, que recebeu inscrições de quase 300 projetos, onde o número subiu de 18 mil para 100 mil espectadores. Para uma cidade que possui apenas um teatro oficial, o feito é grande. Prêmio de Cultura do Governo do Estado do Rio de Janeiro na categoria Teatro em 2010, a Fita tem programação vasta, vai do musical ao drama, passa pela comédia, já entrou no calendário de grandes produções, espetáculos e artistas de todo o país, e tem uma versão especialmente dedicada ao público infantil, a Fitinha.
Produtores Rurais do Vale de Mambucaba	Movimento de gastronomia sustentável em Angra dos Reis, a Associação dos Produtores Rurais do Vale de Mambucaba tem como proposta pesquisar, desenvolver e difundir uma culinária inspirada na cultura regional tendo como base o palmito pupunha, tesouro da mesa caiçara. Toda a produção é gerada de forma sustentável pelas comunidades locais envolvidas no projeto.
Encontro de Quadrilhas	O Encontro de Quadrilhas reúne 14 grupos tradicionais das comunidades da cidade. As quadrilhas se apresentam nos bairros, ao longo de junho, e no Centro, na Rua Quaresma Junior, na última semana do mês.
Revolucena	Criado em 1979 o grupo realiza movimentos para a manutenção do patrimônio cultural, com atos públicos e intervenções em praça. Com a peça Serra, Serra Serrador, baseada no folclore do serra-velho, o Revolucena conseguiu a manutenção do patrimônio e ainda uma sede para a primeira casa de cultura do Rio de Janeiro, em 1985.



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

### **2.6 Uso e ocupação da terra e problemas ambientais**

O entorno da área da UC constitui um dos núcleos mais populosos no município de Angra dos Reis. Apesar da presença de legislação de regulação do parcelamento do solo urbano, a ocupação de habitações em encostas ocorreu ao longo dos anos de forma intensiva, diante da ausência de espaços de baixa declividade para a expansão urbana. Com isso, no final dos anos 2000, a ocupação nos morros do centro administrativo já estava consolidada, principalmente por população de menor poder aquisitivo (ANGRA DOS REIS, 2017). Deste modo, torna-se significativo considerar os efeitos dessa ocupação desordenada para a gestão da unidade.

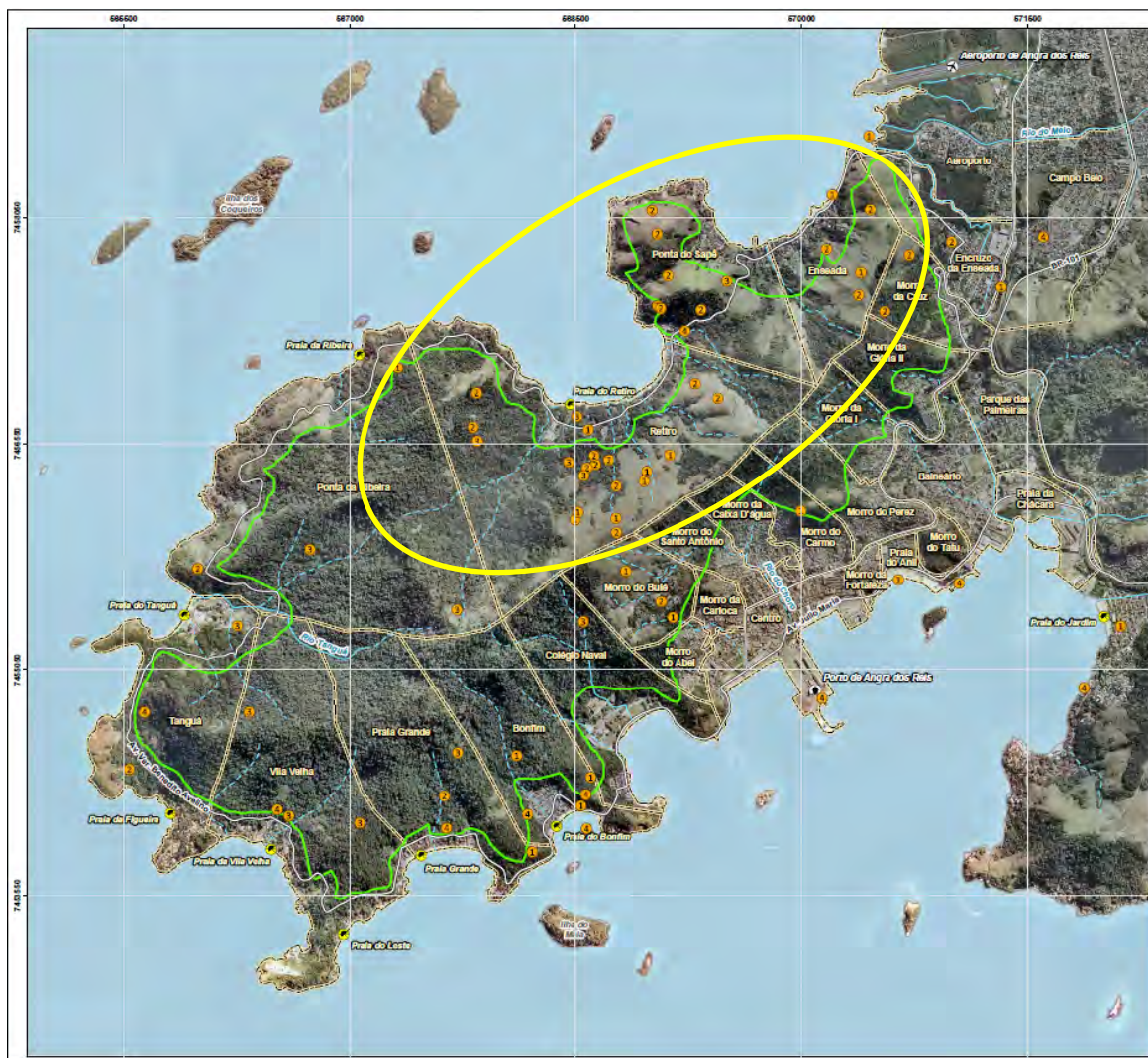
Os principais processos de degradação verificados na UC decorrentes do uso e ocupação do solo, são aqueles relacionados ao desmatamento e práticas predatórias, como queimadas, extração de palmito, caça de animais, prática de criação de cavalo, poluição dos recursos naturais, como a disposição irregular de resíduos sólidos domésticos; e por fim, a ocupação desordenada, parcelamentos e ocupações irregulares.

A partir dos resultados das Oficinas de Diagnóstico Rápido Participativo (DRP) para elaboração do Plano de Manejo do PNMMA foi possível verificar a visão das partes interessadas sobre os problemas ambientais na área no Parque, podendo ser identificados espacialmente (Figura 2.6-1). Com relação aos crimes ambientais, destacam-se as queimadas, a caça e a extração de palmito. As áreas com ocorrência de queimadas foram indicadas de maneira significativa na região do Retiro, além de adjacências da Ponta do Sapê e Enseada. Quanto a indicação de ocorrências de descarte inadequado de resíduos está a extensão litoral que abrange o bairro do Bonfim até Tanguá. Já a caça e extração de palmito é realizada em toda extensão da área da UC, conforme exposto pelos participantes das oficinas.





**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**



**Figura 2.6-1: Mapa Participativo (Oficinas Comunitárias - 08, 09 e 11/04/2019) - com destaque a indicação de maior ocorrência dos problemas ambientais**



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310

FLS. \_\_\_\_\_

RUBRICA: \_\_\_\_\_



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

### 3 MÓDULO 3 – ANÁLISE DO PARQUE E ENTORNO

#### 3.1 Caracterização da Paisagem – Fatores Físicos

##### 3.1.1 Geologia

###### 3.1.1.1 *Introdução*

Este item aborda os principais aspectos geológicos da área do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica (PNMMA), em Angra dos Reis, estado do Rio de Janeiro. Para tanto, será feita uma breve contextualização das características geológicas regionais e, em maior detalhe, serão apresentadas as principais unidades litoestratigráficas do parque e a descrição de suas rochas.

###### 3.1.1.2 *Aspectos Metodológicos*

O levantamento geológico do PNMMA demandou um levantamento bibliográfico e cartográfico da região de interesse. O levantamento foi realizado a partir de documentos e relatórios oficiais de órgãos públicos competentes, como a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), e por meio de trabalhos acadêmicos como teses, dissertações e periódicos científicos.

O mapa de maior detalhe, utilizado na descrição das unidades litoestratigráfica do PNMMA, é o mapa geológico (1:50.000) da Baía da Ilha Grande, produzido na tese de doutorado de Silva (2006).

###### 3.1.1.3 *Contexto Geológico Regional*

O estado do Rio de Janeiro está geotecnicamente contido na Província da Mantiqueira, um sistema orogênico Neoproterozóico de 900-520 milhões de anos. A Província da Mantiqueira possui uma história relacionada a eventos colisionais de massas continentais, responsáveis pela

### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

junção de diferentes terrenos do continente Sul Americano e da África, que formaram importantes cadeias montanhosas (orogenia) e, conseqüentemente, o paleocontinente Gondwana Ocidental (HEILBRON et al., 2000; 2004).

A Província da Mantiqueira é constituída pelos orógenos Araçuaí, Ribeira, Dom Feliciano e São Gabriel (HEILBRON et al., 2004). O estado do Rio de Janeiro está, todo ele, inserido na Faixa Ribeira (Figura 3.1-1 e Figura 3.1-2), que apresenta *trend* estrutural regional NE-SW, resultado da colisão do Cráton São Francisco com placas, microplacas e/ou arcos-de-ilha, assim como com a porção sudoeste do Cráton do Congo (HEILBRON; MACHADO, 2003). Visto que essas colisões ocorreram, em sua maioria, de forma oblíqua, a deformação principal pode ser entendida como um conjunto composto por um encurtamento frontal principal com zonas transpressivas destrais subordinadas. Essa característica pode ser observada também pelos limites entre compartimentos tectônicos, representados como empurrões de mergulho mais íngreme (maior que 30°) ou como zonas de cisalhamento oblíquas (SILVA, 2006).

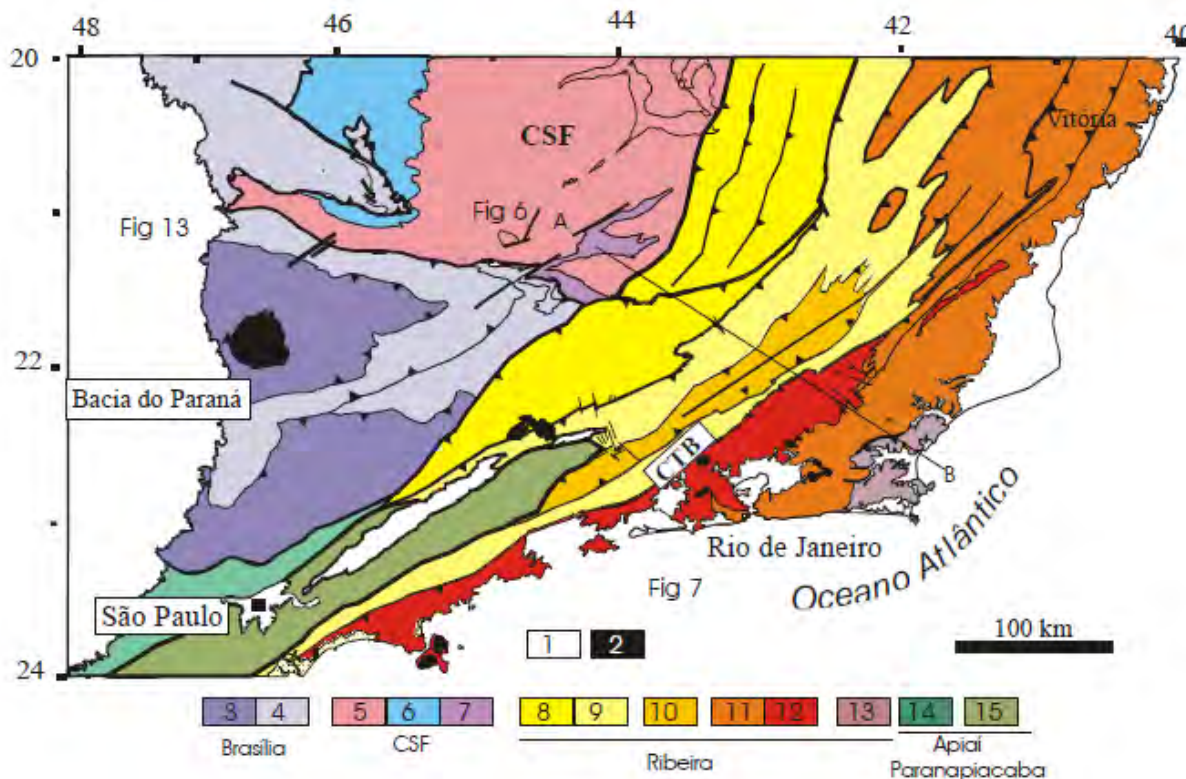


Figura 3.1-1: Mapa tectônico do Sudeste do Brasil representando as principais unidades tectônicas da

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Província Mantiqueira (segmento central). Em branco e à Oeste está localizado a Bacia do Paraná e em preto, corpos alcalinos do Neocretáceo e Paleógeno. Em 3) Nappes inferiores; 4) Nappes superiores; 5) Embasamento do Cráton São Francisco; 6) Supergrupo São Francisco. 7) Metassedimentos do domínio autóctone; 8 e 9) Domínios Andrelândia e Juiz de Fora; 10) Terreno Paraíba do Sul; 11) Terreno Oriental; 12) Arco magmático Rio Negro; 13) Terreno Cabo Frio; 14) Terreno Embú; 15) Orógeno Apiaí. (LTC: Limite Tectônico Central). Fonte: Modificado de Heilbron et al. (2004)

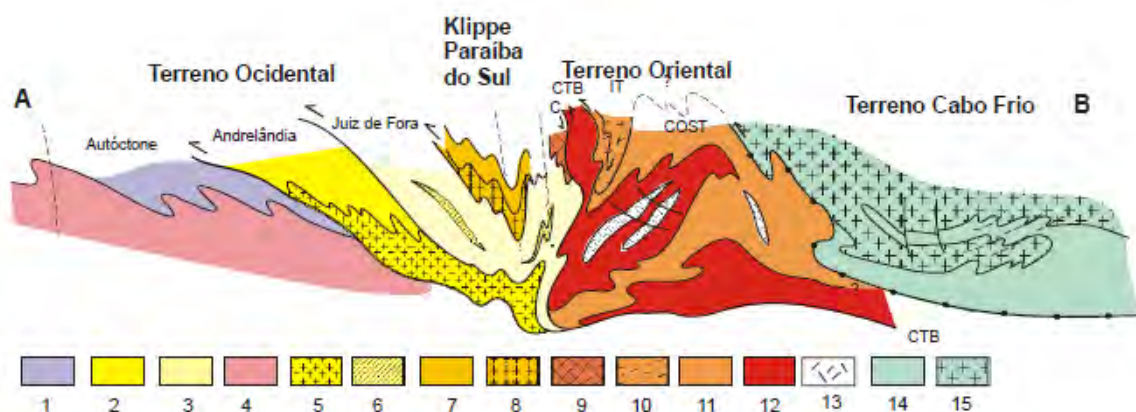


Figura 3.1-2: Seção transversal AB do segmento central do Orógeno Ribeira. 8(a), 9(a), 10(a), 11(a, b, c) e 13(a) correspondem à sequências metassedimentares. 8(b), 9(b), 10(b) e 13(b) representam o embasamento dos referidos terrenos. 11(a): Domínio Cambuci, 11(b): Domínio Italva, 11(c): Domínio Costeiro, 12(a): Arco magmático Rio Negro, e 12(b): Granitos colisionais. Fonte: Modificado de Heilbron et al. (2004)

A história evolutiva da Faixa Ribeira é marcada por quatro estágios tectônicos principais: Estágio pré-colisional (790-590 Ma), Estágio colisional I (590-560 Ma), Estágio colisional II (530-510 Ma) e Estágio de colapso orogênico (510-480 Ma) (HEILBRON et al., 2000; 2004; TROUW et al., 2000; HEILBRON; MACHADO, 2003) (Figura 3.1-3).

O estágio pré-colisional é caracterizado pela subducção oceânica da margem do Terreno Ocidental para leste, evidenciado pelas rochas do Complexo Rio Negro (Terreno Oriental), formadas em um ambiente de arco magmático ou arcos de ilha (ilhas do Oceano Pacífico na região da Indonésia e do Japão, por exemplo), o que indica um contexto de margem continental ativa e/ou de arcos de ilha e subducção. Esse magmatismo foi datado em 790-620 Ma, e compreende ortognaisses tonalíticos a graníticos cálcio-alcalinos (TUPINAMBÁ et al., 2000; HEILBRON; MACHADO, 2003).

O estágio colisional I e II ocorreram após o consumo total da crosta do Oceano Adamastor, provocando a colisão entre os Terrenos Ocidental, Oriental e Paraíba do Sul. Esses estágios geraram as deformações principais no orógeno e são contemporâneos com os ápices de geração

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

de granitoides e de deformação. O estágio colisional II consiste no último evento colisional registrado no Orógeno Ribeira e corresponde à colisão e colagem do Terreno Cabo Frio no Terreno Oriental (SCHMITT et al., 2004).

O estágio de colapso orogênico marca a transição para um regime extensional, caracterizando, portanto, o colapso do orógeno (HEILBRON et al., 2004). Durante esse estágio, ocorreram fases de magmatismo pós-colisão, o que gerou granitos cálcio-alcálinos, metaluminosos e não-foliados (SILVA, 2006).

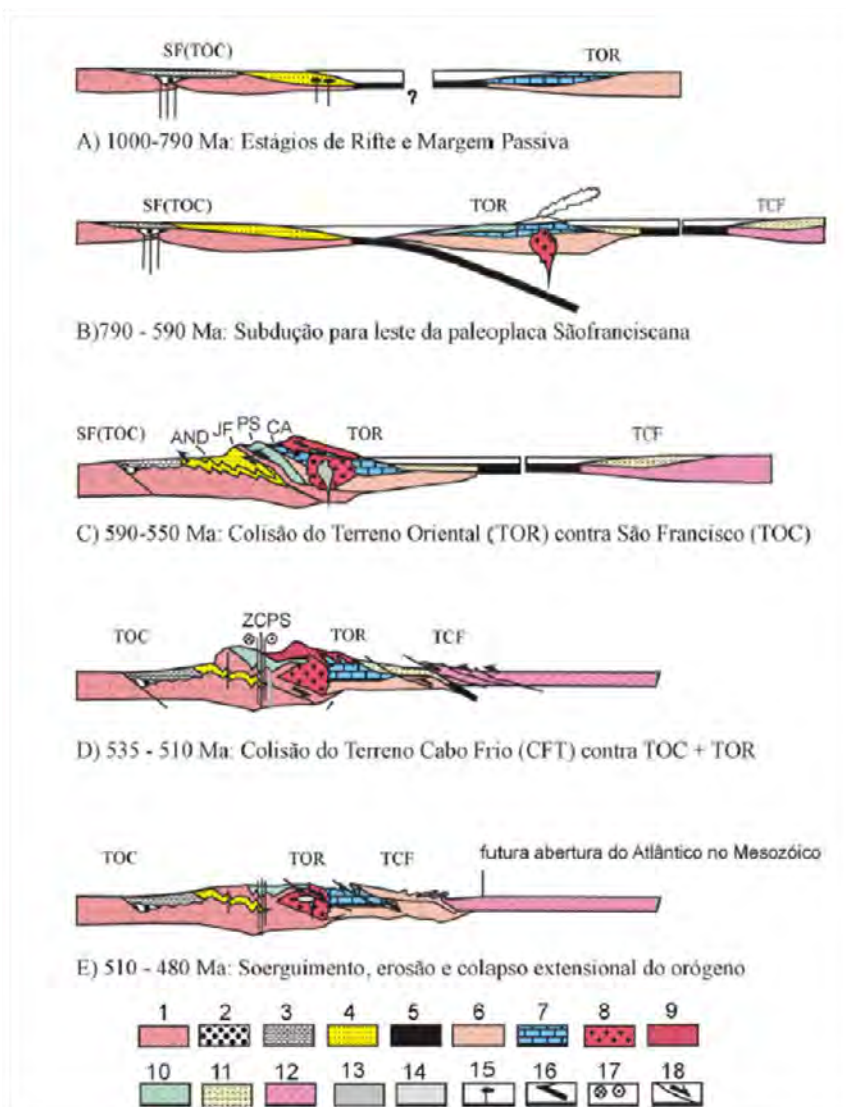
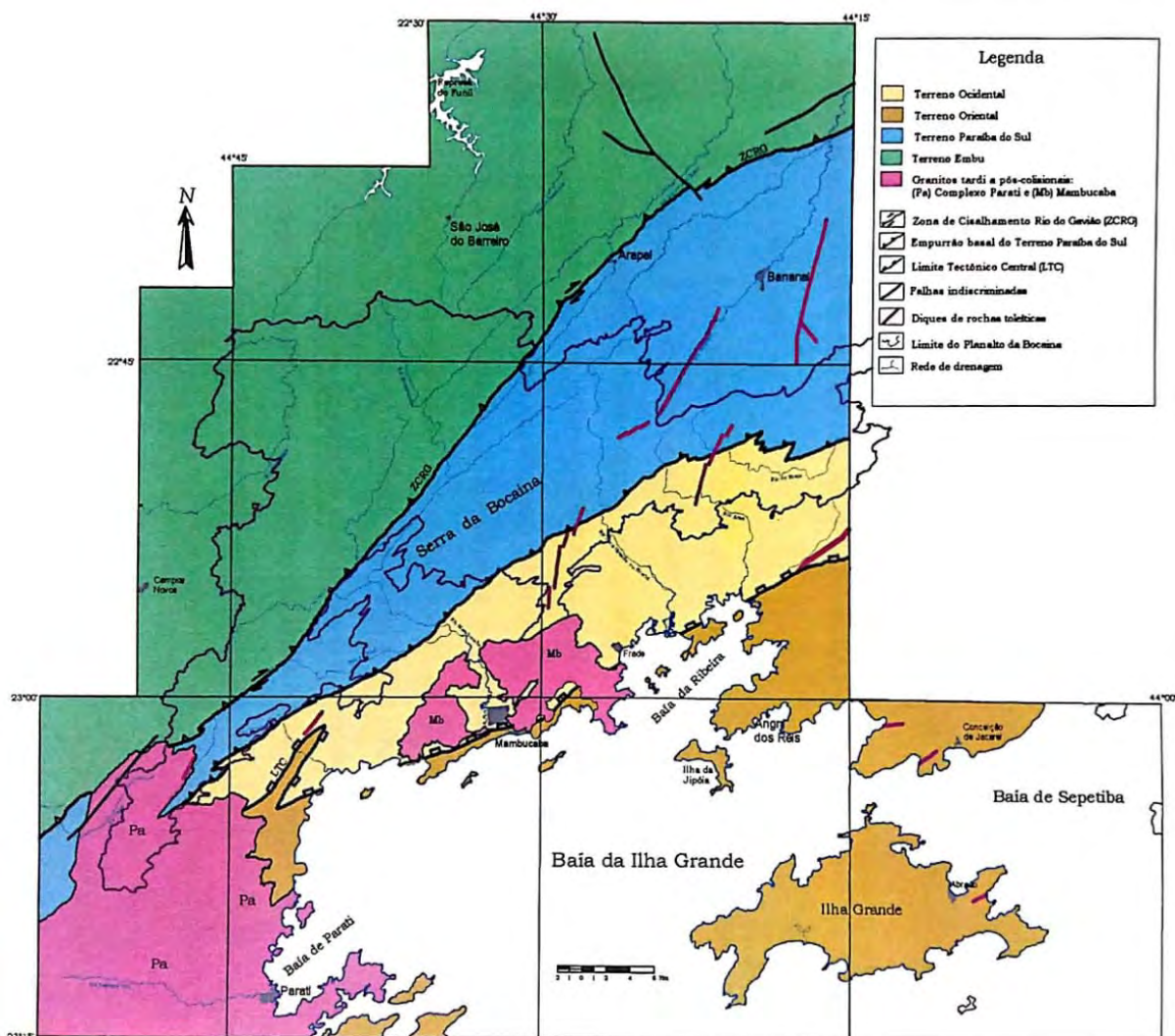


Figura 3.1-3: Etapas evolutivas do Orógeno ou Faixa Ribeira. 1 – Embasamento do São Francisco. 2 – Bacia

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

São João del Rei. 3 – Bacia Carandaí. 4 – Bacia Andrelândia. 5 – Litosfera Oceânica. 6 – Embasamento do TPS. 7 – Bacia Costeiro. 8 e 9 – Plutonitos e vulcanitos do Arco Magmático Rio Negro. 10 – Bacias Paraíba do Sul e Embú. 11 – Bacia Búzios. 12 – Embasamento do terreno Cabo Frio. 13 e 14 – Granitóides sin a tardi colisionais. 15 – Diques máficos. 16 a 18 – Estruturas maiores. Fonte: Retirado de Relatório “Geologia da Folha Santa Rita do Jacutinga SF.23-Z-A-II)

O segmento central da Faixa Ribeira foi subdividido (ou compartimentado) por (HEILBRON *et al.*, 2000; 2004) em cinco unidades tectônicas: Terreno Ocidental, Terreno Oriental, Embú, Paraíba do Sul e Cabo Frio (Figura 3.1-4).



**Figura 3.1-4: Mapa tectônico simplificado da Serra da Bocaina e Baía de Ilha Grande e seção geológica AB. Notar os terrenos tectônicos presentes na área, são eles (de Norte para Sul): Terreno Embú (verde), Terreno**

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Paraíba do Sul (azul), Terreno Ocidental (bege) e Terreno Oriental (laranja). Fonte: Modificado de Silva (2006)

O PNMMA está localizado no terreno Oriental, que possui afloramentos por toda a região costeira, além de aflorar em boa parte da região de Ilha Grande. Esse compartimento é constituído por rochas provenientes de antigos arcos magmáticos, formados em ambiência tectônica classificada como arcos de ilha ou magmáticos, em regime convergente e indicativos de subducção (TUPINAMBÁ et al., 2000; HEILBRON; MACHADO, 2003). Sua geologia básica pode ser descrita como ortognaisses do Arco Mágmatco do Rio Negro e granitóides sin- a pós colisionais (SILVA, 2006).

A principais unidades litoestratigráficas encontradas no PNMMA são o Granito Mambucaba (granitóides pós-colisional), de idade 510-480 Ma (U-Pb) (MACHADO et al., 1996; HEILBRON; MACHADO, 2003), e o Complexo ou Arco Mágmatco Rio Negro (granitóides foliados pré-colisionais), de idade 790-600 Ma (TUPINAMBÁ, 1999; TUPINAMBÁ et al., 2000; HEILBRON; MACHADO, 2003) (Figura 3.1-5).

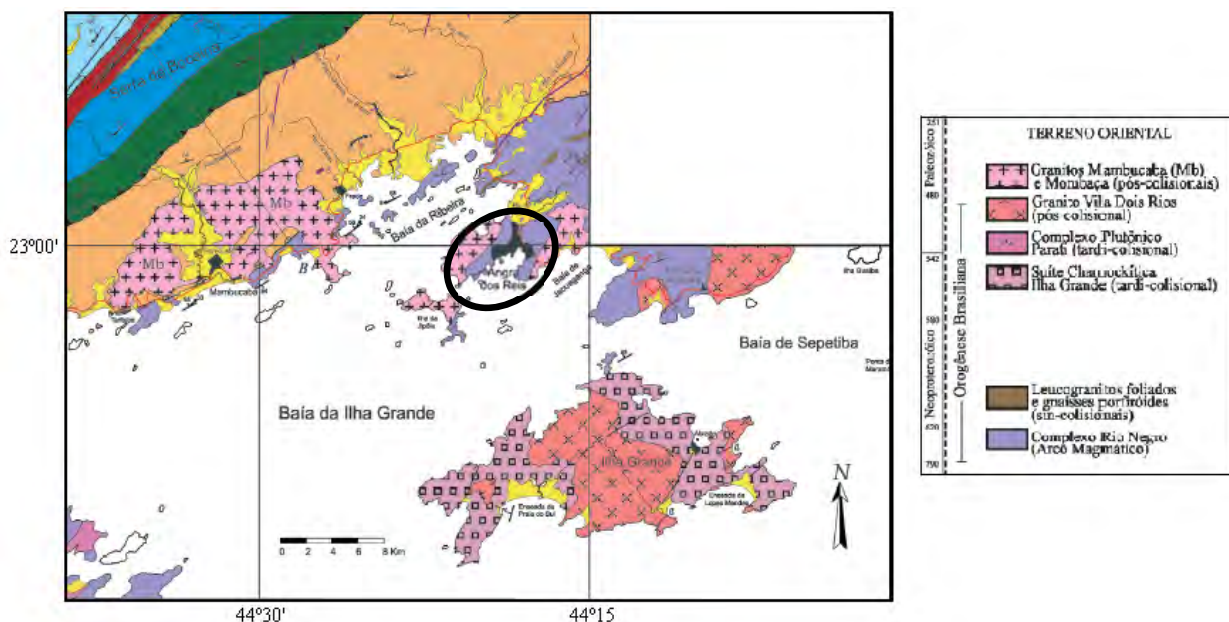


Figura 3.1-5: Mapa Geológico 1:50.000 da área da Baía de Ilha Grande. A área aproximada do PNMMA é destacada pelo círculo de borda preta. As litologias principais do PNMMA são classificadas como Granitos Mambucaba (pós-colisional) e Complexo Rio Negro. Fonte: Modificado de Silva (2006)

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

### 3.1.1.4 Unidades Litoestratigráficas do Terreno Oriental Identificadas no PNMMA

#### 3.1.1.4.1 Granito Mambucaba

O Granito Mambucaba (Figura 3.1-6) foi descrito primeiramente por Castro et al. (1984) e por Penha (1989) como leucogranitos que afloram na região costeira da Baía de Ilha Grande. Sua idade foi determinada em 492 Ma (MACHADO et al., 1996), a partir da datação do Granito Mangaratiba, com a técnica U-Pb, uma vez que esse corpo foi considerado semelhante ao de Mambucaba. Esse Grupo consiste em biotita granito cinza, podendo conter titanita, hornblenda, pirita e magnetita como acessórios. As rochas desse Grupo são descritas ainda como isotrópicas, equigranulares de granulação média e porfíritico. Pode apresentar xenólitos de ortognaisses provenientes do Complexo Rio Negro e paragnaisses/calçissilicáticas do Terreno Ocidental, sendo que na sua porção superior (próximo à escarpa da Bocaína) seu contato com a encaixante é quase sub-horizontal (SILVA, 2006).



Figura 3.1-6: Amostras do Granito Mambucaba. A) Biotita granito fanerítico equigranular com Quartzo (Qtz), Biotita (Biot) e Feldspato (Feld). B) Granito Mambucaba com textura fanerítica porfíritica com fenocristais de feldspatos. C) Paragneisse com foliação Sn de 150/66 e porções calcissilicáticas. Local de coleta 23K 0569324/7458118. Fonte: Fotografia de João P.C. Araújo (julho de 2019)





**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____



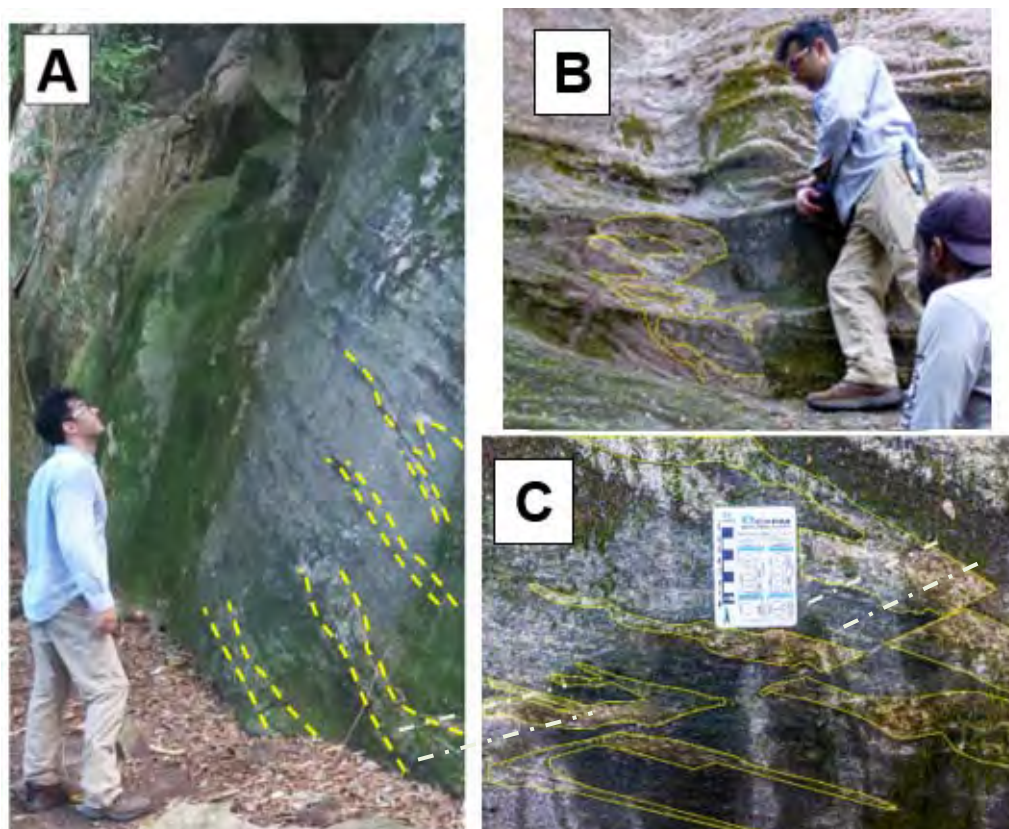
## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

### **3.1.1.4.2 Complexo do Rio Negro**

O Complexo Rio Negro pode ser descrito, de forma geral, como ortognaisses fortemente bandados e migmatíticos. As principais variações desse ortognaisse são os (hornblenda)-biotita gnaisse porfiroblástico, com composição granítica a granodiorítica, e hornblenda-biotita gnaisse, com composição tonalítica e enclaves máficos dioríticos (SILVA, 2006). O contexto tectônico dessas rochas envolve um ambiente convergente, com formação de arco magmático ou arco-de-ilha durante a subducção da litosfera oceânica da placa São Francisco, sendo as rochas definidas como plutons pré-colisionais. A idade dessas rochas varia entre 790 e 630 Ma (TUPINAMBÁ, 1999; TUPINAMBÁ et al., 2000; HEILBRON; MACHADO, 2003).

A Figura 3.1-7 corresponde a um afloramento de um migmatito, com destaque para suas dobras e falhas. Estas feições indicam respostas dúcteis e rúpteis aos esforços sofridos durante a formação e evolução desta rocha. As rochas desse Complexo apresentam corpos semi-concordantes de tamanho centimétricos a métricos, classificados como (hornblenda)-biotita gnaisse porfiróide e leucognaisse de textura fina, ambos de composição granítica. A relação entre esses corpos e a rocha encaixante indica um contexto sin-colisional para seu período de formação, sendo formadas a partir da fusão dos ortognaisses do Complexo Rio Negro (SILVA, 2006).

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

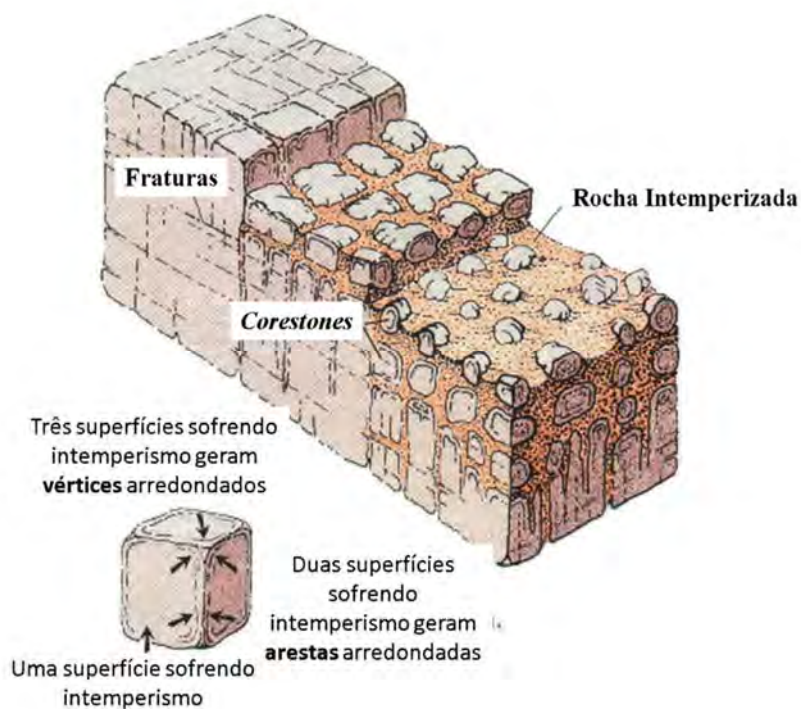


**Figura 3.1-7: Migmatito do Complexo Rio Negro. A) Afloramento com rocha migmatítica caracterizada por biotita gnaisses intercalados com leucognaisses de coloração clara (destacados pelas linhas amarelas). B) Deformação dúctil definida como dobras assimétricas. C) Falha reversa com rejeito centimétrico. Localização do afloramento 23K 0567883/7456881, elevação 126m. Fonte: Fotografia de João P.C. Araújo (julho de 2019)**

**3.1.1.4.3 Intemperismo dos Granitos**

O relevo da região do PNMMA apresenta feições características de paisagens dominadas por rochas graníticas. A atuação do intemperismo físico e químico sobre estas rochas ocorre, principalmente, nas áreas de juntas e fraturas, acelerando os processos intempéricos por meio da infiltração e percolação de água. Este conjunto de processos intempéricos podem produzir uma esfoliação esferoidal, que gera blocos de rochas arredondados denominados *corestones* (HUBER, 1987) (Figura 3.1-8). A concentração ou aglomeração destes *corestones* em superfície é característico de uma feição geomorfológica chamada *tor* (Figura 3.1-9), muito comum na área do parque.

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**



**Figura 3.1-8: Desenho esquemático mostrando a evolução de paisagens graníticas sob atuação de intemperismo e esfoliação esférica. Estes processos são os responsáveis pela quebra da rocha (fraturamento) e posterior arredondamento dos blocos, gerando corestones e tors. Fonte: Adaptado de Huber (1987)**

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)



Figura 3.1-9: *Tor(s)* localizados nos topos dos morros. A concentração de corestones nos topos dos morros indica que a formação destes blocos arredondados ocorreu no local (*in situ*). Fonte: IMAAR (2019).

### 3.1.2 Geomorfologia

#### 3.1.2.1 Introdução

Este item trata das principais características geomorfológicas do PNMMA, em Angra dos Reis, partindo de uma análise multiescalar e mutitemporal. Para tanto, será realizada uma breve contextualização geomorfológica, utilizando as taxonomias (1º e 2º táxon) propostas por (ROSS, 1990; 1992). Mais detalhadamente, a área do parque foi será tratada pelo 3º táxon, destacando os principais padrões do relevo, através de uma abordagem morfológica, morfométrica e dinâmica dos processos geomorfológicos.

#### 3.1.2.2 Aspectos Metodológicos

A descrição geomorfológica do PNMMA demandou um levantamento bibliográfico e cartográfico da região de interesse. Os levantamentos bibliográficos foram realizados em documentos oficiais



A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

de órgãos públicos competentes, como o Serviço Geológico do estado do Rio de Janeiro (DRM-RJ) a CPRM, além de serem consultados artigos técnicos e científicos. Da mesma forma, o levantamento cartográfico foi realizado em fontes como a CPRM e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Foram consultados os Modelos Digitais de Elevação (MDEs) do Projeto RJ25, do IBGE, na escala (1:25.000); o Mapa Geomorfológico da CPRM, do Projeto Rio de Janeiro, na escala de 1:250.000 (DANTAS, 2001) e o mapa de Padrões do Relevo, também produzido pela CPRM, em parceria com o Instituto de Pesquisa Tecnológica do estado de São Paulo (IPT-SP), na escala de 1:25.000 (DANTAS, 2016). Os mapas foram analisados em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), utilizando técnicas de geoprocessamento, com o objetivo de produzir informações cartográficas (geométrica e alfanuméricas) relevantes para a análise da área de interesse, através de sobreposições de dados, cálculos de área e de índices geomorfométricos, distâncias, padrões, etc.

### **3.1.2.3 Contexto Geomorfológico**

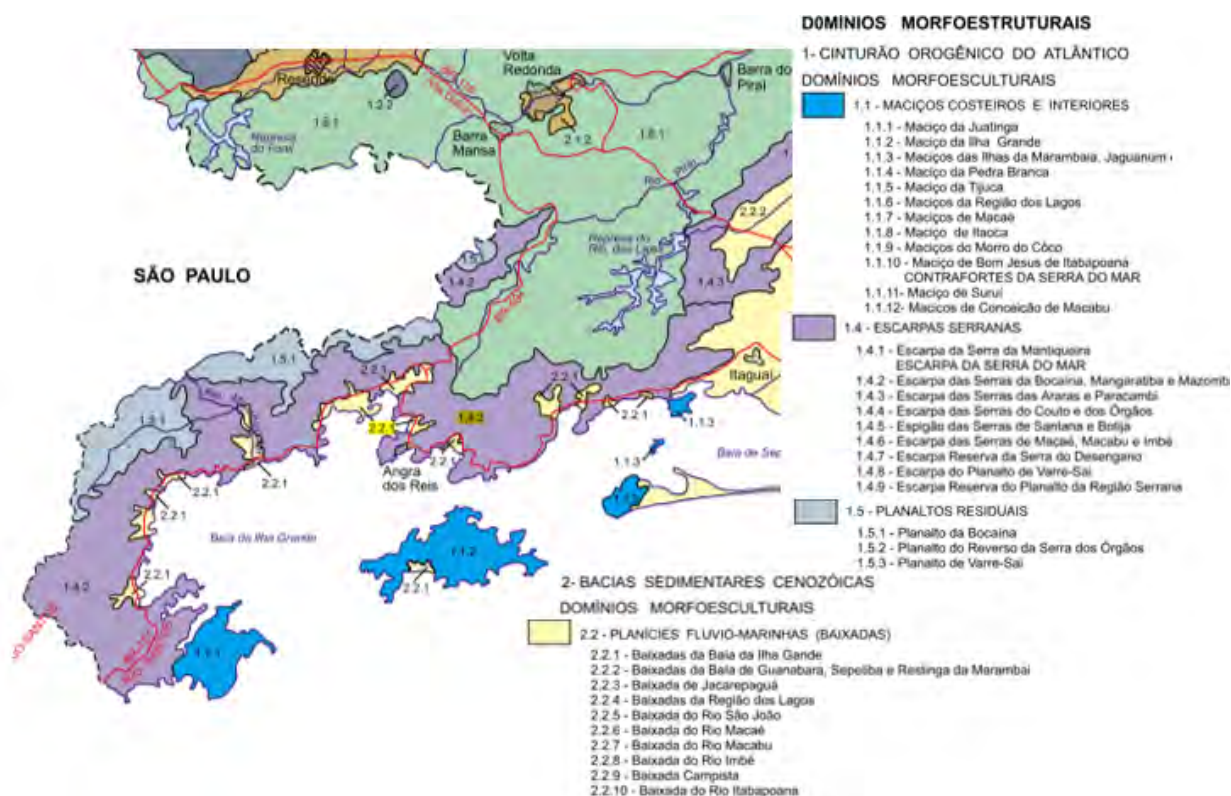
A área do PNMMA pode ser entendida no contexto das unidades de compartimentação do relevo, ou unidades taxonômicas, que tratam a superfície terrestre segundo seu tamanho, gênese e idade. Neste sentido, Dantas (2001) apresenta um mapa geomorfológico do estado do Rio de Janeiro, na escala de 1:250.000. O autor individualiza o estado do Rio de Janeiro em duas Unidades Morfoestruturais, a saber a Unidade Morfoestrutural Cinturão Orogênico do Atlântico e a Unidade Morfoestrutural Bacias Sedimentares Cenozóicas; subdividas em 10 Unidades Morfoesculturais que, por sua vez, compreendem um conjunto de sistemas de relevo (Unidades Geomorfológicas).

O primeiro táxon (Unidade Morfoestrutural), descreve os fenômenos de maior extensão superficial, que são grandes unidades de relevo, formadas, principalmente, por eventos endógenos, ligados à dinâmica interna da terra. Já o segundo táxon (Unidades Morfoesculturais) corresponde a uma subdivisão das Unidades Morfoestruturais, resultado de uma diferenciação causada por fatores climáticos do passado e atuais, que modelam o relevo (ações exógenas).

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Este táxon pode ser, ainda, individualizado em Unidades Geomorfológicas, em função de variações morfológicas ou devido à localização geográfica dos fenômenos analisados.

O PNMMA está localizado na “Unidade Morfoestrutural Cinturão Orogênico do Atlântico” (1º táxon), na “Unidade Morfoescultural Escarpas Serranas” (2º táxon) e pertence à “Unidade Geomorfológica Escarpas das Serras da Bocaina, Mangaratiba e Mazomba” (Figura 3.1-10). Entretanto, regionalmente se destacam, também, as Unidades Geofológicas “Maciço da Ilha Grande” e a “Baixadas da Baía da Ilha Grande”.



**Figura 3.1-10: Recorte do mapa de Domínios Geomorfológicos do estado do Rio de Janeiro. Destaque para os domínios observados nas proximidades do município de Angra dos Reis, a saber: domínio 1.4.2 “Escarpas Serranas da Bocaina, Mangaratiba e Mazomba”; 1.5.1 “Planalto da Bocaina; 1.1.2 “Maciço da Ilha Grande; 2.2.1 “Baixadas da Baía de Ilha Grande. Fonte: Adaptado de Dantas (2001)**

A “Unidade Morfoestrutural Cinturão Orogênico do Atlântico”, é composta por rochas metamórficas e ígneas, de idade pré-cambriana. Compõe-se de diversas faixas de dobramento, dentre as quais destaca-se a Faixa de Dobramentos Ribeira, que abrange todo o estado do Rio de Janeiro. A região sofreu uma reativação tectônica meso-cenozoica extensional, associado à



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

abertura do oceano Atlântico, que produziu uma série de falhamentos normais, com soerguimento de blocos, como por exemplo, a Serra do Mar, a Serra da Mantiqueira e os maciços costeiros, além das depressões interplanálticas, como o médio vale do rio Paraíba do Sul (ALMEIDA, 1967; 1976; ASMUS; FERRARI, 1978; HEILBRON et al., 1995).

A Unidade Morfoestrutural Cinturão Orogênico do Atlântico foi subdivida em sete unidades Morfoesculturais, segundo características específicas da litologia e/ou estruturas geológicas. A Unidade Morfoescultural “Escarpas Serranas”, onde se localiza a área de estudo, “compreende um conjunto de escarpas montanhosas festonadas, fortemente alinhadas sob direção WSW-ENE, compostas pelas serras do Mar e da Mantiqueira” (DANTAS, 2001, p. 22). Segundo Dantas (2001), de forma geral, as escarpas serranas apresentam desnivelamento, por vezes superiores a 2.000 metros, com vertentes íngremes e paredões rochosos. O relevo é bastante diversificado e condicionados às suas características lito-estruturais.

Neste contexto, as escarpas da Serra do Mar resultam de um extenso recuo erosivo diferencial, condicionado pelas estruturas e unidades litológicas pré-cambrianas, ocorrendo a partir do Paleoceno (ALMEIDA; CARNEIRO, 1998). Sua diversidade topográfica também pode ser explicada por esse processo de erosão diferencial do escudo cristalino, atuando sobre suas falhas e dobras (GUERRA et al., 2013). Subordinadamente, a unidade descrita como “Escarpas das Serras da Bocaina, Mangaratiba e Mazomba” (1.4.2), se comportam como uma grande barreira orográfica e consiste em um alinhamento serrano de mais de 1.000 metros de altitude. “Estas escarpas mergulham sobre as águas das baías da Ilha Grande e de Sepetiba, por meio de costões rochosos, produzindo uma paisagem pontilhada de ilhas, cabos, sacos e enseadas do litoral sul fluminense” (DANTAS, 2001, p. 23 e 24) (Figura 3.1-11).

Ainda, segundo Dantas (2001), a escarpa da Serra da Bocaina pode ser considerada como um relevo de transição entre os terrenos planos das baixadas fluminenses e a zona colinosa a montanhosa do planalto da Bocaina.

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)



**Figura 3.1-11: Ao fundo, Unidade das Escarpas Serranas (Serra da Bocaina). Escarpas mergulhando sobre a baía da Ilha Grande. Paisagem composta por morros, enseadas e ilhas. Praia da Enseada no canto direito inferior e Enseada do Retiro, no lado esquerdo. Fonte: IMAAR (2019).**

De acordo com Dantas (2001), a unidade Geomorfológica Maciço da Ilha Grande (1.1.2) consiste em uma unidade insular, com alinhamentos de cristas na direção SW-NE, podendo atingir altitudes superiores a 900m, e vales estruturais com direção SW-NE e SE-NW. Nas linhas de costa são observadas as planícies costeiras e fluviolagunares. Ainda, de acordo com o autor supracitado, a unidade Geomorfológica Baixadas da Baía de Ilha Grande (2.2.1) consiste em pequenas áreas de acumulação fluviomarinhas, limitadas pelas vertentes íngremes da escarpa da serra da Bocaina, localizadas no recôncavo de enseadas e reentrâncias do litoral e geralmente associadas a desembocaduras fluviais. Estas planícies fluviomarinhas podem estar associadas a pequenos cordões arenosos, áreas de mangues (Figura 3.1-23) e, na retaguarda dos manguezais, extensas áreas de brejos e baixadas aluviais.

### 3.1.2.4 Padrões de Relevo

Neste ponto, adentraremos em uma discussão mais detalhada do PNMMA. Os padrões de relevo representam um conjunto de formas de relevo com expressiva semelhança morfológica. Este



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

conceito foi descrito inicialmente por Ross (1990) e é similar aos conceitos de sistemas de relevo de Ponçano et al. (1979) ou unidades homólogas de Soares e Fiori (1976).

O mapa de padrões do relevo, utilizado para a descrição da área de interesse, apresenta uma compartimentação geomorfológica de semidetalhe (1:25.000). Trata-se de um desdobramento da biblioteca dos padrões do relevo do programa de Geodiversidade do Brasil do CPRM, realizado para subsidiar o programa de Cartas Municipais de Susceptibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundação, elaborados pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil (CPRM/SGB) (BITAR, 2014; DANTAS, 2016).

Sua abordagem limita-se a avaliar os primeiros pressupostos elencados por Ab'saber (1969), a saber, a compartimentação morfológica dos terrenos. Subordinadamente, são avaliados aspectos de gênese, morfodinâmica e evolução do modelado (DANTAS, 2016). O mapeamento de padrões de relevo representa, em linhas gerais, o 3º táxon hierárquico e, em alguns, casos alcançando o 4º táxon (Figura 3.1-12).

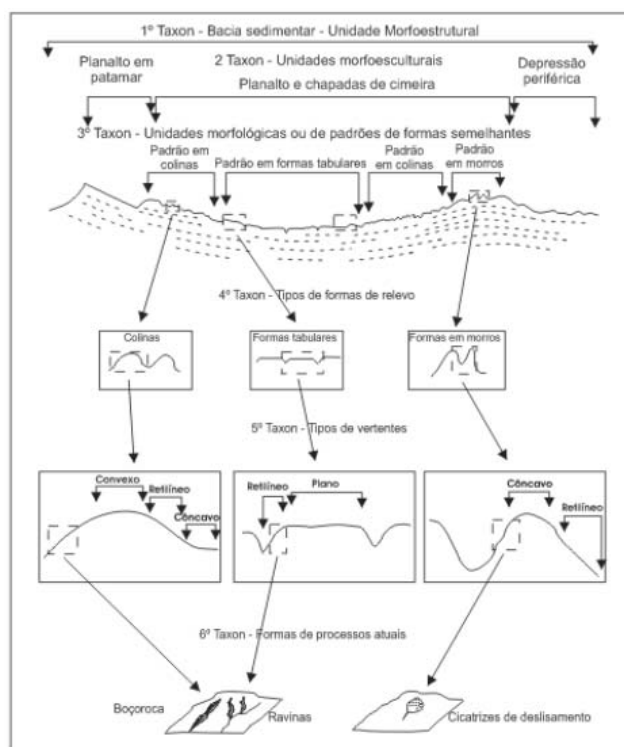


Figura 3.1-12: Níveis de hierarquia taxonômica do relevo, segundo metodologia de análise proposta por Ross (1992). Fonte: Ross (1992)



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

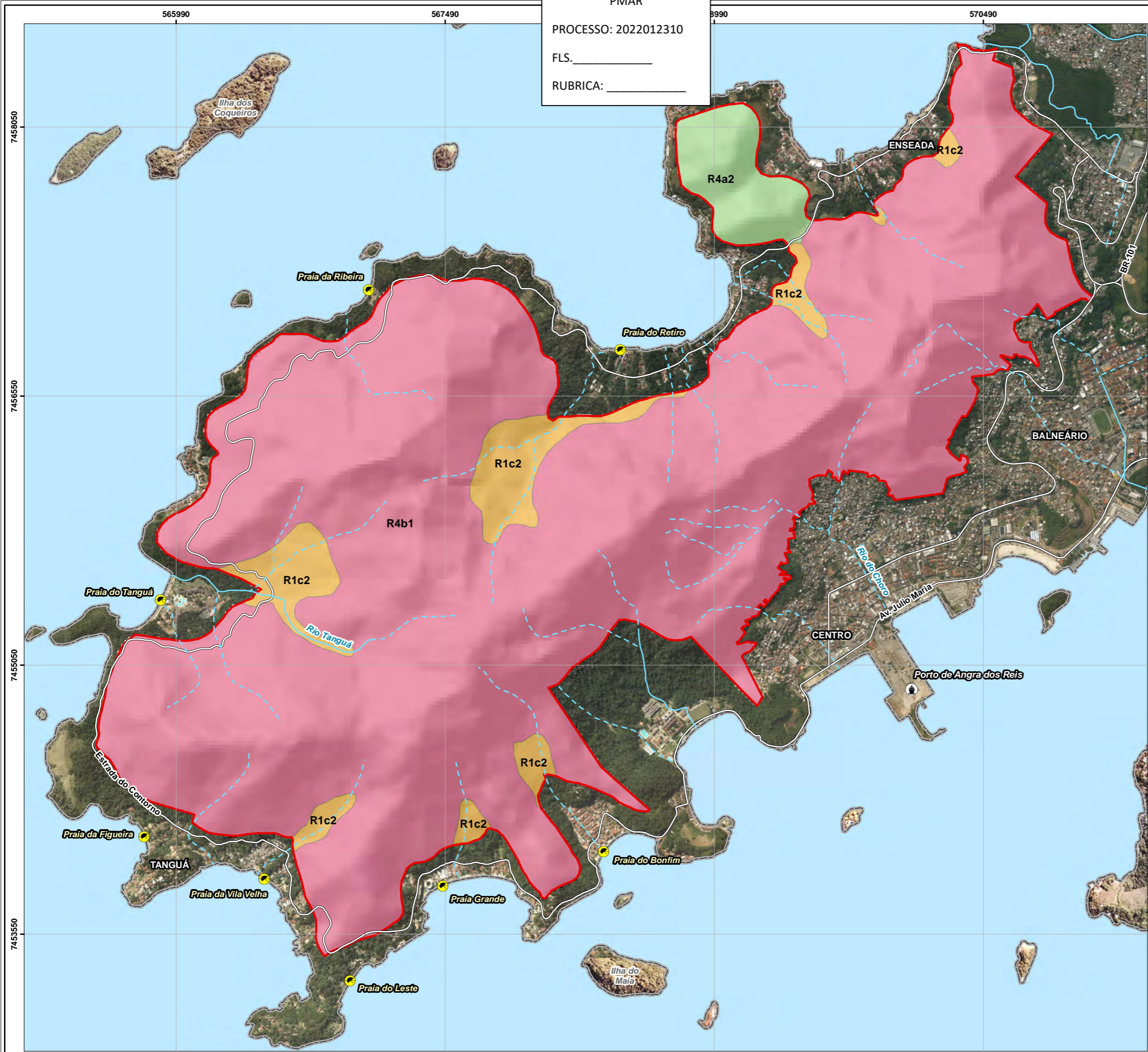


### **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

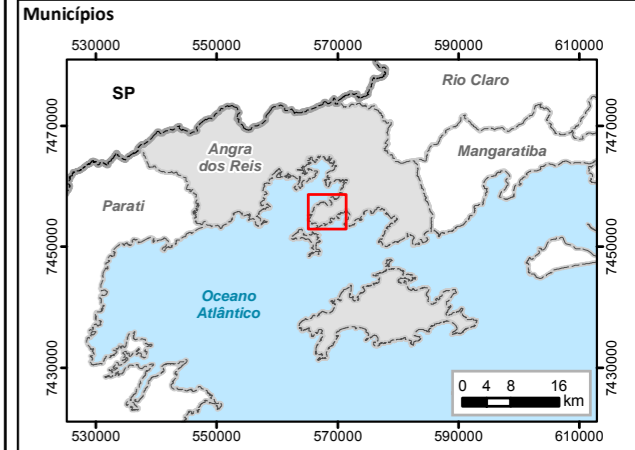
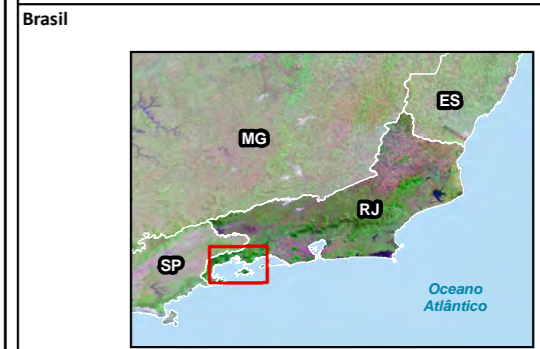
A Biblioteca dos Padrões de Relevo (DANTAS, 2016) hierarquiza as informações geomorfológicas em dois níveis, a saber, os domínios morfológicos e os padrões de relevo. São cinco domínios morfológicos: i) Domínio das Unidades Agradacionais; ii) Domínio das Unidades Denudacionais em Rochas Sedimentares pouco Litificadas; iii) Domínio das Unidades Denudacionais em Rochas Sedimentares Litificadas; iv) Domínio das Unidades de Aplainamento; v) Domínio das Unidades Denudacionais em Rochas Cristalinas ou Sedimentares.

O Mapa 3.1-1 e Tabela 3.1-1 apresentam os padrões de relevo e domínios morfológicos dentro dos limites do PNMMA.

PMAR  
 PROCESSO: 2022012310  
 FLS. \_\_\_\_\_  
 RUBRICA: \_\_\_\_\_



**Padrões de Relevô**

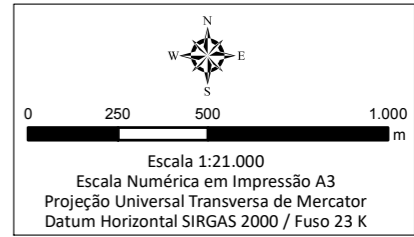


**Legenda**

- Parque Natural Municipal da Mata Atlântica
- Limite Municipal
- Porto
- Praia
- Estrada Pavimentada
- Curso d'água Perene
- Curso d'água Intermitente

**Padrões de Relevô**

- Colinas Dissecadas e Morros Baixos - R4a2
- Domínio de Morros Elevados - R4b1
- Rampas de Colúvio/Depósitos de Tálus - R1c2







**Identificação do Projeto**  
 Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica - Angra dos Reis, RJ.

**Responsável Técnico**  
 Pedro Ghorayeb Zamboni / CREA RJ: 2017121864

**Data**  
 21/08/2019

**Fonte dos Dados**  
 - Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do Rio de Janeiro em Escala 1:25.000 (IBGE);  
 - Levantamento Aerofotogramétrico em Escala 1:1.000. Sobrevoos em 20/04/2019;  
 - Padrões de Relevô. Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundação do Município de Angra dos Reis (CPRM).

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Tabela 3.1-1: Padrões de relevo observados nos limites do PNMMA.

Tipo de Relevo	Código	Amplitude de relevo	Ângulo das encostas	Área (%)
Colinas Dissecadas e Morros Baixos	R4a2	50m a 120m	5° a 20°	3,4
Domínio de Morros Elevados	R4b1	80m a 250m	10° a 35°	90,5
Rampas de Colúvio e Domínio de Tálus	R1c2	Amplitude de relevo variável, dependendo da extensão do depósito na encosta	10° a 25° (associados aos cones de tálus)	6,2

Logo, verifica-se que dentro dos limites do PNMMA ocorrem dois domínios morfológicos, a saber, o “Domínio das Unidades Denudacionais em Rochas Cristalinas ou Sedimentares” e “Domínio das Unidades Agradacionais”. Os padrões de relevo associados, que ocorrem nos limites do parque, são três: i) colinas dissecadas e morros baixos; ii) domínio de morros elevados; iii) rampas de colúvio e domínio de tálus (Figura 3.1-13).



Figura 3.1-13: Principais padrões de relevo observados por Dantas (2016): colinas dissecadas e morros baixos (R4a2); o domínio de morros elevados (R4b1); rampas de colúvio e o domínio de tálus (R1c2); planícies costeiras (R1e2). Enseada do Retiro. Fotografia de João P.C. Araújo (julho de 2019)



A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

O “Domínio das Unidades Agradacionais” compreende o conjunto de ambientes deposicionais que podem ser de origem fluvial, marinha, gravitacional, eólica, etc. Tais ambientes geram as diversas planícies de idade quaternária, espreiadas por todo o território brasileiro (DANTAS, 2013). O padrão de relevo pertencente a este domínio, identificado nos limites do PNMMA, são as rampas de colúvio e o domínio de tálus (R1c2).

O “Domínio das Unidades Denudacionais em Rochas Cristalinas ou Sedimentares” compreende o conjunto de formas e padrões de relevo esculpidos sobre qualquer litologia, abrangendo todos os tipos de terrenos dissecados, desde colinas amplas, de suave morfologia, até terrenos acidentados de maciços montanhosos e escarpas serranas (DANTAS, 2013). Os padrões de relevo pertencentes a este domínio, identificados nos limites do PNMMA, são as colinas dissecadas e morros baixos (R4a2) e, principalmente, o domínio de morros elevados (R4b1).

### **3.1.2.4.1 Colinas Dissecadas e Morros Baixos (R4a2)**

De acordo com a Biblioteca de Padrões do Relevo (DANTAS, 2016), as colinas dissecadas e morros baixos são o típico domínio de “mares e morros”, com vertentes convexo-côncavas e topos arredondados, gradiente suave a moderado e, normalmente estando associados à moderada densidade de drenagem (padrões dendrítico ou subdendrítico).

No padrão (R4a2) ocorrem, concomitantemente, os processos de pedogênese e morfogênese, com formação de solos profundos e bem drenados, com moderada a alta suscetibilidade à erosão (laminar e linear acelerada) e formação de rampas de colúvios nas baixas vertentes (DANTAS, 2016). Por fim, este padrão de relevo representa zonas de média suscetibilidade a eventos de movimentos de massa. Na área do PNMMA, o padrão (R4a2) representa 3,4% do recorte analisado. Ocorre entre as elevações de 50 m a 120 m acima do nível do mar, entre os ângulos de encosta de 5° a 20°.

### **3.1.2.4.2 Domínio de Morros Elevados (R4b1)**

De acordo com a Biblioteca de Padrões do Relevo (DANTAS, 2016), trata-se de um relevo movimentado, com geometria convexo-côncava, francamente dissecado e com topos arredondados ou aguçados. O padrão (R4b1) apresenta, normalmente, densidade de drenagem

## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

moderada a alta com padrão subdendrítico a treliça. Ocorrem, predominantemente, processos de morfogênese, com solos pouco espessos e moderada a alta suscetibilidade à erosão laminar, com erosão linear acelerada - sulcos e ravinas. Desta forma, o padrão (R4b1) representa zonas de média a alta suscetibilidade a eventos de movimentos de massa. Observa-se, conseqüentemente, produção de colúvios e depósitos de tálus nas baixas vertentes. O domínio de morros elevados ocorre na maior parte do PNMMA e representa 90,5% de sua área. É observado entre as maiores elevações, entre 80m a 250m acima do nível do mar, e sustentam gradientes médios a elevados, entre 10° a 35° (Figura 3.1-14).



**Figura 3.1-14: Vista da crista (cotas mais elevadas) do PNMMA. Fotografia de João P.C. Araújo (julho de 2019)**

### **3.1.2.4.3 Rampas de Colúvio e Domínio de Tálus (R1c2)**

As rampas de colúvio e tálus são observadas em encostas côncavas, nos sopés das vertentes íngremes dos maciços montanhosos e das escarpas serranas. São superfícies deposicionais e possuem “matriz areno-argilosa a argilo-arenosa, rica em blocos, muito mal selecionados, em interdigitação com depósitos suavemente inclinados das rampas de alúvio-colúvio” (DANTAS, 2016, p. 14). Trata-se de um padrão de relevo altamente susceptível à ocorrência de escorregamentos, uma vez que possui material friável, mal selecionado, em gradiente elevado, sujeito à remobilização causada por chuva antecedente e deflagradora. O padrão (Ric2)



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:

PROCESSO: 2022012310

FLS. \_\_\_\_\_

RUBRICA: \_\_\_\_\_



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

representa 6,2% da área do PNMMA, com amplitude de relvo variável e ocorrendo em superfícies de 10° a 25°.

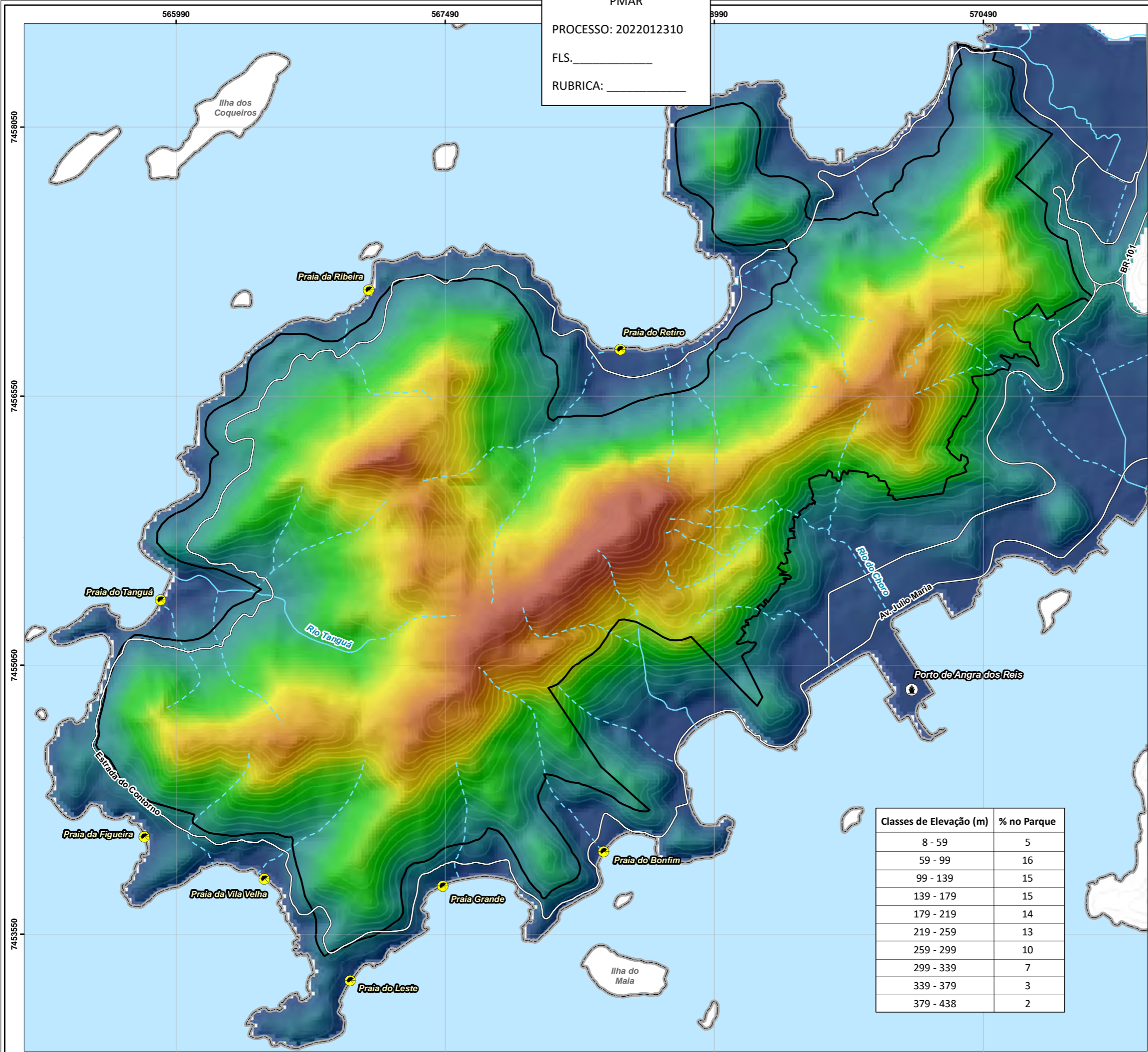
### **3.1.2.5 Geomorfometria**

Geomorfometria é a ciência das análises quantitativas da superfície terrestre (PIKE et al., 2008). Reúne várias técnicas de processamento matemático e estatístico de dados obtidos por sensores orbitais e aerotransportados. A geomorfometria visa obter não somente parâmetros da superfície do terreno, como os morfométricos e hidrológicos, mas também “objetos”, tais como bacias hidrográficas, redes de drenagem, formas de encosta, etc., a partir de dados de elevação e parametrizações, normalmente computadas em SIGs. A tradução das formas do relevo em índices ou variáveis permite, entre outras coisas, que hipóteses sejam testadas desde que os parâmetros utilizados sejam interpretáveis, exibindo uma relação compreensível com os processos que produzem e modelam o relevo.

#### **3.1.2.5.1 Hipsometria**

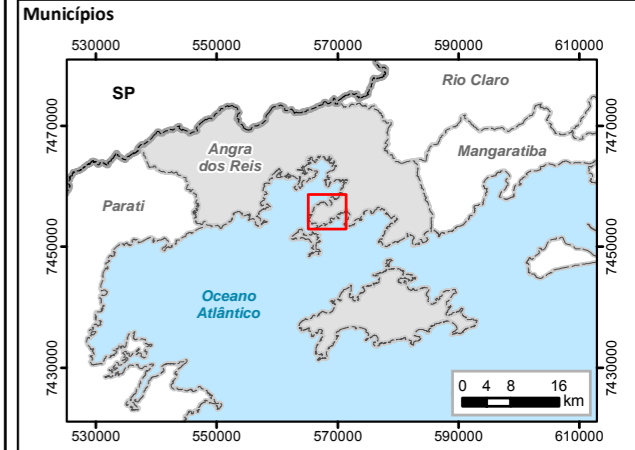
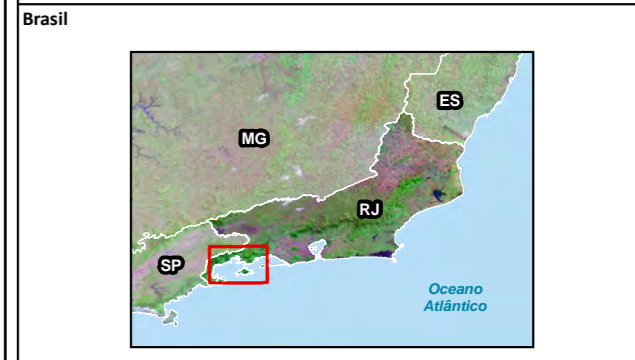
De acordo com os dados obtidos pelo IBGE (1:25.000), nos limites do PNMAA, as elevações variam entre 0m a 438m acima do nível do mar, com amplitude altimétrica, portanto, de 438m. A elevação média computada pelo MDE é de 181 metros. As maiores elevações, entre 339m e 420m acima do nível do mar, representam somente 4,7% da área do parque, onde se localizam os topos convexos dos morros, dentro do domínio de morros elevados. Já as menores elevações, entre 0m e 59m acima do nível do mar, correspondem a 5,2% da área analisada e ocorrem próximas aos limites do parque, onde as encostas mergulham para o mar (Mapa 3.1-2).

PMAR  
 PROCESSO: 2022012310  
 FLS. \_\_\_\_\_  
 RUBRICA: \_\_\_\_\_



Classes de Elevação (m)	% no Parque
8 - 59	5
59 - 99	16
99 - 139	15
139 - 179	15
179 - 219	14
219 - 259	13
259 - 299	10
299 - 339	7
339 - 379	3
379 - 438	2

### Hipsometria



**Legenda**

- Parque Natural Municipal da Mata Atlântica
- Limite Municipal
- Porto
- Praia
- Estrada Pavimentada
- Curso d'água Perene
- Curso d'água Intermitente

**Modelo Digital de Elevação**  
**Hipsometria (m)**  
 438  
 0

Escala 1:21.000  
 Escala Numérica em Impressão A3  
 Projeção Universal Transversa de Mercator  
 Datum Horizontal SIRGAS 2000 / Fuso 23 K





**Identificação do Projeto**  
 Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica - Angra dos Reis, RJ.

**Responsável Técnico**  
 Pedro Ghorayeb Zamboni / CREA RJ: 2017121864

**Data**  
 14/08/2019

**Fonte dos Dados**  
 - Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do Rio de Janeiro em Escala 1:25.000 (IBGE);  
 - Modelo Digital de Elevação em Escala 1:25.000 do Projeto RJ-25 (IBGE).





**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____

---

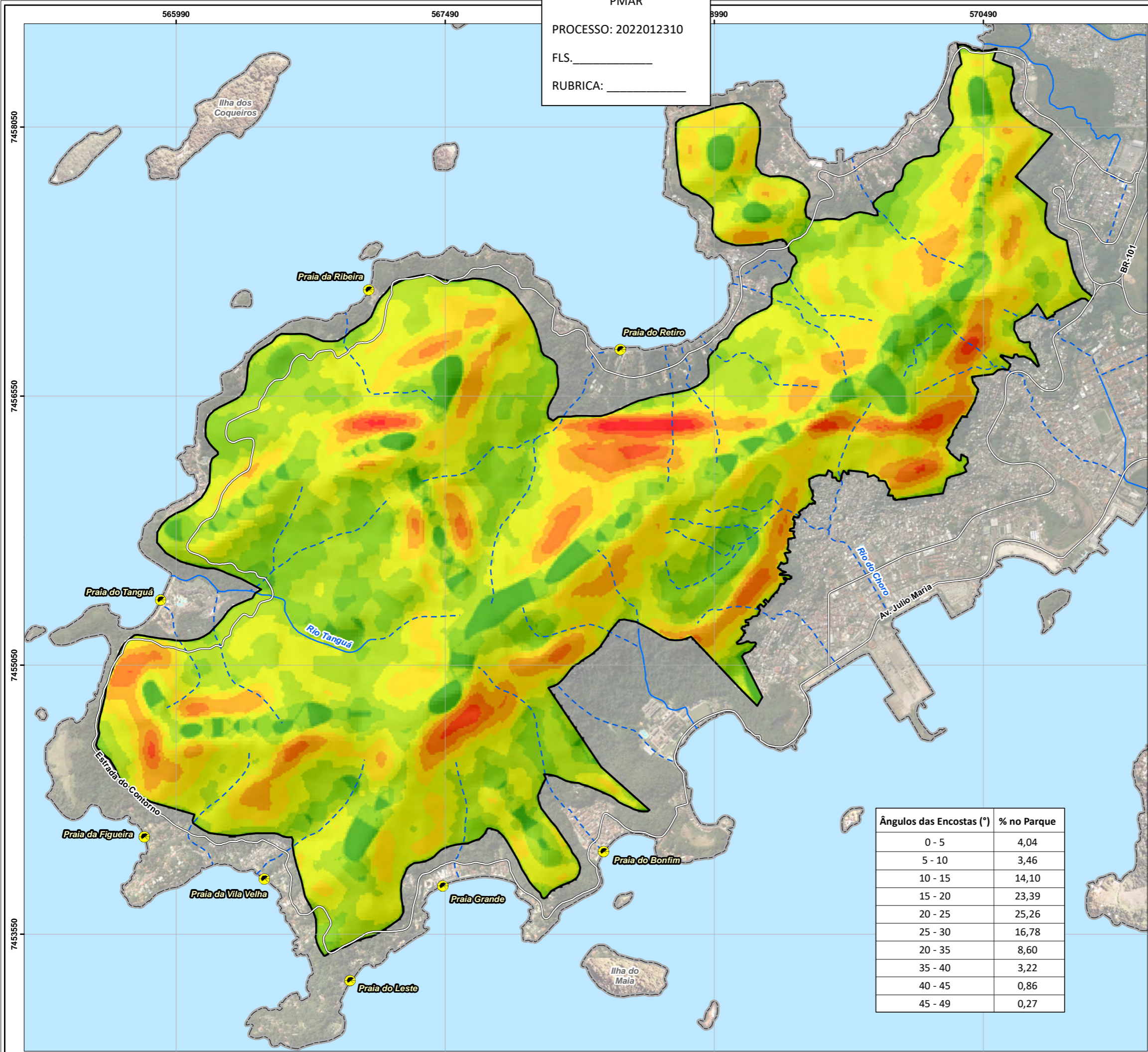
**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

---

**3.1.2.5.2 Ângulos de Encosta**

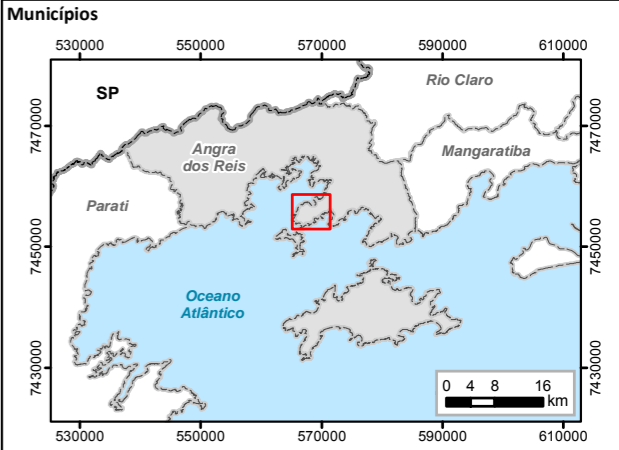
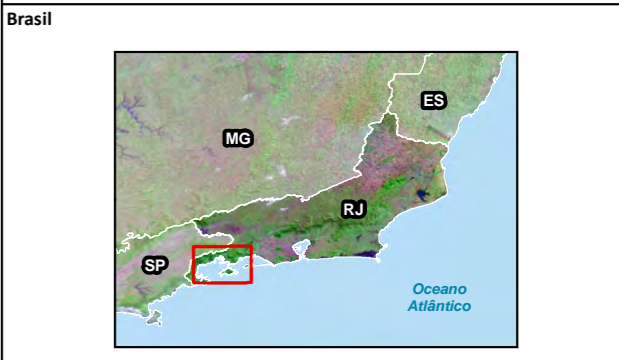
Os ângulos das encostas computados pelo MDE, no PNMMA, variam entre 0° e 50°, com valor médio de 20°. Os maiores ângulos são observados, principalmente, em encostas convexas e retilíneas, no domínio de morros elevados. Os ângulos de encosta que sustentam os maiores gradientes, entre 40° e 50° representam somente 1,1% da área do parque. Observa-se, ainda, os valores dos ângulos das encostas mais frequentes são entre 15° e 25° (49% da área do PNMMA). Já os menores gradientes, entre 0° e 10° correspondem a aproximadamente 7% da área do PNMMA (Mapa 3.1-3).

PMAR  
 PROCESSO: 2022012310  
 FLS. \_\_\_\_\_  
 RUBRICA: \_\_\_\_\_



Ângulos das Encostas (°)	% no Parque
0 - 5	4,04
5 - 10	3,46
10 - 15	14,10
15 - 20	23,39
20 - 25	25,26
25 - 30	16,78
30 - 35	8,60
35 - 40	3,22
40 - 45	0,86
45 - 49	0,27

### Declividade




**Legenda**

- Parque Natural Municipal da Mata Atlântica
- Limite Municipal
- Praia
- Estrada Pavimentada
- Curso d'água Perene
- Curso d'água Intermitente

**Ângulos das Encostas**

- 0 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 35
- 35 - 40
- 40 - 45
- 45 - 50

Escala 1:21.000  
 Escala Numérica em Impressão A3  
 Projeção Universal Transversa de Mercator  
 Datum Horizontal SIRGAS 2000 / Fuso 23 K


**Identificação do Projeto**  
 Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica - Angra dos Reis, RJ.

**Responsável Técnico**  
 Pedro Ghorayeb Zamboni / CREA RJ: 2017121864

**Data**  
 14/08/2019

**Fonte dos Dados**

- Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do Rio de Janeiro em Escala 1:25.000 (IBGE);
- Modelo Digital de Elevação do SRTM - Projeto TOPODATA (INPE, 2011);
- Levantamento Aerofotogramétrico em Escala 1:1.000. Sobrevoos em 20/04/2019.



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

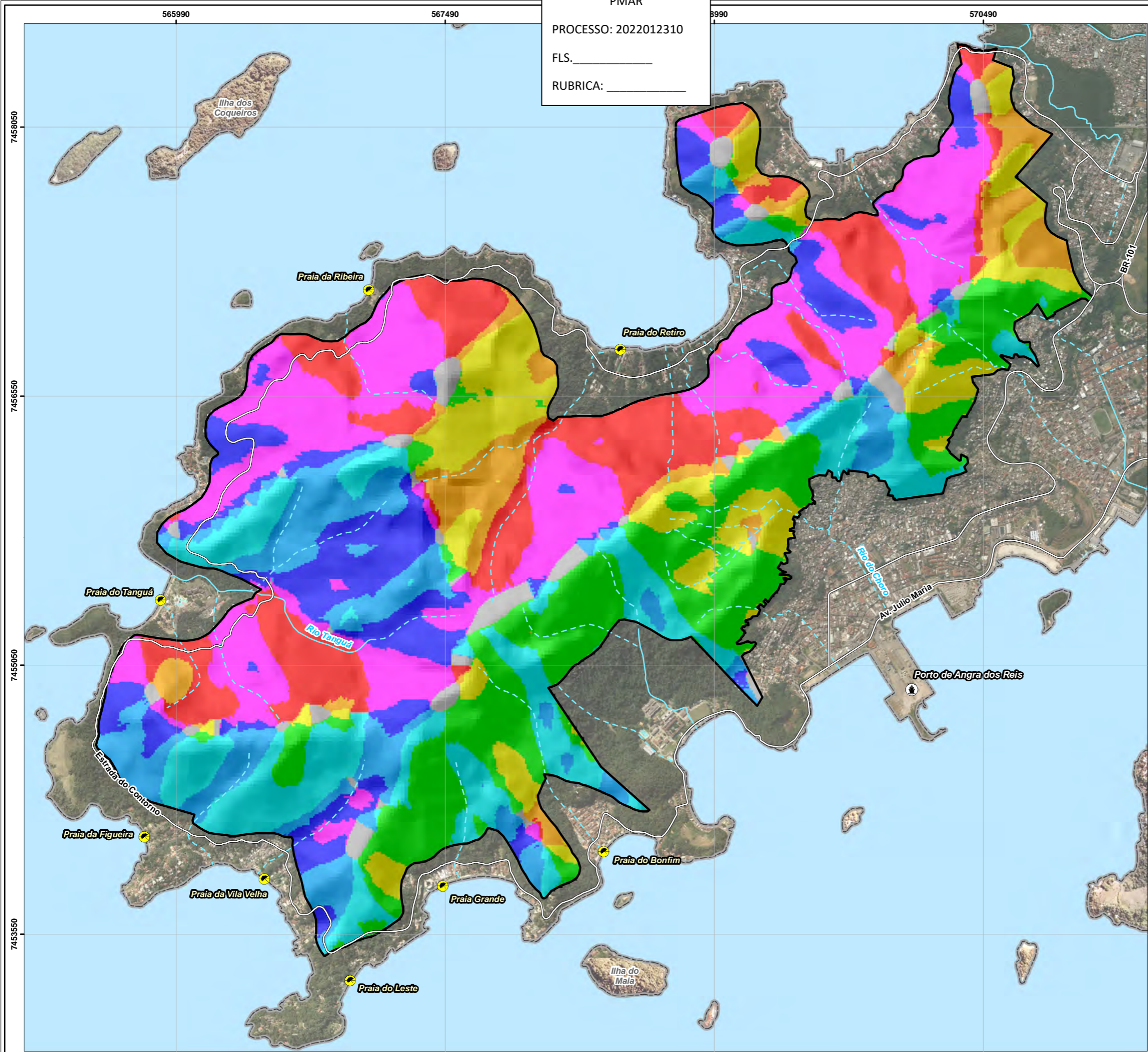


## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

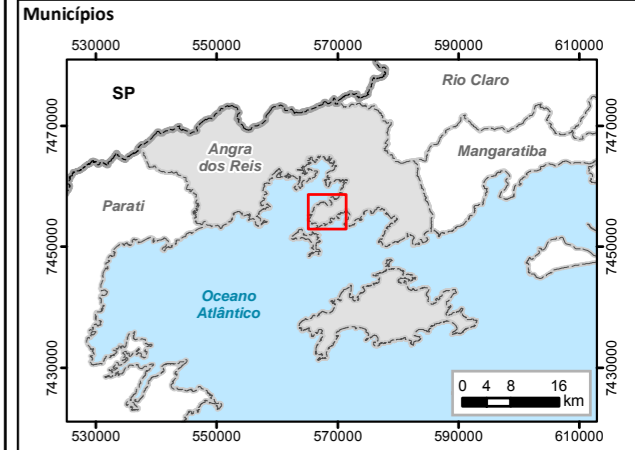
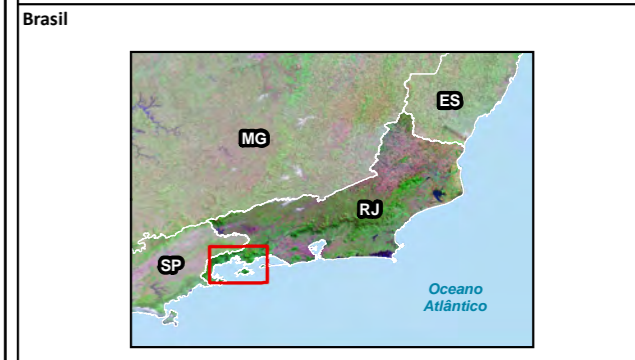
### **3.1.2.5.3 Orientação das Encostas**

As orientações das encostas também foram computadas a partir do MDE, nos limites do PNMAA. A maior parte das encostas estão projetadas nas faces Noroeste (26%) e Sudeste (15%), que são diametralmente opostas ao eixo Nordeste/Sudoeste, que define o interflúvio principal do parque e que une os pontos das cotas mais elevados (Mapa 3.1-4)

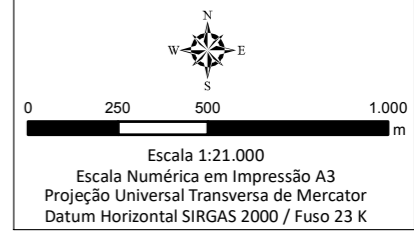
PMAR  
 PROCESSO: 2022012310  
 FLS. \_\_\_\_\_  
 RUBRICA: \_\_\_\_\_



**Orientação das Encostas**



- Legenda**
- Parque Natural Municipal da Mata Atlântica
  - Limite Municipal
  - Porto
  - Praia
  - Estrada Pavimentada
  - Curso d'água Perene
  - Curso d'água Intermitente
- Orientação das Encostas (°)**
- Plano (-1)
  - Norte (0-22.5)
  - Nordeste (22.5-67.5)
  - Leste (67.5-112.5)
  - Sudeste (112.5-157.5)
  - Sul (157.5-202.5)
  - Sudoeste (202.5-247.5)
  - Oeste (247.5-292.5)
  - Noroeste (292.5-337.5)
  - Norte (337.5-360)







**Identificação do Projeto**  
 Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica - Angra dos Reis, RJ.

<b>Responsável Técnico</b> Pedro Ghorayeb Zamboni / CREA RJ: 2017121864	<b>Data</b> 14/08/2019
--	---------------------------

**Fonte dos Dados**

- Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do Rio de Janeiro em Escala 1:25.000 (IBGE);
- Modelo Digital de Elevação do SRTM - Projeto TOPODATA (INPE, 2011);
- Levantamento Aerofotogramétrico em Escala 1:1.000. Sobrevoos em 20/04/2019.



A Serviço de:

PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

### 3.1.3 Movimentos Gravitacionais de Massa

#### 3.1.3.1 Introdução

Os movimentos de massa são fenômenos naturais e se caracterizam por um deslocamento descendente e para fora do material de uma encosta devido à ação da força da gravidade (CROZIER, 1986; SUMMERFIELD, 1991). São fenômenos controlados por leis físicas cuja mecânica representa uma relação entre forças solicitantes e resistentes ao movimento inicial do material (RITTER, 1978; GUIDICINI; NIEBLE, 1984; SIDLE et al., 1985; SELBY, 1993) e que podem ser modelados empiricamente, estatisticamente, ou por métodos determinísticos (GUZZETTI et al., 1999).

Sob ótica socioeconômica e política, os movimentos de massa representam um grande desafio global, uma vez que impactam a economia, a infraestrutura e a vida de milhares de pessoas (KIRSCHBAUM et al., 2015; ONU, 2015). Cenários futuros apontam para o aumento no número de mortes e prejuízos causados por escorregamentos devido à intensificação das chuvas provocadas pelas mudanças climáticas e em razão do crescimento populacional, especialmente nos países em desenvolvimento (ONU, 2006; CROZIER, 2010; GARIANO; GUZZETTI, 2016).

Entretanto, de acordo com Brabb (1993), ao menos 90% das perdas causadas pelos movimentos de massa podem ser evitadas se o problema for identificado antes do evento acontecer. Desta forma, a identificação das áreas susceptíveis a movimentos de massa é uma etapa imprescindível no gerenciamento de desastres naturais e interessa, não somente aos pesquisadores acadêmicos, mas também ao poder público, às empresas de seguro e a sociedade civil que vive em áreas de risco.

Neste item será apresentada uma revisão de estudos, sob diferentes enfoques, que tratam da previsão e/ou mitigação dos efeitos provocados pelos movimentos de massa no município de Angra dos Reis. Serão apresentados, também, os principais mapeamentos das áreas susceptíveis a movimentos de massa e das áreas de risco, elaborados pelo CPRM, DRM e Defesa Civil.

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

### 3.1.3.2 Conceitos e Classificações

“Movimentos de massa” é um conceito genérico que engloba diferentes processos gravitacionais de massa. De forma geral, os termos empregados na classificação dos movimentos de massa se diferem em três critérios: 1) quanto à característica do material mobilizado: detritos, lama e matéria orgânica, variando a quantidade de água e distribuição granulométrica; 2) quanto à forma de movimentação, como queda, escorregamento, escoamento ou ocorrendo de modo conjugado; 3) quanto à velocidade: entre rápido e lento, apresentando velocidades intermediárias (CROZIER, 1986; SUMMERFIELD, 1991).

Dentre os sistemas de classificação internacionais, destacam-se as classificações propostas por (SHARPE, 1938; CARSON; KIRKBY, 1972; VARNES, 1978; SASSA, 1989). Dentre as classificações brasileiras, voltadas para as regiões tropicais e subtropicais úmidas, destacam-se as de (FREIRE, 1965; VARGAS, 1966; COSTA NUNES, 1969). De forma geral, os movimentos de massa podem ser classificados como escorregamentos, fluxos/escoamentos, quedas e subsidências (Figura 3.1-15).

Os escorregamentos (*slides*) correspondem a um deslocamento finito ao longo de uma superfície definida de deslizamento, preexistente ou de neoformação. Classificam-se em dois subtipos, segundo haja predomínio de rotação, escorregamentos rotacionais (*slumps*), ou de translação, escorregamentos translacionais (*shallow landslides*) (Figura 3.1-15). Os escorregamentos rotacionais são aqueles que definem uma superfície de ruptura curva côncava, que desloca normalmente uma grande quantidade de material de forma rotacional e se vincula a regiões com formação de pacotes de solo bem desenvolvidos. Os escorregamentos translacionais são movimentos associados a anisotropias presentes nos solos e/ou rochas. Em geral, apresentam plano de ruptura abrupto, bem definido, planar, e são caracterizados por serem movimentos de curta duração.

Os escoamentos (*flowage*) correspondem a uma deformação, ou movimento contínuo, com ou sem superfície definida de movimentação. Segundo as características do movimento, são classificados em dois tipos: corridas (*flows*) e rastejos (*creep*). As corridas são formas rápidas de escoamento (Figura 3.1-15) e podem ser classificadas, de acordo com a revisão realizada por Guidicini e Nieble (1984) do trabalho de Freire (1965) em: i) corridas de terra (menor grau de



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

fluidez); ii) corridas de areia ou silte (relacionada à liquefação); iii) corridas de lama (extrema fluidez); iv) avalanche de detritos (movimentos catastróficos). Já os rastejos (Figura 3.1-15) são movimentos lentos e contínuos de solo, não sendo de fácil a distinção entre o material movimentado e o material estacionário.

As quedas (*falls*) (Figura 3.1-15) são movimentos rápidos em queda livre, sem presença de uma superfície de deslizamento e ocorrem em vertentes íngremes, de paredões rochosos, contribuindo para a formação de depósitos de tálus. São favorecidas pela presença de fraturas tectônicas, descontinuidades e/ou de fraturas de alívio de pressão. As geometrias são variáveis, desde lascas, placas, blocos, etc. Um tipo específico de queda é o tombamento (*topple*), que se caracteriza por um movimento de rotação frontal para fora do talude. Já os rolamentos são os movimentos dos blocos rochosos, ao longo da encosta, e que geralmente ocorrem por descalçamentos.

As subsidências (Figura 3.1-15) correspondem a um deslocamento finito, ou deformação contínua, de direção essencialmente vertical. São classificadas em três tipos: i) subsidências propriamente ditas, onde o movimento consiste essencialmente em uma deformação contínua; ii) recalques, em que por expulsão de um fluido, verifica-se uma deformação global do solo, produzida pelos deslocamentos ou rearranjos das partículas individuais; iii) desabamentos, que consistem em um deslocamento finito vertical, geralmente rápido.

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

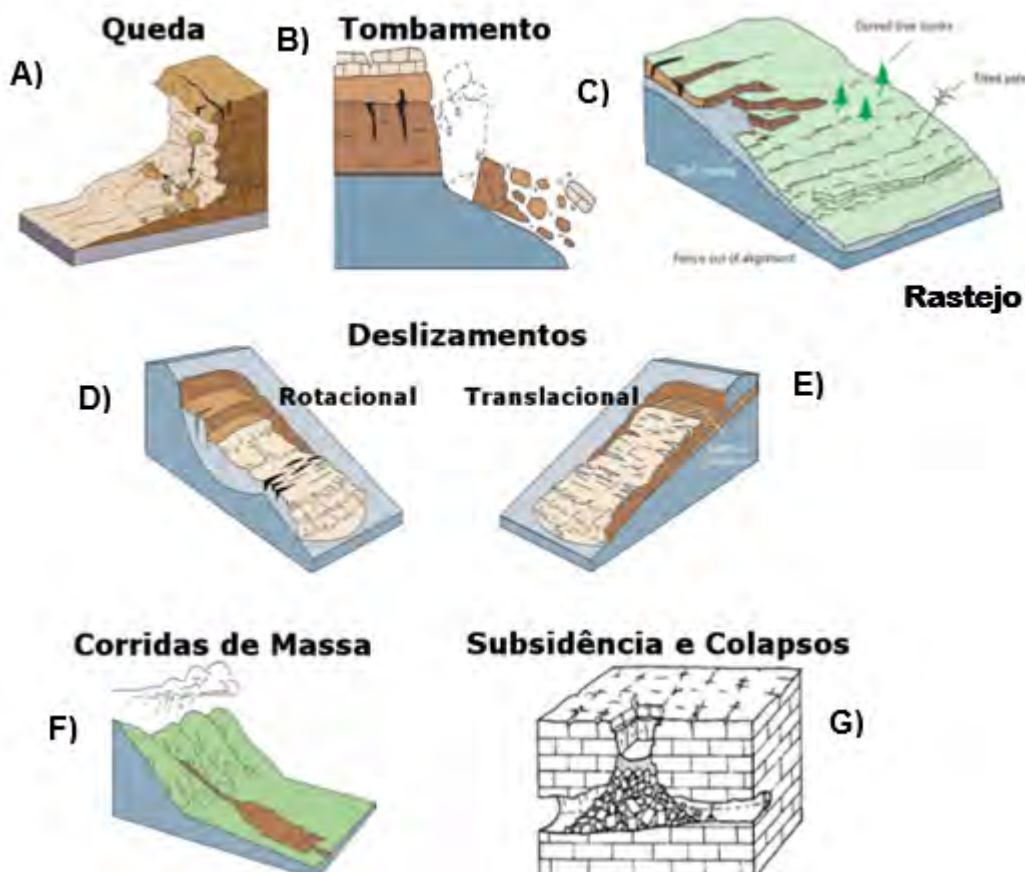


Figura 3.1-15: Principais tipos de movimentos de massa. Fonte: Modificado de CEMADEN (2016)

Ainda, para a melhor compreensão das análises que se seguirão, alguns conceitos devem ser esclarecidos, a saber, os conceitos de “evento”, “vulnerabilidade”, “perigo”, “susceptibilidade”, “risco”, “áreas de risco” (IPT, 2004), expostos no Quadro 3.1-1.

Quadro 3.1-1: Conceitos e Classificações. Fonte: IPT (2004).

Conceito	Descrição
Evento	Fenômeno com características, dimensões e localização geográfica registrada no tempo
Vulnerabilidade	Grau de perda para um dado elemento ou grupo dentro de uma área afetada por um processo
Perigo	Condição com potencial para causar danos

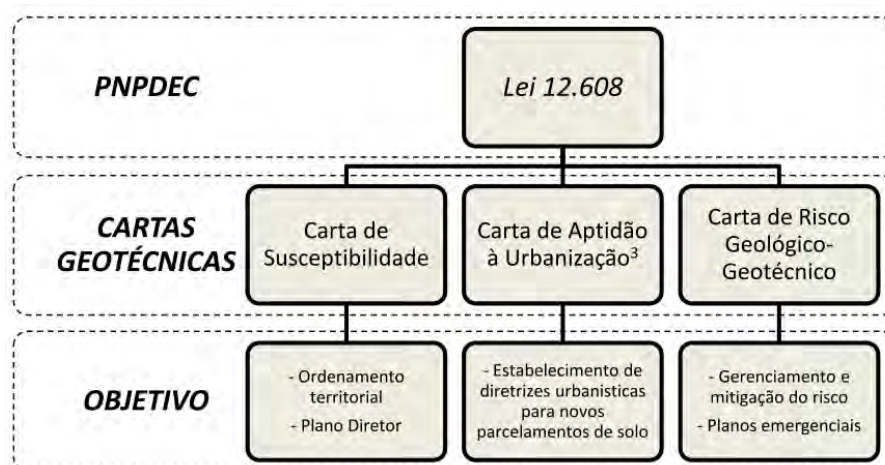


**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

Conceito	Descrição
Susceptibilidade	Indica a potencialidade de ocorrência de processos naturais e induzidos em áreas de interesse ao uso do solo, expressando-se segundo classes de probabilidade de ocorrência
Risco	Probabilidade de ocorrer um efeito adverso de um processo sobre um elemento. Relação entre perigo e vulnerabilidade, pressupondo sempre a perda
Área de Risco	Área passível de ser atingida por processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos à integridade física, perdas materiais e patrimoniais. Normalmente, essas áreas correspondem a núcleos habitacionais de baixa renda (assentamentos precários)

**3.1.3.3 Ordenamento Territorial e Metodologias de Mapeamento**

Com relação à cartografia e previsão dos movimentos de massa, a Lei Federal nº 12.608 de 10 de abril de 2012, institui a Política Nacional e Defesa Civil (PNPDEC) com o objetivo de atender à demandas legais para balizar o ordenamento sustentável do território nacional (BRASIL, 2012). Neste sentido, a cartografia é considerada a melhor maneira de representar e analisar eventos de movimentos de massa, podendo seguir diferentes metodologias de acordo com o objetivo, a escala de trabalho e os processos envolvidos (SOBREIRA, 2000) (Figura 3.1-16).



**Figura 3.1-16: Cartas Geotécnicas utilizadas no planejamento urbano dos municípios segundo a PNPDEC. Fonte: Modificado de Sobreira et al. (2013) apud Barella (2015).**

De acordo com a Associação Internacional de Engenharia de Geologia (IAEG, 1976, não paginado), mapas/cartas geotécnicas são “um tipo e mapa geológico que classifica e representa



A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

os componentes do ambiente geológico, os quais são de grande significado para todas as atividades de engenharia, planejamento, construção, exploração e preservação do ambiente”.

Já as cartas de aptidão, segundo Zuquette (1987), evidenciam as potencialidades do terreno, estando voltadas para um determinado uso ou problema. Essas cartas devem ser apresentadas qualitativamente (bom, médio, baixo), ou em termos de custo ou de medidas técnicas que devam ser adotadas em cada unidade geotécnica definida. Segundo o autor, são indicadas para escalas de trabalho maiores que 1:50.000. Sobreira e Souza (2012, p. 82) conceituam aptidão urbana como “a capacidade dos terrenos para suportar os diferentes usos e práticas da engenharia e do urbanismo, com o mínimo de impacto possível e com o maior nível de segurança”.

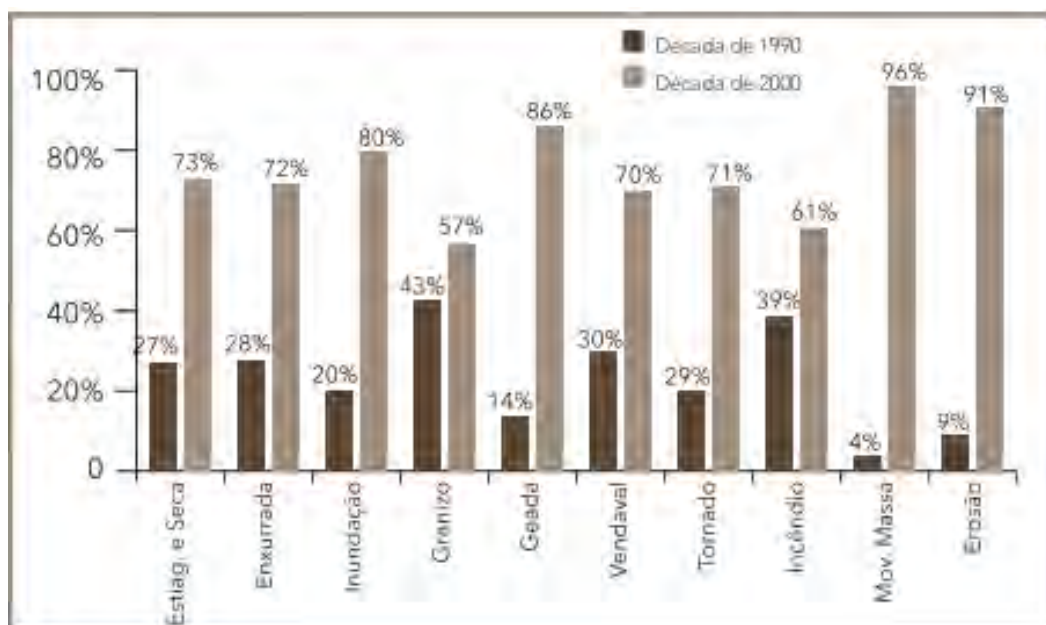
Por fim, as cartas/mapas de suscetibilidade representam a possibilidade da ocorrência de um ou mais fenômenos geológicos/geomorfológicos (CERRI; AMARAL, 1998), condicionada à predisponência natural do meio físico, podendo ser potencializada por ações antrópicas (SOBREIRA; SOUZA, 2012) A avaliação da suscetibilidade não considera, desta forma, as possíveis consequências danosas ao ser humano e à infraestrutura.

De forma geral, os métodos utilizados no mapeamento da susceptibilidade a escorregamentos podem ser expressos em termos relativos (qualitativos) ou por meio de formalidades matemáticas (quantitativos) (ALEOTTI; CHOWDHURY, 1999). Outros autores (VAN WESTEN, 1993; VAN WESTEN et al., 2003) agrupam as abordagens em indiretas (utiliza modelos estatísticos e determinísticos de previsão) e diretas (onde o especialista, baseado em sua experiência e conhecimento, determina o grau de susceptibilidade a movimentos de massa diretamente). Ainda, os modelos podem ser orientados/dirigidos pelo dado (*data-driven techniques*), os quais demandam um conhecimento *a priori*, expressos em termos de probabilidade *a priori*; ou podem ser orientados/dirigidos pelo conhecimento do operador (*knowledge-driven techniques*), onde o especialista pondera a importância dos fatores predisponentes do fenômeno analisado (BONHAM-CARTER, 1994). Entretanto, de acordo com Van Westen et al. (2006), há um consenso geral, segundo o qual as diferentes abordagens metodológicas podem ser classificadas em quatro grupos, a saber: abordagens heurísticas, estatísticas, probabilísticas e determinísticas.

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

### 3.1.3.4 Contexto Regional

O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais (UFSC, 2013) aponta uma tendência geral do aumento dos desastres naturais no Brasil entre as décadas de 1990 a 2000. Chama a atenção os valores referentes às ocorrências de movimentos de massa, que teve aumento de 21,7 vezes nestes 10 anos, superando uma tendência geral de aumento de 6 vezes para os demais desastres analisados pelo atlas (Figura 3.1-17).



**Figura 3.1-17: Comparativo de ocorrências entre décadas. Fonte: Banco de dados e registros de desastres: sistema integrado de informações sobre desastres – S2ID. 2013. Fonte: UFSC, 2013.**

O Atlas Brasileiro de Desastres Naturais mostra, ainda, que apesar dos movimentos de massa causarem um dano humano relativamente pequeno, (1,79%) de um total 126.926.65 afetados no país (Figura 3.1-18); este evento, quando ocorre, provoca um número proporcional elevado de óbitos (15,6% dos óbitos registrados entre todos os desastres naturais no Brasil) (Figura 3.1-19) (UFSC, 2013).

### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

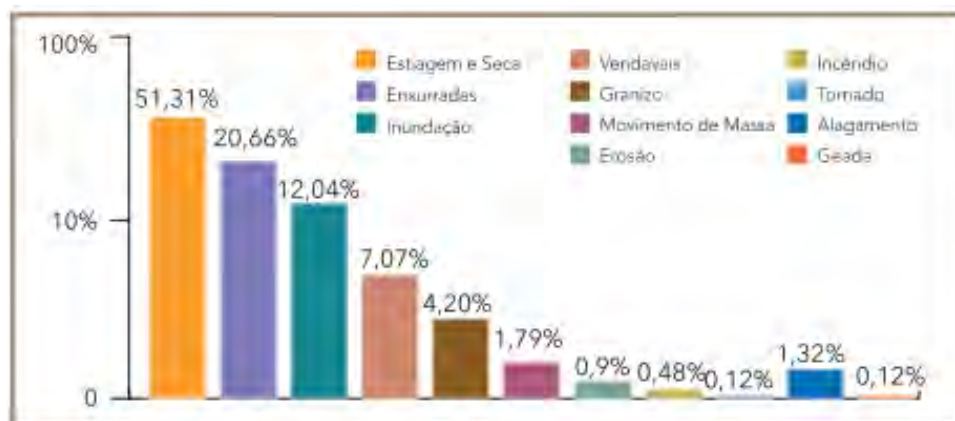


Figura 3.1-18: Afetados por tipo de desastres. Fonte: Banco de dados e registros de desastres: sistema integrado de informações sobre desastres – S2ID. 2013. Fonte: UFSC, 2013.

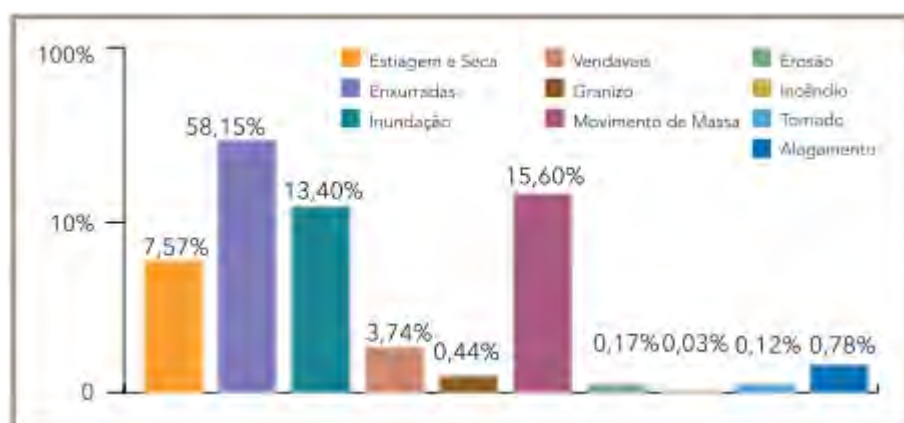
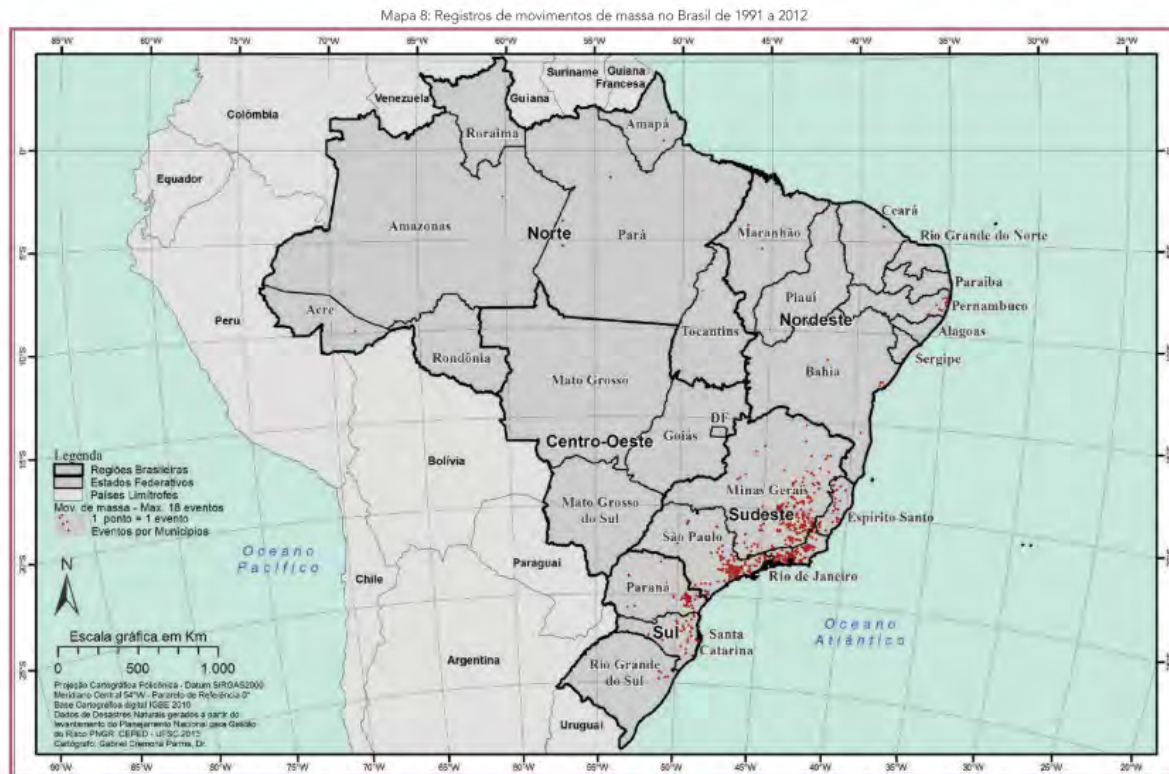


Figura 3.1-19: Mortos por tipo de desastre. Fonte: Banco de dados e registros de desastres: sistema integrado de informações sobre desastres – S2ID. 2013. Fonte: UFSC, 2013.

As Regiões Sul e Sudeste concentram o maior número de ocorrências de movimentos de massa no Brasil, respectivamente 13,6% e 79,8% de um total de registros oficiais (699 eventos), entre 1991 a 2012 (UFSC, 2013). Observa-se, pela Figura 3.1-20, que a maior concentração dos movimentos de massa ocorre ao longo da Serra do Mar.

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**



**Figura 3.1-20: Registros de movimentos de massa no Brasil de 1991 a 2012. Cada ponto vermelho representa um evento. Fonte: UFSC, 2013.**

O estado do Rio de Janeiro ocupa lugar de destaque nas estatísticas de desastres causados por movimentos de massa. De acordo com o Atlas Brasileiro de Desastres Naturais 1991 a 2012: volume Rio de Janeiro (SANCHEZ et al., 2013) o número de registros de desastres naturais no estado (majoritariamente escorregamentos e alagamentos) aumentou 19 vezes durante o período de 1991 a 2012. Entre 2010 e 2012, quatro grandes catástrofes causadas por escorregamentos ocorreram no estado do Rio de Janeiro, matando mais de mil pessoas: i) Angra dos Reis em 2010 (53 mortes, 4.500 desalojados e mais de 170.000 afetados); ii) Região Metropolitana em 2010 (245 mortos). iii) Região Serrana do estado do Rio de Janeiro, em 2011 (947 mortes, mais de 300 desaparecidos e 50 mil desabrigados); iv) Região Serrana do estado do Rio de Janeiro, em abril de 2012, (5 mortes) (SANCHEZ et al., 2013).

Segundo o Banco Mundial (2012), o evento da Região Serrana do estado do Rio de Janeiro, em 2011, gerou um impacto de R\$ 4,8 bilhões, o que significa que os governos deixaram de arrecadar R\$ 1,67 bilhão em impostos.



**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

Entre os anos de 2010 a 2013 o Núcleo de Análise e Diagnóstico de Escorregamentos do DRM NADE/DRM-RJ executou o Programa de Cartografia de Risco Iminente, que permitiu uma classificação dos municípios do estado do Rio de Janeiro de acordo com a quantidade de setores de risco iminente (áreas indicativas de alta probabilidade de ocorrência de escorregamentos com danos) (DRM, 2018). Os resultados são apresentados pela Figura 3.1-21 e Quadro 3.1-2.

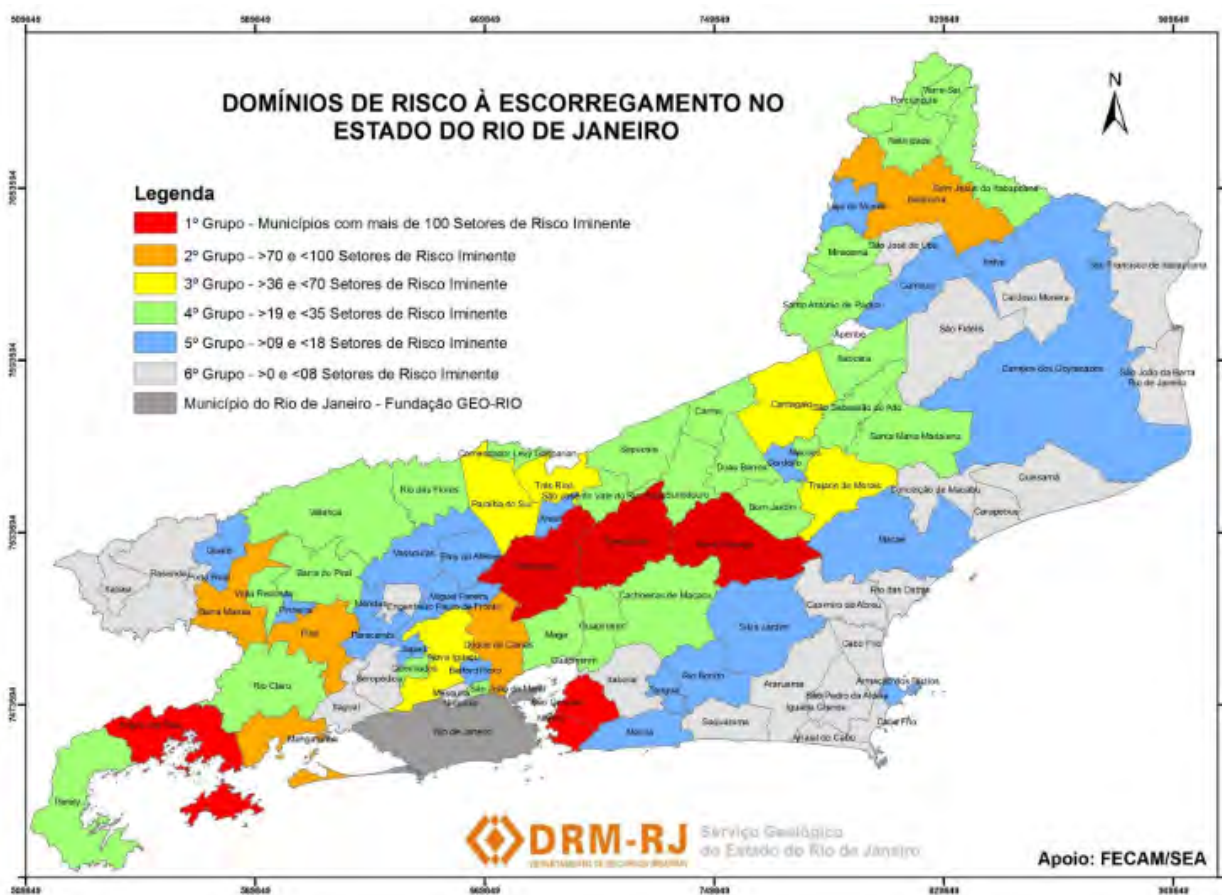


Figura 3.1-21: Domínios de risco iminente a escorregamentos no estado do Rio de Janeiro. Fonte: DRM (2018)

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

**Quadro 3.1-2: Classes de risco a escorregamentos no Estado do Rio de Janeiro. Fonte: DRM (2018)**

Classe	Município
1º Grupo: SRI superior ou muito superior a 100, definido pelo ORM e respectivas COMOEC	Angra dos Reis, Niterói, Nova Friburgo, Petrópolis, São Gonçalo, Teresópolis
2º Grupo: 70 < SRI < 100	Barra Mansa, Duque de Caxias, Itaperuna, Pirai e Mangaratiba
3º Grupo: 36 < SRI < 70	Cantagalo, Nova Iguaçu, Paraíba do Sul, Trajano de Moraes e Três Rios
4º Grupo: 19 < SRI < 35	Barra do Pirai, Bom Jardim, Bom Jesus de Itabapoana, Cachoeiras de Macacu, Carmo, Comendador Levy Gasparian, Duas Barras, Guapimirim, Itaocara, Macuco. Magé. Miracema, Natividade, Paraty, Porciúncula. Queimados, Rio Claro, Rio das Flores, Santa Maria Madalena. Santo Antônio de Pádua, São João de Meriti, São José do Vale do Rio Preto, São Sebastião do Alto, Sapucaia, Sumidouro, Valença, Varre-Sai e Volta Redonda
5º Grupo: 09 < SRI < 18	Areal, Armação de Búzios, Belford Roxo, Cambuci, Campos dos Goytacazes, Japeri, Laje do Muriaé, Macaé, Maricá, Mendes, Miguel Pereira, Paracambi, Paty do Alferes, Pinheiral, Quatis, Rio Bonito, Silva Jardim e Vassouras
6º Grupo: 0 < SRI < 08	Aperibê, Araruama, Arraial do Cabo, Cabo Frio, Carapebus, Cardoso Moreira, Casemiro de Abreu, Conceição de Macabu, Engenheiro Paulo de Frontin, Iguaba Grande, Itaboraí, Itaguaí, Itatiaia, Mesquita, Nilópolis, Porto Real, Quissamã, Resende, Rio das Ostras, São Fidélis, São Francisco de Itabapoana, São João da Barra, São José do Ubá, São Pedro da Aldeia, Saquarema, Seropédica e Tanguá

De acordo com o Quadro 3.1-2, o município de Angra dos Reis se encontra no 1º grupo, entre os seis municípios com de maior risco, com mais de 100 setores de risco iminente. Ainda, de acordo com estudo realizado pelo Serviço Geológico do Brasil do CPRM, em 2011, cerca de 57% da população de Angra dos Reis estaria vivendo em áreas de risco (CPRM, 2011 apud RIBEIRO, 2014).

### 3.1.3.4.1 O Município de Angra dos Reis

Angra dos Reis é um município que exhibe alto grau de vulnerabilidade no contexto nacional e regional. A compreensão de como o meio físico favorece a ocorrência de movimentos de massa

## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

no município de Angra dos Reis passa pelo entendimento das relações entre os agentes predisponentes, como as características geológicas/morfológicas, climáticas, tipo de vegetação, etc., e os agentes efetivos, diretamente responsáveis pela ocorrência dos movimentos de massa, como tipo de chuva antecedente, a chuva deflagradora, variação da temperatura, etc. Também é necessário compreender as causas dos escorregamentos, que podem ser internas, como a diminuição da resistência interna do material, e externas, que provocam o aumento das tensões cisalhantes. Por fim, o grau de vulnerabilidade do município de Angra dos Reis, frente à ocorrência dos movimentos de massa, só poderá ser esclarecido à luz dos processos históricos e socioeconômicos regionais.

O município de Angra dos Reis possui 84% do seu território composto por feições morfológicas serranas e somente 7% de áreas planas (POCIDONIO; SILVA, 2010) (Figura 3.1-22 e Figura 3.1-23). Os autores destacam que nos sopés das escarpas serranas e em suas concavidades, encontram-se depósitos de tálus espessos, em descontinuidade com o material subjacente, que pode ser o solo residual ou rochas em elevado grau de alteração.

O Mapa 3.1-5 apresenta as áreas de risco no entorno do Parque, de acordo com o mapeamento da CPRM (2011).





### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

**Figura 3.1-22: Visão panorâmica da Praia da Enseada. Observa-se uma ocupação concentrada na área de planície flúvio-marinha e expansão em direção às encostas adjacentes. Fotografia de João P.C. Araújo (julho de 2019)**



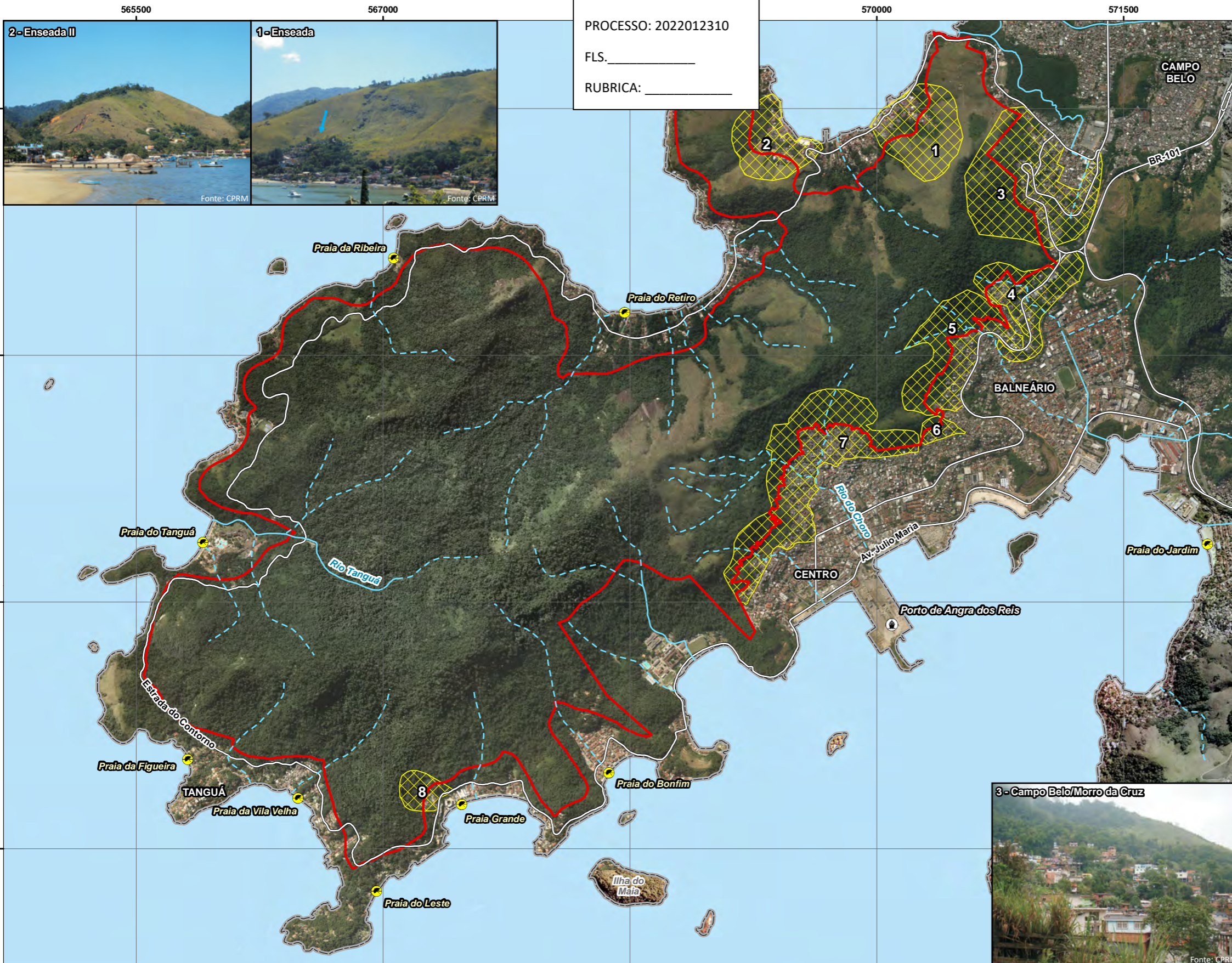
**Figura 3.1-23: Visão panorâmica de parte da Grande Japuiba. Ao fundo Parque Estadual do Cunhambebe. Expansão urbana sobre áreas de mangue. Discussão mais detalhada sobre as expansões urbanas em direção às áreas de mangues em Angra dos Reis em Botelho (2001). Fotografia de João P. C. Araújo (julho de 2019)**

PMAR

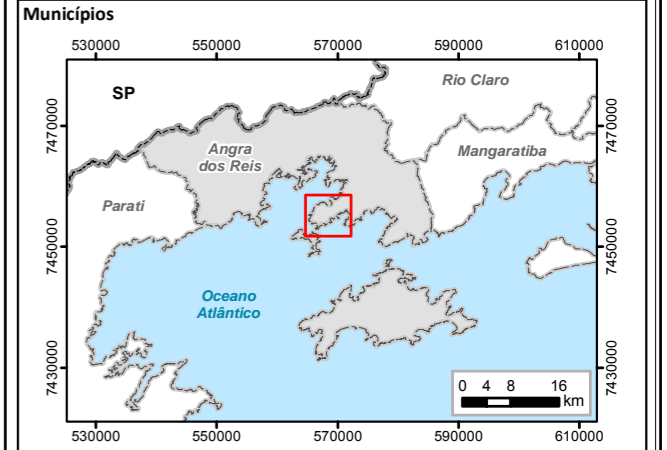
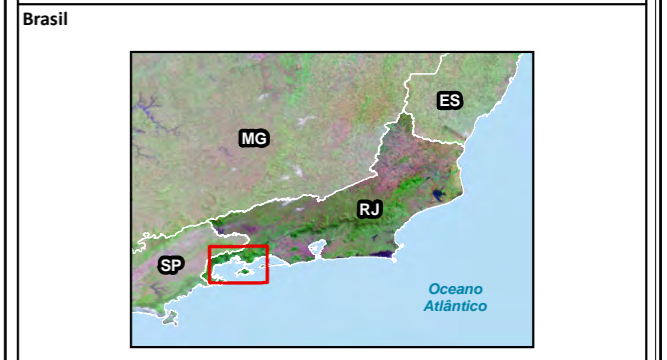
PROCESSO: 2022012310

FLS. \_\_\_\_\_

RUBRICA: \_\_\_\_\_






### Áreas de Risco no Entorno do Parque (CPRM)



**Legenda**

- Parque Natural Municipal da Mata Atlântica
- Áreas de Risco (CPRM)
- Limite Municipal
- Porto
- Praia
- Estrada Pavimentada
- Curso d'água Perene
- Curso d'água Intermitente

Escala 1:25.000  
Escala Numérica em Impressão A3  
Projeção Universal Transversa de Mercator  
Datum Horizontal SIRGAS 2000 / Fuso 23 K

**Identificação do Projeto**  
Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica - Angra dos Reis, RJ.

<b>Responsável Técnico</b> Pedro Ghorayeb Zamboni / CREA RJ: 2017121864	<b>Data</b> 12/08/2019
--	---------------------------

**Fonte dos Dados**  
- Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do Rio de Janeiro em Escala 1:25.000 (IBGE);  
- Levantamento Aerofotogramétrico em Escala 1:1.000. Sobrevoos em 20/04/2019;  
- Ação Emergencial para Reconhecimento de Áreas de Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massas e Enchentes (CPRM, 2011).



A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

Somada às características morfológicas e geotécnicas favoráveis à movimentação gravitacional de solo e rocha, foram registrados, em média, um total anual de precipitação de 1.883 mm acumulados, concentrada nos meses de verão (Estação Meteorológica Angra dos Reis, próxima ao PNMMA), como será detalhado no item 3.1.5.4.2.

Neste sentido, Soares (2006) apresenta um estudo que relaciona a precipitação à ocorrência de movimentos de massa no município de Angra dos Reis, baseado no método de (TATIZANA et al., 1987a; 1987b), onde foram aplicados limiares de precipitação, abaixo dos quais não se observava a ocorrência de movimentos de massa. O autor destaca a representatividade da curva envoltória de acumulado de precipitação de 2 (dois) dias para separar os dados de precipitação com e sem escorregamentos. Entretanto, o acumulado de precipitação, a partir de 75mm, em um período de 24h, indica grande possibilidade de escorregamentos na região (SOARES, 2006).

No que diz respeito aos processos de ocupação, historicamente, as poucas áreas planas no município de Angra dos Reis foram as primeiras a serem ocupadas. Uma intensa urbanização ocorreu devido ao crescimento industrial do município, nuclearização da população em torno de grandes empreendimentos, diversificação da economia (setor de serviços) e valorização de terrenos, como, por exemplo, a construção da BR-101 (RIBEIRO, 2014).

O adensamento populacional nas áreas urbanas e a escassez de planícies promoveu a formação de aglomerados residenciais nas encostas do município de Angra dos Reis - cerca de 70% da população residente na área central do município ocupa áreas de morros (RIBEIRO, 2014).

Ainda, de acordo com Pocidonio e Silva (2010), a ocupação urbana de Angra dos Reis, em muitos trechos, ultrapassa a altitude de 60 metros que era estabelecida no antigo Plano Diretor Municipal de 1991 como limite para edificações (Figura 3.1-24 e Figura 3.1-25).

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)



Figura 3.1-24: Região central do município de Angra dos Reis. Ocupação de encostas acima da conta de 60m. Fotografia de João P.C. Araújo (julho de 2019)



Figura 3.1-25: Morros da Gloria I e II. Ocupação das encostas em direção ao PNMMA. Fotografia de João P.C. Araújo (julho de 2019)

Os últimos grandes eventos de precipitação associados a movimentos de massa no município de Angra dos Reis foram registrados nos anos de 2002 e 2010 e ocorreram, predominantemente em encostas vegetadas, causando graves consequências à população localizada à jusante destas encostas (POCIDONIO; SILVA, 2010).

### **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

Na madrugada do dia 09 de dezembro de 2002, uma chuva de 240mm em 24 horas deflagrou vários escorregamentos que se concentraram, principalmente, na bacia do rio Japuíba, onde se encontram os bairros de Areal, Japuíba e Grande Belém. Estes escorregamentos deflagraram também uma corrida de detritos e causaram a destruição da linha férrea e de várias construções, levando o óbito de aproximadamente 42 pessoas, sendo 15 pessoas em Areal (POCIDONIO; SILVA, 2010; RIBEIRO, 2014) (Figura 3.1-26 e Figura 3.1-27).



**Figura 3.1-26: Em A, visão panorâmica da corrida de detritos no eixo do rio Japuíba, na altura do bairro Areal. Em B, escorregamento com cicatriz em encosta vegetada, convergente para o eixo da bacia. Fotografias do acervo NEQUAT, de dezembro de 2002. Fonte: Pocidonio e Silva (2010).**

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)



**Figura 3.1-27: No sopé da encosta, bairro de Areal. No terço inferior da encosta, à montante da área ocupada, depósitos de tálus e colúvio (amarelo pontilhado). No terço médio, face rochosa exposta pelos escorregamentos de 2002. No terço superior (preto pontilhado), depósito de material inconsolidado. Fotografia de João P.C. Araújo (julho de 2019)**

Já os movimentos de massa registrados entre os dias 31 de dezembro e 1º de janeiro de 2010 resultaram de uma precipitação de aproximadamente 417mm em três dias (POCIDONIO; SILVA, 2010; DOURADO; FERNANDES, 2013). Cerca de 87% do município foi afetado, principalmente nos bairros Morro da Carioca e na Praia do Bananal, em Ilha Grande, vitimando, fatalmente, 22 e 31 pessoas respectivamente (RIBEIRO, 2014), desalojando cerca 4.500 pessoas e afetando mais de 170.000 (DOURADO; FERNANDES, 2013) (Figura 3.1-28 e Figura 3.1-29).

### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)



Figura 3.1-28: Escorregamento translacional atinge a Pousada Sankay, localizada na Enseada do Bananal em Ilha Grande. O evento ocorreu na noite de réveillon. Fonte: Ribeiro (2014).

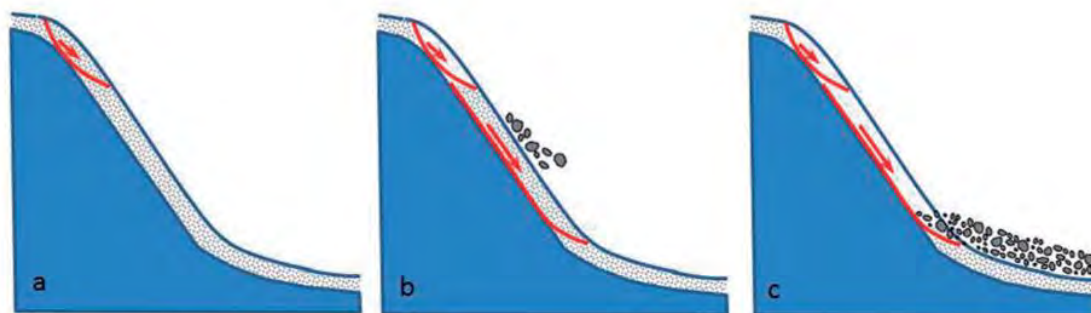


Figura 3.1-29: Escorregamento registrado no Morro da Carioca, no centro do município de Angra dos Reis. Fonte: Ribeiro (2014).

Em sua grande maioria, os movimentos de massa observados no ano de 2010 foram do tipo translacional, no contato solo/rocha, entre 1,5 e 2 metros de profundidade, iniciando-se no topo da encosta, logo após a quebra de relevo, pelo mecanismo de aumento da poro-pressão

### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

(DOURADO; FERNANDES, 2013) (Figura 3.1-30). Segundo os autores, no Morro da Carioca, a deflagração dos escorregamentos ocorreu devido à ação conjugada de alta pluviosidade e vazamento de águas servidas das casas na margem do topo da vertente Sul do maciço. Já na Enseada do Bananal, segundo os mesmos autores, a deflagração dos escorregamentos ocorreu devido à elevação do nível da água, principalmente onde há a intersecção de dois planos de fratura, local que facilita o acúmulo de água e, por conseguinte, o aumento da poro-pressão no solo.



**Figura 3.1-30: Escorregamentos na Enseada de Bananal. O deslocamento de massa sobre a porção mais íngreme da vertente desestabilizou a fina camada de solo sobre a encosta de rocha exposta, gerando um segundo movimento. O trecho mais íngreme desliza de forma translacional (b), até atingir o trecho mais plano na base da encosta (c), gerando um movimento no talus depositado na base da encosta. Fonte: Dourado e Fernandes (2013)**

O DRM, em um relatório técnico (DRM, 2015), sintetiza, através do Quadro 3.1-3, o inventário de escorregamentos do município de Angra dos Reis, entre os anos de 2010 a 2014, que incluem: i) 47 escorregamentos descritos dentro das áreas de risco alto e muito alto no mapeamento de Risco de Angra dos Reis, realizado pela CPRM (CPRM, 2011), e validado pela Secretaria Especial de Defesa Civil e Trânsito (SEDECT) de Angra dos Reis; ii) 24 escorregamentos descritos e analisados quanto ao risco remanescente por parte do DRM-RJ; e iii) 99 escorregamentos investigados no campo por uma empresa de consultoria.

Segundo o relatório técnico (DRM, 2015, p. 21), “a maioria absoluta dos escorregamentos ocorridos foi do tipo deslizamento de solo (67,4% do total), ficando as corridas de massa com 13%, os deslizamentos em depósitos de talus com 13% e as quedas de blocos rochosos, com 6,5”.





A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310

FLS. \_\_\_\_\_

RUBRICA: \_\_\_\_\_

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)****Quadro 3.1-3: Inventário dos Escorregamentos ocorridos em Angra dos Reis. Fonte: DRM, 2015.**

p	FONTES	COORD_X	COORD_Y	BAIRRO	DATA	TIPO/CAUSA
1	DRM	570715	7456667	Morro da Glória II	01/01/2010	DS/N
2	DRM	570986	7456889	Morro da Glória II	01/01/2010	DS/N-A
3	DRM	570921	7456977	Morro da Glória II	01/01/2010	DS
4	DRM	570722	7456812	Morro da Glória II	01/01/2010	D
5	DRM	570488	7456635	Morro da Glória	01/01/2010	DTA/N
6	DRM	571076	7457795	Encruzo da Enseada	01/01/2010	DS/C
7	DRM	570956	7455698	Morro do Tatu	01/01/2010	DS/C
8	DRM	570831	7455741	Morro do Tatu	01/01/2010	DS/C
9	DRM	570798	7455884	Morro do Tatu	01/01/2010	DS/C
10	DRM	572342	7455703	Sapinhatura II	01/01/2010	DS-QB
11	DRM	572826	7456095	Sapinhatura II	01/01/2010	DS/C
12	DRM	569287	7455315	Morro da Carioca	01/01/2010	DSR
13	DRM	570042	7455934	Morro do Carmo	01/01/2010	DSR
14	DRM	570722	7456812	Ladeira São Felipe	02/01/2010	DS/N
15	DRM	569461	7455885	Morro Sto Antonio II	01/01/2010	DSR
16	DRM	570455	7455652	Morro da Fortaleza	01/01/2010	DS
17	DRM	570400	7456202	Morro do Perez	01/01/2010	DS
18	DRM	572040	7456195	Morro do Sapiatuba 1	01/01/2010	DS
19	DRM	571986	7456028	Monte Castelo	01/01/2010	DS
20	DRM	571160	7457105	Morro da Cruz	01/01/2010	DS
21	DRM	571712	7454309	Condomínio Marinas	01/01/2010	DS
22	DRM	572276	7455147	Praia do Jardim	01/01/2010	DS
23	DRM	572738	7455503	Sapiatuba3	01/01/2010	DS
24	DRM	573788	7455772	Camorim Pequeno	01/01/2010	DS
25	PANGEA	574933	7456441	-	16/12/2013	DTA-QB/N-C
26	PANGEA	579099	7458327	-	16/12/2013	DS/N-C
27	PANGEA	581280	7458637	-	17/12/2013	DS/N-C
28	PANGEA	580550	7458120	-	17/12/2013	DS/N
29	PANGEA	580521	7458157	-	17/12/2013	DS/N
30	PANGEA	579479	7455260	-	18/12/2013	DS/C
31	PANGEA	580059	7455383	-	18/12/2013	DS/N-C
32	PANGEA	579863	7454743	-	18/12/2013	DS/N-C
33	PANGEA	579200	7455976	-	18/12/2013	DS/N-C
34	PANGEA	578487	7455213	-	18/12/2013	DS/N-C
35	PANGEA	572958	7468994	-	18/12/2013	DS/N
36	PANGEA	573135	7468897	-	18/12/2013	DS/N
37	PANGEA	574228	7468865	-	19/12/2013	DS/N-C
38	PANGEA	556872	7461435	-	19/12/2013	DS/N-C



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

p	FONTE	COORD_X	COORD_Y	BAIRRO	DATA	TIPO/CAUSA
39	PANGEA	557175	7460131	-	19/12/2013	DS/N-C
40	PANGEA	572073	7457853	-	16/12/2013	DS/N-C
41	PANGEA	572677	7458176	-	16/12/2013	CMD-DS/N
42	PANGEA	572449	7458449	-	16/12/2013	DS/N-C
43	PANGEA	571772	7461073	-	17/12/2013	DS/N
44	PANGEA	570239	7462553	-	17/12/2013	DS/N-C
45	PANGEA	573088	7460795	-	16/12/2013	DS-QB/N-C
46	PANGEA	572350	7461210	-	16/12/2013	DS/N-C
47	PANGEA	571810	7460486	-	16/12/2013	DS/N
48	PANGEA	571960	7460483	-	16/12/2013	DS/N
49	PANGEA	574799	7461016	-	16/12/2013	DS/N-C
50	PANGEA	572192	7455927	-	17/12/2013	DS/N
51	PANGEA	573929	7455967	-	18/12/2013	DS/N-C
52	PANGEA	570974	7456899	-	18/12/2013	DS/N-C
53	PANGEA	569620	7455773	-	18/12/2013	DS/C
54	PANGEA	561426	7463530	-	19/12/2013	DS/N-C
55	PANGEA	561196	7463668	-	19/12/2013	DS/N
56	PANGEA	560947	7463888	-	19/12/2013	CMD/N
57	PANGEA	560900	7463893	-	19/12/2013	CMD/N
58	PANGEA	560172	7463368	-	19/12/2013	DS/N
59	PANGEA	559858	7463152	-	19/12/2013	DS/N
60	PANGEA	563457	7465457	-	19/12/2013	DS/N-C
61	PANGEA	575462	7457048	Camorim	14/03/2014	DS/C
62	PANGEA	579156	7457423	Caputera II	14/03/2014	DS/C
63	PANGEA	580214	7457874	Morro do Moreno	14/03/2014	DS/N
64	PANGEA	578440	7457761	Morro do Moreno	14/03/2014	DS/C
65	PANGEA	580696	7459921	Caputera	14/03/2014	DS/N
66	PANGEA	580537	7459632	Caputera II	14/03/2014	DSSR/N
67	PANGEA	579965	7458690	Caputera	14/03/2014	DSR/C
68	PANGEA	579874	7458566	Caputera	14/03/2014	DS/C
69	PANGEA	580479	7458018	Caputera	14/03/2014	DS/C
70	PANGEA	580449	74555-04	Monsuaba	14/03/2014	DS/C
71	PANGEA	583649	7454250	Cantagalo	14/03/2014	DSR/N
72	PANGEA	584850	7453214	Cantagalo	14/03/2014	DS/C
73	PANGEA	584824	7453081	Cantagalo	14/03/2014	DS/N-C
74	PANGEA	585052	7452732	Garacutaia	14/03/2014	DS/C
75	PANGEA	573209	7469737	Zungu	14/03/2014	DS/C
76	PANGEA	572178	7468883	Zungu	15/03/2014	DSR/C
77	PANGEA	571833	7468940	Zungu	15/03/2014	DSR/C



A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310

FLS. \_\_\_\_\_

RUBRICA: \_\_\_\_\_

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

p	FONTES	COORD_X	COORD_Y	BAIRRO	DATA	TIPO/CAUSA
78	PANGEA	556886	7461464	Sertãozinho do Frade	12/03/2014	DS/C
79	PANGEA	557224	7460203	Frade	12/03/2014	DAS/N
80	PANGEA	557322	7460010	Frade	12/03/20 14	DS/N
81	PANGEA	567001	7467195	Ariró	13/03/2014	DS/C
82	PANGEA	571743	7457639	Areal	10/03/2014	DS/N-C
83	PANGEA	572018	7457847	Areal	10/03/2014	DS/N
84	PANGEA	572158	7458034	Areal	10/03/2014	DS/C
85	PANGEA	572778	7458405	Areal	10/03/2014	DS/N
86	PANGEA	572400	7458183	Areal	10/03/20 14	DS/C
87	PANGEA	572739	7458394	Areal	10/03/2014	DS/C
88	PANGEA	571895	7461103	Gamboia	11/03/2014	DS/N
89	PANGEA	571560	7461181	Gamboia	11/03/2014	DS/N
90	PANGEA	571624	7461352	Gamboia	11/03/2014	DTA-QB/C
91	PANGEA	571546	7461419	Gamboia	11/03/2014	DTA/C
92	PANGEA	571725	7460767	Gamboia	11/03/2014	DS/C
93	PANGEA	571581	7460525	-	11/03/20 14	DS/N
94	PANGEA	569749	7461422	Pontal	11/03/2014	DSSR/N
95	PANGEA	569970	7462463	Pontal	11/03/2014	DS/C
96	PANGEA	570481	7462668	Pontal	11/03/2014	DS/N-C
97	PANGEA	570705	7462762	Pontal	11/03/2014	DS/N
98	PANGEA	573092	7460784	Belem	10/03/20 14	DSR-QB/N
99	PANGEA	573049	7461686	Belem	10/03/20 14	DS/N-C
100	PANGEA	571908	7460527	Belem	10/03/2014	DS/N
101	PANGEA	572451	7460571	Areal	10/03/2014	DS/C
102	PANGEA	574420	7460112	Banqueta	14/03/2014	DS/N
103	PANGEA	574177	7460138	Banqueta	14/03/2014	DS/C
104	PANGEA	572530	7455153	Morro da Torre	10/03/2014	OS/N
105	PANGEA	572030	7455787	Sapinhiluba1	10/03/20 14	DSSR/N
106	PANGEA	571850	7456308	Sapinhiluba1	10/03/2014	DS/C
107	PANGEA	571953	7455987	Sapinhiluba1	10/03/2014	DS/C
108	PANGEA	573857	7455582	Camorim Pequeno	09/03/2014	DS/C
109	PANGEA	574047	7455828	Camorim Pequeno	09/03/20 14	DTA/N
110	PANGEA	574091	74556-08	Camorim Pequeno	09/03/2014	DAS/A
111	PANGEA	570937	7455640	Centro	09/03/2014	DAS/A
112	PANGEA	570189	7455829	Morro do Carmo	09/03/2014	DAS/N
113	PANGEA	569286	7455301	Morro da Carioca	09/03/2014	DSSR-QB/N
114	PANGEA	561296	7463688	Santa Rila do Bracui	12/03/2014	DS/N
115	PANGEA	561204	7463671	Santa Rita	12/03/2014	DS/N
116	PANGEA	561431	7463547	Santa Rrta do Bracui	12/03/2014	DS/N



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

p	FONTE	COORD_X	COORD_Y	BAIRRO	DATA	TIPO/CAUSA
117	PANGEA	559822	7463129	Gamboa do Bracuí	12/03/2014	DS/N
118	PANGEA	559963	7463293	Gamboa do Bracuí	12/03/2014	DS/N
119	PANGEA	560171	7463376	Gamboa do Bracuí	12/03/2014	DS/N
120	PANGEA	562895	7464529	Bracuí	13/03/2014	DS/N
121	PANGEA	562678	7465061	Bracuí	13/03/2014	DSR-QB/C
122	PANGEA	561379	7464966	Bracuí	13/03/2014	DS/N
123	PANGEA	549227	7456095	Mambucaba	13/03/2014	DSR-QB/C
124	PANGEA	547888	7455942	Mambucaba	13/03/2014	DS/C
125	CPRM	584122	7453197	Cantagalo	12/nov	DTA/C-A
126	CPRM	584645	7453052	Cantagalo	12/nov	DS/C-A
127	CPRM	584906	7452889	Cantagalo	12/nov	DS/N
128	CPRM	580080	7455377	Monsuaba	12/nov	DS/C
129	CPRM	579324	7453769	Paraíso	12/nov	DS/N
130	CPRM	577380	7450704	Ponta Leste	12/nov	DS/N
131	CPRM	578184	7457862	Morro do Moreno	12/nov	DTA-QB/N
132	CPRM	579141	7456020	Agua Santa	12/nov	DS-QB/N
133	CPRM	576822	7457543	Lambicada	12/nov	DS/C-A
134	CPRM	576281	7456255	Praia do Machado	12/nov	DS/TA
135	CPRM	576736	7456622	Praia do Machado	12/nov	DTA-OBIN
136	CPRM	572776	7456037	Monte Castelo	12/nov	DS/N
137	CPRM	572143	7455177	Marinas	12/nov	DS-QB/N
138	CPRM	571693	7454321	Marinas	12/nov	DTA/N
139	CPRM	570907	7456790	Balneário/Morro da Gloria/ Morro da Cruz	12/nov	DS-QB/N-C-A
140	CPRM	570656	7456890	Morro do Perez/Morro da Gloria/ Morro da Glória II	12/nov	D5-QB/N
141	CPRM	570461	7456133	Morro do Perez	12/nov	DS
142	CPRM	570820	7455987	Morro do Tatu	12/nov	DS/C-A
143	CPRM	570034	7455934	Morro do Carmo/Morro da Caixa D'Agua/Morro Santo Antônio/Morro do Abel	12/nov	DS-DTA/C-A
144	CPRM	570448	7455721	Morro da Fortaleza	12/nov	DS/C-A
145	CPRM	569386	7454957	Morro do Abel	12/nov	DS/C-A
146	CPRM	585527	7440199	Ilha Grande - Abraão	12/nov	CMD-DTA/N
147	CPRM	576503	7444148	Ilha Grande - Bananal	12/nov	DS/N
148	CPRM	574044	7442707	Ilha Grande - Praia de	12/nov	DS/N
149	CPRM	569213	7439254	Ilha Grande -Araçaliba	12/nov	DTA-QB/N
150	CPRM	566724	7438394	Ilha Grande -Praia	12/nov	DTA-QB/N
151	CPRM	566492	7438409	Ilha Grande -Praia	12/nov	DTA-QB/N



### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

p	FONTES	COORD_X	COORD_Y	BAIRRO	DATA	TIPO/CAUSA
152	CPRM	567614	7435216	Ilha Grande - Praia de	12/nov	DTA-QB/C-A
153	CPRM	566828	7436083	Ilha Grande -Praia de	12/nov	DTA/C-A
154	CPRM	570913	7457518	Campo Belo - Morro da	12/nov	DTA-QB/N-C-A
155	CPRM	572117	7457997	Areial- Tijolo	12/nov	CMD-DSR/N-C-
156	CPRM	571686	7460039	Divinéia - Morro das	12/nov	DS/C-A
157	CPRM	572326	7459573	Morro da Banqueta	12/nov	DTA/C-A
158	CPRM	572201	7459788	Jacuíba	12/nov	DTA/C-A
159	CPRM	573146	7461534	Parque Belém	12/nov	CMD-DSR/N-C-
160	CPRM	573232	7460936	Belém	12/nov	DTA/N-C-A
161	CPRM	572173	7460057	Belém - Rua São Mateus	12/nov	DTA/N-C-A
162	CPRM	571655	7461431	Gamboa do Belém	12/nov	DTA-QB/N-C-A
163	CPRM	571917	7461110	Gamboa do Belém	12/nov	DS/N-C-A
164	CPRM	564044	7464447	Itanema	12/nov	DS/N-C-A
165	CPRM	560176	7463389	Gamboa do Bracuí	12/nov	CMD/N-C-A
166	CPRM	556872	7461457	Sertãozinho do Frade	12/nov	CMD-DSR/N-C-
167	CPRM	557423	7461124	Sertãozinho do Frade -	12/nov	CMD-DSR/N-C-
168	CPRM	556855	7460332	Frade - Morro da Pedreira	12/nov	DTA/N-C-A
169	CPRM	556751	7460723	Frade - Morro da	12/nov	CMD-DTA/N-C-
170	CPRM	557219	7456217	Piraquara	12/nov	DTA/N-C-A
171	CPRM	548092	7455875	Perequê	12/nov	DTA-QB/N
172	CPRM	549018	7455881	Perequê	12/nov	QB/N

**Legenda:** P – ponto plotado na CGUi; CRD – coordenadas geográficas (Datum WGS 84); DATA – de elaboração do laudo ou relatório técnico; TIPO/MATERIAL/CAUSA – DS – deslizamento de solo; DAS – deslizamento de solo e aterro; DTA – deslizamento em depósito de tálus; DR – deslizamento de lasca rochosa, a - alterada; DSR deslizamento de solo e rocha; DS/R – deslizamento de solo sobre rocha; QB – queda de blocos rochosos ou lascas rochosas; CMD – Corrida de Massa de Detritos; N – talude natural; C – talude de corte; A – talude de aterro.

Além disso, o DRM apresenta, ainda, um cadastro de escorregamentos potenciais ou de recorrência, identificados e mapeados em campo (DRM, 2015) (Quadro 3.1-4).

**Quadro 3.1-4: Inventário dos setores identificados e analisados como com potencial de ocorrência pontual de escorregamentos futuros. Fonte: DRM, 2015.**

p	CODIGO	COORD_X	COORD_Y	BAIRRO	DATA	TIPO /CAUSA
1	RT AGR 10 04 01	572195	7455860	Sapinhatuba II	05/01/2010	QB
2	RT AGR 10 04 02	572026	7455828	Sapinhatuba II	05/01/2010	QB/C
3	RT AGR 10 04 03	572448	7454487	Condomínio Mombaça	05/01/2010	DS/N
4	RT AGR 10 04 04	576732	7456641	Praia do Machado	05/01/2010	DTA/N
5	RT AGR 10 04 05	579657	7455491	Morro do Martelo	05/01/2010	DS
6	AR AC-001 P03 E	575243	7456687	-	16/12/2013	DS/C



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310

FLS. \_\_\_\_\_

RUBRICA: \_\_\_\_\_



### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

p	CODIGO	COORD_X	COORD_Y	BAIRRO	DATA	TIPO /CAUSA
7	AR AC-001-POS-0	575133	7457155	-	16/12/2013	DSR-QB/N
8	AR-AC-002-P04-E	578771	7457961	-	16/12/2013	DS/N-C
9	AR-AC-003-P01-F	580917	7460093	-	17/12/2013	Q8/N
10	AR-AC-003-P04-E	580718	7459700	-	17/12/2013	DS/N
11	AR-AC-003-P05 E	580371	7459412	-	17/12/2013	DS/N
12	AR AC-006-P03 E	579136	7456322	-	18/12/2013	DS/N
13	AR-AC-007-P01-H	583484	7454647	-	18/12/2013	CMD-DS/N
14	AR-AC-007-P02-H	583516	7454436	-	18/12/2013	CMD-DS/N
15	AR-AC-007-P03-E	583672	7454193	-	18/12/2013	DS/N
16	AR-AC-007-P04-H	583859	7453714	-	18/12/2013	DS/N-C
17	AR-AC-007-POS-G	583900	7453638	-	18/12/2013	CMD-DS/N
18	AR AC 007-P06-C	584161	7453498	-	18/12/2013	QB/N
19	AR-AC-008-P01-E	573237	7470053	-	18/12/2013	DS/N
20	AR-AC-008-P06-E	573254	7469928	-	18/12/2013	DS/N-C
21	AR-AC-009-P03-E	574556	7469014	-	19/12/2013	DS/N-C
22	AR-AC-009-P05-E	574054	7468808	-	19/12/2013	DS/N
23	AR AC-010-P03 E	557325	7460834	-	19/12/2013	DS/N C
24	AR-AC-0 10-P07-C	556835	7460776	-	19/12/2013	DSR-QB/N-C
25	AR AC-011-P03 E	568272	7468493	-	18/12/2013	DS/N
26	AR-AC-0 11-P04-C	568504	7468402	-	18/12/2013	DS/N
27	AR-AC-011-P05-B	568770	7467253	-	18/12/2013	DS/N
28	AR-AC-0 11-P06-E	568553	7467424	-	18/12/2013	DS/N-C
29	AR-AC-011-P07-H	567884	7467871	-	18/12/2013	DS/N-C
30	AR-UV-002-P04-E	571631	7461473	-	17/12/2013	DS/N
31	AR-UV-003-P0 1-C	569759	7461419	-	17/12/2013	DSR-QB/N-C
32	AR-UV-003-P02-E	570459	7461703	-	17/12/2013	DS/N-C
33	AR-UV-003-P03-M	570802	7461710	-	17/12/2013	DTA-QB/N
34	AR-UV-003-POS-C	569752	7462257	-	17/12/2013	DS/N-C
35	AR-UV-003-P07-C	569064	7462506	-	17/12/2013	DS-QB/N
36	AR-UV-005-P01-E	575179	7460081	-	16/12/2013	DS/N-C
37	AR-UV-006-P02-C	571659	7454465	-	17/12/2013	DSSR/N
38	AR-UV-006-P03-J	572329	7455812	-	17/12/2013	DTA-QB/N
39	AR-UV-006- P04-C	572220	7455853	-	17/12/2013	DSSR-QB/N
40	AR-UV-006-P06-E	572135	7455656	-	17/12/2013	DS/N-C
41	AR-UV-007-P02-E	573973	7455825	-	18/12/2013	DS/C
42	AR-UV-007-P03-E	574091	7455683	-	18/12/2013	DS/N-C
43	AR-UV-008-P02-E	570652	7456 151	-	18/12/2013	DS/N-C
44	AR-UV-008-P03-A	570626	7456103	-	18/12/2013	DS/C
45	AR-UV-008-P05-B	571017	7456909	-	18/12/2013	DS/C



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

p	CODIGO	COORD_X	COORD_Y	BAIRRO	DATA	TIPO /CAUSA
46	AR-UV-009-P01-E	569740	7455966	-	18/12/2013	DS/N-C
47	AR-UV-009-P02-E	570020	7455931	-	18/12/2013	DS/N-C
48	AR UV-009-P04-C	569568	7455621	-	18/12/2013	DS/N
49	AR-UV-009-P05-E	569279	7455316	-	18/12/2013	DS/N-C
50	AR UV-010-P02-C	561451	7463734	-	19/12/2013	DS/N-C
51	AR-UV-010-P09-C	559673	7463039	-	19/12/2013	DSSR/N
52	AR-UV-011-P01-H	563565	7465586	-	19/12/2013	DS
53	AR-UV-011-P04.J	562373	7465636	-	19/12/2013	DTA-QB/N
54	AR-UV 012-P03-C	546083	7459532	-	19/12/2013	DS-QB/N
55	AR-UV-0 12-P04-E	546488	7458966	-	19/12/20 13	DS/N
56	AR-UV-013-P03-E	548568	7456247	-	19/12/2013	DSR-QB/N
57	AR-UV-013-P04-E	548305	7455933	-	19/12/2013	DS/N
58	AR-UV-013-POS-H	549253	7456162	-	19/12/2013	DS-CMD
59	AR-UV-013-P06-C	548020	7455869	-	19/12/2013	DSR-QB/N
60	AR-AC-001-01	575042	7457178	Camorim	14/03/2014	DS/C
61	AR-UV-006-02	572498	7455861	Morro da Torre	10/03/2014	DS/C
62	AR-UV-009-01	569625	7455757	Morro da Carioca	09/03/2014	DTA/N
63	AR-UV-009-04	569895	7455925	Morro do Carmo	09/03/2014	DAS/N
64	AR-UV-011-04	562686	7464796	Bracuí	13/03/2014	DSSR/N
65	AR- UV-013-02	548691	7456202	Mambucaba	13/03/2014	DS/N
66	RJ_AR_SR04_CPRM	584380	7452747	Garacutaia	12/nov	CMD-DS-QB/N
67	RJ_AR_SR05_CPRM	583581	7451930	Garacutaia	12/nov	DTA
68	RJ_AR_SR09_CPRM	578757	7453395	Ponta Leste	12/nov	DS/N-C
69	RJ_AR_SR12_CPRM	576822	7457543	Lambicada	12/nov	CMD/C-A
70	RJ_AR_SR14_CPRM	576425	7456350	Praia do Machado	12/nov	DTA-QB
71	RJ_AR_SR16_CPRM	575196	7457061	Praia do Machado	12/nov	CMD-DTA-
72	RJ_AR_SR17_CPRM	574915	7456412l	Ladeira da Jaqueira	12/nov	DS-QB/A
73	RJ...AR_SR18_CPRM	573767	7455767	Camorim Pequeno	12/nov	DTA-QB/N-A
74	RJ_AR_SR19_CPRM	572757	7455393	Sapinhatuba III	12/nov	DTA-QB/C-A
75	RJ_AR_SR20_CPRM	572210	7455854	Monte Castelo	12/nov	DS-QB/C-A
76	RJ_AR_SR22_CPRM	572016	7456167	Sapinhatuba	12/nov	DTA-QB
77	RJ_AR_SR27_CPRM	571986	7456045	Monte Castelo	12/nov	DS
78	RJ_AR_SR32_CPRM	569445	7455303	Morro da Carioca	12/nov	DTA/C-A
79	RJ...AR_SR34_CPRM	572390	7454390	Mombaça	12/nov	DAS/N
80	RJ...AR_SR35_CPRM	567317	7453945	Praia Grande	12/nov	DS-QB/N
81	RJ_AR_SR36_CPRM	570540	7455976	Morro do Perez	12/nov	DS/C-A
82	RJ_IIR_SR38_CPRM	577531	7446 146	Ilha Grande - Lagoa Azul	12/nov	DS-DTA/N
83	RJ_AR_SR47	570178	7458 121	Ilha Grande - Praia da	12/nov	QB/N
84	RJ_AR_SR48	569387	7457981	Ilha Grande - Praia da	12/nov	QB/N



A Serviço de:



PMAR  
 PROCESSO: 2022012310  
 FLS. \_\_\_\_\_  
 RUBRICA: \_\_\_\_\_

### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

p	CODIGO	COORD_X	COORD_Y	BAIRRO	DATA	TIPO /CAUSA
85	RJ_AR_SR59	568862	7461520	Pontal - Condominio	12/nov	DSSR/N
86	RJ_AR_SR61	565909	7464378	Itanema/Caieirinhas - Condomínio Praia do Engenho	12/nov	DSSR/N
87	RJ_AR_SR63	563045	7465089	Bracuí - Estrada para Comunidade Indígena	12/nov	DSSR/N-C- A
88	RJ_AR_SR64	561427	7463632	Santa Rita do Bracuí	12/nov	CMD-DTA- QB/N-C-A
89	RJ_AR_SR70	557219	7456217	Piraquara	12/nov	CMD/N-C-A
90	RJ_AR_SR71	557180	7457127	Piraquara	12/nov	CMD-DTA/N
91	RJ_AR_SR72	549271	7453752	Vila Histórica	12/nov	CMD-DTA-
92	RJ_AR_SR73	548414	7454504	Boa Vista	12/nov	CMD-DTA- QB/N-C-A

**Legenda:** P – ponto plotado na CGUi; CRD – coordenadas geográficas (Datum WGS 84); DATA – de mapeamento no campo; TIPO/MATERIAL/CAUSA – DS – deslizamento de solo; DAS – deslizamento de solo e aterro; DTA – deslizamento em depósito de tálus; DR – deslizamento de lasca rochosa , a - alterada; DSR - deslizamento de solo e rocha; DS/R – deslizamento de solo sobre rocha; QB – queda de blocos rochosos ou lascas rochosas; CMD – Corrida de Massa de Detritos ; N – talude natural; C – talude de corte; A – talude de aterro.

Ainda, de acordo com o relatório do DRM (2015), de forma geral, os escorregamentos em Angra dos Reis são do tipo translacional (rupturas planares rasas), tendo lugar no terço superior das encostas, podendo envolver lixo. As quedas envolvem, em geral, “blocos rochosos individualizados *in situ*, diretamente dispostos sobre os afloramentos rochosos ou inclusos em capas de solo sobre rocha (e < 2m), em encostas com declividade > 30°” (DRM, 2015, p. 21).

O relatório também destaca o poder destrutivo das corridas de massa, que são produzidas quando os escorregamentos encontram os canais de drenagem, ganhando maior fluidez e alcançando grandes distâncias. Por fim, parte dos escorregamentos vem sendo reincidentes em Angra dos Reis. 53,5% dos escorregamentos mapeados afetaram os taludes naturais; 15,5% ocorreram em cortes ou aterros e 31% foram mistos (naturais e induzidos) (DRM, 2015).

Frente aos eventos ocorridos nos últimos anos, a Defesa Civil municipal de Angra dos Reis se incumbiu da elaboração de planos de ação para a prevenção de desastres, que incluem: i) série de medidas de monitoramento, que passa pelo uso integrado de informações de diversos órgãos públicos, como o Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (CEMADEN); uso de imagens aéreas disponibilizadas pela Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais (DSA), da Rede de Meteorologia do Comando da Aeronáutica (REDEMET) e o



### **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) para previsões climáticas; instalação de pluviômetros automáticos e semiautomáticos; instalação de câmeras de monitoramento; e vistas técnicas de funcionários da defesa civil; ii) participação popular através de palestras em escolas que atendem à população residente em áreas de risco e uso dos centros comunitários para promover medidas educativas; iii) ações emergenciais, através de avisos SMS, em caso de risco eminente, e uso de sirenes (Figura 3.1-31); iv) intervenções de engenharia mediante visitas técnicas realizadas pela Defesa Civil (LOUSADA; FARIAS, 2014; LOPES et al., 2011; LIMA, 2018).



**Figura 3.1-31: As sirenes fazem parte das medidas de ações emergenciais a serem tomadas em caso de situações de risco iminente. Fonte: Lousada e Farias (2014).**

Merece destaque, ainda, alguns trabalhos que representam esforços, no sentido de produzir mapeamentos de susceptibilidade e risco a movimentos de massa no município de Angra dos Reis ou em parte do município, como em (DESTRI, 2008; MORAES, 2012; COELHO NETTO et al., 2013; RODRIGUES, 2013; COELHO NETTO et al., 2014; SILVA, 2017; MANFRÉ et al., 2018), entre outros (Figura 3.1-32 e Figura 3.1-33).

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

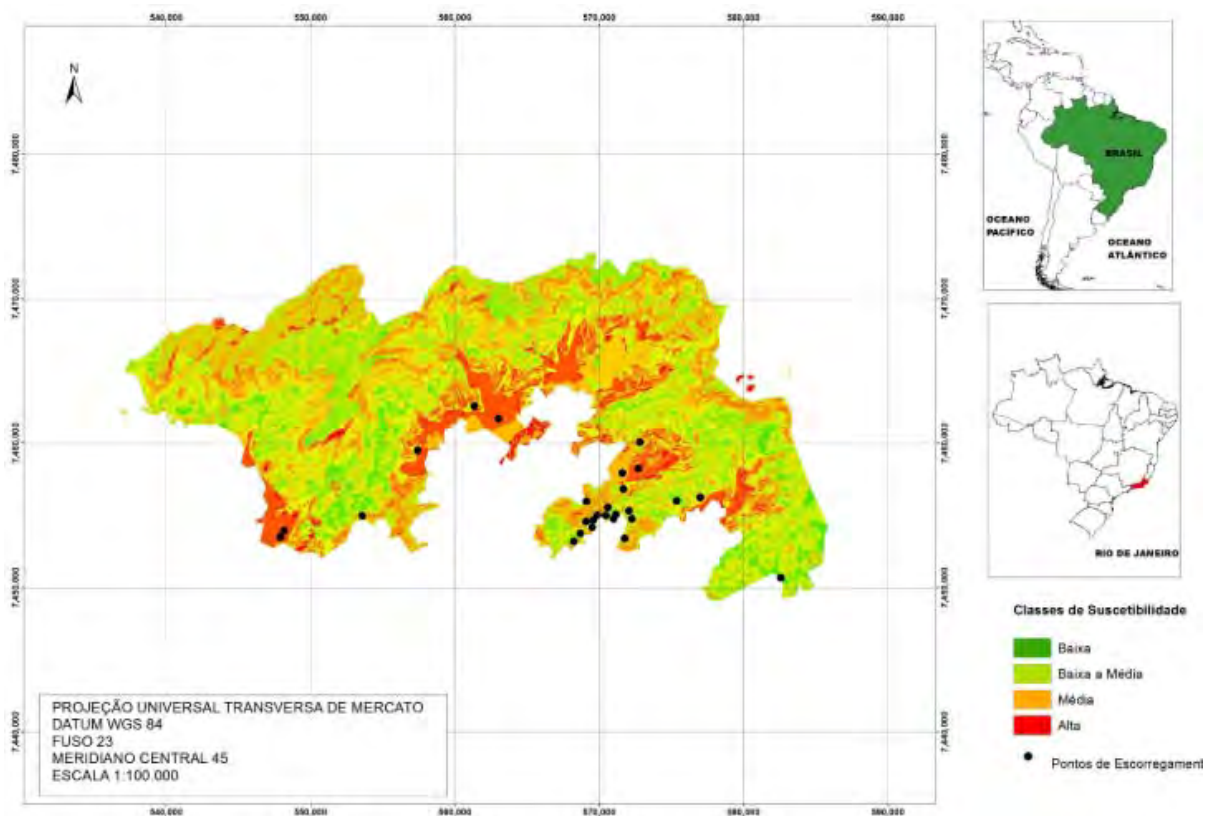
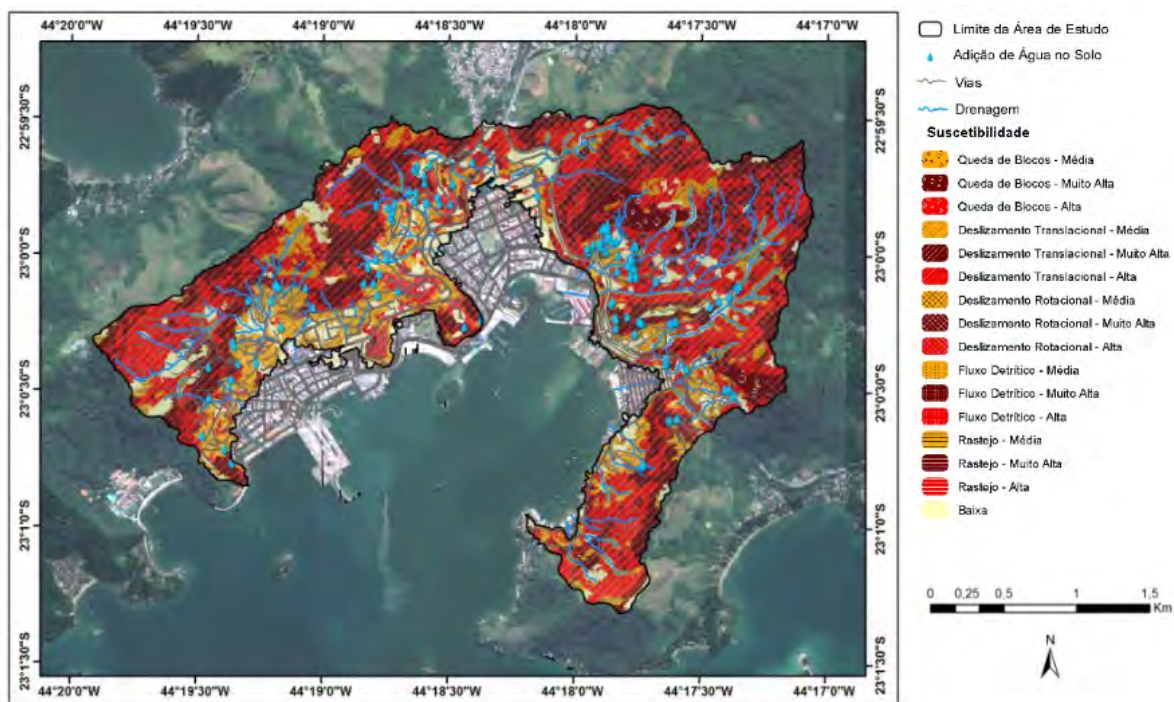


Figura 3.1-32: Carta de susceptibilidade a escorregamentos da parte continental do município de Angra dos Reis. Os pontos pretos representam as ocorrências de escorregamento. Fonte: Moraes (2012)



**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**



**Figura 3.1-33: Zoneamento de susceptibilidade a diferentes tipos de movimentos de massa em Angra dos Reis. Fonte: Coelho Netto et al. (2013) apud Gullo (2015).**

No que diz respeito à percepção do risco por parte dos moradores das comunidades do Morro da Carioca, Morro do Abel e Morro do Santo Antônio, segundo Gullo (2015), a percepção dos moradores se distancia das percepções de risco dos técnicos, sendo essa distância tão maior quanto for o grau de risco em que se encontra o morador.

De acordo o Gullo (2015, p. 165), os moradores apresentam familiaridade com o tema “deslizamentos”, segundo as seguintes constatações:

97,1% dos moradores dizem que sabem o que é uma área de risco; 91, 2% dos moradores já foram afetados ou conhecem alguém que foi afetado por algum desastre, sendo que esse percentual cresce com o aumento do grau de risco; 79,4% dos moradores admitem existir risco de deslizamentos na comunidade, no entanto, de uma forma geral, eles não consideram que moram em área de risco; 61,8% dos moradores dizem que o deslizamento de terra ameaça a sua vida ou qualidade de vida de alguma maneira, sendo esse percentual menor nas áreas de risco alto e muito alto (50%), percentual não esperado, mas justificado pela influência do comportamento dos moradores do Morro da Carioca em áreas de risco alto e muito alto. 75,0% dos moradores dessas áreas dizem que os deslizamentos não ameaçam o



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

seu bem estar e 100% não consideram os deslizamentos como um incômodo no bairro.

Ainda, segundo Gullo (2015, p. 165 e 166), apesar de os moradores terem ciência dos potenciais problemas causados pelos movimentos de massa e desejarem que estes problemas se resolvam...

[...] os moradores tentam esquecer que estão sujeitos ao problema ou atribuem o problema não a eles próprios, mas ao vizinho ou ao governo, uma vez que eles não se sentem capazes de resolvê-lo. Alegam que enfrentariam inúmeras dificuldades para garantir uma vida digna se saíssem de suas moradias, já que o governo não fornece assistência compatível com as perdas ocasionadas após o desastre. A impotência sentida pelos moradores, ao se verem diante da ausência de alternativas para se proteger, impede o engajamento em atividades de redução dos riscos. 76,5% dos moradores não se acham capazes de fazer algo que contribua para evitar os deslizamentos, sendo que o percentual desses aumenta com o grau de risco do local onde moram.

De acordo com o autor (GULLO, 2015, p. 166), a desarticulação entre os moradores e os agentes públicos locais favorece essa impotência

[...] os moradores não têm noções suficientes sobre a gravidade das ações antrópicas instabilizadoras das encostas (52% dos moradores tem dificuldades em identificar essas ações), não sabem como contribuir na sua vida diária para reduzir a susceptibilidade aos deslizamentos, fazendo com que, quando o perigo dos deslizamentos existe, não estejam preparados para enfrentá-lo [...]

Além disso,

[...] a maioria dos moradores (67,6%) considera que somente as obras de engenharia resolveriam o problema dos desastres, também em função de não possuírem conhecimento adequado sobre ações para a redução desse problema. Os moradores atribuem ao governo toda responsabilidade sobre as consequências dos desastres porque se sentem abandonados pelos governos, afastados da Defesa Civil e, principalmente, porque para eles as ações para a redução de risco se limitam a obras de engenharia cuja execução só seria viável com o financiamento do governo (GULLO, 2015, p. 166).

No que diz respeito ao sistema de alarme,

[...] quase a totalidade dos moradores (82,4%) não confiam e têm pouca compreensão sobre o funcionamento do mesmo e uma grande parcela diz



A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

que não saíam de suas casas se o sistema fosse acionado (26,5%) ou não sabe se saíam (20,6%) (GULLO, 2015, p. 167).

### *3.1.3.5 Aspectos Metodológicos*

### *3.1.3.6 Mapeamento Geológico-Geotécnico (DRM)*

A carta Geológica Geotécnica, específica para escorregamentos (CGUi), e carta Geotécnica de Aptidão Urbana específica para o potencial de escorregamentos (CGUf) de Angra dos Reis serão apresentadas no item 3.1.3.9.1. Estas cartas foram obtidas do relatório técnico desenvolvido pelo Núcleo de Análise e Diagnóstico de Escorregamentos do Serviço Geológico do Rio de Janeiro (DRM-RJ) na escala 1:10.000 e diagnosticam a distribuição, a tipologia e as causas dos escorregamentos, assim como definem o potencial de ocorrência de escorregamentos futuros. As cartas foram construídas utilizando a base topográfica fornecida pela Ampla Energia e serviços SA (10.000), base geológica 1.100.000 (CPRM, 2007) e inventário de escorregamentos (DRM, 2015).

A Carta Geológico-Geotécnica (CGUi) compartimenta o meio físico em unidades geológico-geotécnicas de acordo com a gênese dos materiais superficiais e as características dos escorregamentos associadas (DRM, 2015). Já a Carta Geotécnica de Aptidão Urbana específica (CGUf) se baseia na análise estatística (frequência areal) dos dados do histórico de escorregamentos ocorridos e escorregamentos potenciais para cada unidade geológico-geotécnica da CGUi do DRM em julgamento subjetivo de informações disponíveis e na definição das classes de probabilidade, levando em conta a associação das unidades geológicas-geotécnicas, declividade, forma das encostas e uso do solo (DRM, 2015).

### *3.1.3.7 Mapeamento da Defesa Civil de Angra dos Reis*

A Defesa Civil do município de Angra dos Reis vem realizando o mapeamento das áreas de risco a partir de 2013 (ARAÚJO, 2013), além do cadastramento e georreferenciamento dos imóveis nessas áreas que teve início em 2017. As informações estão organizadas por bairro e estão disponíveis na plataforma eletrônica da Prefeitura Municipal de Angra dos Reis. Além dos imóveis



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

### **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

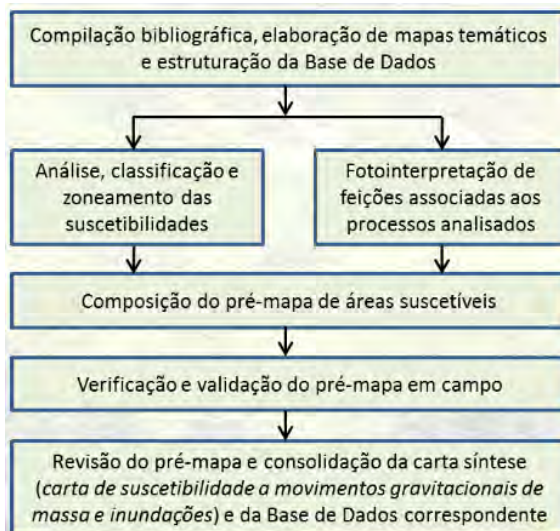
localizados em áreas de risco, os peritos da Defesa Civil identificaram os limites da área de risco, apresentados em forma de polígono. Os resultados cartográficos destes levantamentos de campo serão apresentados no item 3.1.3.9.2. O trabalho se encontra em andamento e os relatórios ainda serão disponibilizados.

#### **3.1.3.8 Mapeamento da Susceptibilidade a Escorregamentos (CPRM)**

As cartas de susceptibilidade a movimentos gravitacionais de massa (1:25:000) produzidas pelo CPRM e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do estado de São Paulo (IPT) (BITAR, 2014), serão apresentadas no item 3.1.3.9.2.1. Estas cartas compõem um projeto de mapeamento das áreas susceptíveis aos processos geomorfológicos/geológicos (deslizamentos, rastejos, quedas, tombamentos, deslocamentos e rolamentos de rochas; e corridas de massa) e hidrológicos (inundações e enxurradas), sendo elaboradas em atenção às diretrizes da PNPDEC, sendo de acesso livre pela plataforma eletrônica do CPRM.

Os métodos e procedimentos para o mapeamento das susceptibilidades, de forma geral, incluem: compilação bibliográfica, elaboração de mapas temáticos e estruturação da base de dados digitais; análise, classificação e zoneamento das susceptibilidades aos processos do meio físico considerados; fotointerpretação de feições associadas aos processos analisados; composição do pré-mapa de áreas susceptíveis em laboratório; verificação e validação do pré-mapa de áreas susceptíveis em atividades de campo; e revisão do pré-mapa e consolidação da carta síntese e da base de dados correspondente (BITAR, 2014) (Figura 3.1-34).

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)



**Figura 3.1-34: Procedimento básicos desenvolvidos para a elaboração das cartas de susceptibilidade. Retirado de Bitar (2014)**

As diretrizes adotadas para o mapeamento de susceptibilidades, assim como a definição dos fatores predisponentes, os métodos de análise e de validação dos resultados, os critérios de classificação dos mapas, etc., são encontradas nos trabalhos de (FELL, 2008; JULIÃO et al., 2009).

O mapeamento de susceptibilidade a escorregamentos foi computado utilizando um modelo estatístico, que calcula um Índice de Susceptibilidade a Deslizamento (ISD) dos fatores predisponentes (declividade, curvatura e densidade de lineamentos estruturais) pelo método do Valor Informativo, detalhado no trabalho de Yin e Yan (1998). As equações utilizadas na modelagem podem ser verificadas em Bitar (2014).

Os fatores predisponentes, declividade e curvatura (côncavo, convexo e retilíneo), foram obtidas a partir de um MDE (1:25.000 do IBGE). A densidade de lineamentos estruturais (fraturas, juntas, zonas de falhas e outras discontinuidades) foi mapeada através de ortofotos e tratada por técnicas de geoprocessamento. As cicatrizes de escorregamentos, utilizadas, tanto para a calibração quanto para a validação do modelo, foram mapeadas a partir de interpretação de ortofotos de alta resolução em forma de polígonos. O mapa final (Mapa 3.1-9) é produto da soma dos valores de ISD, de cada fator predisponente, e é apresentado através de compartimentos do terreno que representam os diferentes graus de susceptibilidade (alta, média e baixa) (BITAR, 2014).

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

3.1.3.9 *Produtos Cartográficos*

3.1.3.9.1 **Cartografia Geotécnica de Aptidão Urbana (CGU -DRM)**

3.1.3.9.1.1 Carta Geológica-Geotécnica Específica para Escorregamentos do PNMMA

A carta Geológica Geotécnica, específica para escorregamentos (CGUi), compartimenta o meio físico em unidades geológico-geotécnicas de acordo com a gênese dos materiais superficiais e as características dos escorregamentos associados às classes mapeadas (DRM, 2015) (Mapa 3.1-6).

As Unidades Geológico-geotécnicas da CGUi identificadas no PNMMA estão apresentadas no Quadro 3.1-5.

**Quadro 3.1-5: Unidades Geológico-geotécnicas da CGUi identificadas no PNMMA. Fonte: DRM, 2015.**

Unidades Geológico-geotécnicas	Descrição
Afloramentos Rochosos (AF)	Correspondem às exposições rochosas contínuas nas encostas de morros e serras, típicas de trechos pouco fraturados dos maciços rochosos aflorantes, ou, subordinadamente, a faces escarpadas muito fraturadas de pedreiras de brita desativadas. Como os litotipos exercem pouca influência na distribuição e na tipologia dos escorregamentos, ou os controla muito menos do que o grau de alteração e o grau de fraturamento dos maciços, não há necessidade de citação do tipo de rocha em cada afloramento. Estão associados a quedas e deslizamentos de lascas em domínios naturais; e, subordinadamente a quedas de blocos rochosos em pedreiras devido ao seu maior grau de faturamento
Zonas de Concentração ou Situações Isoladas de Blocos Rochosos <i>in situ</i> (BR)	Correspondem a trechos ou pontos onde os matacões e blocos rochosos se encontram já individualizados e separados dos afloramentos rochosos muito fraturados sobre os quais remanescem, e mantidos em equilíbrio devido em geral ao atrito do contato rocha-rocha. Misturados a afloramentos rochosos contínuos ou a capas de solo sobre rocha e depósitos de tálus, podem ocupar encostas com declividade > 30º e seções convexas, mas são mais problemáticos quando ocorrem junto às cabeceiras ou nas laterais das drenagens, já que nestes podem se deslocar por distâncias maiores.





**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:

PROCESSO: 2022012310

FLS. \_\_\_\_\_

RUBRICA: \_\_\_\_\_

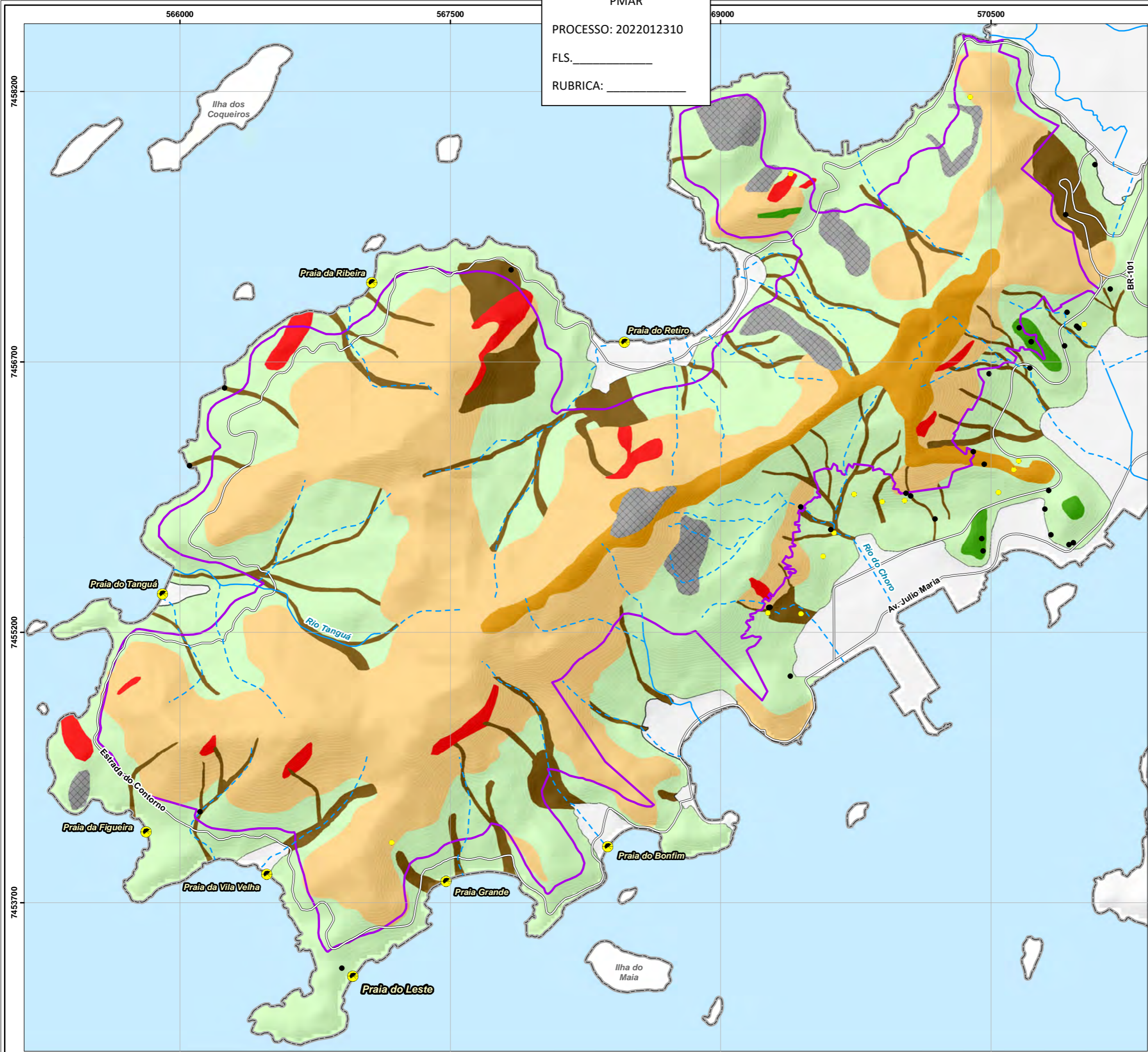


PMAR

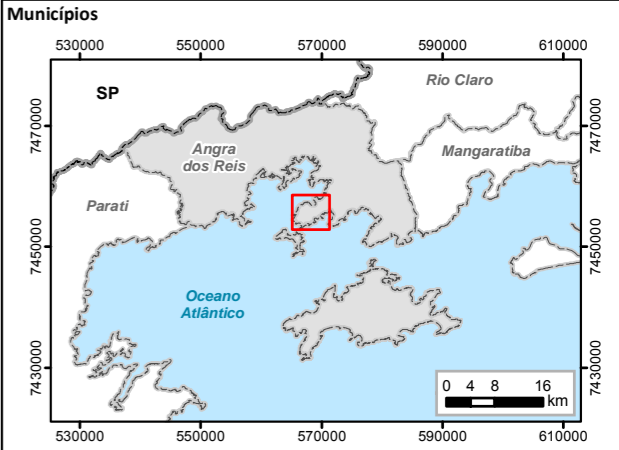
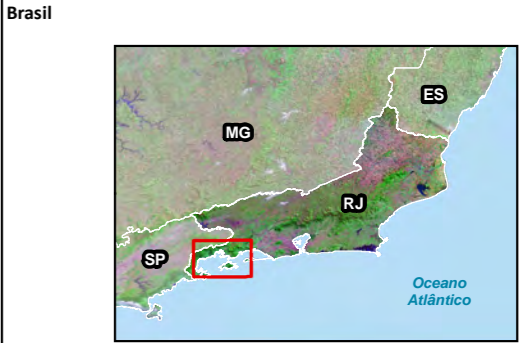
## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Unidades Geológico-geotécnicas	Descrição
	Também são encontrados na parte mais elevada de morros junto ao litoral
Solos Rasos Sobre Rocha (S/R)	Correspondem a solos residuais com espessura da ordem de 0 a 2.0m, dispostos diretamente sobre a rocha sub-aflorante, e distribuídas por entre afloramentos rochosos e blocos residuais isolados <i>in situ</i> , ou depósitos de tálus. Esta categoria é observada em encostas naturais com grande amplitude, declividade > 30º e, principalmente, logo a jusante da transição do topo para a encosta propriamente dita. Independentemente da sua gênese, estas capas respondem rapidamente às chuvas horárias intensas, via elevação de poro-pressão no contato solo-rocha, provocando deslizamentos rápidos que se transformam em corridas de solo com alcance de 70m e com capacidade para descalçar os blocos rochosos adjacentes.
Solos Residuais Espessos (SR)	Correspondem aos perfis de solo com espessura superior a 2.0m e estão associados a deslizamentos em cortes executados em encostas. Em geral, os movimentos se iniciam como erosões superficiais, e, com a mudança brusca de forma nos períodos de chuva forte, evoluem para deslizamentos de alcance variável
Depósitos de Corrida de Massa (CMD)	Correspondem a grandes volumes de solo, blocos e detritos transportados ao longo de drenagens. As corridas de massa são fenômenos comuns em regiões de fundo de vale, possuem uma dinâmica híbrida regida pela mecânica das rochas e solos, alcançam velocidades médias a altas, e, conseqüentemente, apresentam grande raio de alcance mesmo em áreas planas
Depósitos de Tálus (TA)	Correspondem a solos transportados compostos por blocos rochosos de dimensões e formas variadas, envoltos em matriz coluvial, dispostos, de forma caótica, nas bases das encostas mais íngremes, onde estão associados a deslizamentos de solo e à queda de blocos, e/ou ocupando linhas de drenagem, nas quais podem deslizar ou se deslocar sob a forma de corridas. Sua importância aumenta com o aumento do número e da frequência de cortes para implantação de casas ou vias de acesso

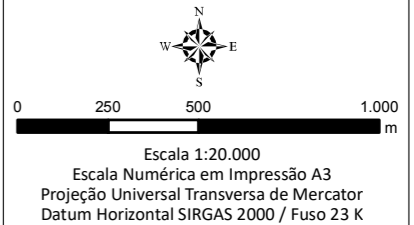
PMAR  
 PROCESSO: 2022012310  
 FLS. \_\_\_\_\_  
 RUBRICA: \_\_\_\_\_



**Unidades Geológico-Geotécnicas**



- Legenda**
- Parque Natural Municipal da Mata Atlântica
  - Praia
  - Estrada Pavimentada
  - Curso d'água Perene
  - Curso d'água Intermitente
  - Unidades Geológico-Geotécnicas**
  - Não Mapeado (Solos de Baixada)
  - Zona de Concentração de Blocos *in situ*
  - Depósito de Tálus
  - Solo Residual > 2m
  - Solo Residual > 2m
  - Solo Sobre Rocha < 2m
  - Solo Sobre Rocha < 2m
  - Afloramento Rochoso
  - Pontos de Escorregamento**
  - Escorregamento Ocorrido
  - Escorregamento Potencial







**Identificação do Projeto**  
 Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica - Angra dos Reis, RJ.

<b>Responsável Técnico</b> Pedro Ghorayeb Zamboni / CREA RJ: 2017121864	<b>Data</b> 12/08/2019
--	---------------------------

**Fonte dos Dados**  
 - Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do Rio de Janeiro em Escala 1:25.000 (IBGE);  
 - Carta Geológico Geotécnica Específica para Escorregamentos do Município de Angra dos Reis. Folhas AGR-22 e AGR-28. Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro - DRM.



A Serviço de:



PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

### 3.1.3.9.1.2 Carta de Aptidão Urbana Específica para Escorregamentos do PNMMA

Uma vez mapeada as principais características geológicas-geotécnicas, que são importantes para se compreender os processos de movimentos de massa, o potencial de ocorrência destes processos é determinado pela Carta de Aptidão Urbana (CGUf), conforme metodologia apresentada no item 3.1.3.6.

As análises do potencial de escorregamentos (Figura 3.1-35), obtidos do relatório (DRM, 2015), estão apresentadas no Quadro 3.1-6 e resumidas no Quadro 3.1-7.

**Quadro 3.1-6: Resumo as análises do potencial de escorregamentos. Fonte: DRM, 2015.**

Nº	Análises do potencial de escorregamentos
1	Encostas constituídas por zonas de concentração de blocos <i>in situ</i> (Unidade BR) independem das suas feições geométricas, côncavas ou convexas, sendo a declividade o fator importante. Desta forma, quando em encostas com declividade $>30^\circ$ são “posicionados” na classe crítica de potencial de ocorrência de escorregamentos e em encostas com declividade $<30^\circ$ quando identificados cicatrizes de escorregamentos recentes e/ou densidade elevada de cortes. Já nesta mesma declividade com uso de solo regular sua classificação é moderada, porque suas características intrínsecas de instabilidade – apoio dos blocos, forma e massa “facilitam” o início das quedas rápidas de blocos de rocha com volumes de até $10m^3$ e fazem com que os alcances dos movimentos cheguem a 40m
2	Seções de encostas constituídas por depósitos de tálus (Unidade TA) são domínios com potencial crítico de ocorrência de escorregamentos, independentemente das suas feições geométricas, se côncavas ou convexas. O potencial de ocorrência de escorregamentos dos domínios de tálus (TA) é o mais elevado em relação aos demais domínios.
3	Seções de encostas constituídas por afloramentos rochosos (Unidade AF) são domínios com potencial crítico de ocorrência de quedas de lascas quando correspondem a áreas de pedreiras desativadas ou quando a declividade dos terrenos é $> 30^\circ$ com curvatura convexa e são identificadas cicatrizes de escorregamentos recentes e/ou densidade elevada de cortes executados. Quando o ocorrem em setores com rede de drenagem e arruamento adequado esse potencial de ocorrência de escorregamentos com quedas de lascas é classificado como muito alto. Quando, entretanto, as encostas têm declividade $< 30^\circ$ , o potencial é moderado. O potencial inferior dos domínios de afloramentos rochosos AF em relação aos domínios de depósitos de corrida de massa (CDM) e de tálus (TA) se deve ao alcance menor dos processos que neles ocorrem, em geral da ordem de 20m
4	Seções de encostas constituídas por solos residuais espessos (Unidade SR) são domínios com baixo potencial de ocorrência de escorregamentos porque a resistência ao cisalhamento destes solos é muito alta e eles geralmente estão presentes em terrenos com declividade $< 30^\circ$ . Quando, entretanto, a declividade é $>30^\circ$ e as encostas exibem cicatrizes de escorregamentos recentes, correspondem a áreas de saibreiras desativadas ou contam com uma elevada densidade de cortes ou pontos de lançamento das águas pluviais, todo o entorno tem um potencial alto de ocorrência de escorregamentos. Quando tais evidências não existem seu potencial torna-se moderado. Este potencial alto de ocorrência de escorregamento sem condições indutoras, contudo e ainda, é menor que o potencial alto dos domínios de tálus (TA), em função



A Serviço de:

PROCESSO: 2022012310



FLS. \_\_\_\_\_

RUBRICA: \_\_\_\_\_

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

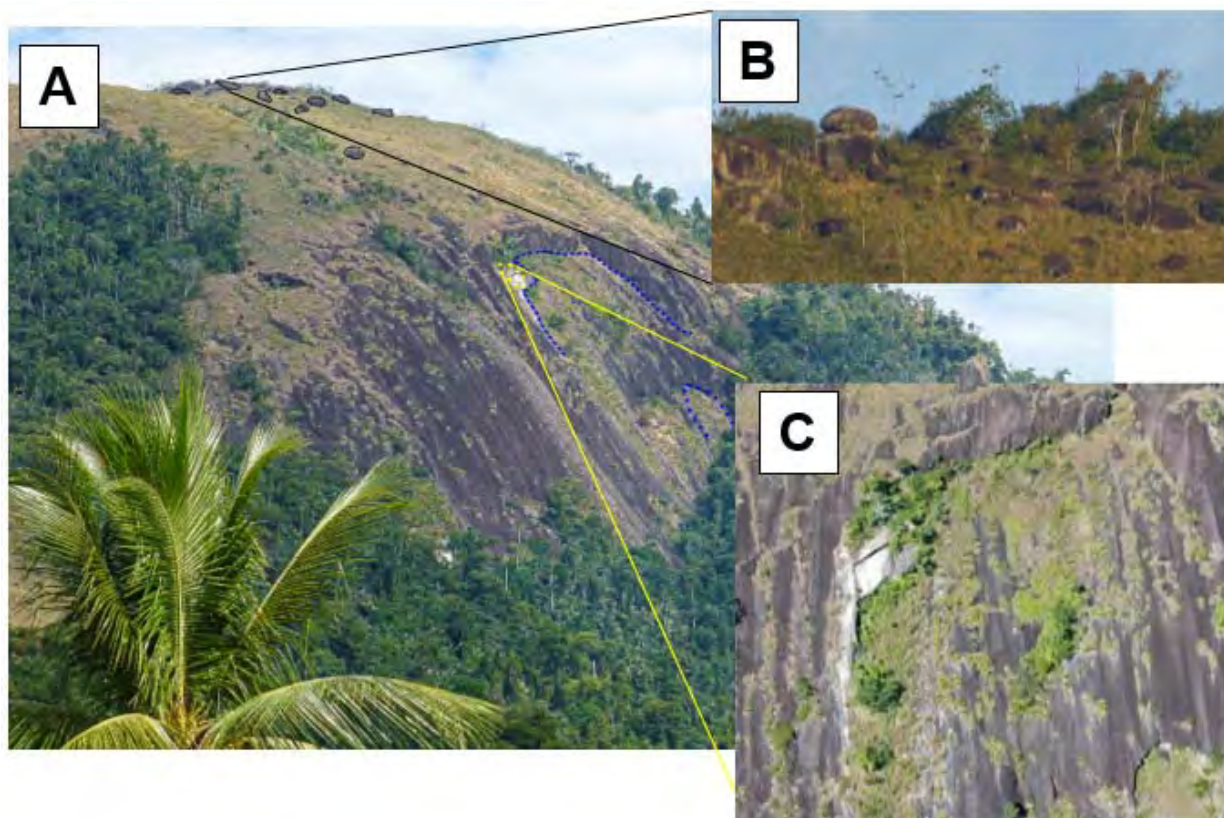
Nº	Análises do potencial de escorregamentos
	dos alcances menores dos deslizamentos de solo (nos domínios SR) quando comparados aos deslizamentos de blocos (em domínios TA), embora a capacidade de destruição seja menor
5	Seções de encostas constituídas por solos residuais rasos, dispostos sobre rocha (Unidade S/R) são domínios com alto potencial de ocorrência de escorregamentos quando a declividade dos terrenos é > 30º em perfil côncavo, porque são solos que saturam rapidamente em períodos de chuva intensa e se propagam facilmente, sob a forma de corridas de lama ou terra, por alcances de até 40m. Quando o perfil é convexo, entretanto, o potencial de ocorrência de escorregamentos é moderado e quando a declividade dos terrenos é <30º, o potencial de ocorrência de escorregamentos é baixo”
6	Trechos de encostas constituídas por depósitos de corrida de massa (Unidade CMD), independentemente das suas feições geométricas, se côncavas ou convexas, ou das suas classes de declividade, são domínios com potencial extremamente alto de recorrência de escorregamentos, principalmente quando envolvem grandes volumes de detritos, os <i>debris flows</i> têm extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas, e grande capacidade de destruição. Apesar de ocuparem apenas 7,19Km2 da área total de Angra dos Reis, todas as áreas do município que apresentam vales encaixados estão sujeitas à ocorrência do fenômeno (.)

**Quadro 3.1-7: Classificação do Potencial de Ocorrência de Escorregamentos futuros. Fonte: Modificado de DRM (2015)**

Unidade	Declividade do Terreno	Curvatura do Terreno	Uso do Solo Atual	Classe de Potencial de Ocorrência de Escorregamentos
BR	>30°	-	-	CRÍTICA
	<30°		REGULAR	MODERADA
			E/DCA	CRÍTICA
CMD	-	-	-	CRÍTICA
TA	-	-	-	CRÍTICA
AF	>30°	CONVEXO	E/DCA	CRÍTICA
			REGULAR	MUITO ALTA
		CONCAVO	E/DCA	CRÍTICA
			REGULAR	ALTA
<30°		-	MODERADA	
SR	>30°	-	E/DCA	ALTA
			-	MODERADA
	<30°		-	BAIXA
S/R	>30°	CONCAVO	-	ALTA
		CONVEXO		MODERADA
	<30°			BAIXA

**Legenda:** E + DCA – cicatrizes de escorregamentos recentes e/ou densidade elevada de cortes executados para a implantação de moradias; REGULAR: setores com rede de drenagem e arruamento adequados ou suficientes.

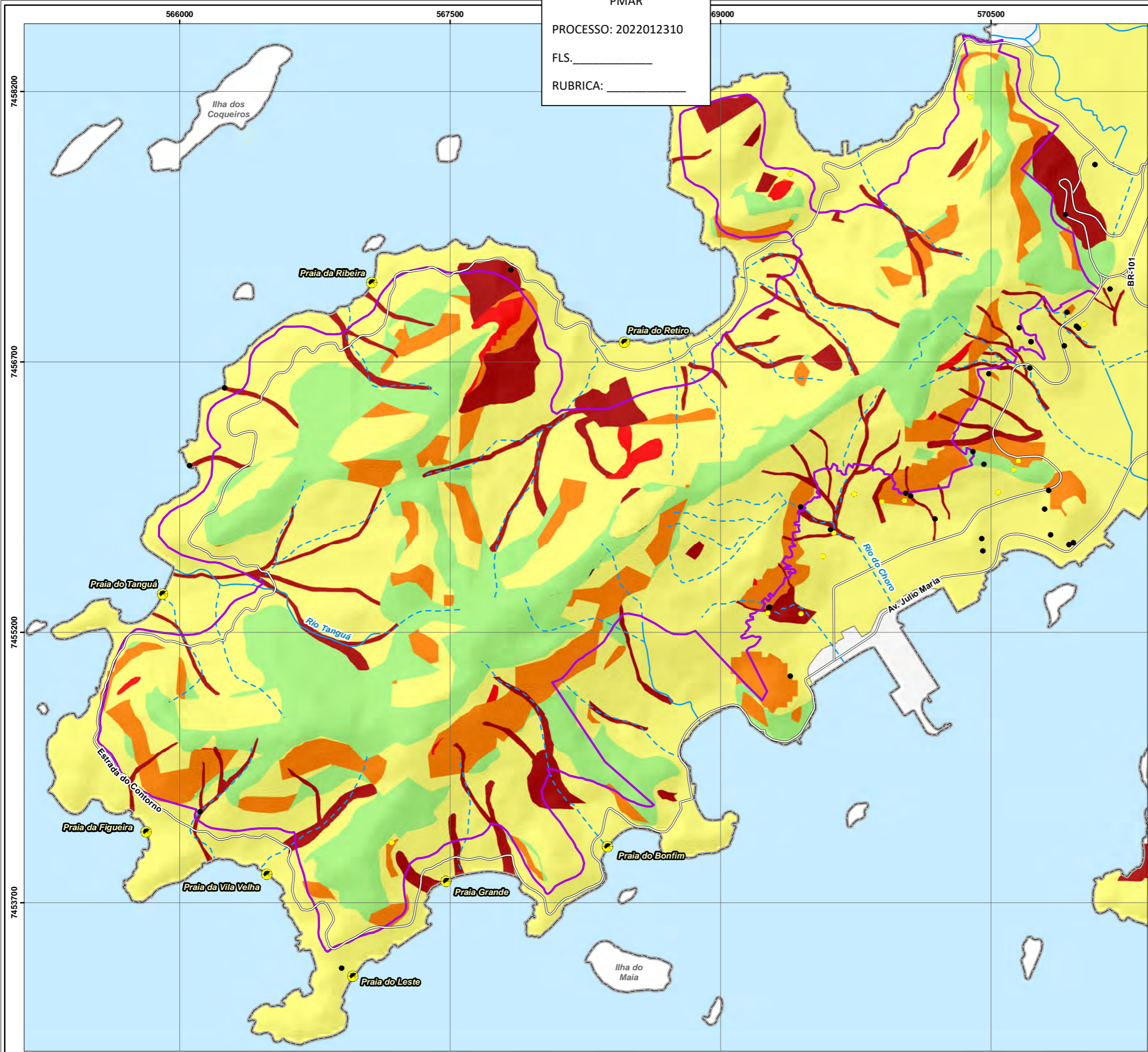
**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**



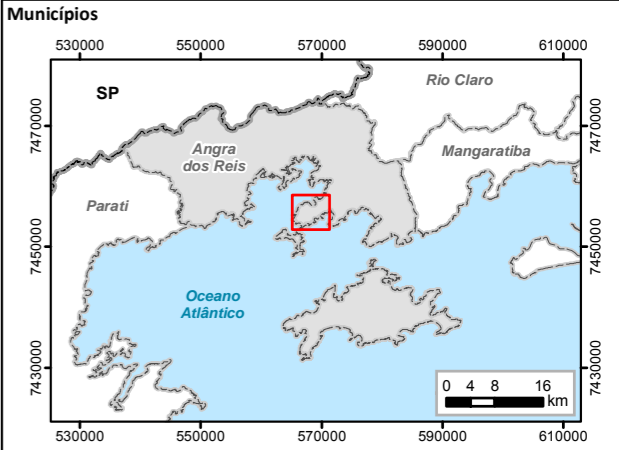
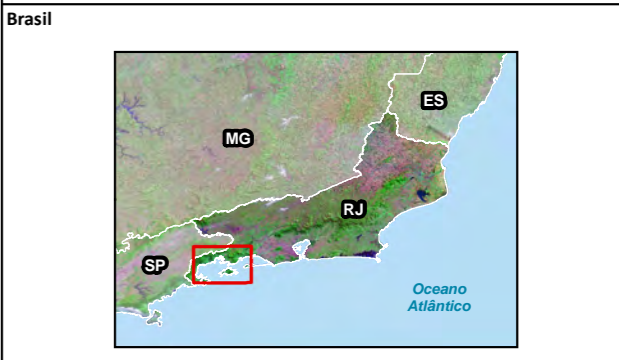
**Figura 3.1-35:** Em (A), visão de um paredão rochoso visto da praia do Retiro. As linhas azuis tracejadas indicam os processos de deslocamentos antigos, causados por fraturas de alívio de pressão no granito mambucaba. A linha amarela pontilhada mostra o local onde houve um deslocamento recente, resultando em queda de blocos, com destaque em (C). As linhas pretas contínuas, na parte superior do afloramento, indicam *tors* e com destaque em (B). Os blocos arredondados de granito, produzidos pelo intemperismo diferenciado, podem resultar em processos de rolamento. Fotografia de João P.C. Araújo (julho de 2019)

A Carta Geotécnica Específica quanto ao Potencial de Ocorrência de Escorregamentos do PNMMA, na escala 1:10.000 (CGUf do DRM) (Mapa 3.1-7) compartimenta o meio físico nos domínios definidos de acordo com o Quadro 3.1-7.

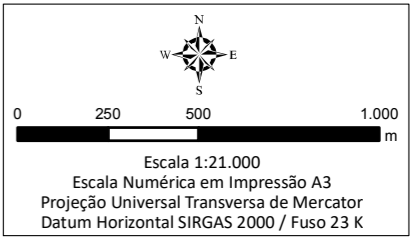
PMAR  
 PROCESSO: 2022012310  
 FLS. \_\_\_\_\_  
 RUBRICA: \_\_\_\_\_



**Potencial de Ocorrência de Escorregamentos**



- Legenda**
- Parque Natural Municipal da Mata Atlântica
  - Praia
  - Estrada Pavimentada
  - Curso d'água Perene
  - Curso d'água Intermitente
- Potencial de Ocorrência de Escorregamentos**
- Não Mapeado
  - Crítico
  - Muito Alto
  - Alto
  - Moderado
  - Baixo
- Pontos de Escorregamento**
- Escorregamento Ocorrido
  - Escorregamento Potencial







**Identificação do Projeto**  
 Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica - Angra dos Reis, RJ.

<b>Responsável Técnico</b> Pedro Ghorayeb Zamboni / CREA RJ: 2017121864	<b>Data</b> 12/08/2019
--	---------------------------

**Fonte dos Dados**  
 - Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do Rio de Janeiro em Escala 1:25.000 (IBGE);  
 - Carta Geotécnica de Aptidão Urbana Específica Quanto ao Potencial de Ocorrência de Escorregamentos do Município de Angra dos Reis. Folhas AGR-22 e AGR-28. Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro - DRM.

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

O Quadro 3.1-8 apresenta as áreas classificadas de acordo com as classes da Carta de Aptidão Urbana para escorregamentos.

**Quadro 3.1-8: Classes da Carta de Aptidão Urbana para escorregamentos, por área (m<sup>2</sup>) e percentual (PNMMA).**

Unidade	Sigla	Forma	Declividade	Potencial	% No PNMMA
Zona de Blocos in situ	BR	Côncavo	> 30°	Crítico	7
Afloramento Rochoso	AF	Retilíneo	> 30°	Muito alto	1
Afloramento Rochoso	AF	Côncavo	> 30°	Alto	12
Solo Residual > 2m	SR (e)	Retilíneo	< 30°	Moderado	54
Solo Sobre Rocha	SRSR (e) Retilíneo	Retilíneo	< 30°	Baixo	26

As áreas classificadas no quadro acima como críticas, alta ou muito altas são representadas por cores nos tons de laranja e correspondem às áreas inadequadas para moradia, abertura de vias ou instalação de empreendimentos. Estas áreas correspondem a 20% da área do PNMMA.

As áreas classificadas como moderadas são apresentadas em amarelo e correspondem aos locais onde, havendo a existência de moradias, estas podem estar sujeitas à perigos relacionados às instabilidades das encostas, sendo a expansão urbana não recomendada para estas áreas. Entretanto, empreendimentos de grande porte podem ser viabilizados mediante a execução de obras de contenção. Estas áreas correspondem a 54% da área do PNMMA.

Finalmente, as áreas classificadas como sendo de baixo potencial à movimentos de massa aparecem em verde. De forma geral, são áreas recomendadas à expansão urbana, desde que adotadas medidas preventivas, em particular, projetos de alinhamento de vias de acesso e drenagem. Entretanto, no PNMMA, estas áreas estão localizadas, principalmente, nas cristas dos morros mais elevadas e correspondem a 26% do recorte analisado.

### 3.1.3.9.2 Cadastro de Imóveis localizados em Área de Risco (Defesa Civil de Angra dos Reis)

O cartograma que localiza os imóveis em condição de vulnerabilidade associada à ocorrência de movimentos de massa, assim como o limite da área de risco para a área do PNMMA e adjacências é apresentado pelo Mapa 3.1-8.



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____

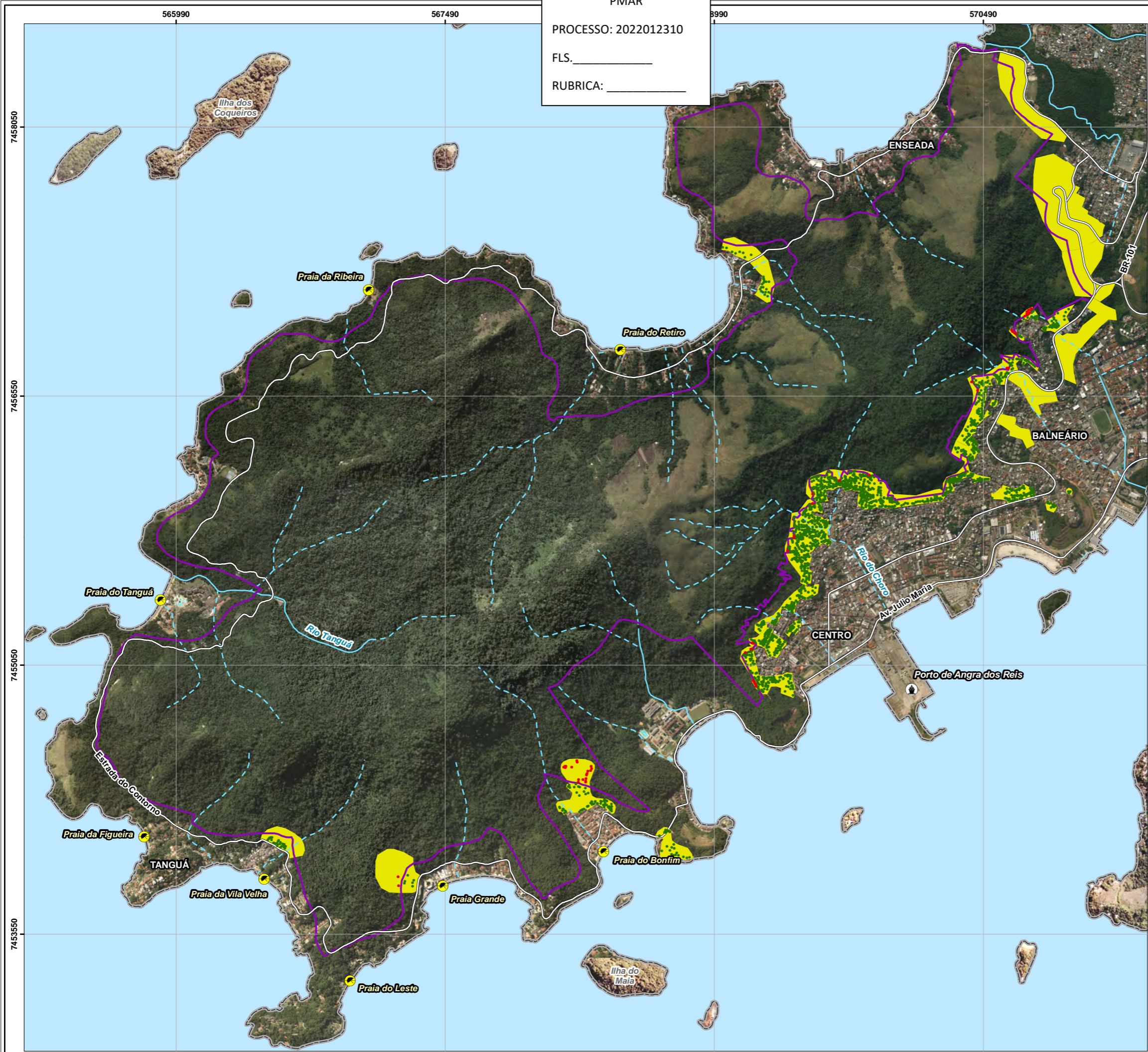


### **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

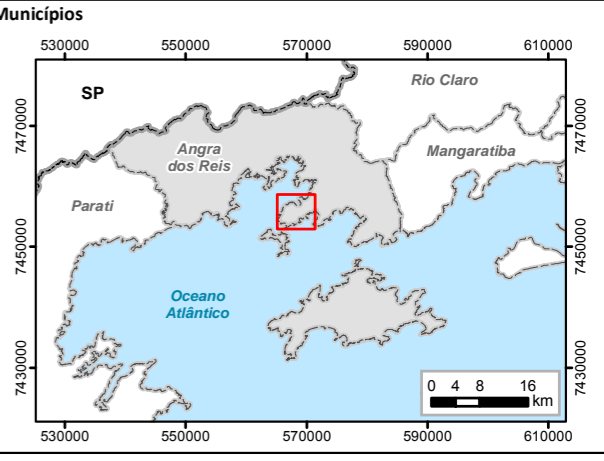
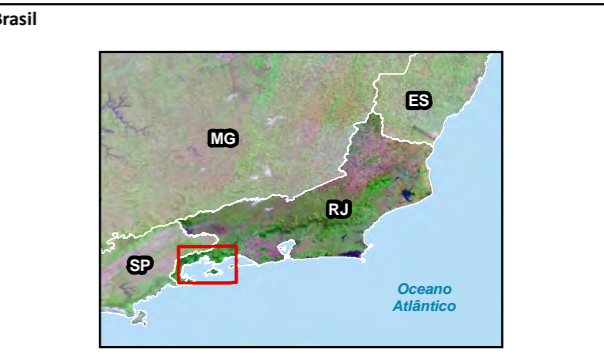
De um total de 2016 imóveis considerados na análise, 97.2% dos imóveis cadastrados pela Defesa Civil desde 2017 se encontram nas adjacências do parque e 2,8% dos imóveis estão localizados no interior do parque. A maior parte dos imóveis sujeitos a risco estão localizados na costa sudoeste da península, nos bairros do Centro e Balneário. Já as ocupações identificadas no interior do PNMMA parque estão localizadas principalmente nas proximidades das praias do Bonfim, Grande e nos bairros do Centro e Balneário.



PMAR  
 PROCESSO: 2022012310  
 FLS. \_\_\_\_\_  
 RUBRICA: \_\_\_\_\_



### Imóveis em Área de Risco (Defesa Civil)

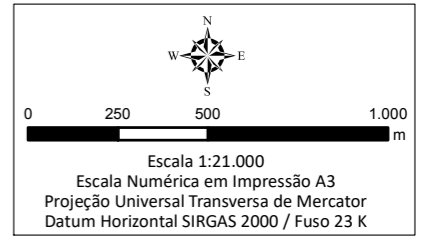


**Legenda**

- Parque Natural Municipal da Mata Atlântica
- Limite Municipal
- Áreas de Risco (Defesa Civil de Angra dos Reis)
- Porto
- Praia
- Estrada Pavimentada
- Curso d'água Perene
- Curso d'água Intermitente

**Imóveis em Área de Risco**

- Dentro do Parque
- Fora do Parque







**Identificação do Projeto**  
 Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica - Angra dos Reis, RJ.

<b>Responsável Técnico</b> Pedro Ghorayeb Zamboni / CREA RJ: 2017121864	<b>Data</b> 12/08/2019
--	---------------------------

**Fonte dos Dados**  
 - Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do Rio de Janeiro em Escala 1:25.000 (IBGE);  
 - Levantamento Aerofotogramétrico em Escala 1:1.000. Sobrevoos em 20/04/2019;  
 - Cadastro de Moradores em Áreas de Risco. Secretaria Executiva de Proteção e Defesa Civil da Prefeitura de Angra dos Reis.



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



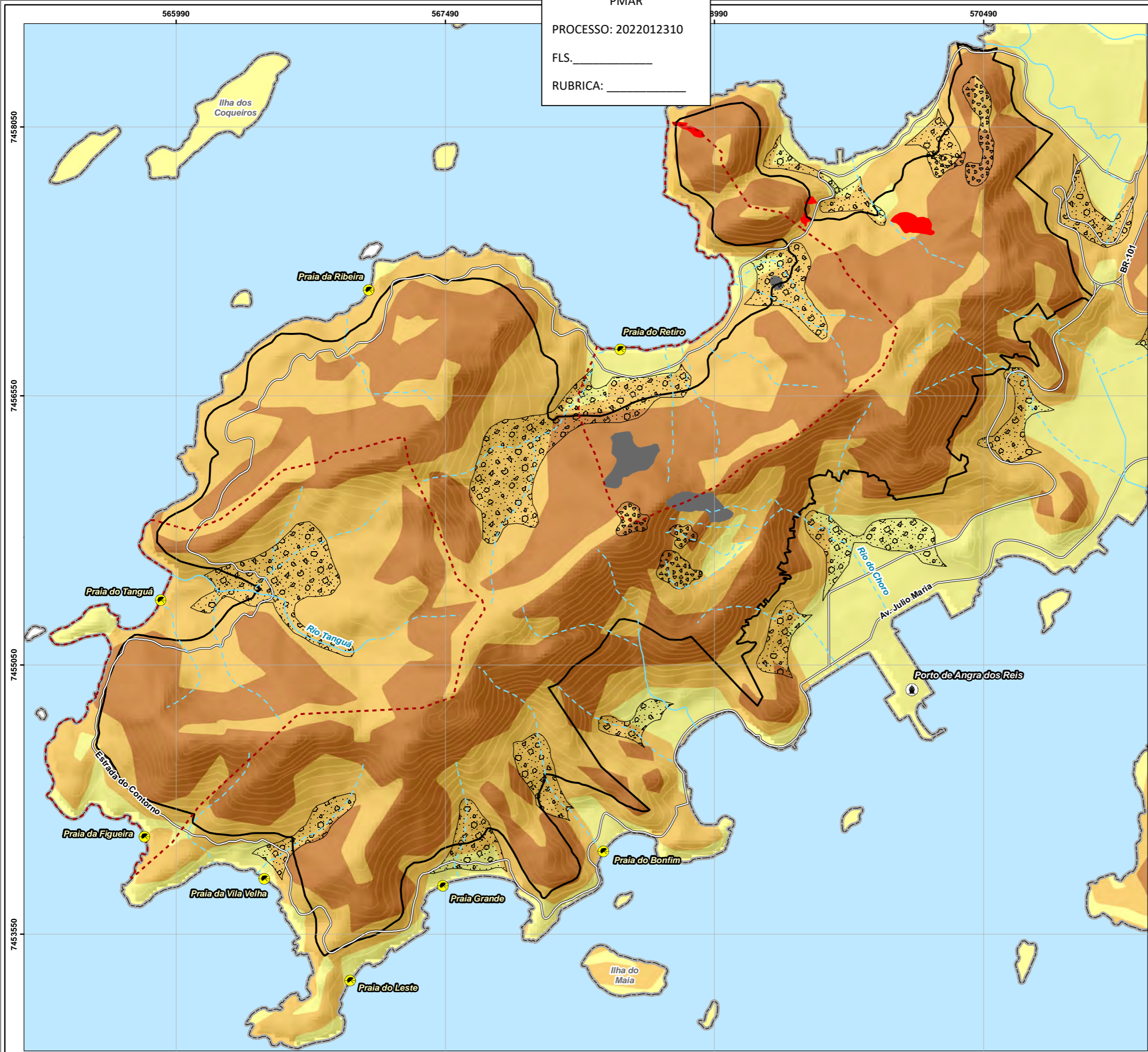
### **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

#### **3.1.3.9.2.1 Carta de Susceptibilidade a Deslizamentos (CPRM)**

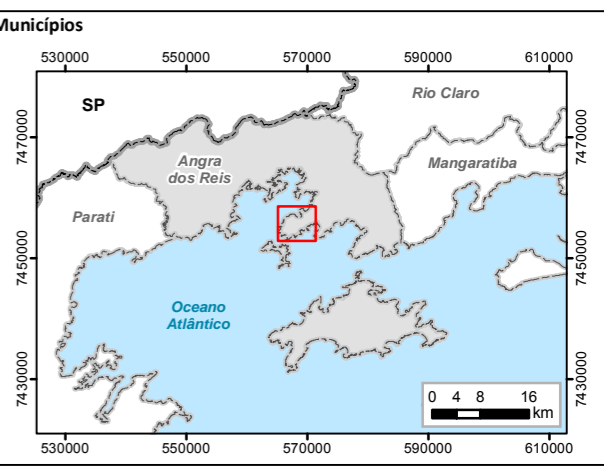
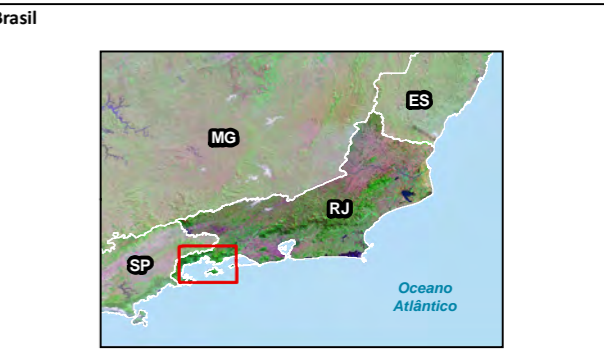
A Carta de Susceptibilidade a Deslizamentos para a área do PNMMA é apresentada pelo Mapa 3.1-9. Observa-se que as encostas com maior gradiente, principalmente no terço médio à superior, exercem forte controle na ocorrência das classes de maior susceptibilidade a deslizamentos. Entretanto, há de se destacar que o mapa não foi capaz de prever os deslizamentos nas áreas depósitos de encosta, que ocorrem nas principais concavidades do parque. Estes depósitos são, em muitos casos, produzidos por antigos escorregamentos e susceptíveis à remobilização devido à natureza friável de seus materiais.

A maior parte da área do PNMMA (57%) foi mapeada como sendo de alta susceptibilidade a escorregamentos. Esta classe corresponde, principalmente, ao domínio de morros elevados do mapeamento geomorfológico. 42% da área do parque foi mapeada como sendo de média susceptibilidade a escorregamentos e somente 0,5% da área do parque pode ser categorizado como área de baixa susceptibilidade a escorregamentos. Um maior detalhamento das classes de susceptibilidade é apresentado no Quadro 3.1-9.

PMAR  
 PROCESSO: 2022012310  
 FLS. \_\_\_\_\_  
 RUBRICA: \_\_\_\_\_



### Mapa de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa

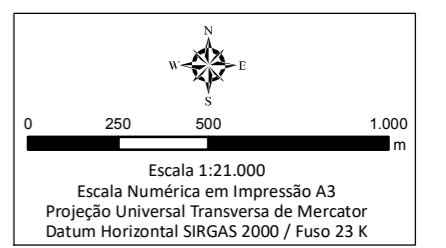


**Legenda**

- Parque Natural Municipal da Mata Atlântica
- Limite Municipal
- Porto
- Praia
- Estrada Pavimentada
- Curso d'água Perene
- Curso d'água Intermitente
- Depósito (Acumulação de Encosta)
- Campo de Blocos
- Cicatrizes de Deslizamento
- Paredão Rochoso
- Bacia com Alta Suscetibilidade à Geração de Enxurradas

**Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa**

- Baixa
- Média
- Alta



**Identificação do Projeto**  
 Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica - Angra dos Reis, RJ.




**Responsável Técnico**  
 Pedro Ghorayeb Zamboni / CREA RJ: 2017121864

**Data**  
 12/08/2019

**Fonte dos Dados**  
 - Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do Rio de Janeiro em Escala 1:25.000 (IBGE);  
 - Carta de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundação do Município de Angra dos Reis (CPRM).

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

**Quadro 3.1-9: Estrutura geral adotada para a apresentação do quadro-legenda de susceptibilidade a movimentos gravitacionais de massa no PNMMA. Fonte: Modificado de Bitar (2014)**

Classes de Susceptibilidade	Foto Ilustrativa	Características Predominantes	Área do PNMMA (%)
<b>Alta</b>		Relevo: serras e morros altos; Forma das encostas: retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceiras de drenagem abruptos; Amplitudes: 50 a 500m; Declividades: > 25°; Litologia: sedimentos arenosos e conglomerados, com intercalação de sedimentos sitio-argilosos; Densidade de lineamentos/estruturas: alta; Solos: pouco evoluídos e rasos; Processos: deslizamentos, corridas de massa, queda de blocos e rastejo	<b>57,2</b>
<b>Média</b>		Relevo: morros altos, morros baixos e morrotes; Forma das encostas: convexas a retilíneas e côncavas, com anfiteatros de cabeceiras de drenagem; Amplitudes: 30 a 300m; Declividades: de 10° a 30°; Litologia: gnaisses granulíticos ortoderivados com porções migmatíticas; Densidade de lineamentos/estruturas: média; Solos: evoluídos e moderadamente profundos; Processos: deslizamentos, queda de rocha e rastejo.	<b>42,3</b>
<b>Baixa</b>		Relevo: planícies e terraços fluviais/marinhos e colinas; Forma das encostas: convexas suavizadas e topos amplos; Amplitudes: < 50m; Declividades: < 15°; Litologia: cascalho, areia e argila de planícies aluvionares recentes; Densidade de lineamentos/estruturas: baixa; Solos: aluviais/marinhos, evoluídos e profundos nas colinas; Processos: deslizamentos, queda de rocha e rastejo.	<b>0,5</b>



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

### 3.1.3.10 *Considerações Finais*

O município de Angra dos Reis reúne um conjunto de características físicas, climáticas e de uso e ocupação que o coloca em posição de destaque no Brasil quando o assunto é movimentos de massa, expondo cerca de 57% de sua população ao risco iminente.

Os principais tipos de movimentos de massa observados no município de Angra dos Reis são os escorregamentos translacionais, ocorrendo, principalmente, no contato solo rocha, no terço superior de taludes naturais e florestados. Destacam-se, também, as corridas de detritos, formadas, normalmente, pela mobilização dos materiais escorregados para os canais de drenagem, podendo alcançar grandes distâncias, aumentando o seu potencial de destruição. Ainda, causam danos os escorregamentos provocados pela remobilização de depósitos de tálus e as quedas de blocos rochosos.

As áreas mais susceptíveis à ocorrência de movimentos de massa no interior do PNMMA são aquelas cujo relevo se caracteriza por serras e morros altos, com gradiente superior a 25° e amplitude altimétrica, variando entre 50 a 500 metros, podendo ser em encostas retilíneas ou côncavas, principalmente nos anfiteatros de cabeceiras de drenagens abruptas e nos depósitos de tálus/colúvio.

As zonas onde se concentram blocos rochosos individualizados *in situ*, dispostos sobre os afloramentos rochosos, com gradiente superior a 30°, são consideradas críticas, principalmente quando ocorrem nas cabeceiras de drenagens, favorecendo o rolamento destes materiais por grandes distâncias. Também merecem destaque as zonas de afloramentos rochosos, principalmente nas faces escarpadas e fraturadas com gradiente superior a 30°. As fraturas tectônicas ou de alívio de pressão nos paredões rochosos promovem os deslocamentos e consequente queda de blocos.

Por fim, a maior parte da população sujeita ao risco, de acordo com a Defesa Civil (2019) se encontra nos sopés dos morros altos na área do PNMMA, principalmente nos locais referentes aos bairros do Centro e Balneário.



A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

### 3.1.4 Pedologia

#### 3.1.4.1 *Introdução*

Os solos se encontram na interface entre biosfera, litosfera e atmosfera e, ao interagir com estes ambientes, torna-se um importante elemento diagnóstico do meio. Os solos também são fonte de nutriente e sedimentos, base de sustentação das plantas e atuam como reservatórios de água. O conhecimento sobre os solos é, portanto, indispensável para avaliação das limitações e potencialidades de um determinado recorte espacial.

Este item trata das principais características pedológicas do PNMMA, em Angra dos Reis e região. Os solos presentes nas unidades de mapeamento serão identificados, classificados e descritos visando dar subsídio técnico ao planejamento, zoneamento e gestão do parque. Apresentar-se-á, também, uma avaliação da susceptibilidade à erosão dos solos que ocorrem no recorte analisado.

#### 3.1.4.2 *Aspectos Metodológicos*

A descrição pedológica do PNMMA foi feita a partir de levantamento bibliográfico e cartográfico da região de interesse. Os procedimentos metodológicos e os critérios utilizados na identificação das classes de solo são descritos nas publicações da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA): Procedimentos Normativos de Levantamentos de Solos (EMBRAPA, 1995); Manual de Descrição e Coleta de Solo no Campo (SANTOS et al., 2005) e; Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS et al., 2018).

O mapeamento de referência utilizado foi obtido pelo documento chamado Levantamento de Reconhecimento de Baixa Intensidade dos Solos do estado do Rio de Janeiro (FILHO et al., 2003), na escala de 1:250.000. A escala de mapeamento (baixa intensidade) tem como objetivo gerar uma estimativa dos recursos potenciais dos solos a partir das associações de unidades simples com grandes grupos de solos. As unidades de mapeamento neste nível de reconhecimento podem ser constituídas por unidades simples ou por associações de até quatro componentes de grandes grupos de solos.



A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Baseado no levantamento pré-existente, foram determinadas as relações do solo com a geologia, relevo, vegetação, clima e o uso atual. Além disso foram realizadas padronizações das nomenclaturas das classes de solo, de acordo com o atual Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2018).

### 3.1.4.2.1 Atributos, Conceitos e Fases para Descrição e Mapeamento de Solos

Este item apresenta os variados atributos que contribuem para o mapeamento dos solos, bem como os conceitos que corroboram esta definição e as fases associadas às unidades.

#### 3.1.4.2.1.1 Horizontes

Horizontes são subseções do perfil do solo, geralmente paralelas a superfície do solo, que apresentam características morfológicas e atributos físicos, químicos e mineralógicos suficientemente distintos para individualizá-los segundo critérios morfogenéticos. Vale destacar que o número de horizontes, sua posição e especificidades diagnósticas, variam de acordo com os diferentes tipos de solo (EMBRAPA, 1995; SANTOS et al., 2005; 2018).

#### **3.1.4.2.1.1.1 Principais Horizontes Diagnósticos Superficiais**

- **Horizonte A chernozêmico:** constitui horizonte mineral superficial escuro (valor e croma  $\leq 3$  quando úmido ou 5 quando seco), relativamente espesso (mínimo 18 cm), com elevada saturação por bases (valor  $V \geq 65\%$ ) e com estrutura suficientemente desenvolvida para não ser simultaneamente maciço e duro, ou mais coeso, quando seco, ou constituído por prismas maiores que 30 cm e conteúdo de carbono igual ou superior a 6,0 g/kg (EMBRAPA, 1995; SANTOS et al., 2005; 2018).
- **Horizonte A húmico:** constitui horizonte mineral superficial semelhante ao A chernozêmico em espessura e estrutura, apresenta cores também escuras (valor e croma  $\leq 4$  quando úmido ou 6 quando seco) com saturação por bases (valor  $V < 65\%$ ) e elevado conteúdo de carbono que contemple a fórmula apresentada abaixo

### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

(considerando todos os sub-horizontes de A) e não seja superior a 80g/kg (EMBRAPA, 1995; SANTOS et al., 2005; 2018).

$$\sum(Corg \times Espessura) \geq 60 + (0,1 \times media da argila)$$

- **Horizonte A proeminente:** constitui horizonte mineral superficial semelhante ao A chernozêmico em cor e espessura e estrutura, com saturação por bases (V) inferior a 65% e conteúdo de carbono igual ou superior a 6,0 g/kg, mas inferior ao exigido para A húmico (EMBRAPA, 1995; SANTOS et al., 2005; 2018).
- **Horizonte A fraco:** é um horizonte mineral superficial que apresenta teores de carbono orgânico inferiores a 6 g/kg, cores muito claras (valor e croma  $\leq 4$  quando o solo estiver úmido, ou  $\leq 6$  quando seco), com estrutura fracamente desenvolvida, ou quando apresentar espessura inferior a 5 cm (EMBRAPA, 1995; SANTOS et al., 2005; 2018).
- **Horizonte A moderado:** é um horizonte mineral superficial que apresenta teores de carbono orgânico variáveis, espessura e/ou cor que não satisfaçam as condições requeridas para caracterizar um horizonte A húmico, chernozêmico proeminente ou fraco (EMBRAPA, 1995; SANTOS et al., 2005; 2018).

#### 3.1.4.2.1.1.2 Horizontes Diagnósticos Sub-superficiais

- **Horizonte B textural:** é um horizonte mineral subsuperficial que apresenta gradiente textural ( $\geq 1,5$  quando A apresenta 400g/kg ou mais de argila;  $\geq 1,7$  quando A apresenta entre 150g/kg e 400g/kg de argila; ou  $\geq 1,8$  quando A apresenta 150g/kg ou menos de argila) ou evidências de acumulação de argila, seja por iluviação ou elutriação (perda seletiva da argila por erosão). O horizonte B textural possui um acréscimo de argila em comparação com o horizonte subjacente que pode acarretar no cisalhamento do solo favorecendo o processo erosivo e pode apresentar ou não cerosidade (EMBRAPA, 1995; SANTOS et al., 2005; 2018).
- **Horizonte B latossólico:** é um horizonte mineral subsuperficial espesso (mínimo 50cm) e homogêneo, bem desenvolvido e estruturado (forte ou muito forte), cores



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

geralmente mais cromadas (avermelhadas ou amareladas) com atividade muito baixa de argila (CTC inferior a 17 cmolc/kg) e elevado grau de intemperismo (ki inferior a 2,2) e que não apresente evidências do material de origem. Os materiais constituintes apresentam avançado estágio de intemperização, explícito pela alteração completa dos minerais primários menos resistentes ao intemperismo, seguida de intensa dessilicificação, lixiviação de bases e concentração residual de sesquióxidos, argila do tipo 1:1 e minerais primários resistentes ao intemperismo. Em geral é constituído por quantidades variáveis de óxidos de ferro e de alumínio, minerais de argila 1:1, quartzo e outros minerais mais resistentes ao intemperismo, podendo haver a predominância de quaisquer desses materiais (EMBRAPA, 1995; SANTOS et al., 2005; 2018).

- **Horizonte B incipiente:** horizonte mineral subsuperficial com espessura mínima de 10cm, textura francoarenosa ou mais fina, apresenta pouco desenvolvimento nas unidades estruturais (agregados), entretanto ainda em baixo grau, uma vez que é um horizonte que sofreu alteração física e química em grau não muito avançado, porém suficiente para o desenvolvimento de cor ou de estrutura, no qual mais da metade do volume de todos os sub-horizontes não deve consistir em estrutura da rocha original (EMBRAPA, 1995; SANTOS et al., 2005; 2018).

### 3.1.4.2.1.2 Grupamentos de Classes de Textura

Em ciência do solo, a textura corresponde à composição granulométrica (Areia, Silte e Argila) da terra fina seca ao ar (TFSA), aferida em laboratório. As texturas são classificadas conforme os teores de argila, areia e silte determinados em laboratório e descritas segundo Embrapa (1995):

- **Textura muito argilosa:** corresponde a solos com teores superiores à 600 g de argila/kg;
- **Textura argilosa:** corresponde a solos com teores entre 350 e 600 g de argila/kg;
- **Textura média:** corresponde a solos com teores superiores à 350 g de argila associados a valores superiores a 150 g de areia/kg, excluídas as classes texturais areia e areia-franca;

### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

- **Textura arenosa:** corresponde a solos com teores inferiores à 150 g de argila/kg, refere-se às classes texturais areia e areia-franca.

#### 3.1.4.2.1.3 Fases Ambientais

Esse critério tem como objetivo fornecer informações adicionais sobre as condições ambientais observadas, capazes de diferenciar os pedoambientes. Geralmente são utilizadas fases de Relevô, Pedregosidade, Rochosidade e de Vegetação. Essa última, mais utilizada quando não são elaborados mapas de uso e ocupação do solo, e tem como objetivo subsidiar a avaliação das condições ambientais (EMBRAPA, 1995; SANTOS et al., 2005; 2018).

- **Vegetação:** Descreve a vegetação observada na área que corresponderia a vegetação original, considerando-se a composição florística, o estágio/condição da vegetação, o regime de umidade e o clima. Tem como objetivo principal subsidiar inferências sobre os regimes hídrico e térmico do solo, uma vez que a vegetação natural reflete as condições pedoclimáticas de uma área.
- **Pedregosidade:** Descreve a presença e grau de ocorrência de pedras (calhaus e matacões) em superfície ou subsuperfície observadas na área, utilizam-se os termos fase pedregosa ou fase muito pedregosa para caracterizar solos com quantidades elevadas de calhaus e matacões, na parte superficial ou subsuperficial do solo.
- **Rochosidade:** descreve as presenças de ocorrência de afloramentos rochosos ou contato lítico muito superficial observados na área. Denominam-se solos pela fase rochosa quando há presença de matacões com diâmetro maior do que 100 cm à superfície do solo ou para designar a presença de lajes de rochas com uma camada ou um horizonte de solo (A) à superfície.
- **Relevo:** A descrição do relevo acompanha a descrição da unidade de solos com o intuito de subsidiar a tomada de decisão para estabelecimento de limitações de uso. Ainda, a avaliação da declividade e comprimento das vertentes auxilia na determinação da susceptibilidade ao processo erosivo. As formas de relevo são: i) plano (declividade de 0% e 3%); ii) suave ondulado (elevações de até 100 m e declives entre 3% e 8%); iii) ondulado (declividade entre 8% e 20%); iv) forte



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



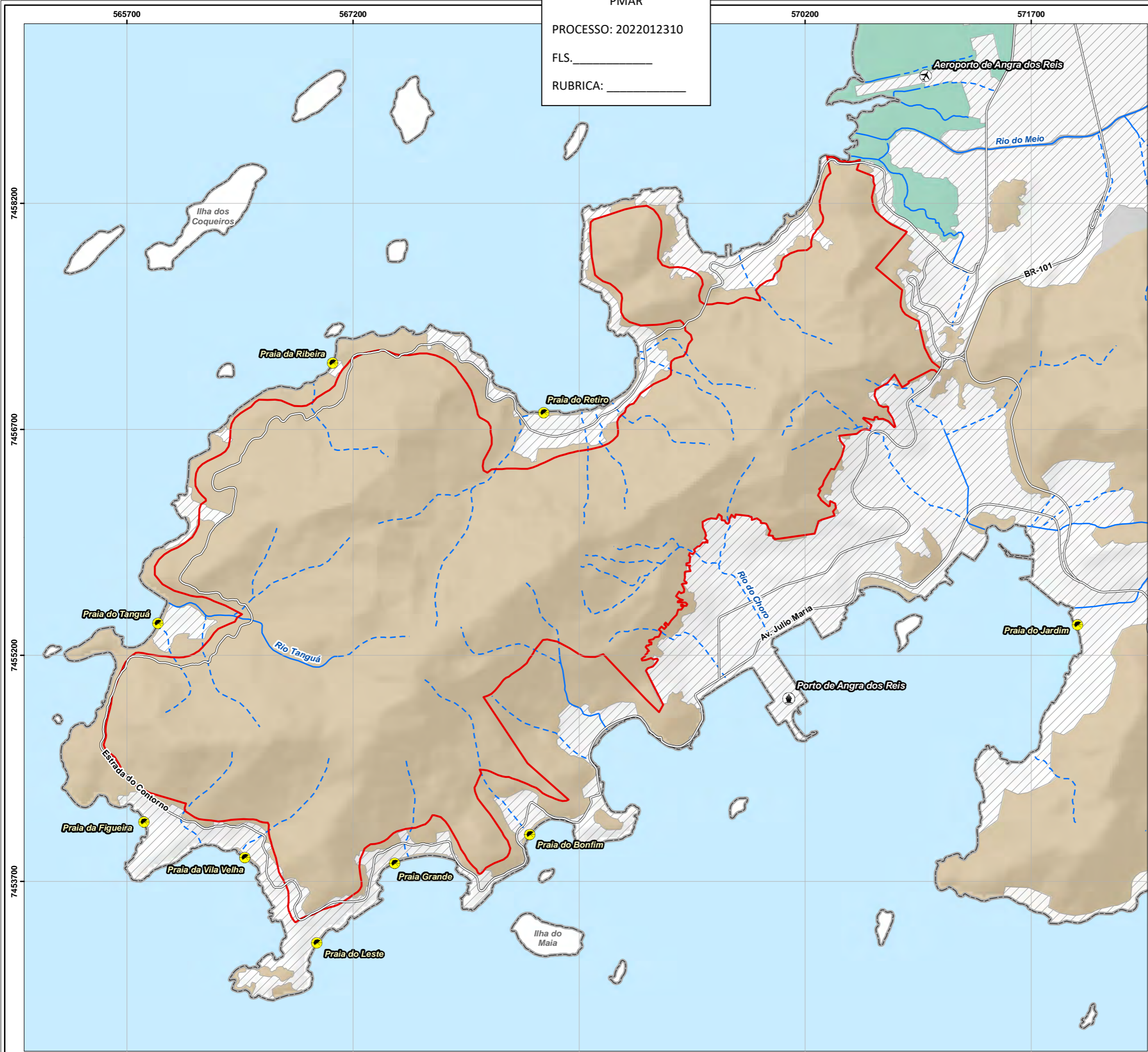
### **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

ondulado (elevações de 100 m a 200 m com declives de 20% a 45%); iv) montanhoso (elevações superiores a 200 m e declives entre 45% a 75%); v) escarpado (usualmente ultrapassando declividades 75%).

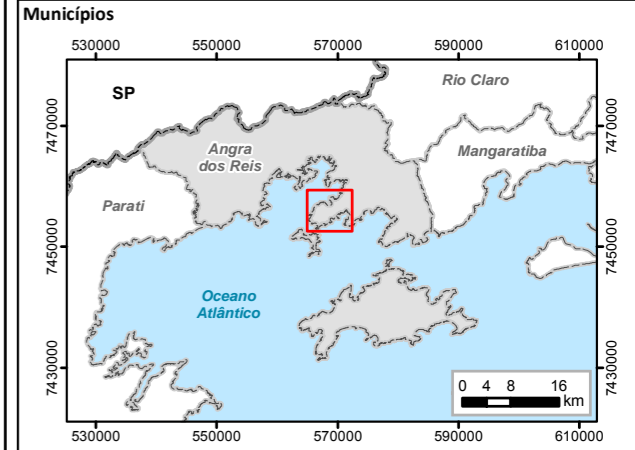
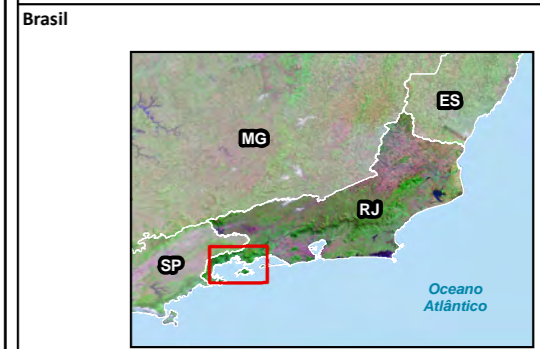
#### **3.1.4.3 Classes de Solo e Unidades de Mapeamento**

Este item, descreve as principais classes de solos que ocorrem na região de Angra dos Reis, seja como componente principal ou como componentes associados por inclusão na mesma unidade de mapeamento. O PNMMA contempla uma única unidade de mapeamento de solos contendo três componentes (tipos de solo) onde predominam solos bem desenvolvidos associados a colinas suavizadas. A principal classe de solo encontrada na unidade de mapeamento foi a dos CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb distróficos típicos, que apresentou como componentes secundários LATOSSOLOS VERMELHO- AMARELOS Distróficos típicos e LATOSSOLOS AMARELOS Distróficos típicos, sendo estas classes as predominantes em toda região do município de Angra dos Reis. No PNMMA foram identificadas 3 (três) classes de solos na única unidade de mapeamento (Mapa 3.1-10), os perfis representativos dessa unidade estão disponíveis no Anexo III – Pedologia.

PMAR  
 PROCESSO: 2022012310  
 FLS. \_\_\_\_\_  
 RUBRICA: \_\_\_\_\_



**Pedologia**



**Legenda**

- Parque Natural Municipal da Mata Atlântica
- Limite Municipal
- Área Urbana
- Aeroporto
- Porto
- Praia
- Estrada Pavimentada
- Curso d'água Perene
- Curso d'água Intermitente

**Pedologia**

- Cambissolo Háptico Distrófico
- Neossolo Flúvico Distrófico
- Solos Indiscriminados de Mangue

Escala 1:25.000  
 Escala Numérica em Impressão A3  
 Projeção Universal Transversa de Mercator  
 Datum Horizontal SIRGAS 2000 / Fuso 23 K

**Identificação do Projeto**  
 Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica - Angra dos Reis, RJ.

**Responsável Técnico**  
 Pedro Ghorayeb Zamboni / CREA RJ: 2017121864

**Data**  
 12/08/2019

**Fonte dos Dados**  
 - Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do Rio de Janeiro em Escala 1:25.000 (IBGE);  
 - Mapa de Reconhecimento de Baixa Intensidade dos Solos do Estado do Rio de Janeiro em Escala 1:250.000 (Embrapa Solos, 2003).





A Serviço de:

PROCESSO: 2022012310

FLS. \_\_\_\_\_

RUBRICA: \_\_\_\_\_



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

### 3.1.4.3.1 Composição da Unidade de Mapeamento

As unidades de mapeamento correspondem ao conjunto de áreas que apresentam características similares associadas a características da gênese dos solos formados na área, e podem apresentar similaridades no comportamento, podendo, portanto, ser manejadas de maneira semelhante, as unidades apresentam posições e relações definidas na paisagem. As unidades de mapeamento são constituídas por diferentes classes de solo, que estão inseridas em um contexto espacial semelhante. São divididas em unidades simples (compostas por um único componente) ou por associação de solos que consistem de combinações de duas ou mais classes distintas, ocorrendo em padrões semelhantes da paisagem (IBGE, 2007). Na área do Parque, foram identificadas duas unidades de mapeamento pedológico descritas no Quadro 3.1-10.

**Quadro 3.1-10: Composição da Unidade de Mapeamento que abrange a área do PNMMA.**

Unidade de Mapeamento	Componentes
CXbd6	CAMBISSOLO HÁPLICO Tb distrófico típico, A moderado ou A proeminente, textura argilosa ou média, relevo montanhoso e forte ondulado, fase floresta tropical perenifólia
	LATOSSOLO VERMELHO AMARELO distrófico típico, A moderado ou A proeminente, textura argilosa, relevo montanhoso e forte ondulado, fase floresta tropical perenifólia
	LATOSSOLO AMARELO distrófico típico, A moderado ou A proeminente, textura argilosa, relevo montanhoso e forte ondulado, fase floresta tropical perenifólia

### 3.1.4.3.2 Descrição das Classes de solo

Nesse item são descritas as principais classes de solo com ocorrência na unidade, bem como as características relacionadas à genes e aos tipos de solos observados na área do Parque.



A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

### **3.1.4.3.2.1 CAMBISSOLO HÁPLICO Tb distrófico típico (CXbd)**

Compreende solos minerais pouco desenvolvidos, em estágio incipiente de evolução, que apresentam sequência de horizontes A-Bi-C. Esta classe de solo possui geralmente perfil raso ou pouco profundo, em relevo ondulado a forte ondulado e montanhoso. São solos não hidromórficos, moderado a acentuadamente drenados, apresentando, na maioria dos casos, saturação em bases baixa, textura média arenosa ou argilosa, com argila de atividade baixa e por vezes fase cascalhenta e pedregosa. A presença de minerais primários que se decompõem facilmente indica o baixo grau de intemperismo atuante nos perfis de solo. Caracterizam-se por solos com argila de atividade baixa e baixa saturação por bases ( $V < 50\%$ ) na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA) (SANTOS et al., 2018).

É a classe de solo de maior ocorrência na região de Angra dos Reis, sendo identificado nas porções mais elevadas e declivosas do Parque. Estes ambientes dificultam a formação de solos bem desenvolvidos devido ao controle do relevo na pedogênese. Sua gênese possui relação direta com unidades geológicas que ocorrem na região, podendo ser formado pelo intemperismo de diferentes tipos de rochas. Compõem a unidade CXbd6 como componente principal.

### **3.1.4.3.2.2 LATOSSOLO VERMELHO AMARELO distrófico típico (LVAd)**

Esta classe é constituída por solos minerais profundos, não hidromórficos, bem intemperizados, bastante evoluídos, de textura argilosa que apresentam horizonte B latossólico (Bw) abaixo do horizonte A, com argila de atividade baixa (menor que 17 cmolc/kg) e valores de ki inferiores a 2,2. O horizonte B latossólico é formado pelo forte grau de intemperismo que ocorre nesses solos favorecendo a remoção dos minerais silicatados mais solúveis e diferenciação dos minerais primários facilmente intemperizados, prevalecendo assim a permanência dos óxidos de ferro e/ou alumínio e predominância absoluta de quartzo na fração areia. Apresenta cores mais amarelas do que o matiz 2,5YR e mais vermelhas do que o matiz 7,5YR, na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA) (SANTOS et al., 2018).

É uma classe de solo com ampla ocorrência na área de estudo e situa-se em áreas de solos profundos e bem drenados nas áreas mais elevadas e de relevo mais suave e constituem, como componente secundário na unidade de mapeamento CXbd6 como componente em associação.



A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

### **3.1.4.3.2.3 LATOSSOLO AMARELO distrófico típico (LAd)**

Correspondem a solos minerais profundos, não hidromórficos, bem intemperizados, bastante evoluídos, de textura argilosa, apresentando horizonte B latossólico (Bw) abaixo do horizonte A, com argila de atividade baixa (menor que 17 cmolc/kg) e valores de ki inferiores a 2,2. O horizonte B latossólico é formado pelo forte grau de intemperismo que ocorre nesses solos favorecendo a remoção dos minerais silicatados mais solúveis e diferenciação dos minerais primários facilmente intemperizados, prevalecendo assim a permanência dos óxidos de ferro e/ou alumínio e predominância absoluta de quartzo na fração areia. Apresenta cores mais amarelas do que o matiz 7,5YR, na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA) (SANTOS et al., 2018).

É uma classe de solo com ampla ocorrência na área de estudo e situa-se em áreas de solos profundos e de drenagem moderada nas áreas mais baixas e de relevo mais suave e constituem, como componente secundário na unidade de mapeamento CXbd6 como componente em associação.

### **3.1.4.4 *Suscetibilidade à erosão***

Neste item será abordada a maior ou menor resistência dos solos à ação dos agentes intempéricos e pretende estabelecer a hierarquização dos diversos solos encontrados na região do Parque. Portanto, esta avaliação foi feita com base nas propriedades físicas dos solos observados, bem como as condições do relevo regional em que ocorrem, além de outras características como declividade, drenagem, fases de rochosidade e pedregosidade, cobertura vegetal e condições climáticas (pluviosidade).

Corresponde, portanto, à interpretação das relações das variáveis envolvidas com a fragilidade das terras em função das atividades antrópicas como uso e ocupação do solo para fins agropecuários, atividades turísticas, dentre outros.

Logo, para a determinação dos graus de susceptibilidade à erosão de cada uma das unidades de mapeamento consideram-se como fatores determinantes na velocidade e atuação dos processos erosivos as seguintes condicionantes descritas (SANTOS et al., 2018):

<b>Plano de Manejo</b>	<b>Revisão 00</b> Novembro/2019	<b>124</b>
------------------------	------------------------------------	------------



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

- **Distribuição e volume das precipitações pluviométricas** – a análise das chuvas é importante, pois, são elas as causadoras dos maiores efeitos erosivos sobre as terras;
- **Cobertura vegetal** – o tipo de cobertura vegetal determina a maior ou menor proteção contra o impacto da chuva sobre o solo bem como na desagregação e remoção das partículas de solo pela água;
- **Características do solo** – espessura do solum (que compreende os horizontes A e B), presença ou não de gradiente textural, grau de desenvolvimento de estrutura, pois terão influência direta na drenagem interna e permeabilidade do solo;
- **Lençol freático** – a distância do lençol freático no perfil é fator muito importante, uma vez que determina o regime de umidade ao longo do perfil de solo, solos com lençol mais aflorado por exemplo apresentam-se saturados mais rapidamente, favorecendo então a suspensão das partículas e com isso favorecendo sua remoção, enquanto solos mais profundos levariam mais tempo para estarem saturados.
- **Topografia** – maiores declividades determinam maiores velocidades de escoamento das águas, e, portanto, mais energia para a remoção das partículas em superfície, aumentando com isso o potencial erosivo. O comprimento da rampa também configura variável importante para se estimar o período de escoamento. Se os declives são acentuados e extensos, maior será a velocidade de escoamento superficial e com isso maior energia de arraste de partículas e efeito erosivo;
- **Uso e manejo do solo** – a indução ou a redução da erosão depende do tipo de cultura e do manejo dos solos adotados. A adoção de práticas conservacionistas como, cultivos respeitando as curvas de nível, plantio direto e sistemas agroflorestais reduzem consideravelmente os efeitos dos processos erosivos.

A unidade CXbd6 possui suscetibilidade à erosão moderada à forte devido a condição de relevo predominantemente acidentado (forte ondulado a montanhoso) associado a condição climática da região, que é bastante chuvosa. Essa combinação acarreta elevado risco ao processo erosivo nas áreas mais declivosas, principalmente onde o solo é mais raso, seja por contato lítico ou por proximidade do lençol freático, e, portanto, apresenta-se saturado rapidamente.

Essa característica é mais evidente na classe dos Cambissolos que correspondem a solos poucos desenvolvidos e podem apresentar contato solo-rocha pouco profundo, principalmente





A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

### **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

nas porções mais declivosas. Este contato diminui a capacidade de retenção de água no solo gerando descontinuidade hidráulica, podendo promover processos erosivos acelerados.

Já a classe dos Latossolos apresenta solos mais profundos, bem drenados e com elevado grau de desenvolvimento dos agregados, apresentando grau de floculação em torno de 100%, e, portanto, protege as partículas de estarem dispersas e serem arrastadas. Além disso esses solos estão presentes nas áreas de relevo mais suave, e, portanto, o processo erosivo é menos intenso.

#### **3.1.4.5 Considerações Finais**

Observados os dados disponíveis para a região, pode-se afirmar que a classe de solo mais representativa da região é o CAMBISSOLO HÁPLICO Tb distrófico típico, podendo ser identificado nas áreas mais declivosas de topo onde o relevo é mais acidentado, onde o solo é mais raso e a proximidade do material de origem prevalece ao longo do perfil de solo. Já nas áreas de relevo mais suave onde o solo é mais profundo e desenvolvido formam-se os LATOSSOLOS VERMELHO AMARELOS distróficos típicos em áreas pouco mais elevadas e bem drenadas e LATOSSOLOS AMARELOS distróficos típicos em áreas um pouco mais baixas e menos drenadas. Tratam-se de solos bem estruturados e profundos, que naturalmente apresentam baixa susceptibilidade a erosão, mas em áreas mais declivosas requerem atenção ao manejo adotado.

Em relação à suscetibilidade à erosão dos solos, pode-se dizer que a maior parte da unidade de mapeamento presente na área apresenta suscetibilidade forte. Apesar disso, devido a escala do mapeamento utilizado, não foi possível realizar a diferenciação da área em regiões de manejo, uma sugestão para a definição das zonas susceptíveis a erosão seria a utilização da declividade, eu pode ser derivado a partir de um modelo digital de elevação, bem como o fator LS, da equação universal da perda de solos. A partir desses dados, poderiam ser sugeridas diferentes zonas de manejo.

Vale destacar a importância de se ter atenção especial às áreas mais declivosas que apresentam maior suscetibilidades à erosão, para que sejam implantadas medidas preventivas e/ou mitigadoras para deflagração de processos erosivos nos solos.



A Serviço de:



PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

### 3.1.5 Meteorologia e Climatologia

#### 3.1.5.1 Introdução

Este item trata da caracterização dos aspectos atmosféricos (climáticos e meteorológicos) da região do PNMMA, em Angra dos Reis. O clima e o tempo são variáveis extremamente importantes para a compreensão das características vegetativas, hídricas e do modelado do relevo (processos exógenos) regional.

Para que se possa entender a materialização do clima pela distribuição espaço-temporal dos elementos meteorológicos na área de interesse (precipitação, temperatura, ventos e umidade), tratar-se-á, primeiramente, da dinâmica climática regional e dos fatores geográficos que influenciam os tipos climáticos, visto que estes têm relação direta com a gênese dos climas de uma região. Em um segundo momento, serão apresentadas informações sobre a variabilidade anual e interanual dos elementos meteorológicos

#### 3.1.5.2 Metodologia

Os dados climáticos foram obtidos na plataforma eletrônica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2019) e representam os registros da estação meteorológica de Angra dos Reis. O Quadro 3.1-11 sintetiza as informações locais desta estação.

**Quadro 3.1-11: Aspectos Gerais da Estação Meteorológica. Fonte: INMET (2019).**

Código	Nome da Estação	UF	Altitude	Latitude	Longitude
83788	Angra dos Reis	RJ	6m	23°01'S	44°19'W

São dados referentes às normais climatológicas do Brasil que são, segundo a Organização Meteorológica Mundial (OMM), “valores médios calculados para um período relativamente longo e uniforme, compreendendo no mínimo três décadas consecutivas”. As normais climatológicas representam os padrões climáticos comuns de uma localidade e podem ser usadas como uma referência para caracterizar os tipos climáticos (RAMOS et al., 2010, p. 1).



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

Foram utilizados os dados referentes ao período de 1961 a 1990 (INMET, 2019), dada a disponibilidade de dados que contemplasse o município de Angra dos Reis ou que se localizassem o mais próximo possível do PNMMA. A normal climatológica mais recente, compreendida entre 1981 e 2010 (INMET, 2019), não se encontrava disponível para o município de Angra dos Reis, de tal forma que se optou por utilizar a do período anterior. Para períodos mais recentes apenas estações meteorológicas mais distantes e, portanto, menos representativas do clima do PNMA se encontravam em funcionamento.

### *3.1.5.3 Dinâmica Climática Regional e Classificação Climática*

Conforme ressaltado por Nimer (1989), o clima de uma região é definido com base em fatores estáticos (relevo, padrões de cobertura da terra, localização geográfica, continentalidade e maritimidade) e dinâmicos (dinâmicas das massas de ar, circulação geral da atmosfera), que ao interagirem formam as tipologias de Tempo.

O PNMMA está localizado no contexto geomorfológico da Serra do Mar, que compreende um sistema de escarpas serranas fortemente alinhadas sob a direção WSW-ENE e que se comportam como uma grande barreira orográfica. Em um recorte mais aproximado, o parque tem sua localização na Serra da Bocaina, um alinhamento serrano com mais de 1.000m de altitude.

A região que possui cobertura florestal (Mata Atlântica) relativamente preservada. A bacia drena a Baía da Ilha Grande, uma região hidrográfica que abrange integralmente os municípios de Angra dos Reis e Paraty e, parcialmente, o município de Mangaratiba, possui 72% de sua área protegida por unidades de conservação e representa 76% das florestas do estado do Rio de Janeiro (COPPETEC, 2014; INEA, 2015; 2018a). Desta forma, a cobertura vegetal também possui grande influência na dinâmica climática regional.

A maritimidade também deve ser considerada, uma vez que controla a disponibilidade hídrica no ar, favorecendo ventos mais úmidos e, conseqüentemente, e precipitação abundante (NIMER, 1989; SANT' ANNA NETO, 2001).



A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

Em relação aos fatores dinâmicos, é possível dizer que o parque se localiza em uma região de transição climática entre os climas Polares e Equatoriais e, como tal, sofre influência de sistemas atmosféricos provenientes de ambas as regiões. Os principais sistemas que atuam são as massas Tropical Atlântica e Polar Atlântica, assim como a Zona de Convergência do Atlântico Sul e os Sistemas frontais (NIMER, 1989).

São estes mecanismos que, juntos, criam especificidades climáticas para o parque, ao mesmo tempo em que configuram similaridades com a região de seu entorno. Segundo a Classificação dos Climas do Brasil, adotada pelo IBGE (2002), o PNMMA possui clima quente úmido, com temperaturas superiores aos 18°C em todos os meses do ano e com 1 (um) a 3 (três) meses secos.

Outra classificação bastante conhecida e disseminada dos climas do globo terrestre é a proposta por Koppen (1936), segundo a qual o tipo climático do PNMMA seria o Cwb (clima Temperado Marítimo/clima Tropical de Altitude), com base em seus registros de temperatura. Pode ser considerado, também, o tipo Af (clima quente e úmido sem estação seca), dada as suas particularidades de precipitação.

A partir da caracterização geral dos fatores que influenciam as tipologias de tempo no parque, bem como após a identificação dos tipos climáticos com base em classificações já existentes, torna-se possível aprofundar em uma caracterização mais específica para esta área. Esta pode ser identificada após registros meteorológicos, os quais seguem parâmetros meteorológicos para a obtenção de registros e sua padronização.

### **3.1.5.4 Parâmetros meteorológicos**

#### **3.1.5.4.1 Temperatura do ar**

Um dos parâmetros de maior importância é a temperatura do ar. Esta tem ligação direta com os outros parâmetros, como a precipitação, a umidade e os ventos, assim como com as próprias características do meio físico (disponibilidade hídrica, biota, formas do relevo, outros).

### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Segundo Mendonça e Danni-Oliveira (2007, p. 49) “a temperatura do ar é a medida do calor sensível nele armazenado, comumente dada em graus Celsius ou Fahrenheit e medida em termômetros”. A variação temporal da temperatura do ar tem relação com dois aspectos principais, que são os movimentos diários e anuais do Sol e características gerais de oscilações e tendências constatados nas séries de dados (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

De acordo com (INEA, 2011; 2015), a região que drena a Baía da Ilha Grande, onde está localizado o PNMMA, possui temperaturas médias elevadas e relativamente mais baixas na porção mais elevadas, com mais de 200 metros de altitude e sofre influência direta da vegetação preservada e da proximidade do oceano (Figura 3.1-36).

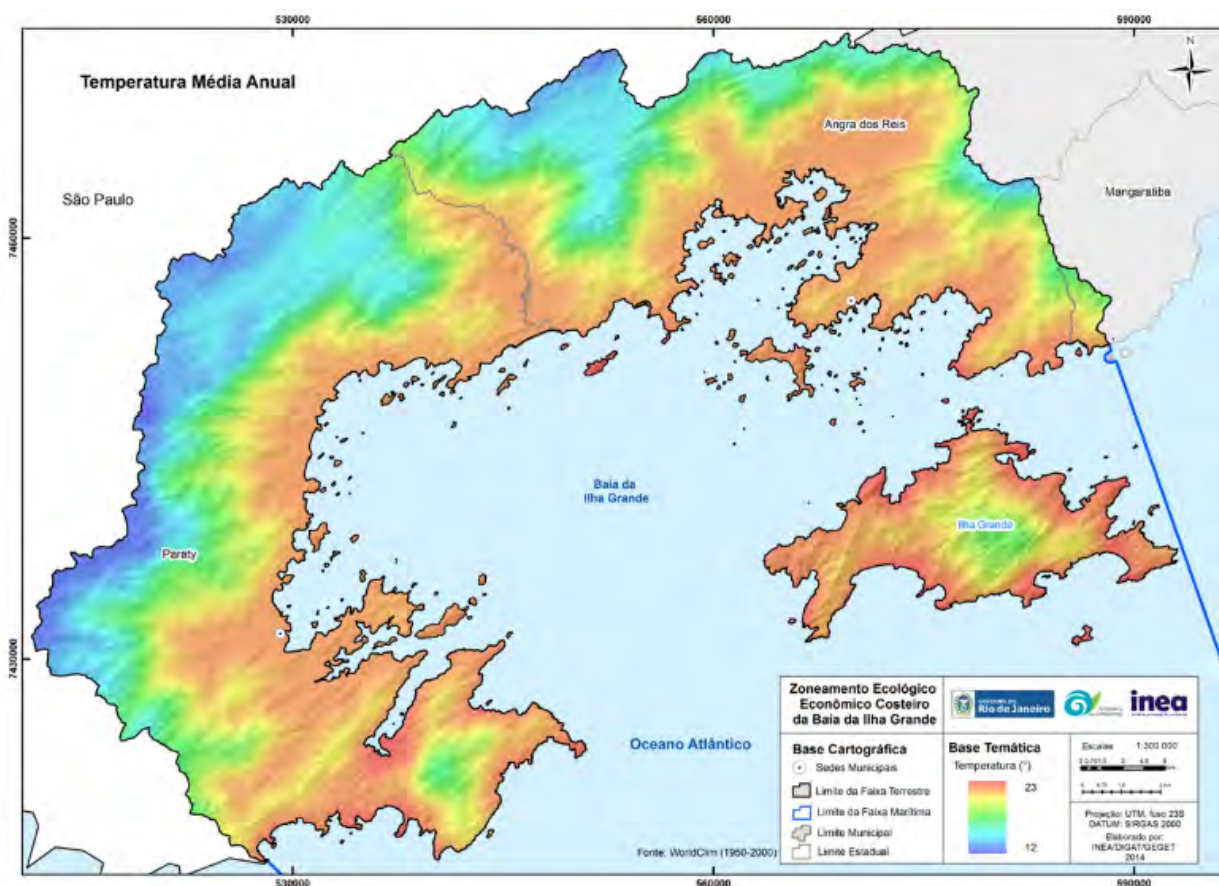


Figura 3.1-36: Distribuição das temperaturas médias anuais na região da Bahia da Ilha Grande. Fonte: Inea (2015)

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

As máximas seguem o ciclo sazonal, variando pouco de oeste para leste, entre as localidades de Ubatuba (estação meteorológica INMET 83786), de Angra dos Reis (INMET 83788), e da Ilha Guaíba (INMET 83758). As máximas climatológicas mensais variam pouco, podendo ultrapassar 30 °C no mês de fevereiro. Já os valores mínimos são registrados no inverno, entre maio e setembro, oscilando entre 12,2 °C e 19,6 °C (INEA, 2015). Através da Figura 3.1-37 é possível observar a variação sazonal das temperaturas da região da Baía da Ilha Grande.

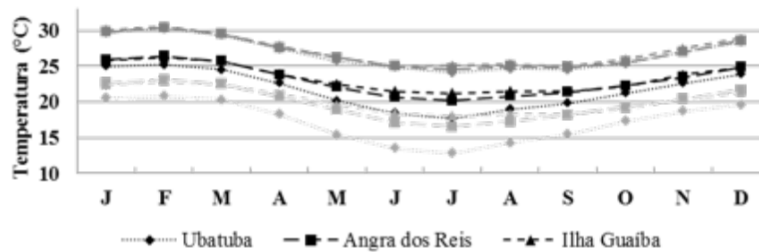


Figura 3.1-37: Climatologias mensais (1961 – 1990) para as temperaturas médias (preto), máximas (cinza escuro) e mínimas (cinza claro). Fonte: INMET (2014) apud INEA (2015).

No detalhe, analisando a Estação Meteorológica Angra dos Reis, próxima ao PNMMA, há de se observar uma sazonalidade nos dados de temperatura do ar (Figura 3.1-38). Os meses mais frios (de maio a setembro) registraram temperaturas em torno dos 19°C, enquanto que nos meses mais quentes (de outubro a abril) os registros são em média de 29°C.

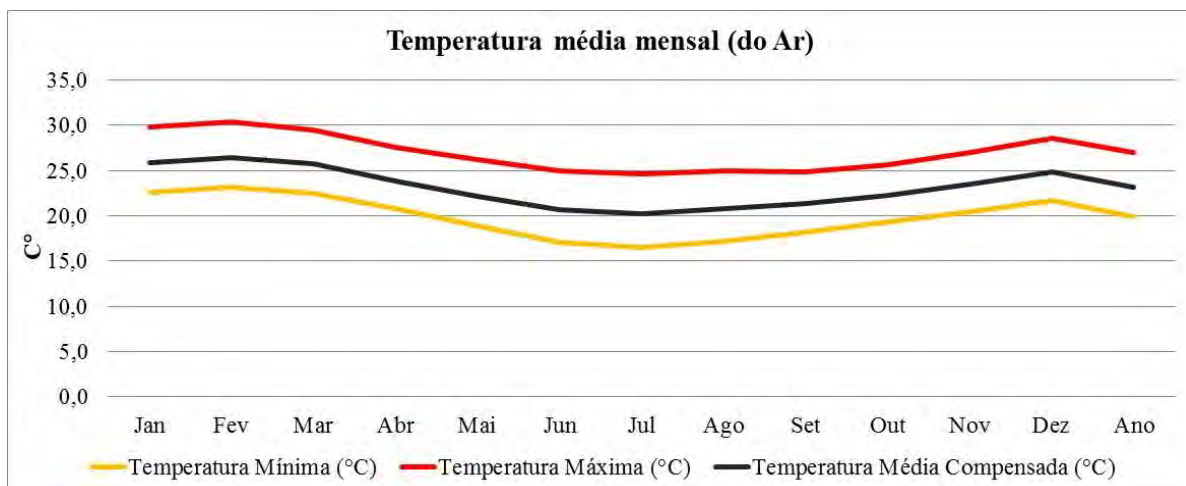


Figura 3.1-38: Temperatura média mensal compensada da Estação Meteorológica de Angra dos Reis - 1981-2010. Fonte: INMET (2019)

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

O mês de fevereiro é o mais quente do ano (Tmax 30,4°C, Tmin 23,1°C e Tmed 26,4°C), e apresentou o maior registro de toda a série de dados, quando em 1966 ficou registrado a temperatura máxima absoluta de 39,3°C (Figura 3.1-39). Este ano, segundo dados da *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA), sofreu atuação de um *El Niño* de intensidade muito forte, o que pode ter sido o responsável pelo aumento da temperatura do ar. Tais fenômenos estão ligados ao aquecimento ou resfriamento das temperaturas das águas superficiais do Oceano Pacífico (NOBRE, 1996) e tem ligações com a variabilidade climática anual e interanual.

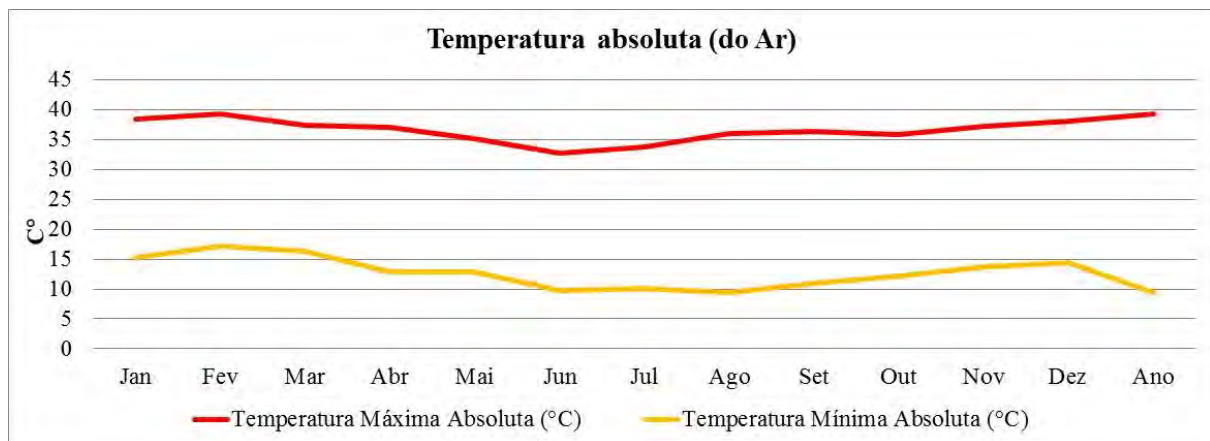


Figura 3.1-39: Extremos de temperatura absoluta registrados na Estação Meteorológica de Angra dos Reis - 1961-1990. Fonte: INMET (2019)

Constatou-se que os menores extremos de temperatura absoluta, para a estação mais quente do ano, foram registrados nos anos de 1963 e 1964. Tais anos foram atípicos e apresentaram 0,25% de seus meses com temperaturas abaixo dos dados normais. Foram os anos de 1964 e 1988 que, para os meses mais frios do ano, apresentaram os menores registros absolutos, com temperaturas que chegaram aos 9,4°C (agosto de 1988).

A temperatura do ar máxima, por sua vez, teve seus maiores registros nos anos de 1966, 1974, 1977 e 1983. Os extremos de temperatura apresentaram valores superiores aos 32,8°C (junho de 1970), chegando ao máximo de 39,3°C (em fevereiro de 1966). Conforme dito anteriormente, há relações entre a ocorrência de tais registros excepcionais e os eventos *El Niño Southern Oscillation* (ENOS), assim como com outras modulações atmosféricas globais.



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

### **3.1.5.4.2 Precipitação**

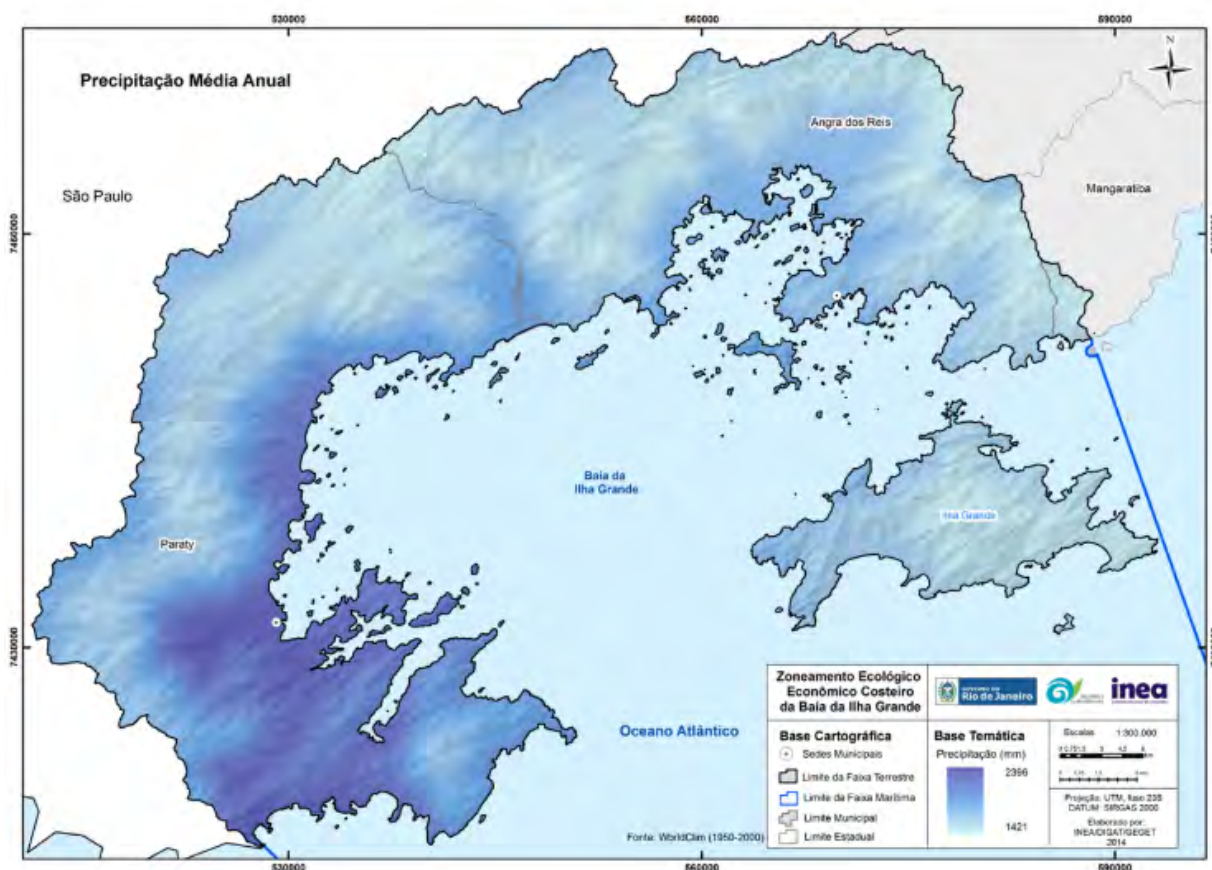
O parâmetro “precipitação” diz respeito às chuvas regionais e locais. A chuva exerce influência na distribuição de espécies, favorece a biodiversidade e pode ser considerada um dos fenômenos mais importantes para as dinâmicas e interações na paisagem. Entretanto, as precipitações também podem se comportar como fator limitante, favorecendo a erosão dos solos, deflagrando movimentos gravitacionais de massa e produzindo enchentes e alagamentos (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

Segundo Mendonça e Danni-Oliveira (2007, p. 71), “a precipitação pluviométrica (chuva) é dada em milímetros e refere-se à altura da água coletada em pluviômetros e pluviógrafos, que registram os dados em gráficos”. É, geralmente, o total diário, mensal, sazonal ou anual, de chuvas o dado utilizado em estudos climáticos.

De acordo com INEA (2011; 2015), a região que drena a Baía da Ilha Grande, onde está localizado o PNMMA, apresenta elevados valores de pluviosidade, com forte concentração de chuvas durante todo ano, mesmo no inverno (estação seca). Este comportamento climático é explicado pelo posicionamento da região em um cinturão tropical, pela cobertura vegetal, pela proximidade com o mar e em função de a Serra a do Mar se comportar como importante barreira orográfica. As médias pluviométricas anuais diminuem de oeste para leste, variando de aproximadamente 2.600 mm, medidos na costa de Ubatuba, a 1.656 mm nas estações de Angra dos Reis e da Ilha Guaíba (INEA, 2015) (Figura 3.1-40).



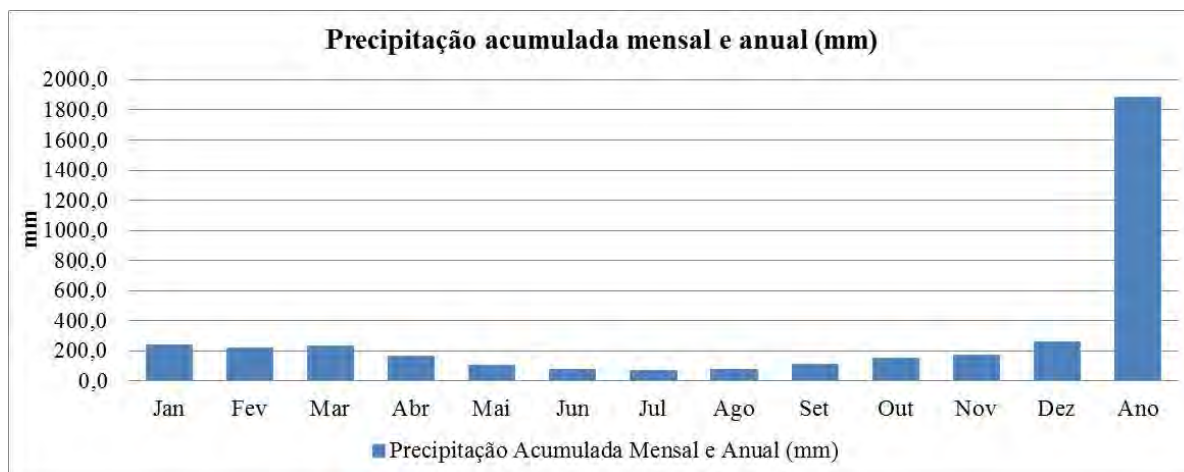
**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**



**Figura 3.1-40: Distribuição dos valores de precipitação anual na região da Baía da Ilha Grande. Fonte: INEA (2015).**

No detalhe, analisando a Estação Meteorológica Angra dos Reis, próxima ao PNMMA, os parâmetros referentes a precipitação demonstraram que há uma sazonalidade nos dados (Figura 3.1-41) e que nos meses de maio a setembro há uma diminuição nos totais mensais de chuva, enquanto que, de outubro a abril, os totais mensais acumulados passam dos 200mm. Em média registram-se totais anuais de 1.883,6 mm acumulados no município de Angra dos Reis.

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**



**Figura 3.1-41: Valores médios de precipitação acumulada mensal e anual registrados na Estação Meteorológica de Angra dos Reis – 1961-1990. Fonte: INMET (2019)**

Em relação ao máximo absoluto de precipitação acumulada, constatou-se que os anos de 1961, 1965 e 1971 foram os que tiveram casos recorrentes de extremos de precipitação, se destacando como excepcionais para a série de dados. O que é uma informação importante, pois são estes eventos que fogem à habitualidade que acabam por ocasionar maiores transtornos, dada a imprevisibilidade com que ocorrem (MONTEIRO, 1991).

Considerando o total de precipitação acumulada a cada dez dias (Figura 3.1-42), são os decênios entre 10 e 31 de janeiro, 10 e 31 de março e 10 e 31 de dezembro os mais chuvosos. Nestes períodos os valores médios de precipitação acumulada foram de 183,1 mm, 171,6 mm e 184,8 mm, respectivamente, colocando-os como períodos que necessitam de atenção, visto o quantitativo de chuva que pode ser esperado.

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**



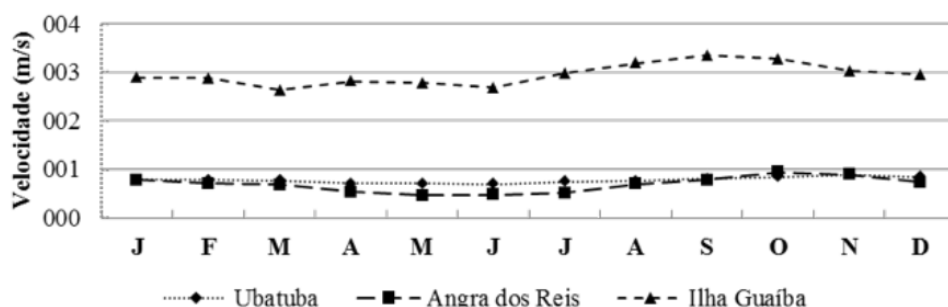
**Figura 3.1-42: Valores médios de precipitação acumulada por decênios na Estação Meteorológica de Angra dos Reis – 1961-1990. Fonte: INMET (2019).**

**3.1.5.4.3 Vento**

Outro parâmetro meteorológico é o vento. O vento representa a movimentação do ar e pode ser medido tanto em velocidade, quanto suas principais direções. Os ventos contribuem para a dispersão de poluentes atmosféricos e do pólen de certas plantas, contribuindo tanto para a melhoria da qualidade do ar, como resguardando a diversidade da flora de um local. Estes têm suas dinâmicas influenciadas pelas infraestruturas antrópicas (prédios, casas etc.) e pelo relevo, uma vez que, a velocidade do vento pode ser acentuada ou limitada pelas rugosidades dos locais por onde percorrem (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007).

De acordo com o diagnóstico do setor costeiro da Baía da Ilha Grande, produzido por INEA (2015), regionalmente, a influência das montanhas faz com que o regime de ventos se caracterize por baixas velocidades, gerando uma alta frequência de calmarias. As velocidades médias mensais mostram valores médios inferiores a 1 m/s nas estações de Angra dos Reis e Ubatuba, contrastando com as velocidades médias de cerca de 3 m/s, registradas mais à leste, na Ilha Guaíba (Figura 3.1-43). Em Angra dos Reis, as direções locais predominantes dos ventos seriam de S/E/SE e S/W/SW.

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**



**Figura 3.1-43: Climatologias mensais para a velocidade do vento em três estações meteorológicas. Fonte: INMET (2014) apud (INEA, 2015)**

Ainda, de acordo com INEA (2015, p. 36), a região de Angra dos Reis é sujeita ao fenômeno de inversão dos ventos alíseos:

Este fenômeno se caracteriza por uma forte subsidência das camadas de ar mais elevadas - quentes e secas - que encontra oposição do fluxo de ar marítimo proveniente dos baixos níveis, mais frio e úmido. O processo cria forte estabilidade atmosférica, impedindo a mistura entre as camadas de ar quente e fria sobrepostas. Essa estabilidade justifica a existência de ventos com baixa intensidade, aumentando o potencial de retenção de poluentes na atmosfera das regiões costeiras, principalmente durante o verão (NICOLLI ET AL., 1984 apud MMA/IBAMA, 2006).

No detalhe, analisando a Estação Meteorológica Angra dos Reis, próxima ao PNMMA, a velocidade média mensal dos ventos é de 0,71 m/s (Figura 3.1-44). De maio a julho são registrados ventos mais calmos, entre 0,46 m/s e 0,51 m/s, enquanto que no restante dos meses há registros de ventos mais velozes, que podem chegar aos 0,95 m/s. Estes são principalmente nos meses de outubro e novembro.

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

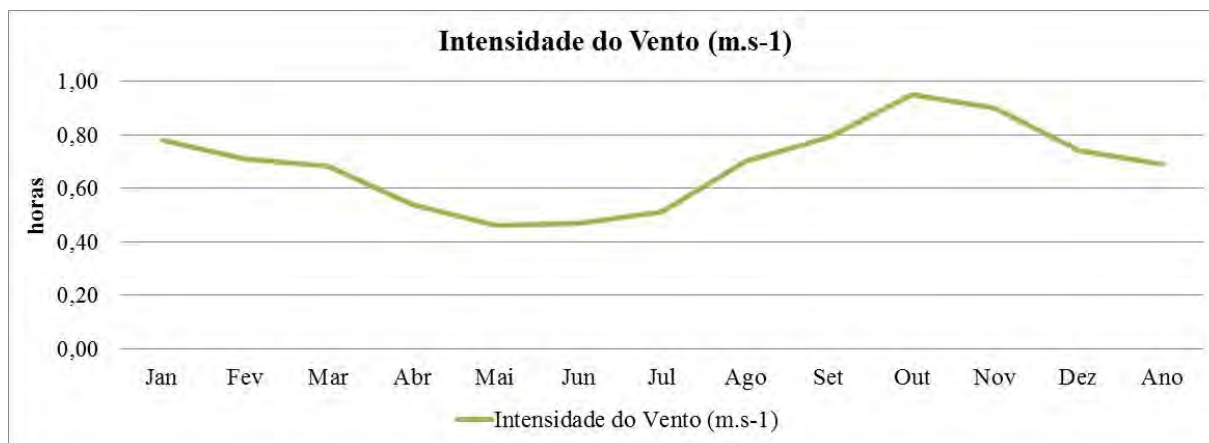


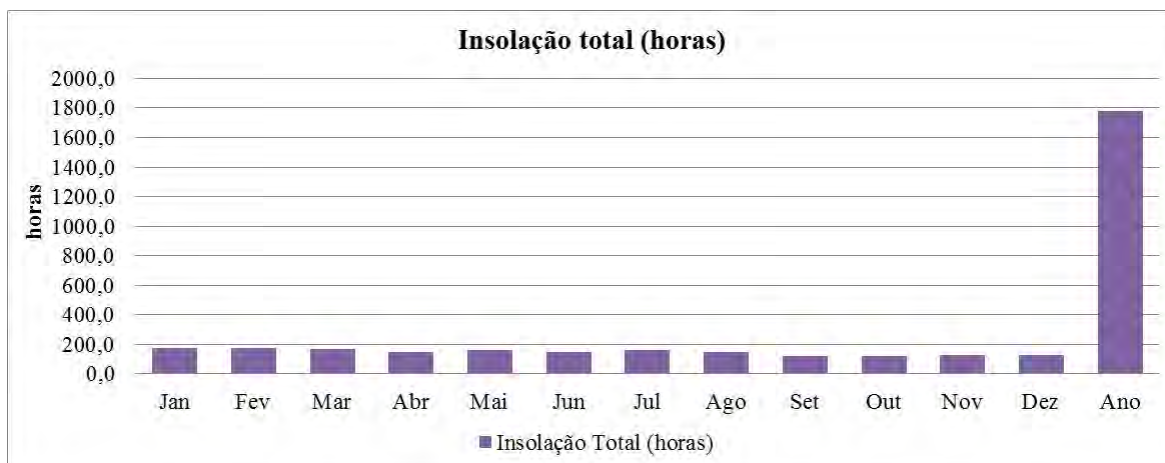
Figura 3.1-44: Intensidade dos Ventos registrados na Estação Meteorológica de Angra dos Reis – 1961-1990. Fonte: INMET (2019).

### 3.1.5.4.4 Insolação

A insolação é um parâmetro que tem relação com a temperatura e a precipitação, visto que quanto mais ou menos horas de insolação, mais ou menos aquecido fica o ar atmosférico, condicionando os processos de evaporação ou evapotranspiração. A biota se beneficia da insolação à medida que esta (a insolação) influencia os processos fotossintéticos, dentre outros.

Conforme constatado na Figura 3.1-45, o total anual de horas de insolação registradas nas proximidades do PNMMA é, em média, de 1781,7 horas. O valor médio mensal é de 148,2 horas, sendo janeiro, fevereiro e março os meses de maior insolação, enquanto que setembro é o mês com menor quantitativo de horas de insolação.

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**



**Figura 3.1-45: Quantitativo médio de horas totais de insolação registrados na Estação Meteorológica de Angra dos Reis - 1961-1990. Fonte: INMET (2019).**

**3.1.5.4.5 Umidade**

A umidade relativa do ar é um parâmetro que representa a presença do vapor de água na atmosfera e tem ligações diretas com a presença de corpos hídricos como rios, lagos e oceanos (evaporação). A umidade do ar influencia, principalmente, a temperatura (amplitude térmica) e as precipitações e é influenciada por fatores como a maritimidade, continentalidade, massas de ar, altitude, vegetação, entre outros.

Nas proximidades do PNMMA não há uma sazonalidade nos dados de umidade relativa do ar (Figura 3.1-46), devido à sua proximidade o Oceano Atlântico. Os registros indicam pequenas alterações de umidade, que estão entre 80 e 83%, sendo o mês de outubro aquele com os maiores percentuais.

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

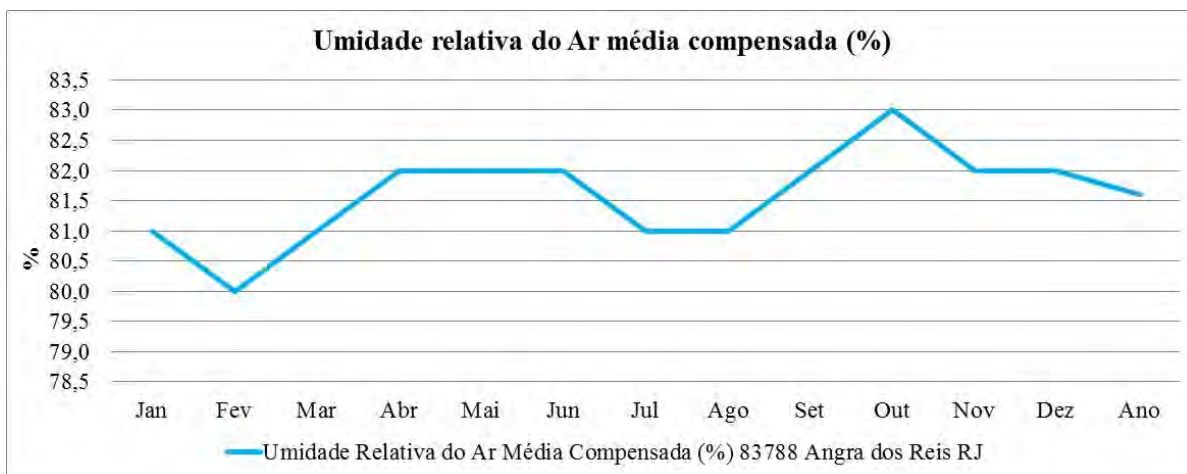


Figura 3.1-46: Valores médios de Umidade relativa do ar compensada registrados na Estação Meteorológica de Angra dos Reis. - 1961-1990. Fonte: INMET (2019).

Considerando as variações horárias da umidade (Figura 3.1-47), constata-se que as menores percentagens são registradas às 12:00 horas e as maiores às 24:00 horas. Às 24:00 horas é comum que a umidade relativa do ar seja superior aos 91%.

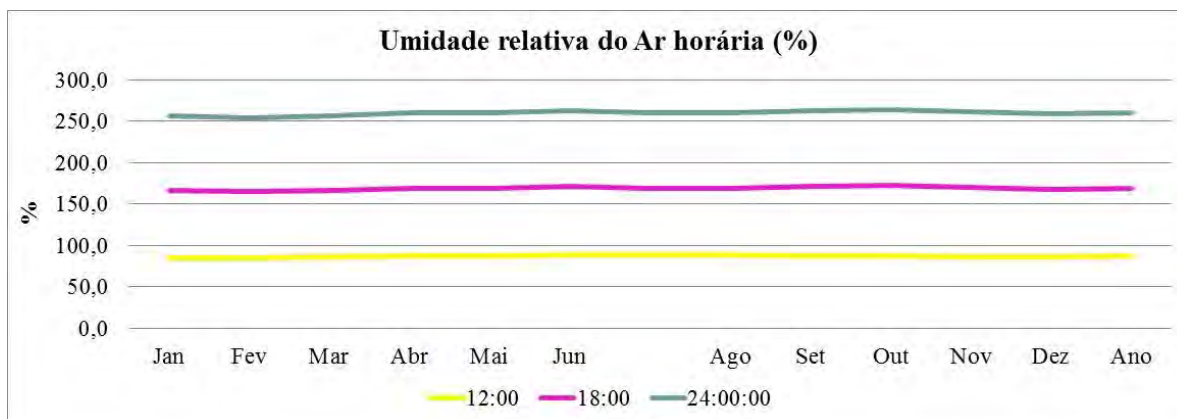


Figura 3.1-47: Valores médios de Umidade relativa do ar horária registrados na Estação Meteorológica de Angra dos Reis. - 1961-1990. Fonte: INMET (2019).

**3.1.5.5 Considerações Finais**

O PNMA tem suas tipologias climáticas fortemente influenciadas i) pela proximidade com o oceano Atlântico, o que garante uma abundância hídrica ao sistema climático e ii) pelas



A Serviço de:



PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

características do relevo, em diferentes escalas, principalmente devido à sua influência orográfica. Sua localização geográfica do PNMMA, no seu contexto regional, contribui para que os sistemas atmosféricos (mTa e mPa) exerçam grande influência.

Por fim, o clima no PNMMA é caracterizado por uma sazonalidade pouco acentuada no regime anual dos parâmetros meteorológicos. Os meses com características que fogem à média anual são principalmente fevereiro (para a temperatura) e outubro (para a umidade), mas, mesmo estes, apresentam registros similares aos demais.

### **3.1.6 Recursos Hídricos**

#### **3.1.6.1 Introdução**

Os recursos hídricos, sua ocorrência e circulação, assim como as propriedades físicas e químicas da água, em um dado recorte espacial, são resultado de uma dinâmica ecossistêmica que necessita ser conhecida, para que, em última análise, possamos utilizar estes recursos de forma sustentável. Nesse sentido, recomenda-se a adoção da bacia hidrográfica como unidade espacial de análise, uma vez que "a bacia hidrográfica é o palco unitário de interação das águas com o meio físico, o meio biótico e o meio social, econômico e cultural" (YASSUDA, 1993, p. 8).

A bacia hidrográfica foi instituída como unidade de planejamento e gestão dos recursos hídricos, através da Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que criou a Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH) e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Os princípios da nova legislação são um marco no planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos (BRASIL, 1997).

A bacia hidrográfica pode ser definida como uma área de captação natural da água da precipitação, que faz convergir o escoamento para um único ponto de saída, seu exutório ou sua foz. A bacia hidrográfica se comporta, desta forma, como um ente sistêmico, e realiza o balanço de entrada e saída de água (TUCCI, 1997).

O levantamento hidrológico do PNMMA será realizado a partir desta unidade espacial de análise, em diferentes escalas espaciais, com o objetivo de avaliar o ambiente físico condicionante, a





A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

disponibilidade e qualidade das águas fluviais e a condição atual de degradação e/ou conservação do recurso “água”. Em maior detalhe, será feita uma análise quantitativa das bacias hidrográficas que têm suas nascentes no PNMMA e que abastecem as áreas intensamente a parcialmente urbanizadas do município de Angra dos Reis.

### *3.1.6.2 Aspectos Metodológicos*

A descrição hidrológica do PNMMA demandou um levantamento bibliográfico e cartográfico da região de interesse. Os levantamentos bibliográficos foram realizados em documentos oficiais de órgãos públicos, como a Agência Nacional de Águas (ANA), o Instituto Estadual do Ambiente do Estado do Rio de Janeiro (INEA) e a Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade do Rio de Janeiro (SEAS). Da mesma forma, foram consultadas as bases cartográficas disponibilizadas por órgãos oficiais, como INEA, IBGE e CPRM.

Um Modelo Digital de Elevação (Projeto RJ25/IBGE), escala 1:25.000, foi utilizado para delimitar as bacias de drenagem do PNMMA. Os dados cartográficos foram analisados em ambiente SIG (Sistemas de Informação Geográfica), utilizando técnicas de geoprocessamento, com o objetivo de obter informações relevantes para a análise da área de interesse.

### *3.1.6.3 Contexto Hidrológico*

#### **3.1.6.3.1 Regiões Hidrográficas Brasileiras**

O território brasileiro foi dividido, em um primeiro nível de macro divisão hidrográfica, nas chamadas Regiões Hidrográficas (RHs) Brasileiras. O Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), em sua Resolução nº 32, de 15 de outubro de 2003, estabelece 12 RHs Brasileiras: 1. Amazônica; 2. Tocantins-Araguaia; 3. Atlântico NE Ocidental; 4. Parnaíba; 5. Atlântico NE Oriental; 6. São Francisco; 7. Atlântico Leste; 8. Atlântico Sudeste; 9. Paraná; 10. Paraguai; 11. Uruguai; e 12. Atlântico Sul (Figura 3.1-48).

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)



Figura 3.1-48: Divisão atual das Regiões Hidrográficas Brasileiras. Fonte: CNRH (2003).

As RHs se organizam como bacias, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas próximas, e se justificam pelas diferenças ecossistêmicas, econômicas sociais e culturais existentes no país. No contexto apresentado, o PNMMA está inserido na Região Hidrográfica Atlântico Sudeste.

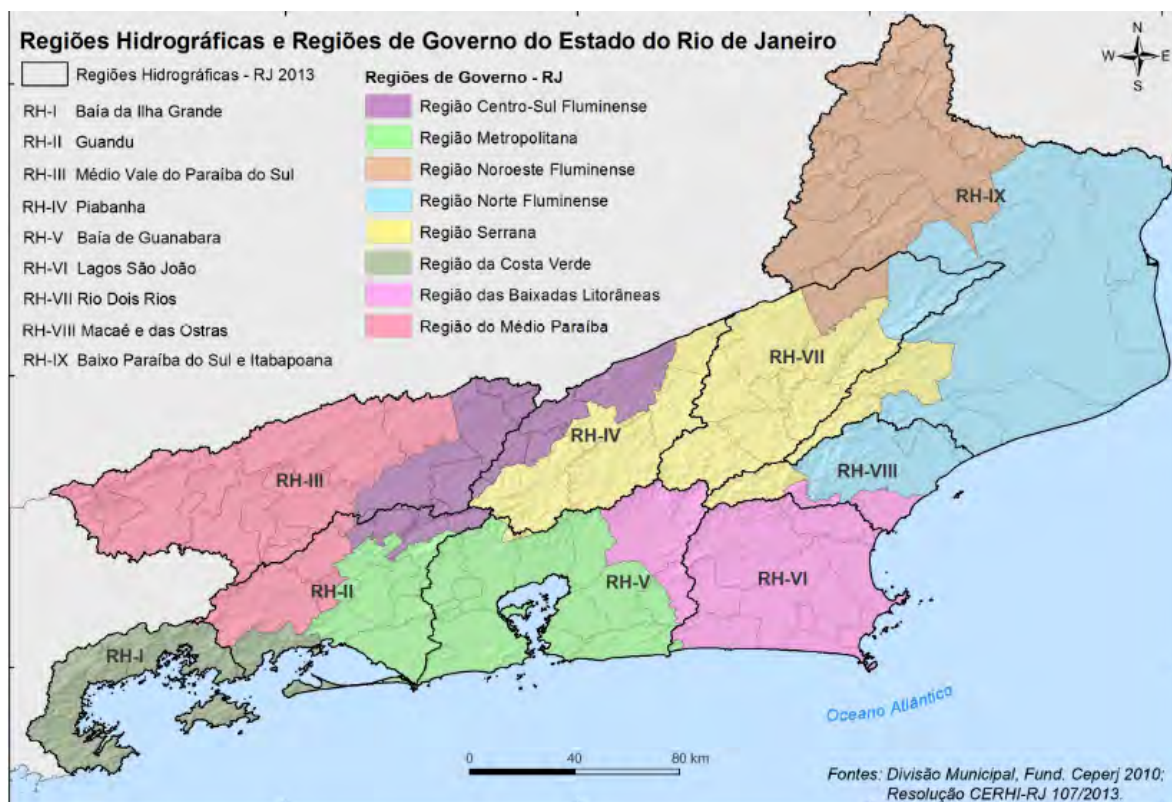
### 3.1.6.3.2 Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro

Em um segundo nível de divisão territorial, foram definidas as Regiões Hidrográficas Estaduais, para fins de gestão, utilizando diferentes critérios. No estado do Rio de Janeiro, a definição das regiões hidrográficas foi estabelecida pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH) através da Resolução nº 101, de 22 de maio de 2013 (RIO DE JANEIRO, 2013).

O artigo 1º da resolução supracitada, divide o estado do Rio de Janeiro em 9 (nove) Regiões Hidrográficas: 1. RH I: Região Hidrográfica Baía da Ilha Grande; 2. RH II: Região Hidrográfica Guandu; 3. RH III: Região Hidrográfica Médio Paraíba do Sul; 4. RH IV: Região Hidrográfica Piabanha; 5. RH V: Região Hidrográfica Baía de Guanabara; 6. RH VI: Região Hidrográfica Lagos

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

São João; 7. RH VII: Região Hidrográfica Rio Dois Rios; 8. RH VIII: Região Hidrográfica Macaé e das Ostras; e 9. RH IX: Região Hidrográfica Baixo Paraíba do Sul e Itabapoana (Figura 3.1-49).



**Figura 3.1-49: Divisão atual das Regiões Hidrográficas com a divisão em Regiões de Governo do Estado do Rio de Janeiro. Destaque para a RH-I (Região Hidrográfica Baía da Ilha Grande), localizada, toda ela, na região do Estado do Rio de Janeiro da Costa Verde. Fonte: COPPETEC (2014).**

No contexto apresentado, o PNMMA está inserido na Região Hidrográfica Baía da Ilha Grande (RHBIG), que abrange a região da Costa Verde do Estado do Rio de Janeiro, e será tratada com maior detalhe no capítulo que se segue.

### 3.1.6.3.3 Região Hidrográfica Baía da Ilha Grande (RJ)

A RHBIG abrange, integralmente, os municípios de Paraty e Angra dos Reis e uma parte do município de Mangaratiba. Entretanto é importante destacar que a área drenada pela RHBIG não se limita ao estado do Rio de Janeiro. Estão parcialmente incluídos os municípios de Bananal, Arapeí e São José do Barreiro, no estado de São Paulo. A área drenada pela RHBIG



A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

(2.356 km<sup>2</sup>), desta forma, reúne as todas as terras continentais e insulares que drenam para a Baía da Ilha Grande, sendo formada por dezenas de bacias e sub-bacias hidrográficas que, em outro contexto, poderiam ser compreendidas de forma independente.

### **3.1.6.3.3.1 RHBIG: Principais Características do Meio Biofísico e Climático**

A RHBIG está totalmente inserida no contexto da Serra do Mar, com vertentes de elevado gradiente. Escarpas serranas e serras isoladas correspondem a 77% da RHBIG; os morros e colinas correspondem a 14% da RH; e 9% da RHBIG compreende a classe de planícies (COPPETEC, 2014). O relevo regional é um fator determinante da forma das sub-bacias hidrográficas da RHBIG. De forma geral, são bacias pequenas, de grande amplitude altimétrica e elevado gradiente, podendo favorecer transbordamentos nos períodos de pico pluviométrico (INEA, 2018a).

A RHBIG apresenta temperaturas médias elevadas, alta pluviosidade, com forte concentração de chuvas durante todo ano, mesmo no inverno (estação seca). Este comportamento climático é explicado pelo posicionamento da região em um cinturão tropical, pela cobertura vegetal, pela proximidade com o mar e em função de a Serra a do Mar se comportar como importante barreira orográfica (INEA, 2011; 2015).

O relevo se impõe, não somente como um condicionante climático, mas também como limitador à ocupação urbana na RHBIG. Consequentemente, esta RH possui o maior percentual de cobertura florestal (90%) entre as RHs do estado do Rio de Janeiro, que possuem, em média, 30% de cobertura florestal. A maior parte desta RH está protegida por Unidades de Conservação (72%) ou correspondem a áreas de difícil acesso. As áreas florestais desta RH respondem por 76% das florestas do estado, o que evidencia uma grande necessidade de sua preservação (COPPETEC, 2014; INEA, 2015; 2018a).

Neste sentido, a Serra da Bocaina funciona como um verdadeiro reservatório para as bacias que nela se formam. Segundo INEA (2011), não há déficit hídrico na região, pois o acúmulo de água é sempre maior do que a perda durante todo o ano, principalmente no litoral. As drenagens da RHBIG percorrem caminhos relativamente curtos (exceto o Rio Mambucaba), desde suas nascentes até a Baía da Ilha Grande, com quedas e cachoeiras. Ainda que grande parte das



### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

nascentes sejam preservadas pela Mata Atlântica, no baixo curso é comum a ocorrência de retirada clandestina de areia, elevando turbidez dos corpos d'água (SEAS, 2011). Os principais rios e afluentes da RHBIG estão organizados no Quadro 3.1-12.

**Quadro 3.1-12: Rios da Bacia Hidrográfica da Baía da Ilha Grande. Retirado de SEAS (2011)**

Rios Principais	Afluentes
Rio Jacuecanga	Rio Capoteiro e Córrego Vermelho
Rio Japuiba	Rio Cabo Severiano
Rio do Areia do Pontal	
Rio Ariró	Rio Parado Córrego da Ponte
Córrego da Areia	
Rio Jurumirim	
Córrego do Sul	
Córrego Andorinha	
Rio Bonito	
Rio Bracuí	
Rio Grataú	Córrego Criminoso
Rio do Frade	
Rio da Conceição	
Rio Japetinga	
Rio do Funil	
Rio Mambucaba	Rios Veado, Guaipru, Aratoacara, Rio Funil, Memória, Santo Antônio, Itapetinoa e Piraquê
Rio São Gonçalo	
Córrego Inguaçu	
Córrego Humaitá	
Rio Taquari	
Rio São Rnnue	
Rio de Barra Grande	Córrego Perequê
Rio Pequeno	Córrego da Virada
Rio Graúna	Rio Cachoeira do Mato Dentro
Rio da Draga	
Mateus Nunes	
Rio Perequê-Açu	Rio da Toca do Ouro e da Pedra Branca
Rio do Corisco	
Rio dos Meros	Córrego da Caçada



A Serviço de:



PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____



### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Rios Principais	Afluentes
Rio Parati-Mirim	Rio Guarapitinga e Córrego do Mico
Córrego Mamangu	
Córrego Ponta Begra	
Córrego Toca de Boi	

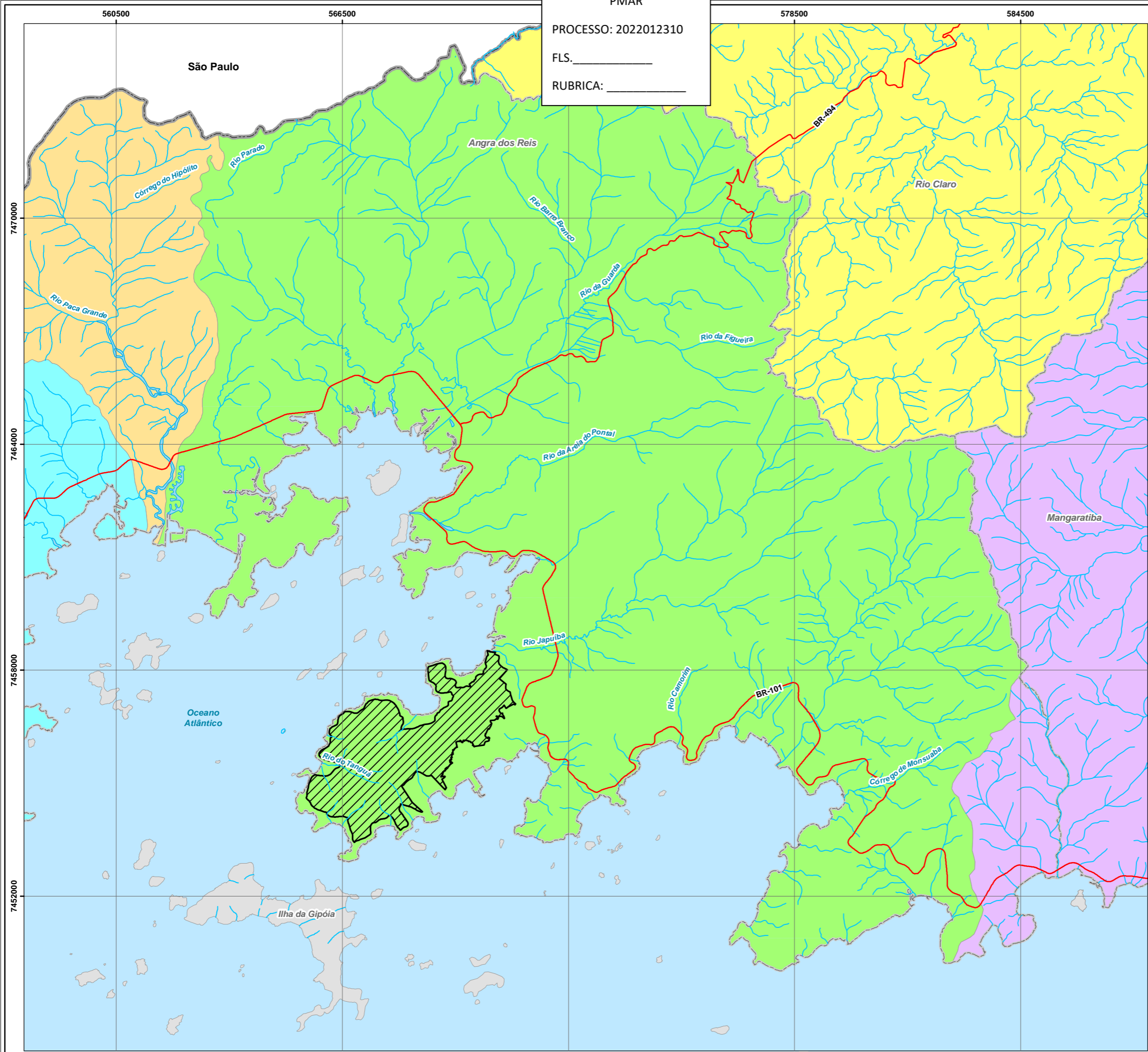
A RHBIG foi, ainda, subdividida em sete sub-bacias, ou pequenas regiões hidrográficas, para sua melhor administração pelo Comitê de Bacias Hidrográficas: i) bacias contribuintes à baía de Paraty; ii) bacia do rio Mambucaba; iii) bacias contribuintes à enseada de Bracuí; iv) bacia do Bracuí; v) bacias da Ilha Grande; vi) bacia do rio Conceição de Jacareí; vii) bacias contribuintes à bacia da Ribeira. Neste contexto, o PNMMA se encontra na região das bacias contribuintes à bacia da Ribeira (Mapa 3.1-11).

PMAR

PROCESSO: 2022012310

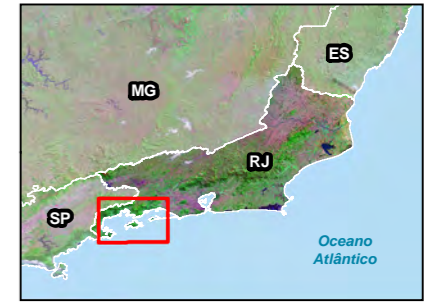
FLS. \_\_\_\_\_

RUBRICA: \_\_\_\_\_

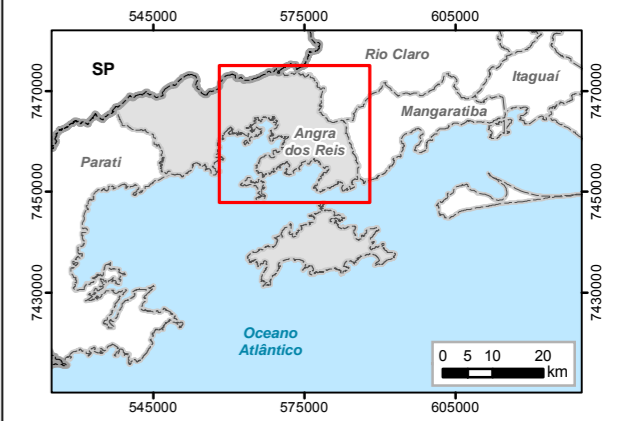


### Bacias Hidrográficas

Brasil

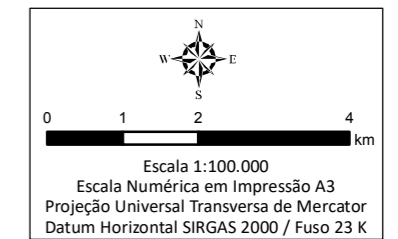


Municípios



### Legenda

- Parque Natural Municipal da Mata Atlântica
  - Limite Municipal
  - Divisa Estadual
  - Corpo Hídrico
  - Curso D'água
  - Estrada Pavimentada
- Bacias Hidrográficas**
- Bacias Contribuintes a Enseada de Bracuí
  - Bacia do Bracuí
  - Bacias Contribuintes a Baía da Ribeira
  - Bacia do Pirai
  - Bacias Contribuintes do Litoral de Mangaratiba e Itacuruçá
  - Microbacias de Ilhas Marítimas







**Identificação do Projeto**  
Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica - Angra dos Reis, RJ.

<b>Responsável Técnico</b> Pedro Ghorayeb Zamoni / CREA RJ: 2017121864	<b>Data</b> 12/08/2019
---	---------------------------

**Fonte dos Dados**  
- Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do Rio de Janeiro em Escala 1:50.000 (IBGE);  
- Base de Dados Geoespaciais do Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro (INEA/RJ).



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



### **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

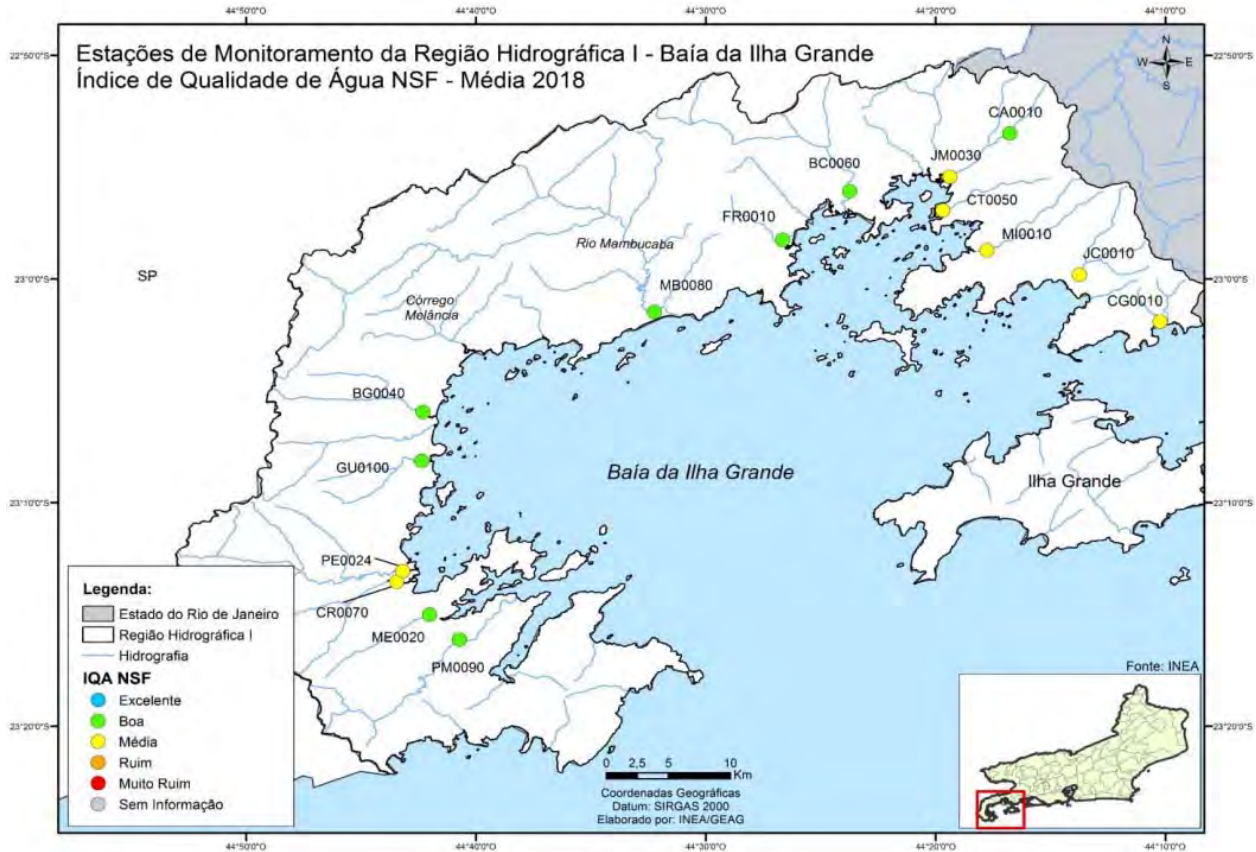
#### **3.1.6.3.3.2 RHBIG: Qualidade das Águas e Preservação dos Mananciais**

Os boletins de qualidade das águas das RHs do estado do Rio de Janeiro, disponibilizados pelo INEA (2018b), apresentam a média dos resultados do monitoramento dos corpos de água doce das RHs, em um determinado ano, por meio da aplicação do Índice de Qualidade de Água (IQA). Este índice reúne, em um único valor, os resultados dos parâmetros: oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, fósforo total, nitrogênio nitrato, potencial hidrogeniônico, turbidez, sólidos dissolvidos totais, temperatura da água e do ar e coliformes termotolerantes (INEA, 2018b).

Na RHBIG existem 15 estações de monitoramento a qualidade da água, sendo 9 (nove) estações localizadas em Angra dos Reis (INEA, 2018b), apesar de nenhuma estar localizada no PNMMA. As estações localizadas em Angra dos Reis são: i) BC0060, Rio Bracuí; ii) CA0010, Rio Campo Alegre; iii) CG0010, no Rio Cantagalo; iv) CT0050, no Rio Caputera; v) FR0010, no Rio do Frade; vi) JC0010, Rio Jacuecanga; vii) JM0030, no Rio Jurumirim; viii) MB0080, no Rio Mambucaba; ix) MI0010, no Rio do Meio (Figura 3.1-50 e Figura 3.1-51).



**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**



**Figura 3.1-50: Mapa das estações de monitoramento da RHBIG e IQA para o ano de 2018. Fonte: INEA (2018b)**

O boletim consolidado de qualidade das águas da RHBIG, referente ao ano de 2018 (INEA, 2018b), mostra que das 15 estações de monitoramento, 8 (oito) apresentam um IQA anual bom e 7 (sete) apresentam um IQA anual médio. Dentre as estações localizadas em Angra dos Reis, 4 estações apresentam um IQA anual bom, a saber, as estações BC0060, FR0010, MB0080 e CA0010; e 5 estações apresentam um IQA anual médio, a saber, as estações CG0010, CT0050, JC0010, JM0030 e MI0010 (Figura 3.1-51). Os índices classificados como excelente, bom e médio indicam que as águas são apropriadas para o tratamento convencional visando o abastecimento público. Em nenhuma estação da RHBIG foram encontradas amostras classificadas como ruim ou muito ruim.



**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

RESULTADOS REFERENTES AO ANO DE 2018															
Estação de amostragem	Localização	Município	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	IQA NSF Média (2018)
BC0060	Rio Bracul	Angra dos Reis	75,5											83,1	79,3
BG0040	Rio da Barra Grande	Parati	74,0											74,2	74,1
CA0010	Rio Campo Alegre	Angra dos Reis	75,0											77,4	76,2
CG0010	Rio Cantagalo		59,9											70,5	65,2
CR0070	Rio Corisco	Parati	67,7											69,7	68,7
CT0050	Rio Caputera		64,2											62,1	63,2
FR0010	Rio do Frade (Ambrósio)	Angra dos Reis	77,0											70,0	73,5
GU0100	Rio Grauaa	Parati	67,8											79,4	73,0
IC0010	Rio Iacocanga		58,5											78,0	68,3
JM0030	Rio Jumarim	Angra dos Reis	61,8											63,5	62,6
MB0080	Rio Manducaba		71,2											70,8	71,0
ME0020	Rio dos Meros	Parati	71,3											73,8	72,6
MI0010	Rio do Meio (Jacuiba)	Angra dos Reis	59,3											55,8	57,6
PE0024	Rio Pererequera	Parati	58,5											58,5	58,5
PM0090	Rio Parati-Azim		67,7											74,3	71,3
Categoria de Resultados			<b>EXCELENTE</b>			<b>BOM</b>			<b>MÉDIA</b>			<b>RUIM</b>		<b>MUITO RUIM</b>	
IQA <sub>NSF</sub>			100 ≥ IQA ≥ 90			90 > IQA ≥ 70			70 > IQA ≥ 50			50 > IQA ≥ 25		25 > IQA ≥ 0	
Significado			Águas apropriadas para tratamento convencional visando o abastecimento público						Águas impróprias para tratamento convencional visando abastecimento público, sendo necessários tratamentos mais avançados						

Figura 3.1-51: Boletim consolidado de qualidade das águas da RHBIG (2018). Fonte: INEA (2018b)

No que diz respeito aos mananciais da RHBIG, o atlas de mananciais de abastecimento público do estado do Rio de Janeiro (INEA, 2018a) trata das áreas de interesse de proteção e recuperação de mananciais (AIPMs) estratégicos para o abastecimento da população fluminense.

As APIS da RHBIG abrangem 25 pontos de captação que abastecem as sedes urbanas de Paraty e Angra dos Reis (INEA, 2018a). O Atlas destaca que “os mananciais apresentam água de boa qualidade, devido ao grau de preservação das matas e nascentes que se originam na Serra do Mar, em Angra dos Reis” (INEA, 2018a, p. 165). Entretanto,

as pressões ocasionadas pelo intenso processo de urbanização têm se apresentado como relevantes para a proteção dos mananciais, bem como o aumento das demandas por água diante do crescimento populacional, colocando a região em nível crítico de comprometimento da disponibilidade hídrica (INEA, 2018a, p. 165).

O Quadro 3.1-13 apresenta as AIPMs da RHBIG e as denominação dos sistemas de abastecimento de água em Angra dos Reis e Paraty. Destaca a área das AIPMs, a população

### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

atendida e a vazão captada e o tipo e o operador do sistema de abastecimento. Já a Figura 3.1-52 apresenta as AIPMs no mapa RHBIG, classificadas por tamanho das áreas de contribuição, para as quais recomenda-se atuar em áreas de até 120.000 hectares e, prioritariamente, em áreas com menos de 20.000 hectares. Todas as AIPMs foram classificadas com tamanho inferior a 20.000 hectares (INEA, 2018a).

**Quadro 3.1-13: Caracterização dos pontos de captação de abastecimento de água e respectivas AIPMs na RHBIG. Fonte: INEA (2018B)**

AIPM	Sistema de Abastecimento	Municípios atendidos	Nome do curso d'água	Área da AIPM (ha)	População atendida no distrito-sede	Vazão captada (L/S)	Sistema	Operador	Nível de sobreposição
1	Sistema Pedra Branca	Paraty	Rio da Pedra Branca	1766,98	24.337	110	Isolado	Águas de Paraty	1
2	Sistema Cabloco		Cachoeira do Caboclo	18,2					1
3	Sistema Corisco		Rio Cabo Severino	1205,58					1
4	Sistema Cabo Severino	Angra dos Reis	Rio Cabo Severino	445,16	39.854	279	Isolado	CEDAE	1
5	Sistema Sapinhatuba		Toca do Morcego	7,59	3.740	N/D	Isolado	SAAE	1
6			Salvador	34,76					1
7	Sistema Centro		Julia	9,93	N/A				1
8			Abel	10,97	N/A				1
9	Sistema Ponta do Cantador		-	12,89	N/A				1
10	Sistema Vila Velha		-	22,97	592				1
11	Sistema Bonfim		-	25,36	700				1



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

AIP M	Sistema de Abastecimento	Municípios atendidos	Nome do curso d'água	Área da AIPM (ha)	População atendida no distrito-sede	Vazão captada (L/S)	Sistema	Operador	Nível de sobreposição
12	Sistema Camorim Pequeno		-	73,02					
13	Sistema Camorim Grande		Afluente do Rio Camorim	38,8	2.161				1
14			Afluente do Rio Camorim	42,96					1
15			Rio Camorim	91,93					1
16	Sistema Lambicada		-	13,77	514				1
17	Sistema Jacuecanga		-	104,14	30.243				1
18	Sistema Caputera I		Afluente do Rio Jacuecanga - Vitinho	41,06	800				1
19	Sistema Caputera II		Afluente do Rio Caputera	14,13	300				1
20	Sistema Monsuaba		Córrego de Monsuaba	131,19	6.631				1
21			Paiozinho	67,47					1
22	Sistema Paraíso		Paraíso	14,24	500				1
23	Sistema Biscara		-	55,43	220				1
24	Sistema Garatuaia		Rio Garatuaia	107,63	772				1
25			-	148,94					1



**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**



**Figura 3.1-53: Em A), cisterna operada pela SAAE, localizada na Universidade Federal Fluminense (UFF) e que abastece o bairro do Retiro (localização: 0568250/7456485, elevação 38m); em B) Clorador de água da cisterna; em C) Captação no Córrego do Retiro. Fotografia de João P.C. Araújo (julho de 2019)**

O Atlas (INEA, 2018a) destaca a AIPM 7 (Sistema Centro) entre aquelas que apresentam o maior valor médio de áreas relevantes para a conservação da biodiversidade, quando comparadas sob a perspectiva de sua extensão. A relevância para a conservação da biodiversidade da AIPM 7 é devido ao fato de que esta possui somente 40% de cobertura vegetal, uma exceção em relação ao padrão hidrográfico regional. As áreas mais ameaçadas da AIPM 7 estão a montante do Rio do Choro.

Por fim, o Atlas (INEA, 2018a, p. 183), aponta a AIPM 8 (Sistema Centro/ Rio Abel) como a

[...] área com maior passivo para restauração em relação à AIPM, cerca de 65% da área total, o que a coloca como relevante para a recuperação ambiental, seja pela quantidade de área relativa disponível, seja pela classificação de prioridade: 99,3% da área disponível na AIPM é considerada de muito alta prioridade, além de ser área contribuinte ao sistema central de abastecimento de Angra dos Reis.



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____



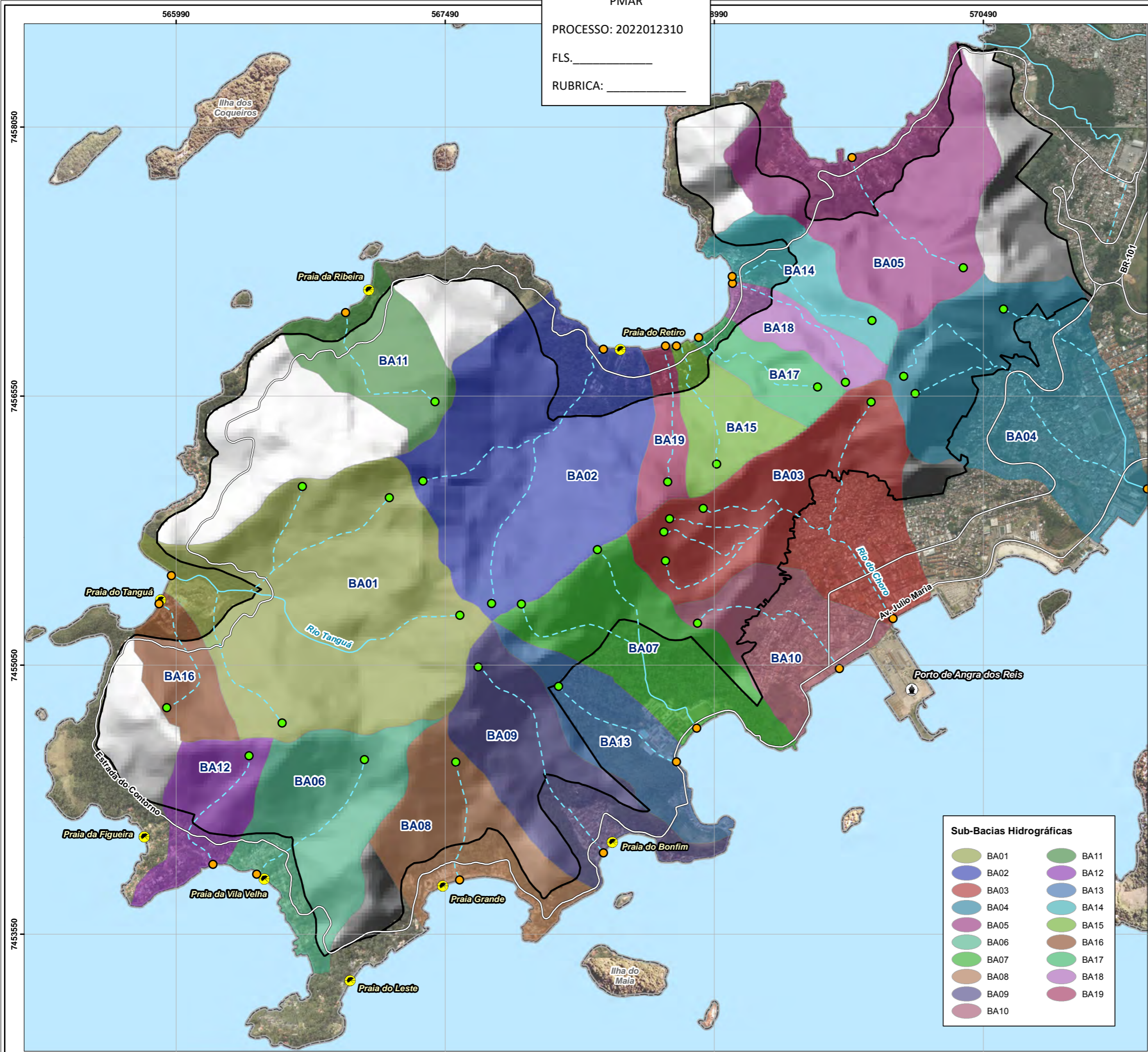
## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

### **3.1.6.4 Sub-Bacias do PNMMA**

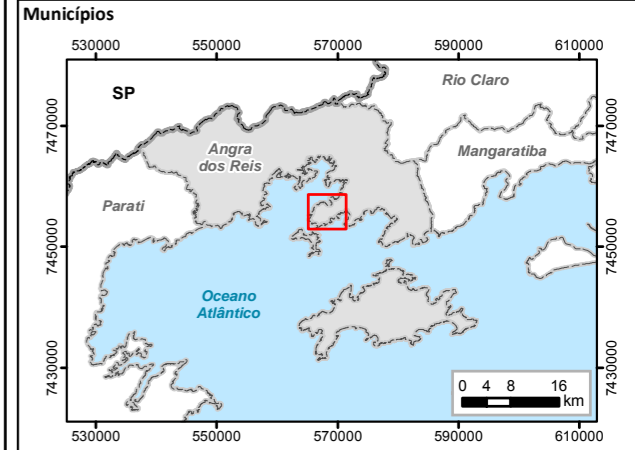
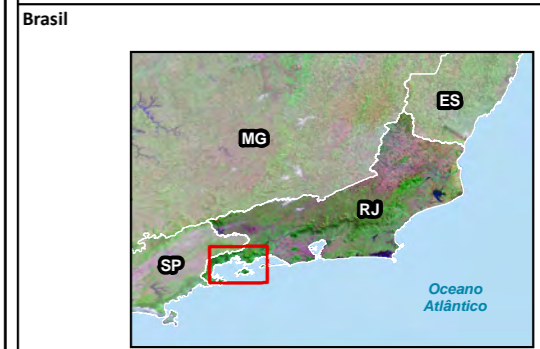
Neste item será apresentado um levantamento quantitativo das redes de drenagem e das bacias hidrográficas que drenam a área do PNMMA. As informações foram obtidas, em ambiente SIG, utilizando técnicas de geoprocessamento.

Foram identificados 30 canais de drenagem, de primeira e segunda ordem (segundo *Strahler*) que, apesar de possuírem suas nascentes no interior do parque, seus canais atravessam, em sua maioria, as áreas urbanizadas (pouco a intensamente urbanizadas) do município de Angra dos Reis e possuem sua foz no oceano (Mapa 3.1-12).

PMAR  
 PROCESSO: 2022012310  
 FLS. \_\_\_\_\_  
 RUBRICA: \_\_\_\_\_



**Sub-Bacias Hidrográficas**



**Legenda**

- Parque Natural Municipal da Mata Atlântica
- Limite Municipal
- Porto
- Praia
- Estrada Pavimentada
- Curso d'água Perene
- Curso d'água Intermitente
- Foz
- Nascente

Escala 1:21.000  
 Escala Numérica em Impressão A3  
 Projeção Universal Transversa de Mercator  
 Datum Horizontal SIRGAS 2000 / Fuso 23 K

**Sub-Bacias Hidrográficas**

BA01	BA11
BA02	BA12
BA03	BA13
BA04	BA14
BA05	BA15
BA06	BA16
BA07	BA17
BA08	BA18
BA09	BA19
BA10	

**Identificação do Projeto**  
 Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica - Angra dos Reis, RJ.

**Responsável Técnico**  
 Pedro Ghorayeb Zamboni / CREA RJ: 2017121864

**Data**  
 14/08/2019

**Fonte dos Dados**  
 - Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do Rio de Janeiro em Escala 1:25.000 (IBGE);  
 - Levantamento Aerofotogramétrico em Escala 1:1.000. Sobrevoos em 20/04/2019;  
 - Modelo Digital de Elevação em Escala 1:25.000 do Projeto RJ-25 (IBGE).





### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Os canais de drenagem foram nomeados com um identificador (ID) numérico, de 1 a 30, de acordo com a extensão da drenagem. A título de exemplo, o canal de maior comprimento, desde sua nascente até a sua foz (ID 1), possui comprimento de 1,9km, sendo que 39% deste canal está dentro do PNMMA (Tabela 3.1-2).

A distância somada de toda a rede de drenagem mapeada é de 28,8km, desde suas nascentes até suas fozes. 70% de toda rede de drenagem mapeada está dentro dos limites do parque.

**Tabela 3.1-2: Descrição detalhada das bacias hidrográficas do PNMMA.**

ID BH	Área (m <sup>2</sup> )	Hierarquia da Bacia (Strahler)	ID Canal de Drenagem	Canal	Distância da Drenagem (m)	Amplitude e Altimétrica (m)/ Bacia	Ângulo médio das encostas (°) Bacia	Cota (m)	Nascente e Ângulo da Encosta (°)	Orientação da Encosta	Ocorrência de Infraestrutura na Foz
BA01	1956232	2º	2	Principal	1871	312	18	341	19	Noroeste	Sim
			29	Afluente	503			175	18	Sudoeste	
			19	Afluente	795			249	21	Sudoeste	
			13	Afluente	900			300	0	Plano	
BA02	1517306	2º	4	Principal	1676	396	23	360	0	Plano	Sim
			23	Afluente	706			300	9	Noroeste	
BA03	1313802	2º	3	Principal	1863	327	20	280	20	Sudeste	Sim
			27	Afluente	524			326	27	Sudeste	
			26	Afluente	525			323	24	Leste	
			28	Afluente	505			268	21	Sudeste	
			18	Afluente	787			299	19	Sudoeste	
BA04	1307892	2º	1	Principal	1973	236	22	303	18	Leste	Sim
			30	Afluente	477			312	13	Nordeste	
			6	Afluente	1341			185	27	Sudeste	
BA05	1153497	1º	10	Principal	936	281	21	285	15	Noroeste	Sim
BA06	831601	1º	12	Principal	908	337	20	178	25	Sudoeste	Sim



A Serviço de:

PROCESSO: 2022012310

FLS. \_\_\_\_\_

RUBRICA: \_\_\_\_\_

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

ID BH	Área (m <sup>2</sup> )	Hierarquia da Bacia (Strahler)	ID Canal de Drenagem	Canal	Distância da Drenagem (m)	Amplitude e Altimétrica (m)/ Bacia	Ângulo médio das encostas (°) Bacia	Cota (m)	Nascente e Ângulo da Encosta (°)	Orientação da Encosta	Ocorrência de Infraestrutura na Foz
BA07	831124	2º	5	Principal	1452	400	22	360	10	Sudeste	Sim
			25	Afluente	626			384	16	Sul	
BA08	806761	1º	24	Principal	683	340	21	164	24	Sul	Sim
BA09	788906	1º	7	Principal	1311	340	20	325	23	Leste	Sim
BA10	535934	1º	8	Principal	1026	174	27	184	25	Sudeste	Sim
BA11	454984	1º	14	Principal	884	236	21	260	0	Nordeste	Não
BA12	414930	1º	15	Principal	817	273	22	225	21	Sudoeste	Sim
BA13	402051	1º	17	Principal	789	114	19	172	18	Sudeste	Sim
BA14	329970	1º	9	Principal	952	113	19	250	26	Oeste	Sim
BA15	261515	1º	21	Principal	755	173	22	264	13	Nordeste	Sim
BA16	248950	1º	22	Principal	748	180	23	216	19	Norte	Sim
BA17	232207	1º	16	Principal	816	163	21	262	30	Noroeste	Sim
BA18	198342	1º	11	Principal	926	177	21	300	0	Plano	Sim
BA19	157043	1º	20	Principal	772	251	29	351	16	Nordeste	Sim

**Legenda:** área, hierarquia, amplitude altimétrica (m) e ângulo médio das encostas (°), dos principais canais de drenagem (distância percorrida (m)), das nascentes (cota (m), ângulo das encostas (°) e orientação das encostas) e das fozes (ocorrência ou não ocorrência de infraestrutura)



A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

Foram identificadas 30 nascentes (no interior do PNNMMA) e 19 fozes. Somente o canal (ID 14) não tem sua foz em área parcialmente ou intensamente urbanizada. As nascentes identificadas no PNMMA se encontram entre as cotas de 164m a 384m, e se localizam, em sua maioria, nas encostas voltadas para as faces sudeste e noroeste, uma vez que são diametralmente opostas ao eixo que orienta o principal interflúvio, ou divisor de drenagem do parque, o qual está na direção Nordeste/Sudoeste.

A partir das fozes das redes de drenagem, utilizando a topografia, foram mapeadas as principais bacias de drenagem do PNMMA. Foram mapeadas 19 bacias de drenagem, identificadas por um código que hierarquiza as bacias por sua dimensão espacial. Desta forma, a bacia hidrográfica (BA01) possui a maior área, enquanto que a bacia hidrográfica (BA19) possui menor área mapeada. 70% da área das bacias mapeadas se encontram dentro dos limites do PNMMA.

As bacias BA02 e BA07 são as que apresentam maior amplitude altimétrica, respectivamente 396m e 400m. Já as bacias que apresentam maior gradiente médio das encostas são as bacias BA10 e BA19, respectivamente 27° e 29°. Maior atenção deve ser dada a estas bacias, pois drenam para áreas urbanas (principalmente as bacias BA07 e BA10) e apresentam maior potencial em gerar grandes descargas hídricas, em eventos de chuvas extremas, assim como produzir corridas de detritos, que são um tipo de movimento de massa fluido altamente destrutivo que percorre grandes distâncias.

### **3.2 Caracterização da Paisagem – Fatores Bióticos**

O Brasil é conhecido mundialmente por abrigar a maior diversidade de espécies animais e vegetais do planeta. Estudos recentes indicam que o país possui 13% de todas as espécies do mundo o que corresponde a cerca de 1,8 milhão de espécies, tendo sido descritas, aproximadamente, 55 mil espécies de plantas e 120 mil de animais (LEWINSOHN; PRADO, 2005).

Dentre os seis biomas brasileiros, a Mata Atlântica é o terceiro maior, com uma extensão original de cerca de 1.360.000 km<sup>2</sup>, sendo 70% de sua cobertura composta por formações florestais arbóreas densas e o restante, por áreas abertas e campo (LEWINSOHN; PRADO, 2006). Estimativas mostravam que existem cerca de 11 a 16% de remanescentes de vegetação da Mata



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



### **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

Atlântica no Brasil (RIBEIRO et al., 2009). Entretanto, Rezende et al. (2018) indicam em seu estudo que, atualmente, o território brasileiro abriga 28% de vegetação nativa de Mata Atlântica, o que corresponde a 320.000 km<sup>2</sup>, composta por 26% de floresta e 2% de formações não florestais (Figura 3.2-1).

Esse bioma que vai desde a costa do Rio Grande do Sul ao Rio Grande do Norte, passando por 17 estados, cobria 100% do território do estado do Rio de Janeiro. Entretanto, atualmente, o estado possui cerca de 20,9% de sua área total coberta por fragmentos remanescentes de Mata Atlântica, segundo dados do Atlas da Mata Atlântica (2018) referente ao período de 2016 a 2017 elaborado pela Fundação SOS Mata Atlântica em conjunto com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) (SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2018). A Figura 3.2-2 mostra a localização dos fragmentos remanescentes de vegetação de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro.

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**



Figura 3.2-1: Cobertura de vegetação de Mata Atlântica no Brasil. Fonte: Adaptado de Rezende et al. (2018).

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

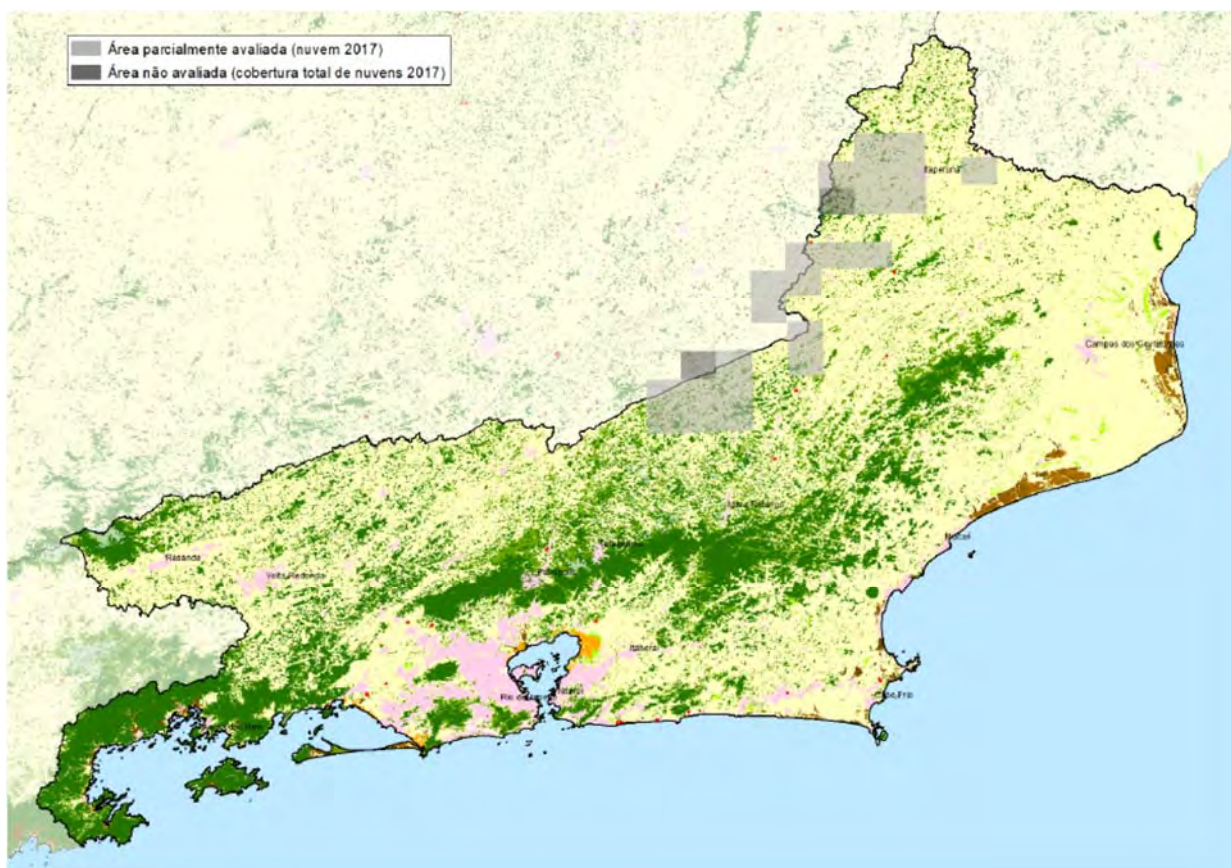


Figura 3.2-2: Fragmentos remanescentes de vegetação de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro. Fonte: SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2018

A Mata Atlântica figura entre as 34 áreas no mundo de maior interesse em conservação, de acordo com Myers et al. (2000), sendo considerada um *hotspot*, devido à sua grande diversidade e ao elevado índice de espécies endêmicas, além da forte pressão antrópica de degradação e, conseqüentemente, fragmentação do bioma, ou seja, áreas com pelo menos 1.500 espécies endêmicas de plantas e que tenha perdido 70% de sua vegetação original.

Esse bioma fornece diversos serviços ecossistêmicos para a sociedade como produção de água e alimentos, polinização, regulação climática, ciclagem de nutrientes, formação de solo, produção de oxigênio, sequestro de carbono, regulação hídrica, entre outros, que são essenciais à manutenção e garantia da qualidade de vida humana (MILLENIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005 apud PRADO et al., 2015).



A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

Além disso, a Mata Atlântica abriga cerca de 2.420 vertebrados e 20.000 espécies de plantas, com alto grau de endemismo (MITTERMEIER et al., 2011). Dentre os animais, a diversidade é de, aproximadamente, 850 espécies de aves, 350 de peixes, 370 de anfíbios, 270 de mamíferos e 200 de répteis. Ressalta-se, que 1.544 espécies de plantas e 380 de animais encontram-se em perigo de extinção, o que corresponde a 60% das espécies presentes em listas de espécies de fauna e flora do Brasil (MARTINELLI; MORAES, 2013; PAGLIA et al., 2008).

Finalmente, o bioma abriga mais de 125 milhões de brasileiros, contribui com 70% do Produto Interno Bruto e 2/3 da economia industrial e é uma das terras mais produtivas do Brasil, dedicando mais de metade de sua área para produção de hortaliças (JOLY et al., 2014).

### 3.2.1 Flora

#### 3.2.1.1 *Classificação da Vegetação*

O Parque Natural Municipal da Mata Atlântica de Angra do Reis está localizado no município de mesmo nome e neste bioma. Dados da Fundação SOS Mata Atlântica mostram que Angra dos Reis, que possui 82.509 ha de área total, tem 64.834 ha de área coberta por vegetação de Mata Atlântica, representando 78,58% da cobertura original do município. A taxa de desmatamento do município, segundo a Fundação, é zero desde o ano de 2010 (SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2018).

Angra dos Reis apresenta a Floresta Ombrófila Densa como tipo vegetacional, caracterizado por:

fanerófitos - subformas de vida macro e mesofanerófitos, além de lianas lenhosas e epífitas em abundância, que o diferenciam das outras classes de formações. Porém, sua característica ecológica principal reside nos ambientes ombrófilos que marcam muito a “região florística florestal”. Assim, a característica ombrotérmica da Floresta Ombrófila Densa está presa a fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25°C) e de alta precipitação, bem-distribuída durante o ano (de 0 a 60 dias secos), o que determina uma situação bioecológica praticamente sem período biologicamente seco (IBGE, 2012, p. 66).

### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

A Floresta Ombrófila Densa é subdividida em cinco formações de acordo com a hierarquia topográfica, são elas: Aluvial, Terras Baixas, Submontana, Montana e Alto-Montana (Figura 3.2-3).



**Figura 3.2-3: Classificação das formações da Floresta Ombrófila Densa. Fonte: Velloso *et al*, 1991**

A fitofisionomia majoritária do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica de Angra do Reis, considerando a classificação do Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), é de Floresta Ombrófila Densa Submontana, uma formação situada nas encostas de planaltos e/ou serras de 50 a 500 m de altitude. Essa formação florestal apresenta fanerófitos com altura aproximadamente uniforme e possui submata integrada por plântulas de regeneração natural, poucos nanofanerófitos e caméfitos, além da presença de palmeiras de pequeno porte e lianas herbáceas em maior quantidade<sup>2</sup> (IBGE, 2012). A formação Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, que é encontrada na área de terraços, planícies e depressões aplanadas não susceptíveis a inundações de 5 a 50 m de altitude, também está presente em pequenos fragmentos do Parque (IBGE, 2012).

<sup>2</sup> De acordo com a classificação de formas de vida de Raunkjær (1934) fanerófitos são plantas vasculares que apresentam gemas vegetativas com altura maior ou igual a 25 cm do solo, enquanto que nanofanerófitos apresentam caule lenhoso cuja altura não ultrapassa 0,5 m. Já caméfitos são plantas lenhosas com gemas com altura inferior a 25 cm do solo.





A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

Para a caracterização da vegetação local de Angra dos Reis foram consultados estudos científicos realizados no município, Planos de Manejo de Unidades de Conservação próximas, além do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Usina Nuclear de Angra 3 (MRS, 2005).

### *3.2.1.2 Caracterização da Vegetação local*

De acordo com o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Usina Nuclear de Angra 3 (MRS, 2005), a cobertura vegetal da região é caracterizada pela fitofisionomia de Floresta Ombrófila Densa Submontana, de ocorrência em regiões de elevadas temperaturas (média de 25°C) e pluviosidade distribuída durante o ano.

O levantamento realizado para o referido EIA caracteriza a vegetação como secundária com indícios de extração de madeira e cultivo de espécies usadas para alimentação, como banana. Neste estudo foram amostrados ao total 2.328 indivíduos, distribuídos em 51 famílias, 116 gêneros e 236 morfoespécies, em uma área total de 2 hectares (MRS, 2005).

O dossel encontra-se mais ou menos contínuo, possuindo em torno de 15 a 20 metros de altura, onde destacam-se espécies do gênero *Ficus*, *Virola* cf. *gardneri*, *Alchornea triplinervia*, *Hyeronima alchorneoides*, *Quararibea turbinata*, *Cordia* sp., *Sloanea* sp. e *Cedrela* cf. *odorata*, *Pourouma guianensis*, *Didymopanax* cf. *anomalus*, *Astrocaryum aculeatissimum*, *Pourouma guianensis* e *Didymopanax* cf. *anomalus*.

No interior das matas foram encontrados arbustos e árvores comuns como os gêneros *Urera*, *Guarea*, *Siparuna*, *Guapira* (*G. opposita*), *Miconia*, *Trichilia*, *Psychotria* e *Piper*. Além de *Siparuna* sp., *Mollinedia* sp., as palmeiras *Geonoma* sp., *Astrocaryum aculeatissimum* e pteridófitas arborescentes como *Cyathea* sp.

Dentre as trepadeiras lenhosas ou lianas há destaque para a espécie de *Chondrodendron platyphyllum*, e os gêneros *Paullinia*, *Serjania*, *Smilax*, *Serjania*, *Mikania*, *Adenocalymma*, *Arrabidaea*, *Acacia*, *Bauhinia* e *Peltastes* (*P. peltatus*). Em relação as ervas podem ser citadas *Heliconia* cf. *angusta*, *Anemia phyllitidis*, *Costus spiralis* e *Pothomorphe umbellata*.



A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Já as epífitas e hemiepífitas são representadas pelas espécies *Vriesea* sp. e *Nidularium* sp., da família Bromeliaceae; *Rhipsalis* spp, da família Cactaceae; e *Anthurium* sp., *Philodendron* sp. e *Monstera adansonii* da família Araceae.

Considerando a composição das espécies com base no Valor de Importância<sup>3</sup> as espécies que mais se destacam são *Hyeronima alchorneoides* (Euphorbiaceae), *Cupania oblongifolia* (Sapindaceae), *Guapira opposita* (Nyctaginaceae), *Miconia cinnamomifolia* e *Miconia prasina* (Melastomataceae), *Piptadenia gonoacantha* (Fabaceae), *Ficus insipida* (Moraceae), *Euterpe edulis* e *Astrocaryum aculeatissimum* (Arecaceae), *Ocotea puberula* (Lauraceae), *Cabralea canjerana* (Meliaceae) e *Nectandra leucanta* (Lauraceae), *Bathysa australis* (Rubiaceae), *Eriotheca pentaphylla* (Bombacaceae), *Vernonia discolor* (Asteraceae) e *Chrysophyllum flexuosum* (Sapotaceae).

Em relação à estrutura da vegetação analisada no EIA de Angra 3 (MRS, 2005), os dados de classe de diâmetro mostram que mais de 80% dos indivíduos possuem diâmetro maior que 25 cm e a maioria dos indivíduos encontra-se em classes de altura de até 10 m, o que indica ser uma floresta secundária recente.

O Plano de Manejo da Estação Ecológica de Tamoios (ESEC Tamoios) (IBAMA, 2006) cita que a vegetação de Angra dos Reis é formada por grandes extensões de áreas cobertas por campos herbáceos devido à ocupação antrópica. Os fragmentos florestais apresentam uma floresta secundária, com presença de espécies características como *Cecropia pachystachya* e *Tibouchina* sp. Além disso, é relatada a presença de espécies exóticas usadas para reflorestamento como Eucalipto (*Eucaliptus* sp.).

Em Ilha Grande, local em que se encontra o Parque Estadual de mesmo nome, em Angra dos Reis, são registradas 358 espécies arbóreas, sendo mais de 60 com potencial de exploração econômica de madeira, como cedro, açoita-cavalo, canjerana, olho-de-cabra, capororoca,

<sup>3</sup> Valor de importância ou índice de valor de importância (IVI) é um parâmetro fitossociológico calculado pela soma aritmética dos valores relativos de abundância, dominância e frequência de uma espécie. O IVI é “utilizado para determinar a importância ecológica das espécies, através da hierarquização em termos do grau de ocupação de sua população dentro do espaço geométrico da floresta, o que é expresso pela (abundância), tamanho (dominância) e distribuição espacial (frequência) dos indivíduos da população” (QUEIROZ et al., 2017, p. 48)



A Serviço de:

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

camboatá, sapucaia, canelas, bacurubu, guaretá, pequiá-marfim, mocitaíba, entre outras (INEA, 2011).

De acordo com o Plano de Manejo do Parque Estadual da Ilha Grande (INEA, 2011), a floresta Ombrófila Densa Submontana, predominante na região, apresenta as seguintes espécies climáticas com maior Valor de Importância representando: *Rustia formosa*, *Mabea brasiliensis*, *Calyptranthes lucida*, *Vochysia bifalcata* (guaricica), *Pradosia kuhlmannii*, *Faramea pachyantha* var. *mandiocana*, *Ecclinusa ramiflora*, *Heisteria silvianii*, *Virola gardneri* (bicuíba) e *Psychotria nuda*. As de maior porte são *Cryptocarya moschata* (canela), *Cariniana estrellensis* (jequitibá), *Vochysia bifalcata* e *Pradosia kulmannii*.

As espécies secundárias tardias que apresentam maior Valor de Importância são: *Lamanonia ternata* (cupiúba-cedro), *Hieronyma alchorneoides*, *Miconia cinnamomifolia* (jacatirão), *Allophylus petiolulatus*, *Piper rivinoides*, *Nectandra membranacea* (canela), *Myrcia rostrata*, *Mollinedia acutissima*, *Inga marginata* (ingá) e *Cyathea delgadii*.

Finalmente, nas florestas com até cinco anos de sucessão predominam *Aegiphila sellowiana* e *Anadenanthera colubrina* (cobi), seguidas por *Cecropia lyratiloba* (embaúba), *Rapanea schwackeana* (capororoca), *Vernonia polyanthes* (assa-peixe), *Trema micrantha* (grandiúva), *Tibouchina estrellensis* (pixirica), *Cybistax antisiphilitica* (ipê verde), *Miconia cinnamomifolia* (jacatirão) e *Solanum argenteum* (fumo-bravo).

### **3.2.1.3 Caracterização da Vegetação do Parque**

#### **3.2.1.3.1 Metodologia**

Para caracterizar a vegetação presente na área do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica foi considerado o mapa de vegetação elaborado, bem como o levantamento de dados da vegetação em campo que ocorreu no período de 15 a 25 de março de 2019.

O levantamento da vegetação em campo foi executado adotando o método de parcelas (MUELLER-DOMBOIS; ELLEMBERG, 1974), no qual a amostragem consistiu da instalação de

### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

40 parcelas de 10 x 10 m cada, totalizando uma área de 4000 m<sup>2</sup>. Em cada parcela os indivíduos arbóreos e herbáceos foram identificados até o menor nível taxonômico possível.

Para a avaliação do estrato arbóreo<sup>4</sup> foram considerados apenas indivíduos com Circunferência à Altura do Peito (CAP) maior ou igual a 15 cm, os quais foram plaqueados, tiveram sua CAP mensurada a cerca de 1,3 m do solo e a altura estimada utilizando as varas da tesoura de poda alta.

A análise fitossociológica, realizada com o intuito de conhecer a comunidade vegetal do ponto de vista florístico e estrutural, considerou os seguintes parâmetros, conforme apresentado no Quadro 3.2-1.

**Quadro 3.2-1: Lista de parâmetros fitossociológicos.**

PARÂMETRO	FÓRMULA	TERMOS
Densidade absoluta (DAi)	$DAi = \frac{ni}{A}$	n = número total de indivíduos amostrados de cada espécie; A = Área total da amostra.
Densidade Relativa (DoAi)	$DRi = \left[ \frac{\left( \frac{ni}{A} \right)}{\left( \frac{N}{A} \right)} \right] * 100$	n = número total de indivíduos amostrados de cada espécie; N = número total de indivíduos amostrados.
Dominância absoluta (DoAi)	$DoAi = \sum \left( \frac{g}{A} \right)$	É a expressão da área basal da espécie (g), pela área amostrada em hectare (A).
Dominância Relativa (DoR)	$DoRi = \left[ \frac{\left( \frac{g}{A} \right)}{\left( \frac{G}{A} \right)} \right] * 100$	g = área seccional de cada espécie; G = área basal total de todas as espécies encontradas, por unidade de área.

<sup>4</sup> Trecho de vegetação lenhosa, ou seja, que apresenta indivíduos com presença de lignina no caule (árvores).

### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

PARÂMETRO	FÓRMULA	TERMOS
Frequência Absoluta (FA <sub>i</sub> )	$FA_i = \left( \frac{u_i}{u_t} \right) \times 100$	U <sub>i</sub> = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre; U <sub>t</sub> = número total de unidades amostrais.
Frequência Relativa (FR <sub>i</sub> )	$FR_i = \left( \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^P FA_i} \right) \times 100$	FA <sub>i</sub> = frequência absoluta da i-ésima espécie na comunidade vegetal; U <sub>i</sub> = número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre; U <sub>t</sub> = número total de unidades amostrais; P = número de espécies amostradas.
Índice de Valor de Importância (IVI)	IVI = DR + DoR + FR <sub>i</sub>	É a soma dos valores relativos de densidade, dominância e frequência.
Índice de Valor de Cobertura (IVC)	IVC = DR + DoR	É a soma dos valores relativos de densidade e dominância.
Diversidade de Shannon (H')	$H' = - \sum p_i \ln p_i$	n <sub>i</sub> = número de indivíduos da espécie "i"; N = número total de indivíduos; ln = logaritmo natural; p <sub>i</sub> = n <sub>i</sub> /N.
Uniformidade de Pielou (J')	$J' = H'/\ln S$	H' = índice de diversidade de Shannon S = número de espécies da amostra n = logaritmo natural



A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Já os indivíduos do estrato herbáceo<sup>5</sup> foram identificados e classificados de acordo com sua forma vida (herbácea, liana, árvore, arbusto, trepadeira herbácea).

As espécies foram classificadas quanto ao *status* de ameaçada a nível global de acordo com a “Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas da *International Union for Conservation of Nature*” (IUCN, 2019), a nível nacional com base na Portaria MMA N° 443/2014 (MMA, 2014a) e a nível estadual de acordo com a Livro Vermelho da Flora Endêmica do estado do Rio de Janeiro do Centro Nacional de Conservação de Flora (CNC, 2018).

Adicionalmente, o nível de sucessão ecológica da vegetação foi avaliado de acordo com o que preconiza a Resolução Conama N° 06/1994, que “estabelece definições e parâmetros mensuráveis para análise de sucessão ecológica da Mata Atlântica no Estado do Rio de Janeiro.”

O Quadro 3.2-2 a seguir mostra as coordenadas geográficas dos locais onde foram dispostas as parcelas.

**Quadro 3.2-2: Coordenadas geográficas das parcelas utilizadas para a amostragem da comunidade vegetal do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica.**

PARCELA	LATITUDE	LONGITUDE
P01	-23° 0'31.51"S	-44°20'12.31"O
P02	-23° 0'26.62"S	-44°20'7.68"O
P03	-23° 0'27.50"S	- 44°20'5.23"O
P04	- 22°59'52.62"S	- 44°20'10.81"O
P05	- 22°59'51.90"S	- 44°20'14.69"O

<sup>5</sup> Trecho de vegetação arbustiva ou herbácea, ou seja, que apresenta indivíduos com caule sem lignina.



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

PARCELA	LATITUDE	LONGITUDE
P06	- 22°59'51.14"S	- 44°20'18.63"O
P07	- 22°59'47.59"S	-44°20'21.17"O
P08	- 23° 0'0.54"S	- 44°20'21.35"O
P09	- 22°59'56.78"S	- 44°20'21.12"O
P10	- 23° 0'25.34"S	- 44°21'1.31"O
P11	- 23° 0'27.60"S	- 44°20'59.88"O
P12	- 23° 0'28.36"S	- 44°20'57.08"O
P13	- 23° 0'30.74"S	-44°20'56.59"O
P14	- 23° 0'29.97"S	- 44°20'54.73"O
P15	-23° 0'27.24"S	- 44°20'58.43"O
P16	- 22°59'58.08"S	- 44°20'7.45"O
P17	- 22°59'56.00"S	- 44°20'2.22"O
P18	- 22°59'53.93"S	- 44°20'1.63"O
P19	- 22°59'55.89"S	- 44°19'57.56"O



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_



### Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

PARCELA	LATITUDE	LONGITUDE
P20	- 22°59'53.80"S	- 44°19'55.96"O
P21	- 22°59'57.61"S	- 44°19'59.88"O
P22	- 22°59'55.83"S	- 44°19'59.04"O
P23	- 23° 1'0.06"S	- 44°21'30.32"O
P24	- 23° 0'58.47"S	- 44°21'29.95"O
P25	- 23° 0'56.84"S	- 44°21'29.94"O
P26	- 23° 0'55.05"S	- 44°21'28.30"O
P27	- 23° 0'53.34"S	- 44°21'28.06"O
P28	- 23° 1'7.00"S	- 44°21'16.84"O
P29	- 23° 1'5.31"S	- 44°21'16.44"O
P30	- 23° 1'3.60"S	- 44°21'16.45"O
P31	- 23° 1'2.04"S	- 44°21'17.06"O
P32	- 23° 1'0.27"S	- 44°21'16.76"O
P33	- 23° 0'58.64"S	- 44°21'16.83"O



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

PARCELA	LATITUDE	LONGITUDE
P34	- 23° 1'17.01"S	- 44°20'12.48"O
P35	- 23° 1'8.53"S	- 44°21'17.52"O
P36	- 23° 1'8.78"S	- 44°21'14.91"O
P37	- 23° 1'8.22"S	- 44°21'13.12"O
P38	- 23° 0'43.31"S	- 44°19'52.51"O
P39	- 23° 0'43.86"S	- 44°19'54.11"O
P40	- 23° 0'44.38"S	- 44°19'55.77"O

### 3.2.1.4 Resultados

#### 3.2.1.4.1 Cobertura Vegetal

A área do Parque é coberta pela formação de Floresta Ombrófila Densa Submontana e das Terras Baixas (VELOSO, 1991). A Figura 3.2-4 a Figura 3.2-6, a seguir, mostram áreas do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica cobertas por vegetação de Floresta Ombrófila Densa e áreas de vegetação rasteira em regeneração natural. Adicionalmente, Mapa 3.2-1 indica os tipos de formações vegetais no Parque.

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)



Figura 3.2-4: Área de vegetação rasteira (*Imperata brasiliensis*) no interior do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica.

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**



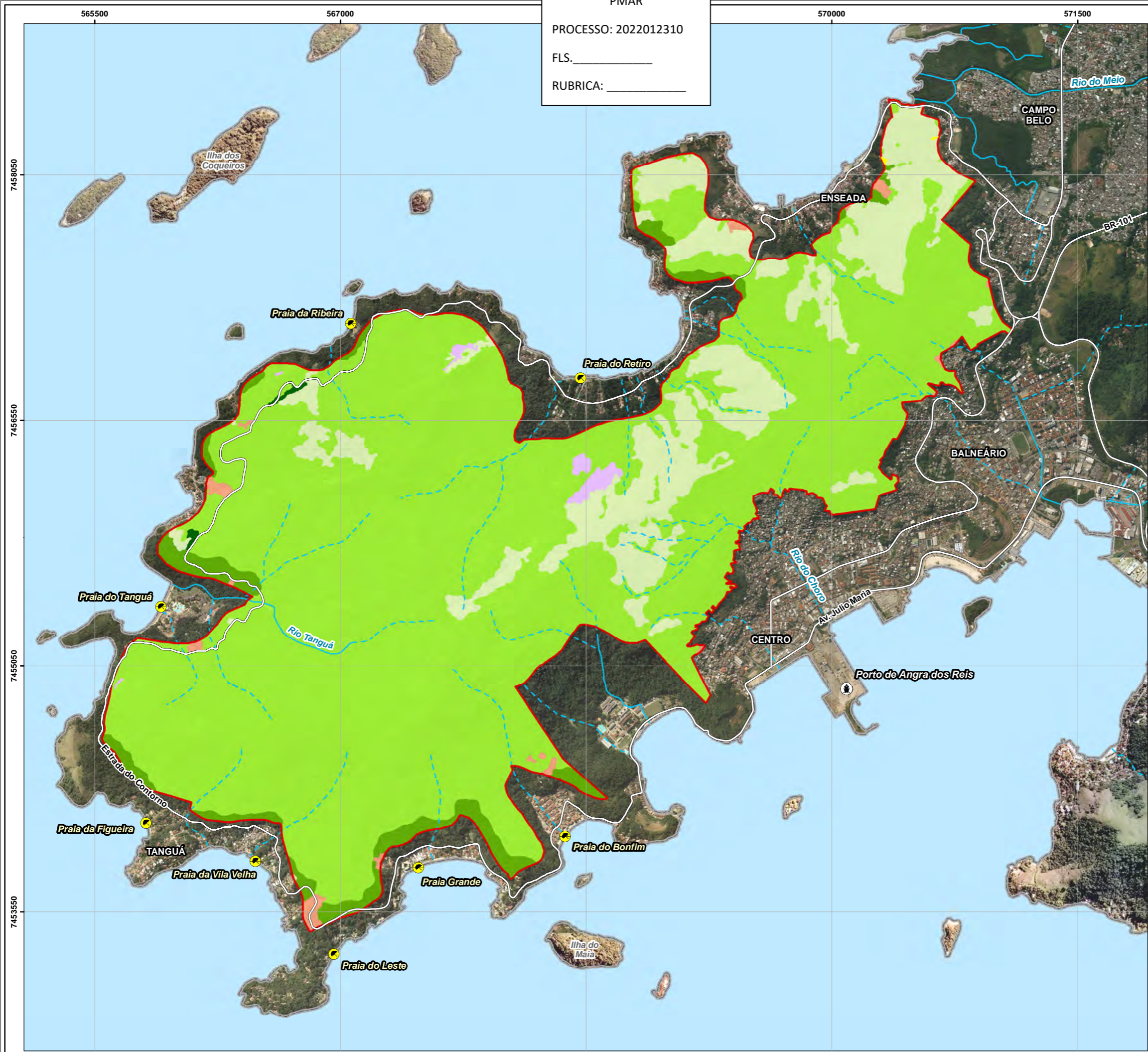
**Figura 3.2-5: Área de vegetação Ombrófila Densa ao fundo no interior do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica.**

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

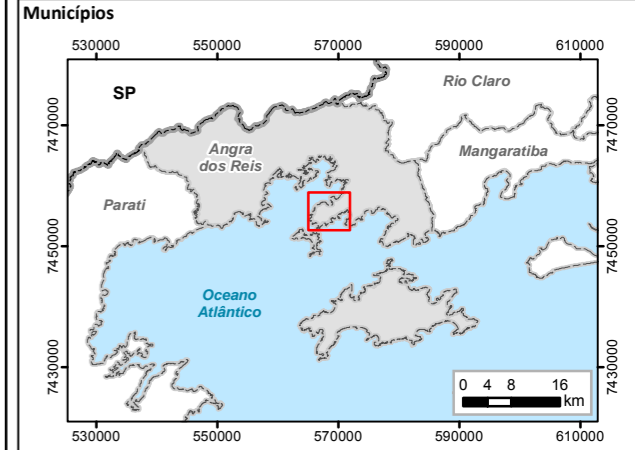
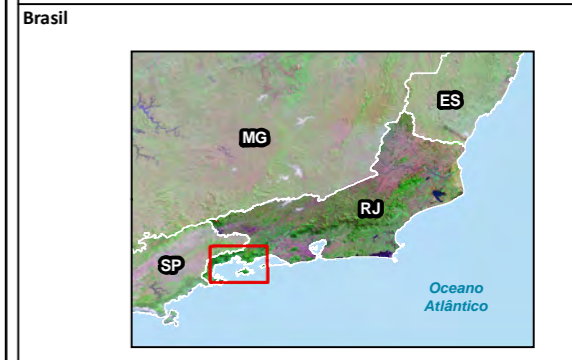


**Figura 3.2-6: Interior da Floresta Ombrófila Densa no Parque Natural Municipal da Mata Atlântica**

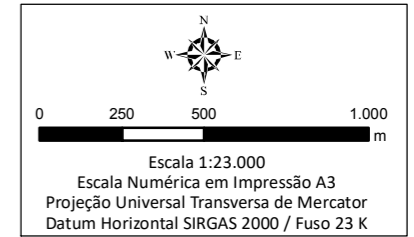
PMAR  
 PROCESSO: 2022012310  
 FLS. \_\_\_\_\_  
 RUBRICA: \_\_\_\_\_



### Cobertura Vegetal



- Legenda**
- Parque Natural Municipal da Mata Atlântica
  - Limite Municipal
  - Porto
  - Praia
  - Estrada Pavimentada
  - Curso d'água Perene
  - Curso d'água Intermitente
- Cobertura Vegetal**
- Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas
  - Floresta Ombrófila Densa Submontana
  - Campo/Pastagem
  - Bambuzal
  - Área Urbana
  - Afloramento Rochoso
  - Solo Exposto







**Identificação do Projeto**  
 Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica - Angra dos Reis, RJ.

<b>Responsável Técnico</b> Pedro Ghorayeb Zamboni / CREA RJ: 2017121864	<b>Data</b> 12/08/2019
--	---------------------------

**Fonte dos Dados**  
 - Base Cartográfica Vetorial Contínua do Estado do Rio de Janeiro em Escala 1:25.000 (IBGE);  
 - Levantamento Aerofotogramétrico em Escala 1:1.000. Sobrevoou em 20/04/2019.



A Serviço de:



PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

### 3.2.1.4.2 Estrato Arbóreo

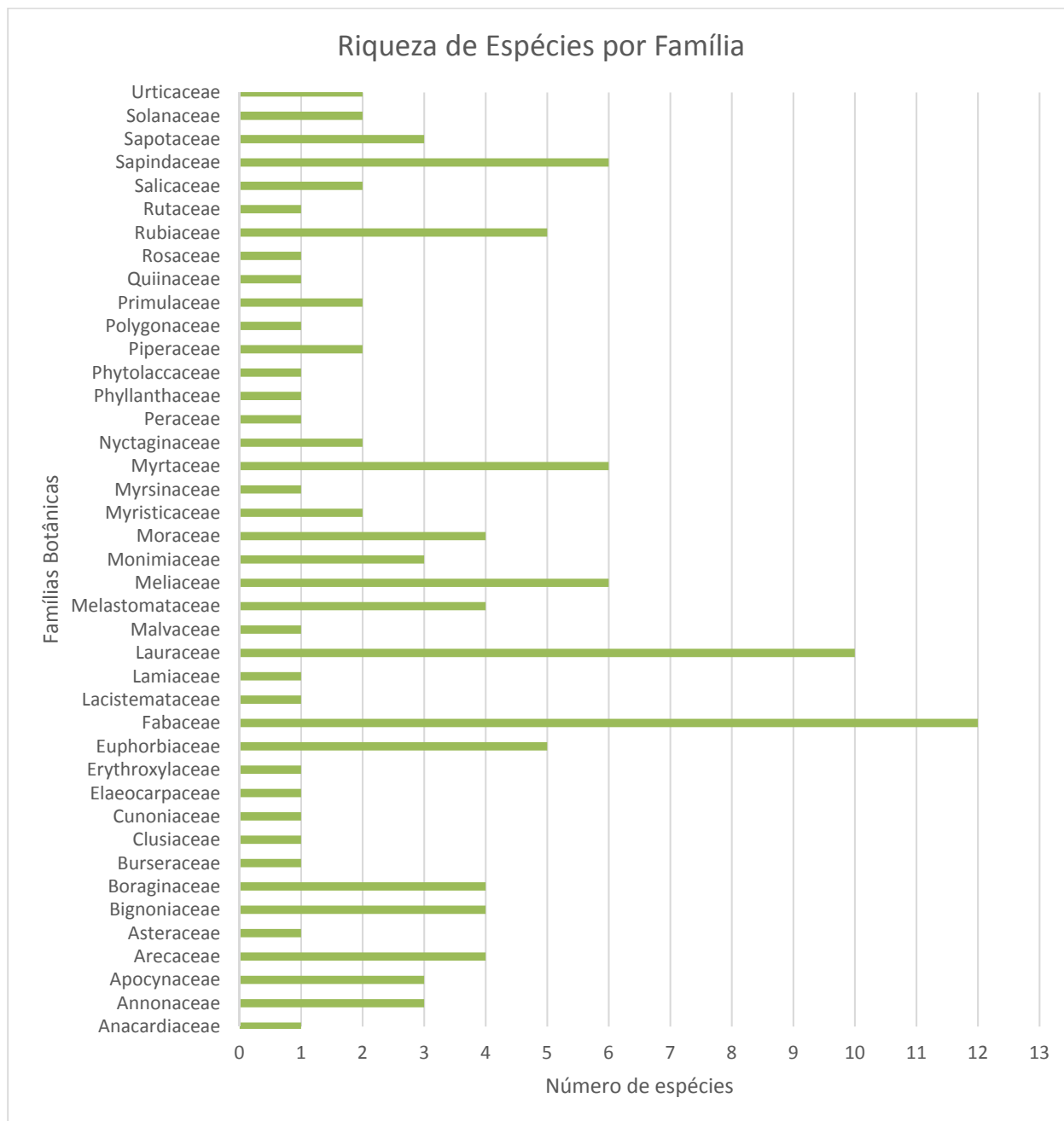
#### 3.2.1.4.2.1 Composição Florística

No estrato arbóreo foram identificadas 114 espécies, distribuídas em 41 famílias botânicas. A grande maioria das espécies (113) é nativa do Brasil, uma é exótica (*Artocarpus heterophyllus*) e 48 são espécies endêmicas do Brasil. Além disso, oito espécies figuram na Portaria MMA Nº 443/2014 do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014a) que trata sobre a lista de espécies ameaçadas a nível nacional, são elas: *Cedrela fissilis*, classificada como Vulnerável (VU); *Cedrela odorata*, classificada como Vulnerável (VU); *Dalbergia nigra*, classificada como Vulnerável (VU); *Euterpe edulis*, classificada como Vulnerável (VU); *Pouteria butyrocarpa*, classificada como Criticamente Ameaçada (CR); *Tabebuia cassinoides*, classificada como Em Perigo (EN); *Urbanodendron bahiense*, classificada como Vulnerável (VU); e *Virola bicuhyba*, classificada como Em Perigo (EN).

Considerando a lista de espécies ameaçadas a nível global (IUCN, 2018), sete espécies aparecem: *Cedrela fissilis*, classificada como Vulnerável (VU); *Cedrela odorata*, classificada como Vulnerável (VU); *Chrysophyllum viride*, classificada como Quase Ameaçada (NT); *Dalbergia nigra*, classificada como Vulnerável (VU); *Pouteria butyrocarpa*, classificada como Em Perigo (EN); *Trichilia casaretti*, classificada como Vulnerável (VU); e *Urbanodendron bahiense*, classificada como Em Perigo (EN).

Em relação às famílias, a que apresentou o maior número de espécies foi Fabaceae (12), seguida de Lauraceae (10). A Figura 3.2-7 mostra a representatividade de cada família botânica encontrada no Parque e o Quadro 3.2-3 mostra a lista de espécies arbóreas encontradas durante o levantamento.

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**



**Figura 3.2-7: Distribuição das espécies arbóreas por família botânica.**



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Quadro 3.2-3: Lista de espécies arbóreas encontradas durante o levantamento de campo realizado na área do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica

Nº	ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ORIGEM	CNC, 2018	IUCN, 2019	MMA, 2014a	FORMA DE VIDA
1	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) <i>Moldenke</i>	Tamanqueira	Lamiaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto Árvore
2	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Tapiá-chorão	Euphorbiaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
3	<i>Alchornea sidifolia</i> Müll.Arg.	Tapiá	Euphorbiaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
4	<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	Vacum	Sapindaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto Árvore
5	<i>Allophylus aff. racemosus</i> Sw.	xauxau	Sapindaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto Árvore





**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Nº	ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ORIGEM	CNC, 2018	IUCN, 2019	MMA, 2014a	FORMA DE VIDA
6	<i>Anaxagorea dolichocarpa</i> Sprague & Sandwith	Araticum-bravo	Annonaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
7	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	Envira-preta	Annonaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
8	cf. <i>Ardisia semicrenata</i> Mart.	Icacoré-catinga	Primulaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto
9	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaqueira	Moraceae	Exótica	NA	NA	NA	Árvore
10	<i>Aspidosperma gomezianum</i> A.DC.	Peroba	Apocynaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
11	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	Iri	Arecaceae	Nativa	NA	LC	NA	Erva

Plano de Manejo

Revisão 00  
Novembro/2019

182

RUBRICA: \_\_\_\_\_

FLS. \_\_\_\_\_

PROCESSO: 2022012310

PMAR



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Nº	ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ORIGEM	CNC, 2018	IUCN, 2019	MMA, 2014a	FORMA DE VIDA
12	<i>Bactris setosa</i> Mart.	Tucum	Arecaceae	Nativa	NA	NA	NA	Erva
13	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Pata-de-vaca	Fabaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
14	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Mama cadela	Moraceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto Árvore
15	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Cangerana	Meliaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
16	<i>Campomanesia</i> sp.	Guabiroba	Myrtaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
17	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Lagarto amarelo	Salicaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto Árvore
18	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Pau-lagarto	Salicaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto Árvore Subarbusto

Plano de Manejo

Revisão 00  
Novembro/2019

183

RUBRICA: \_\_\_\_\_

FLS. \_\_\_\_\_

PROCESSO: 2022012310

PMAR



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Nº	ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ORIGEM	CNC, 2018	IUCN, 2019	MMA, 2014a	FORMA DE VIDA
19	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	Embaúba-vermelha	Urticaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
20	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro-rosa	Meliaceae	Nativa	NA	VU	VU	Árvore
21	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Meliaceae	Nativa	NA	VU	VU	Árvore
22	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Paineira	Malvaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
23	<i>Centrolobium microchaete</i> (Mart. ex Benth.) H.C.Lima	Araribá	Fabaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
24	<i>Cestrum axillare</i> Vell.	Cestrum	Solanaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore

Plano de Manejo

Revisão 00  
Novembro/2019

184

RUBRICA: \_\_\_\_\_

FLS. \_\_\_\_\_

PROCESSO: 2022012310

PMAR



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Nº	ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ORIGEM	CNC, 2018	IUCN, 2019	MMA, 2014a	FORMA DE VIDA
25	cf. <i>Myrsine</i> sp.	Capororoca	Myrsinaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
26	<i>Chrysophyllum viride</i> Mart. & Eichler	Aguai	Sapotaceae	Nativa	NA	NT	NA	Árvore
27	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Louro-mole	Boraginaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
28	<i>Cordia</i> sp1	Babosa	Boraginaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
29	<i>Cordia</i> sp2	Louro	Boraginaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
30	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Louro-pardo	Boraginaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
31	<i>Coussarea accedens</i> Müll.Arg	Quina-azul	Rubiaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto   Árvore

Plano de Manejo

Revisão 00  
Novembro/2019

185

RUBRICA: \_\_\_\_\_

FLS. \_\_\_\_\_

PROCESSO: 2022012310

PMAR



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Nº	ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ORIGEM	CNC, 2018	IUCN, 2019	MMA, 2014a	FORMA DE VIDA
32	<i>Coussarea meridionalis</i> (Vell.) Müll.Arg	Quina	Rubiaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto Árvore
33	<i>Coussarea</i> sp.	Quina-peluda	Rubiaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto Árvore
34	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Capixingui	Euphorbiaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
35	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Sangra d'água	Euphorbiaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
36	<i>Cupania fluminensis</i> Acev.-Rodr.	Camboatá-do-rio	Sapindaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
37	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	Camboatá	Sapindaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
38	<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	Ipê-verde	Bignoniaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore

Plano de Manejo

Revisão 00  
Novembro/2019

186

RUBRICA: \_\_\_\_\_

FLS. \_\_\_\_\_

PROCESSO: 2022012310

PMAR



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Nº	ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ORIGEM	CNC, 2018	IUCN, 2019	MMA, 2014a	FORMA DE VIDA
39	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	Jacarandá-caviúna	Fabaceae	Nativa	NA	VU	VU	Árvore
40	<i>Erythroxylum pulchrum</i> A.St.-Hil.	Arco-de-pipa	Erythroxylaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto Árvore
41	<i>Eugenia excelsa</i> O.Berg	Cambuci cascudo	Myrtaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
42	<i>Eugenia florida</i> DC.	Cambuci açu	Myrtaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto Árvore
43	<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	Guamirão	Myrtaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
44	<i>Eugenia speciosa</i> Cambess.	Apertacu	Myrtaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
45	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	Juçara	Arecaceae	Nativa	NA	NA	VU	Erva

Plano de Manejo

Revisão 00  
Novembro/2019

187

RUBRICA: \_\_\_\_\_

FLS. \_\_\_\_\_

PROCESSO: 2022012310

PMAR



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Nº	ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ORIGEM	CNC, 2018	IUCN, 2019	MMA, 2014a	FORMA DE VIDA
46	<i>Ficus adhatodifolia</i> Schott in Spreng.	Figueira-verde	Moraceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
47	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Figueira	Moraceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
48	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	Pau-d'alho	Phytolaccaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
49	<i>Garcinia</i> sp.	Bacupari-grande	Clusiaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
50	<i>Guapira hirsuta</i> (Choisy) Lundell	Luiz mole	Nyctaginaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto   Árvore   Subarbusto
51	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	João mole	Nyctaginaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto   Árvore
52	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Carrapeta	Meliaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Nº	ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ORIGEM	CNC, 2018	IUCN, 2019	MMA, 2014a	FORMA DE VIDA
53	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	Cordata	Phyllanthaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
54	<i>Inga cf. cylindrica</i> (Vell.) Mart.	Ingá laranja	Fabaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
55	<i>Inga marginata</i> Willd.	inga	Fabaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
56	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Carobá	Bignoniaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
57	<i>Lacistema serrulatum</i> Mart.	Lacistema	Lacistemataceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto Árvore
58	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	Guaraperê	Cunoniaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto Árvore
59	Lauraceae 1	Canela-vinho	Lauraceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore





**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Nº	ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ORIGEM	CNC, 2018	IUCN, 2019	MMA, 2014a	FORMA DE VIDA
60	Lauraceae 2	Canela-envira	Lauraceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
61	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	Embira-de-sapo	Fabaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
62	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	Bico de pato	Fabaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
63	<i>Machaerium pedicellatum</i> Vogel	Jacarandá-de-minas	Fabaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
64	<i>Matayba grandis</i> Radlk.	Camboatá-do-morro	Sapindaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
65	<i>Matayba talisioides</i> Radlk.	Toulicia	Sapindaceae	Nativa	NA	NA	NA	Desconhecida

Plano de Manejo

Revisão 00  
Novembro/2019

190

RUBRICA: \_\_\_\_\_

FLS. \_\_\_\_\_

PROCESSO: 2022012310

PMAR



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Nº	ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ORIGEM	CNC, 2018	IUCN, 2019	MMA, 2014a	FORMA DE VIDA
66	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Jacatirão	Melastomataceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto Árvore
67	<i>Miconia latecrenata</i> (DC.) Naudin	Pixirico-vermelho	Melastomataceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto Árvore
68	<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	Pixirico	Melastomataceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto Árvore
69	<i>Mollinedia ovata</i> Ruiz & Pav.	Orelha-de-quati	Monimiaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto Árvore
70	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	Pimenteira	Monimiaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto Árvore
71	<i>Mollinedia</i> sp.	Pimenteira-lisa	Monimiaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto Árvore

Plano de Manejo

Revisão 00  
Novembro/2019

191

RUBRICA: \_\_\_\_\_

FLS. \_\_\_\_\_

PROCESSO: 2022012310

PMAR



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Nº	ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ORIGEM	CNC, 2018	IUCN, 2019	MMA, 2014a	FORMA DE VIDA
72	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Guamirim fogo	Myrtaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
73	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Capororoca-vermelha	Primulaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
74	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Canela	Lauraceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
75	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Canela-pintada	Lauraceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
76	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Canela-peluda	Lauraceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
77	<i>Nectandra</i> sp.	Canela branca	Lauraceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Nº	ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ORIGEM	CNC, 2018	IUCN, 2019	MMA, 2014a	FORMA DE VIDA
78	<i>Ocotea cf. notata</i> (Nees & Mart.) Mez	Canela-abacate	Lauraceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto   Árvore
79	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Canela-preta	Lauraceae	Nativa	NA	LC	NA	Árvore
80	<i>Ocotea aff. silvestris</i> Vattimo-Gil	Canela-laranja	Lauraceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
81	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Pera	Peraceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto   Árvore
82	<i>Piper aff. goesii</i> Yunck.	Pariparoba-peluda	Piperaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto
83	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	Pariparoba	Piperaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto

Plano de Manejo

Revisão 00  
Novembro/2019

193

RUBRICA: \_\_\_\_\_

FLS. \_\_\_\_\_

PROCESSO: 2022012310

PMAR



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Nº	ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ORIGEM	CNC, 2018	IUCN, 2019	MMA, 2014a	FORMA DE VIDA
84	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Pau-jacaré	Fabaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
85	<i>Pouteria butyrocarpa</i> (Kuhl.) T.D.Penn.	Cupã	Sapotaceae	Nativa	NA	EN	CR	Árvore
86	<i>Pouteria gardneriana</i> (A.DC.) Radlk.	Aguai-vermelho	Sapotaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto Árvore
87	<i>Protium glaziovii</i> Swart	Breu	Burseraceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
88	<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schltdl.) D.Dietr.	Mate	Rosaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto Árvore



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Nº	ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ORIGEM	CNC, 2018	IUCN, 2019	MMA, 2014a	FORMA DE VIDA
89	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.Lima	Angico-rajado	Fabaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
90	<i>Psychotria</i> sp.	Café do mato	Rubiaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto Árvore
91	<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	Cafezinho	Rubiaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto Árvore
92	<i>Quiina glaziovii</i> Engl.	Quina	Quiinaceae	Nativa	NA	NA	NA	NA
93	<i>Ruprechtia lundii</i> Meisn.	Pau-formiga	Polygonaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
94	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	Pau-cigarra	Fabaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore

Plano de Manejo

Revisão 00  
Novembro/2019

195

RUBRICA: \_\_\_\_\_

FLS. \_\_\_\_\_

PROCESSO: 2022012310

PMAR



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Nº	ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ORIGEM	CNC, 2018	IUCN, 2019	MMA, 2014a	FORMA DE VIDA
95	<i>Sloanea garckeana</i> K.Schum.	Urucurana	Elaeocarpaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
96	<i>Solanum argenteum</i> Dunal	Fumo-prata	Solanaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto   Árvore
97	<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K.Schum.	Ipê-cinco-chagas	Bignoniaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
98	<i>Syagrus pseudococos</i> (Raddi) Glassman	Coco-amargoso	Arecaceae	Nativa	NA	LC	NA	Palmeira
99	<i>Tabebuia cassinoides</i> (Lam.) DC.	Caixeta	Bignoniaceae	Nativa	NA	NA	EN	Árvore
100	<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.	Leiteira branca	Apocynaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore

Plano de Manejo

Revisão 00  
Novembro/2019

196

RUBRICA: \_\_\_\_\_

FLS. \_\_\_\_\_

PROCESSO: 2022012310

PMAR



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Nº	ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ORIGEM	CNC, 2018	IUCN, 2019	MMA, 2014a	FORMA DE VIDA
101	<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	Leiteira	Apocynaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
102	<i>Tachigali paratyensis</i> (Vell.) H.C.Lima	Taquigali	Fabaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
103	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pau-pombo	Anacardiaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
104	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	Peloteira	Euphorbiaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
105	<i>Pleroma granulosa</i> (Desr.) D. Don	Quaresmeira	Melastomataceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto
106	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	Catiguá-rosa	Meliaceae	Nativa	NA	VU	NA	Árvore
107	<i>Trichilia lepidota</i> Mart.	Catiguá-açu	Meliaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore





**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

Nº	ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ORIGEM	CNC, 2018	IUCN, 2019	MMA, 2014a	FORMA DE VIDA
108	<i>Urbanodendron aff. bahiense</i> (Meisn.) Rohwer	Canela-preta-da- bahia	Lauraceae	Nativa	NA	EN	VU	Árvore
109	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Urtigão	Urticaceae	Nativa	NA	NA	NA	Arbusto   Árvore
110	<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob.	Vassourão	Asteraceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
111	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	Bicuíba	Myristicaceae	Nativa	NA	NA	EN	Árvore
112	<i>Virola cf. gardneri</i> (A.DC.) Warb.	Virola	Myristicaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



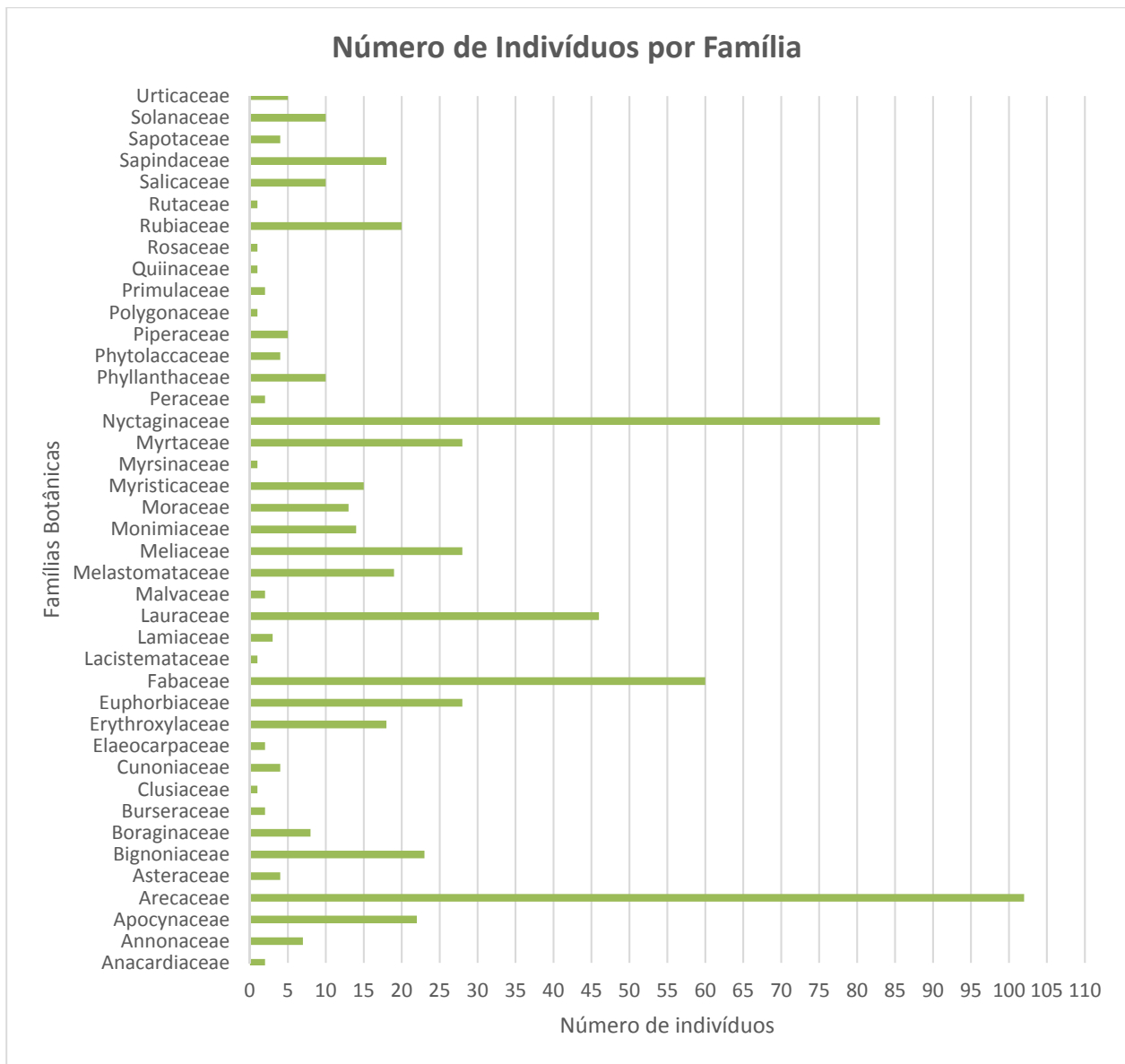
## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

Nº	ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ORIGEM	CNC, 2018	IUCN, 2019	MMA, 2014a	FORMA DE VIDA
113	<i>Xylopia langsdorfiana</i> A.St.-Hil. & Tul.	Pindaíba	Annonaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore
114	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica-de-porca	Rutaceae	Nativa	NA	NA	NA	Árvore

Legenda: **IUCN, 2019** - Categoria de ameaça de extinção global: LC- Pouco preocupante; NT – Quase ameaçada, VU – Vulnerável, EN – Em perigo, CR – Criticamente em perigo; EW – Extinta na natureza; EX - Extinto; DD – Deficiente de dados; NA – Não avaliada. **CNC, 2018** – Espécies endêmicas do estado do Rio de Janeiro ameaçadas de extinção: LC - Pouco preocupante; NT – Quase ameaçada, VU – Vulnerável, EN – Em perigo, CR – Criticamente em perigo; EW – Extinta na natureza; EX - Extinto; DD – Deficiente de dados; NA – Não avaliada. **MMA, 2014** – Categoria de ameaça de extinção nacional: LC - Pouco preocupante; NT – Quase ameaçada, VU – Vulnerável, EN – Em perigo, CR – Criticamente em perigo; EW – Extinta na natureza; EX - Extinto; DD – Deficiente de dados; NA – Não avaliada.

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

Considerando a distribuição dos indivíduos amostrados (630), a família que apresentou o maior número de indivíduos foi Arecaeace (102), seguida por Nyctaginaceae (83). O gráfico mostrando a abundância das famílias botânicas é apresentado na Figura 3.2-8.



**Figura 3.2-8: Número de indivíduos identificados em cada família botânica**



A Serviço de:



PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

## Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)

*Lauraceae* é uma família de grande importância econômica devido ao seu uso na indústria madeireira de móveis de luxo, na indústria de cosmética e de perfumaria na fabricação de óleos essenciais e alcaloides e na fabricação de fármacos. Do ponto de vista ecológico é um grupo importante na região Neotropical onde é uma das famílias de maior riqueza, sendo indicada como uma das mais representativas em número de indivíduos e riqueza de espécies em remanescentes de Mata Atlântica (SANTOS; ALVES, 2013).

*Fabaceae* é família das leguminosas de fundamental importância econômica devido ao seu uso no paisagismo e arborização urbana, na produção de chás medicamentos e tinturas e no fornecimento de madeira. Além disso, algumas leguminosas têm grande relevância na agricultura, tanto na alimentação como na fixação de nitrogênio em suas raízes uma vez que há uma relação de simbiose com bactérias (CORADIN et al., 2011).

*Arecaceae* é a família das palmeiras, que se destacam devido a seu grande valor na ornamentação; confecção de artefatos como cestos, vassouras, peneiras; construções rústicas; indústria de cosméticos e como fonte alimentar humana e animal. Adicionalmente, as palmeiras têm seus frutos e palmitos frequentemente comercializados na forma de produtos elaborados como doces, bebidas e óleos. Finalmente, as palmeiras apresentam importância ecológica de alimentação para a fauna local, especialmente as aves que apreciam seus frutos (LIMA et al., 2003).

*Nyctaginaceae* é uma família representada no Brasil por 11 gêneros e cerca de 48 espécies. Algumas espécies desse gênero são cultivadas como ornamentais e outras distribuídas em regiões tropicais e subtropicais como naturalizadas (SÁ, 2010).

Dentre as espécies ameaçadas de extinção cabe ressaltar *Pouteria butyrocarpa* classificada como Criticamente em Perigo (CR) de acordo com a Portaria MMA N° 443/2014 do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014a).

*Pouteria butyrocarpa* é uma espécie rara da família Sapotaceae presente nas formações Floresta Ombrófila e Floresta Estacional Semidecidual, no domínio fitogeográfico Mata Atlântica. A espécie é uma árvore nativa e endêmica do Brasil com distribuição nos estados da Bahia e do



A Serviço de:



PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____

## **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

Espírito Santo e possui frutos apreciados por diversas espécies de fauna (ALVES-ARAUJO, 2015).

Finalmente, ressalta-se a presença de jaqueira (*Artocarpus heterophyllus*) uma espécie exótica e invasora de origem Asiática introduzida no Brasil ainda na era colonial. A dispersão de sementes de jaqueira por animais como gambás e outros pequenos mamíferos contribui decisivamente para a ampla distribuição da espécie, bem como influência na população de animais local. Além disso, as propriedades alelopáticas de *Artocarpus heterophyllus* impedem a germinação de plântulas de outras espécies o que também auxilia na sua dominância em algumas áreas (PERDOMO; MAGALHÃES, 2007). Dessa forma, é importante monitorar as populações de jaqueira presentes na área do Parque e até avaliar ações de manejo de modo a evitar problemas ecológicos no futuro.

### 3.2.1.4.2.2 Análise Fitossociológica

Considerando a área total amostrada, de 0,4 ha, a partir de 40 parcelas, foi obtida a densidade média de 1.575 indivíduos por hectare, índice de diversidade de *Shannon-Wiener* de 4,00, índice de equabilidade de *Pielou* de 0,84 e índice de diversidade de *Simpson* de 0,96. Tais dados assemelham-se aos obtidos no Estudo de Impacto Ambiental da Usina Nuclear Angra 3 (MRS, 2005), realizada no município de Angra dos Reis, onde foi encontrada uma densidade de 840 indivíduos por hectare, com índice de diversidade de *Shannon-Weaver* de 1,77 e equabilidade de *Pielou* de 0,86 para a área denominada Floresta 1 e uma densidade de 1.488 indivíduos por hectare, com índice de diversidade de *Shannon-Weaver* de 2,03 e equabilidade de *Pielou* de 0,87 para a área denominada Floresta 2.

O índice de diversidade de *Shannon-Wiener* encontrado no levantamento (4,00) é considerado alto conforme observado em áreas com alto grau de conservação como a Reserva Biológica do Tinguá (JESUS, 2009). Em relação ao índice de equabilidade de *Pielou*, que representa a participação de cada espécie na diversidade total da população, o valor encontrado neste levantamento (0,84) indica que a comunidade analisada apresenta uma distribuição homogênea de espécies.



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



PMAR
PROCESSO: 2022012310
FLS. _____
RUBRICA: _____



### **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

A espécie que apresentou maior índice de Valor de Importância e maior índice de Valor de Cobertura foi *Guapira opposita* (*Nyctaginaceae*). Essa espécie também apresentou a maior dominância e a maior densidade. *Guapira opposita* é uma espécie secundária inicial que tem ampla distribuição no Brasil e está presente nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado e Mata Atlântica. Ressalta-se que essa espécie também apresentou um alto Valor de Importância no levantamento realizado no EIA de Angra 3 (MRS, 2005).

O Quadro 3.2-4 apresenta os parâmetros fitossociológicos referentes às espécies encontradas neste levantamento realizado no Parque Natural Municipal da Mata Atlântica.

A Serviço de:



**HOUER**  
CONCESSÕES



**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

**Quadro 3.2-4: Parâmetros fitossociológicos das espécies registradas durante o levantamento realizado na área do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica.**

ESPÉCIES	NI	ÁREA BASAL (M2)	DA	DR %	DOA	DOR (%)	FA	FR (%)	IVI	IVC
<i>Aegiphila integrifolia</i>	3	0,050317	7,50	0,4762	0,1258	0,3113	3	0,48	1,2636	0,7875
<i>Alchornea glandulosa</i>	2	0,011712	5,00	0,3175	0,0293	0,0724	2	0,32	0,7074	0,3899
<i>Alchornea sidifolia</i>	19	1,215761	47,50	3,0159	3,0394	7,5207	19	3,02	13,5524	10,5366
<i>Allophylus aff. racemosus</i>	6	0,046686	15,00	0,9524	0,1167	0,2888	6	0,95	2,1936	1,2412
<i>Allophylus petiolulatus</i>	2	0,004615	5,00	0,3175	0,0115	0,0286	2	0,32	0,6635	0,3460
<i>Anaxagorea dolichocarpa</i>	5	0,047802	12,50	0,7937	0,1195	0,2957	5	0,79	1,8830	1,0894
<i>Annona dolabripetala</i>	1	0,006239	2,50	0,1587	0,0156	0,0386	1	0,16	0,3561	0,1973
<i>Artocarpus heterophyllus</i>	8	0,214477	20,00	1,2698	0,5362	1,3268	8	1,27	3,8664	2,5966
<i>Aspidosperma gomezianum</i>	1	0,016839	2,50	0,1587	0,0421	0,1042	1	0,16	0,4216	0,2629
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i>	36	0,26169	90,00	5,7143	0,6542	1,6188	36	5,71	13,0474	7,3331
<i>Bactris setosa</i>	7	0,017849	17,50	1,1111	0,0446	0,1104	7	1,11	2,3326	1,2215
<i>Bauhinia forficata</i>	1	0,018335	2,50	0,1587	0,0458	0,1134	1	0,16	0,4309	0,2721
<i>Brosimum guianense</i>	1	0,003344	2,50	0,1587	0,0084	0,0207	1	0,16	0,3381	0,1794
<i>Cabralea canjerana</i>	2	0,011746	5,00	0,3175	0,0294	0,0727	2	0,32	0,7076	0,3901
<i>Campomanesia sp.</i>	8	0,067229	20,00	1,2698	0,1681	0,4159	8	1,27	2,9556	1,6857
<i>Casearia decandra</i>	3	0,030687	7,50	0,4762	0,0767	0,1898	3	0,48	1,1422	0,6660
<i>Casearia sylvestris</i>	7	0,113344	17,50	1,1111	0,2834	0,7011	7	1,11	2,9234	1,8123

A Serviço de:



**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

ESPÉCIES	NI	ÁREA BASAL (M2)	DA	DR %	DOA	DOR (%)	FA	FR (%)	IVI	IVC
<i>Cecropia glaziovii</i>	4	0,26828	10,00	0,6349	0,6707	1,6596	4	0,63	2,9294	2,2945
<i>Cedrela fissilis</i>	1	0,068827	2,50	0,1587	0,1721	0,4258	1	0,16	0,7432	0,5845
<i>Cedrela odorata</i>	1	0,015406	2,50	0,1587	0,0385	0,0953	1	0,16	0,4128	0,2540
<i>Ceiba speciosa</i>	2	0,096002	5,00	0,3175	0,2400	0,5939	2	0,32	1,2288	0,9113
<i>Centrolobium microchaete</i>	2	0,01235	5,00	0,3175	0,0309	0,0764	2	0,32	0,7113	0,3939
<i>Cestrum axillare</i>	1	0,010029	2,50	0,1587	0,0251	0,0620	1	0,16	0,3795	0,2208
<i>cf. Ardisia semicrenata</i>	1	0,003026	2,50	0,1587	0,0076	0,0187	1	0,16	0,3362	0,1774
<i>cf. Myrsine sp.</i>	1	0,074874	2,50	0,1587	0,1872	0,4632	1	0,16	0,7806	0,6219
<i>Chrysophyllum viride</i>	1	0,001962	2,50	0,1587	0,0049	0,0121	1	0,16	0,3296	0,1709
<i>Cordia sellowiana</i>	2	0,012621	5,00	0,3175	0,0316	0,0781	2	0,32	0,7130	0,3955
<i>Cordia sp1.</i>	3	0,037634	7,50	0,4762	0,0941	0,2328	3	0,48	1,1852	0,7090
<i>Cordia sp2</i>	1	0,063033	2,50	0,1587	0,1576	0,3899	1	0,16	0,7074	0,5487
<i>Cordia trichotoma</i>	2	0,074715	5,00	0,3175	0,1868	0,4622	2	0,32	1,0971	0,7796
<i>Coussarea accedens</i>	3	0,075463	7,50	0,4762	0,1887	0,4668	3	0,48	1,4192	0,9430
<i>Coussarea meridionalis</i>	5	0,088269	12,50	0,7937	0,2207	0,5460	5	0,79	2,1333	1,3397
<i>Coussarea sp.</i>	1	0,035722	2,50	0,1587	0,0893	0,2210	1	0,16	0,5384	0,3797
<i>Croton floribundus</i>	5	0,143462	12,50	0,7937	0,3587	0,8875	5	0,79	2,4748	1,6811
<i>Croton urucurana</i>	1	0,025855	2,50	0,1587	0,0646	0,1599	1	0,16	0,4774	0,3187
<i>Cupania fluminensis</i>	3	0,022314	7,50	0,4762	0,0558	0,1380	3	0,48	1,0904	0,6142



A Serviço de:



**HOUER**  
CONCESSÕES



**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

ESPÉCIES	NI	ÁREA BASAL (M2)	DA	DR %	DOA	DOR (%)	FA	FR (%)	IVI	IVC
<i>Cupania oblongifolia</i>	3	0,021056	7,50	0,4762	0,0526	0,1303	3	0,48	1,0826	0,6064
<i>Cybistax antisiphilitica</i>	14	0,471656	35,00	2,2222	1,1791	2,9177	14	2,22	7,3621	5,1399
<i>Dalbergia nigra</i>	7	0,21427	17,50	1,1111	0,5357	1,3255	7	1,11	3,5477	2,4366
<i>Erythroxylum pulchrum</i>	18	0,297795	45,00	2,8571	0,7445	1,8422	18	2,86	7,5564	4,6993
<i>Eugenia excelsa</i>	3	0,073068	7,50	0,4762	0,1827	0,4520	3	0,48	1,4044	0,9282
<i>Eugenia florida</i>	1	0,00421	2,50	0,1587	0,0105	0,0260	1	0,16	0,3435	0,1848
<i>Eugenia speciosa</i>	1	0,001962	2,50	0,1587	0,0049	0,0121	1	0,16	0,3296	0,1709
<i>Euterpe edulis</i>	55	0,288647	137,50	8,7302	0,7216	1,7856	55	8,73	19,2459	10,5157
<i>Ficus adhatodifolia</i>	1	0,004974	2,50	0,1587	0,0124	0,0308	1	0,16	0,3482	0,1895
<i>Ficus insipida</i>	3	0,785923	7,50	0,4762	1,9648	4,8617	3	0,48	5,8141	5,3379
<i>Gallesia integrifolia</i>	4	0,126321	10,00	0,6349	0,3158	0,7814	4	0,63	2,0513	1,4163
<i>Garcinia sp.</i>	1	0,005379	2,50	0,1587	0,0134	0,0333	1	0,16	0,3507	0,1920
<i>Guapira hirsuta</i>	10	0,133587	25,00	1,5873	0,3340	0,8264	10	1,59	4,0010	2,4137
<i>Guapira opposita</i>	73	1,207001	182,50	11,5873	3,0175	7,4665	73	11,6	30,6411	19,0538
<i>Guarea macrophylla</i>	2	0,010449	5,00	0,3175	0,0261	0,0646	2	0,32	0,6996	0,3821
<i>Hieronyma alchorneoides</i>	10	0,575888	25,00	1,5873	1,4397	3,5624	10	1,59	6,7370	5,1497
<i>Inga cf. cylindrica</i>	1	0,003183	2,50	0,1587	0,0080	0,0197	1	0,16	0,3372	0,1784
<i>Inga marginata</i>	1	0,001962	2,50	0,1587	0,0049	0,0121	1	0,16	0,3296	0,1709
<i>Jacaranda puberula</i>	1	0,077994	2,50	0,1587	0,1950	0,4825	1	0,16	0,7999	0,6412

Plano de Manejo

Revisão 00  
Novembro/2019

206

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

A Serviço de:



**HOUER**  
CONCESSÕES



**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

ESPÉCIES	NI	ÁREA BASAL (M2)	DA	DR %	DOA	DOR (%)	FA	FR (%)	IVI	IVC
<i>Lacistema serrulatum</i>	1	0,006692	2,50	0,1587	0,0167	0,0414	1	0,16	0,3589	0,2001
<i>Lamanonia ternata</i>	4	0,231437	10,00	0,6349	0,5786	1,4317	4	0,63	2,7015	2,0666
Lauraceae 1	1	0,008149	2,50	0,1587	0,0204	0,0504	1	0,16	0,3679	0,2091
Lauraceae 2	1	0,036797	2,50	0,1587	0,0920	0,2276	1	0,16	0,5451	0,3864
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	9	0,227832	22,50	1,4286	0,5696	1,4094	9	1,43	4,2665	2,8379
<i>Machaerium hirtum</i>	1	0,00421	2,50	0,1587	0,0105	0,0260	1	0,16	0,3435	0,1848
<i>Machaerium pedicellatum</i>	20	0,773105	50,00	3,1746	1,9328	4,7824	20	3,17	11,1316	7,9570
<i>Matayba grandis</i>	3	0,031809	7,50	0,4762	0,0795	0,1968	3	0,48	1,1492	0,6730
<i>Matayba talisioides</i>	1	0,0023	2,50	0,1587	0,0057	0,0142	1	0,16	0,3317	0,1730
<i>Miconia cf. latecrenata</i>	5	0,030164	12,50	0,7937	0,0754	0,1866	5	0,79	1,7739	0,9802
<i>Miconia cinnamomifolia</i>	5	0,67275	12,50	0,7937	1,6819	4,1616	5	0,79	5,7489	4,9553
<i>Miconia prasina</i>	7	0,047524	17,50	1,1111	0,1188	0,2940	7	1,11	2,5162	1,4051
<i>Mollinedia ovata</i>	1	0,002578	2,50	0,1587	0,0064	0,0159	1	0,16	0,3334	0,1747
<i>Mollinedia schottiana</i>	12	0,055082	30,00	1,9048	0,1377	0,3407	12	1,9	4,1503	2,2455
<i>Mollinedia sp.</i>	1	0,002437	2,50	0,1587	0,0061	0,0151	1	0,16	0,3325	0,1738
<i>Myrcia pubipetala</i>	4	0,032732	10,00	0,6349	0,0818	0,2025	4	0,63	1,4723	0,8374
<i>Myrcia splendens</i>	11	0,173499	27,50	1,7460	0,4337	1,0733	11	1,75	4,5653	2,8193
<i>Myrsine umbellata</i>	1	0,033621	2,50	0,1587	0,0841	0,2080	1	0,16	0,5254	0,3667
<i>Nectandra lanceolata</i>	11	0,210013	27,50	1,7460	0,5250	1,2991	11	1,75	4,7912	3,0452

Plano de Manejo

Revisão 00  
Novembro/2019

207

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

A Serviço de:



**HOUER**  
CONCESSÕES



**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

ESPÉCIES	NI	ÁREA BASAL (M2)	DA	DR %	DOA	DOR (%)	FA	FR (%)	IVI	IVC
<i>Nectandra membranacea</i>	12	0,488279	30,00	1,9048	1,2207	3,0205	12	1,9	6,8300	4,9253
<i>Nectandra reticulata</i>	2	0,015599	5,00	0,3175	0,0390	0,0965	2	0,32	0,7314	0,4140
<i>Nectandra sp.</i>	12	0,609977	30,00	1,9048	1,5249	3,7733	12	1,9	7,5828	5,6781
<i>Ocotea aff. silvestris</i>	1	0,003344	2,50	0,1587	0,0084	0,0207	1	0,16	0,3381	0,1794
<i>Ocotea cf. notata</i>	2	0,008483	5,00	0,3175	0,0212	0,0525	2	0,32	0,6874	0,3699
<i>Ocotea puberula</i>	3	0,061283	7,50	0,4762	0,1532	0,3791	3	0,48	1,3315	0,8553
<i>Pera glabrata</i>	2	0,021844	5,00	0,3175	0,0546	0,1351	2	0,32	0,7700	0,4526
<i>Piper aff. goesii</i>	2	0,00531	5,00	0,3175	0,0133	0,0328	2	0,32	0,6678	0,3503
<i>Piper arboreum</i>	3	0,013799	7,50	0,4762	0,0345	0,0854	3	0,48	1,0377	0,5615
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	8	1,164306	20,00	1,2698	2,9108	7,2024	8	1,27	9,7421	8,4722
<i>Pleoroma granulosa</i>	2	0,120719	5,00	0,3175	0,3018	0,7468	2	0,32	1,3817	1,0642
<i>Pouteria butyrocarpa</i>	2	0,049346	5,00	0,3175	0,1234	0,3053	2	0,32	0,9402	0,6227
<i>Pouteria gardneriana</i>	1	0,015758	2,50	0,1587	0,0394	0,0975	1	0,16	0,4149	0,2562
<i>Protium glaziovii</i>	2	0,016751	5,00	0,3175	0,0419	0,1036	2	0,32	0,7385	0,4211
<i>Prunus brasiliensis</i>	1	0,086071	2,50	0,1587	0,2152	0,5324	1	0,16	0,8499	0,6912
<i>Pseudopiptadenia contorta</i>	1	0,371277	2,50	0,1587	0,9282	2,2967	1	0,16	2,6142	2,4554
<i>Psychotria sp.</i>	4	0,020698	10,00	0,6349	0,0517	0,1280	4	0,63	1,3979	0,7630
<i>Psychotria vellosiana</i>	7	0,100604	17,50	1,1111	0,2515	0,6223	7	1,11	2,8446	1,7334
<i>Quiina glaziovii</i>	1	0,006925	2,50	0,1587	0,0173	0,0428	1	0,16	0,3603	0,2016

Plano de Manejo

Revisão 00  
Novembro/2019

208

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

A Serviço de:



**HOUER**  
CONCESSÕES



**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

ESPÉCIES	NI	ÁREA BASAL (M2)	DA	DR %	DOA	DOR (%)	FA	FR (%)	IVI	IVC
<i>Ruprechtia lundii</i>	1	0,002578	2,50	0,1587	0,0064	0,0159	1	0,16	0,3334	0,1747
<i>Senna multijuga</i>	1	0,063033	2,50	0,1587	0,1576	0,3899	1	0,16	0,7074	0,5487
<i>Sloanea garckeana</i>	2	0,020913	5,00	0,3175	0,0523	0,1294	2	0,32	0,7643	0,4468
<i>Solanum argenteum</i>	9	0,076532	22,50	1,4286	0,1913	0,4734	9	1,43	3,3306	1,9020
<i>Sparattosperma leucanthum</i>	5	0,185479	12,50	0,7937	0,4637	1,1474	5	0,79	2,7347	1,9410
<i>Syagrus pseudococos</i>	4	0,118578	10,00	0,6349	0,2964	0,7335	4	0,63	2,0034	1,3684
<i>Tabebuia cassinoides</i>	3	0,021448	7,50	0,4762	0,0536	0,1327	3	0,48	1,0851	0,6089
<i>Tabernaemontana hystrix</i>	2	0,004263	5,00	0,3175	0,0107	0,0264	2	0,32	0,6613	0,3438
<i>Tabernaemontana laeta</i>	19	0,708647	47,50	3,0159	1,7716	4,3837	19	3,02	10,4154	7,3996
<i>Tachigali paratyensis</i>	8	0,359525	20,00	1,2698	0,8988	2,2240	8	1,27	4,7637	3,4939
<i>Tapirira guianensis</i>	2	0,027391	5,00	0,3175	0,0685	0,1694	2	0,32	0,8044	0,4869
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	1	0,206273	2,50	0,1587	0,5157	1,2760	1	0,16	1,5935	1,4347
<i>Trichilia casaretti</i>	4	0,033876	10,00	0,6349	0,0847	0,2096	4	0,63	1,4794	0,8445
<i>Trichilia lepidota</i>	18	0,417867	45,00	2,8571	1,0447	2,5849	18	2,86	8,2992	5,4421
<i>Urbanodendron aff. bahiense</i>	1	0,007647	2,50	0,1587	0,0191	0,0473	1	0,16	0,3648	0,2060
<i>Urera bacifera</i>	1	0,001962	2,50	0,1587	0,0049	0,0121	1	0,16	0,3296	0,1709
<i>Vernonanthura discolor</i>	4	0,109373	10,00	0,6349	0,2734	0,6766	4	0,63	1,9464	1,3115
<i>Virola bicuhyba</i>	14	0,331635	35,00	2,2222	0,8291	2,0515	14	2,22	6,4959	4,2737
<i>Virola cf. gardneri</i>	1	0,101612	2,50	0,1587	0,2540	0,6286	1	0,16	0,9460	0,7873

Plano de Manejo

Revisão 00  
Novembro/2019

209

PMAR  
PROCESSO: 2022012310  
FLS. \_\_\_\_\_  
RUBRICA: \_\_\_\_\_

A Serviço de:



**HOUER**  
CONCESSÕES



**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

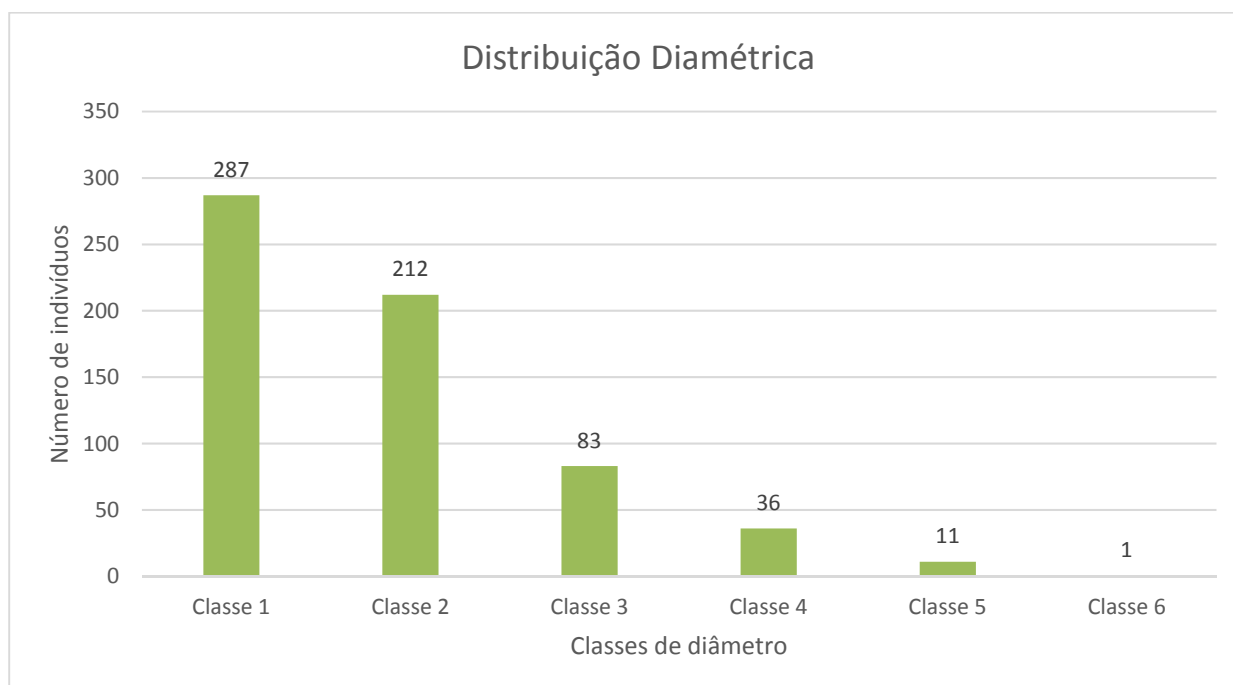
ESPÉCIES	NI	ÁREA BASAL (M2)	DA	DR %	DOA	DOR (%)	FA	FR (%)	IVI	IVC
<i>Xylopia langsdorfiana</i>	1	0,003183	2,50	0,1587	0,0080	0,0197	1	0,16	0,3372	0,1784
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	0,02677	2,50	0,1587	0,0669	0,1656	1	0,16	0,4831	0,3243
<b>TOTAL</b>	<b>630</b>	<b>16,16553</b>	<b>1575,00</b>	<b>100,0000</b>	<b>40,4138</b>	<b>100,0000</b>	<b>630</b>	<b>100</b>	<b>300,0000</b>	<b>200,0000</b>

Legenda: NI – número de indivíduos; DA – densidade absoluta; DR – densidade relativa; DoA – dominância absoluta; DoR – dominância relativa; FA – frequência absoluta; FR – frequência relativa; IVI – índice de valor de importante; IVC - índice de valor de cobertura.

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

3.2.1.4.2.3 Estrutura da comunidade

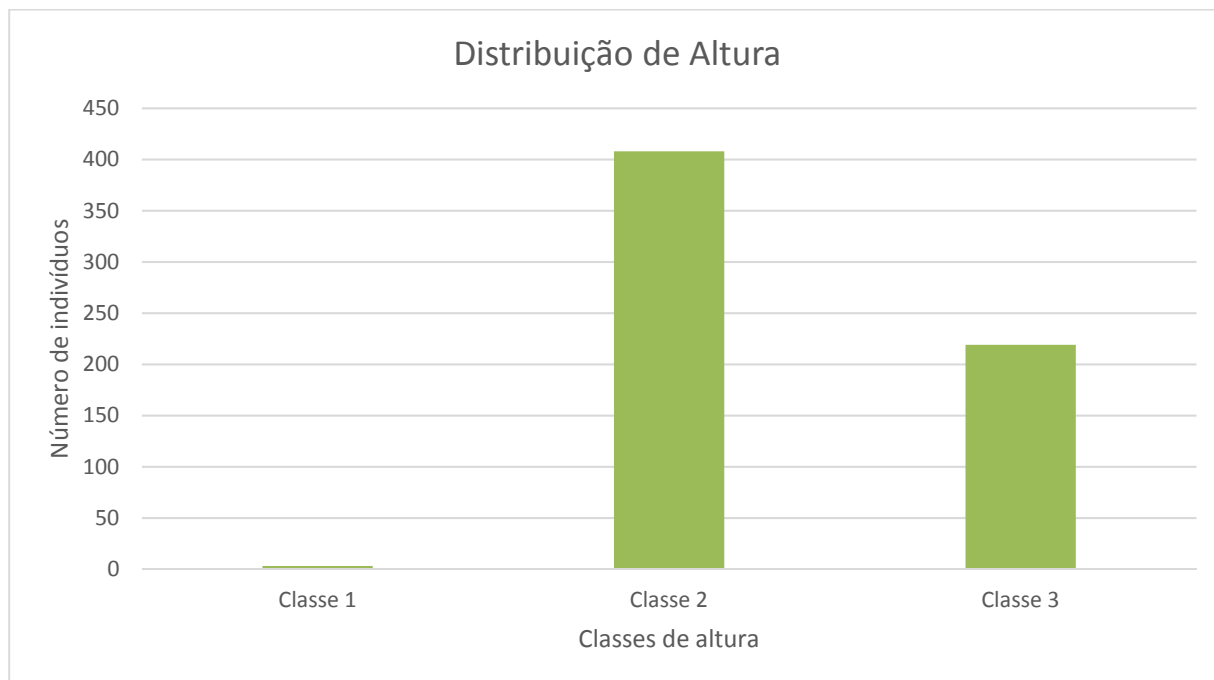
A distribuição de diâmetro dos indivíduos arbóreos encontrados durante o levantamento realizado na área do Parque indica que a comunidade vegetal se encontra em regeneração o que é caracterizado pelo comportamento gráfico em forma de “J” invertido, com o maior número de indivíduos arbóreos (79 %) apresentando diâmetro de até 20 cm (Figura 3.2-9).



**Figura 3.2-9: Distribuição de diâmetro dos indivíduos arbóreos encontrados no levantamento realizado no Parque Natural Municipal da Mata Atlântica. Classe 1 (5-10 cm); Classe 2 (10-20 cm); Classe 3 (20-30 cm); Classe 4 (30-50 cm); Classe 5 (50-70 cm); e Classe 6 (70-100 cm).**

Em relação à distribuição de altura, os indivíduos arbóreos registrados na área do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica se apresentaram em sua maioria (408) na classe intermediária de até 1,28 até 10,63 m, o que também foi encontrado na região de Angra dos Reis no levantamento realizado no EIA de Angra III (MRS, 2005). A Figura 3.2-10 mostra o gráfico de distribuição de altura da comunidade arbórea do Parque.

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**



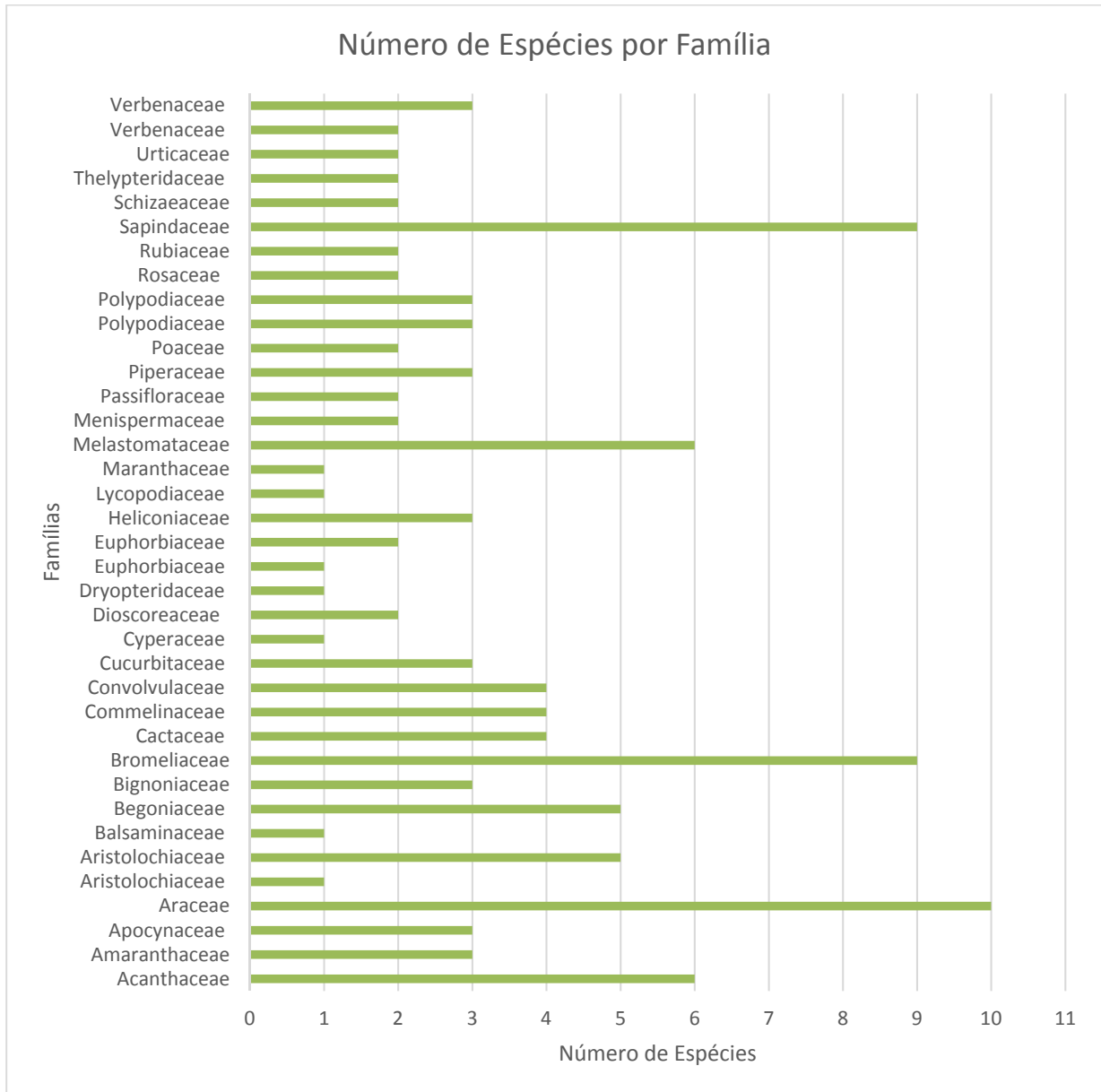
**Figura 3.2-10: Distribuição de altura dos indivíduos arbóreos encontrados no levantamento realizado no Parque Natural Municipal da Mata Atlântica. Classe 1 (0-1,28 m); Classe 2 (1,28-10,63 m); Classe 3 (> 10,63 m).**

**3.2.1.4.3 Estrato Herbáceo**

No estrato herbáceo foram identificadas 118 espécies, distribuídas em 37 famílias botânicas. A grande maioria das espécies (112) é nativa do Brasil, três são exóticas (*Argyrea nervosa*, *Andropogon gayanus* e *Phymatosorus scolopendria*) e três são espécies naturalizadas (*Impatiens walleriana*, *Oeceoclades maculata* e *Momordica charantia*). Além disso, nenhuma espécie aparece na Portaria MMA Nº 443/2014 (MMA, 2014a).

Considerando às famílias, a que apresentou o maior número de espécies foi *Arecaceae* (10), seguida de *Bromeliaceae* e *Sapindaceae* ambas com 10 espécies. A Figura 3.2-11 mostra a representatividade de cada família de herbáceas encontrada no Parque e o Quadro 3.2-5 mostra a lista de espécies herbáceas encontradas durante o levantamento.

**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**



**Figura 3.2-11: Distribuição das espécies herbáceas por família botânica.**



A Serviço de:



**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

**Quadro 3.2-5: Lista de espécies herbáceas encontradas durante o levantamento de campo realizado na área do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica**

Nº	ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ORIGEM	MMA, 2014a	FORMA DE VIDA
1	<i>Staurogyne brachiata</i> (Hiern) Leonard.	-	Acanthaceae	Nativa	NA	Subarbusto
2	<i>Ruellia brevifolia</i> (Pohl) C.Ezcurra	pingo-de-sangue.	Acanthaceae	Nativa	NA	Subarbusto
3	<i>Quesnelia quesneliana</i> (Brongn.) L.B.Sm.	quesnelia	Asteraceae	Nativa	NA	Erva
4	<i>Pseudananas sagenarius</i> (Arruda) Camargo	falso-abacaxi	Zingiberaceae	Nativa	NA	Erva
5	<i>Vanilla</i> sp.	orquidea-baunilha	Amaranthaceae	Nativa	NA	Erva
6	<i>Ruellia furcata</i> (Nees) Lindau.	-	Acanthaceae	Nativa	NA	Erva

A Serviço de:



**HOUER**  
CONCESSÕES



**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

Nº	ESPÉCIE	NOME POPULAR	FAMÍLIA	ORIGEM	MMA, 2014a	FORMA DE VIDA
7	<i>Thunbergia grandiflora</i> Roxb.	-	Acanthaceae	Nativa	NA	Liana
8	<i>Cyathula prostrata</i> Blume	Carrapicho	Amaranthaceae	Nativa	NA	Erva
9	<i>Amaranthus deflexus</i> L.	caruru	Amaranthaceae	Nativa	NA	Erva
10	<i>Oxypetalum alpinum</i> var. <i>pallidum</i> (Hoehne) Fontella & Schwarz.	-	Apocynaceae	Nativa	NA	Liana
11	<i>Oxypetalum cordifolium</i> subsp. <i>Brasiliense</i> (Decne.) Fontella & Goyder. L	-	Apocynaceae	Nativa	NA	Liana
12	<i>Oxypetalum appendiculatum</i> Mart.	-	Apocynaceae	Nativa	NA	Liana