

### 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 ( $T_{max}$  30,4°C,  $T_{min}$  23,1°C e  $T_{med}$  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.

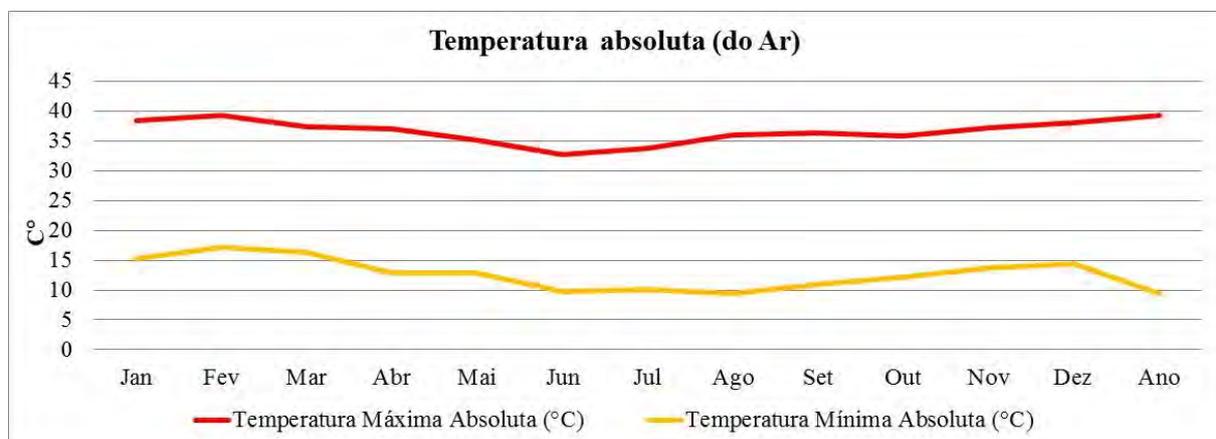


Figura 3.1-39: Extremos de temperatura absoluta registrados na Estação Meteorológica de Angra dos Reis - 1961-1990. Fonte: INMET (2019)

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.




---

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


---

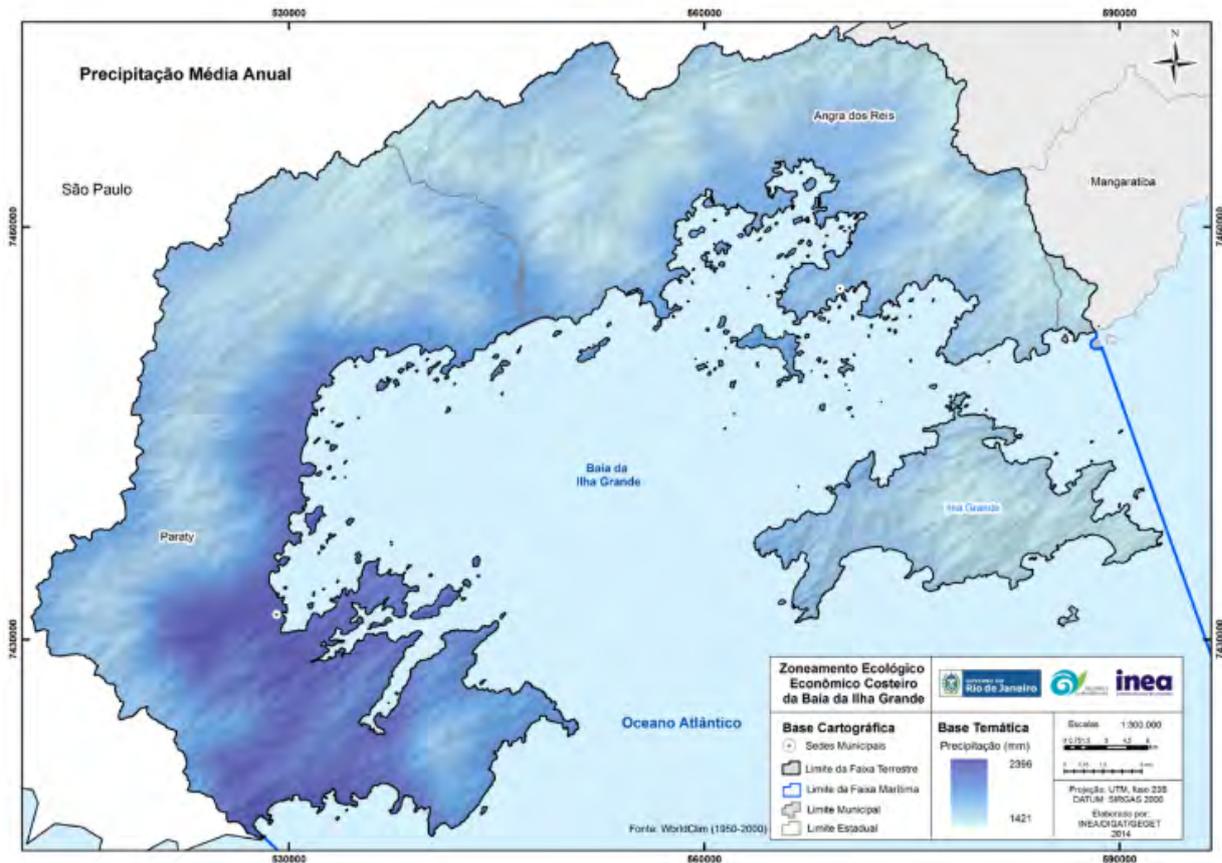
**3.1.5.4.2 Precipitação**

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).

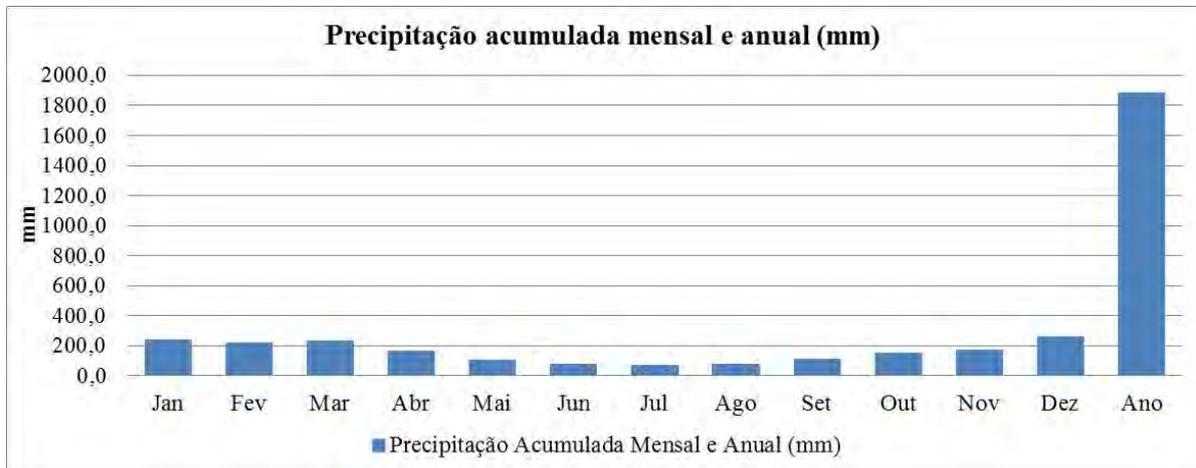
**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**



**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)

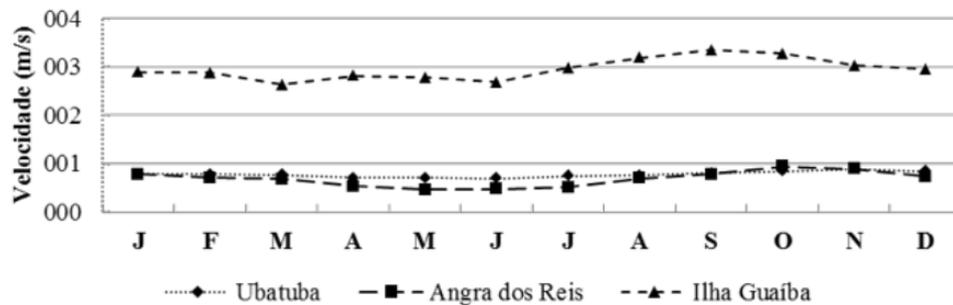


Figura 3.1-43: Climatologias mensais para a velocidade do vento em três estações meteorológicas. Fonte: INMET (2014) *apud* (INEA, 2015)

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)

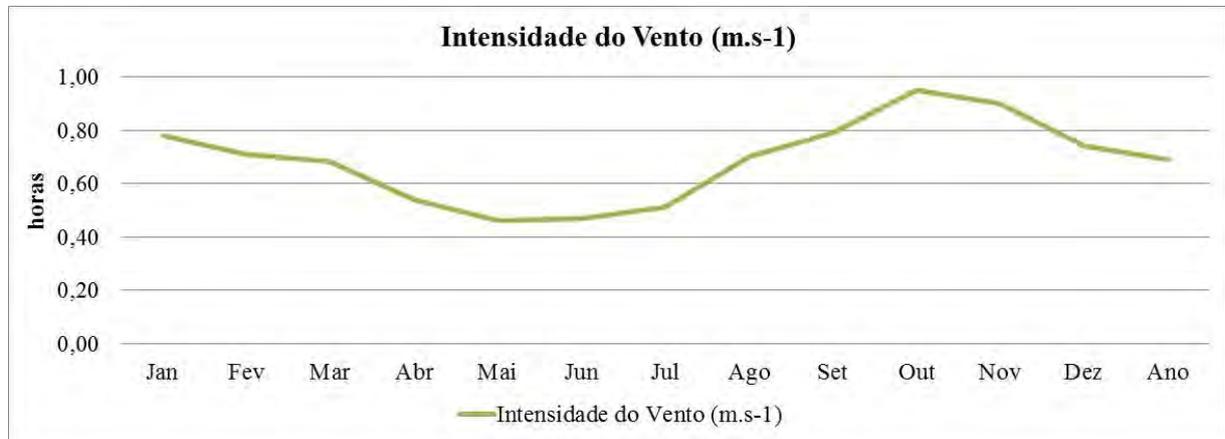


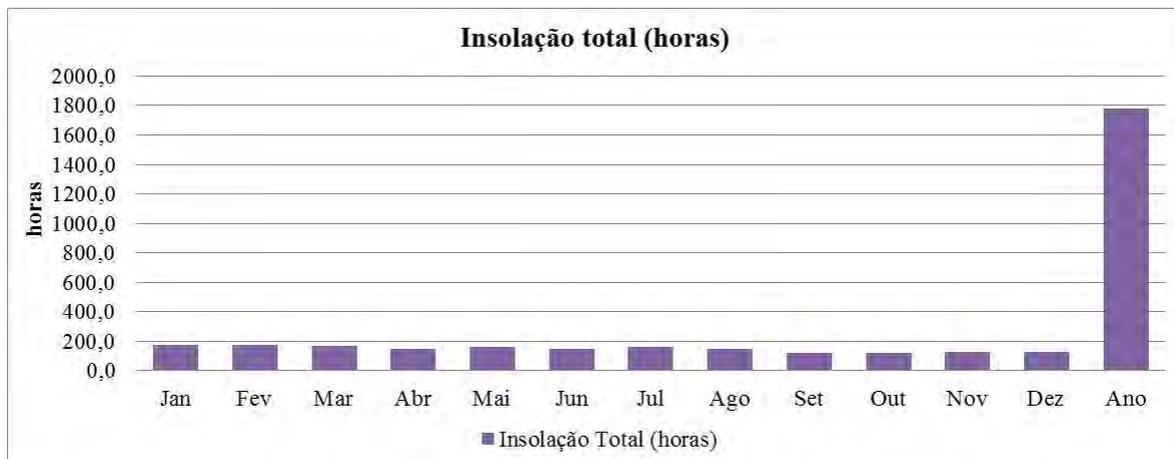
Figura 3.1-44: Intensidade dos Ventos registrados na Estação Meteorológica de Angra dos Reis – 1961-1990. Fonte: INMET (2019).

### 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).**

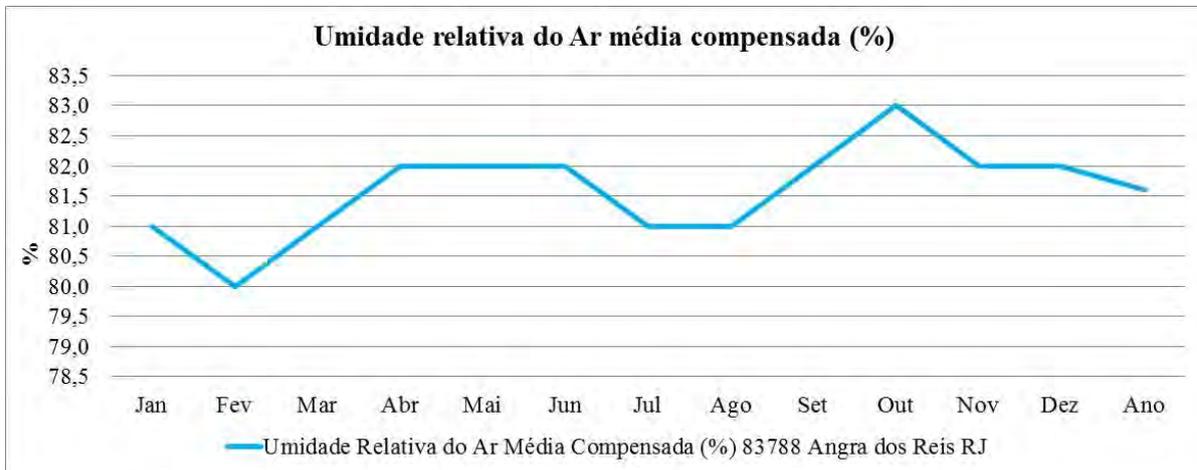
### 3.1.5.4.5 Umidade

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.

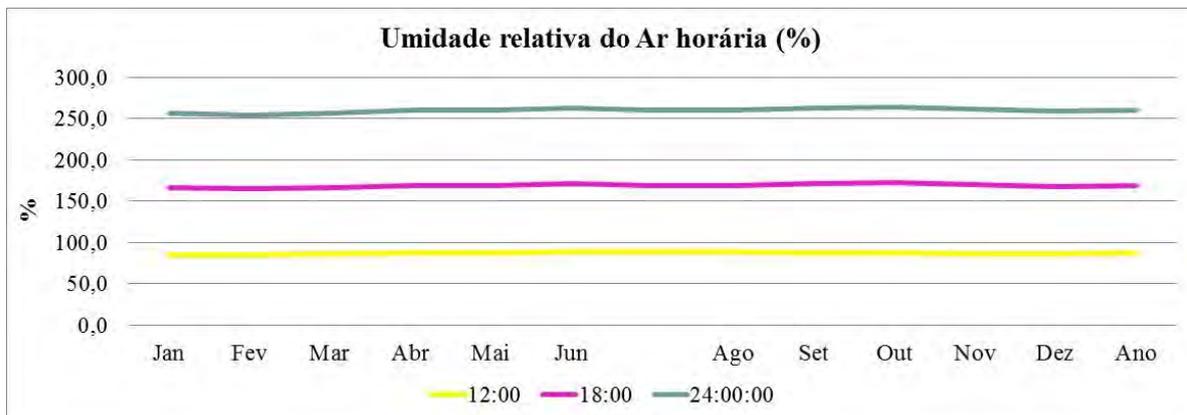


**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**



**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



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



## **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



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



## **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.

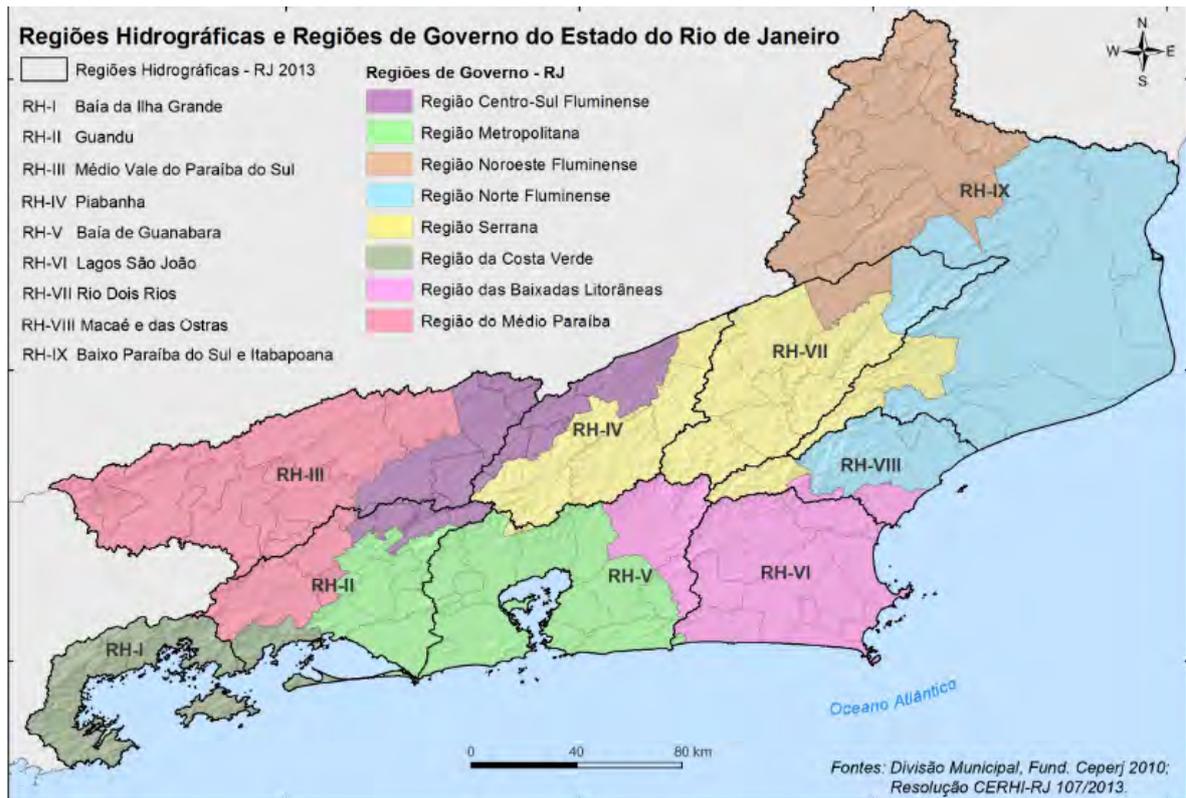
### 3.1.6.3.2 Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro

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



## **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 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.

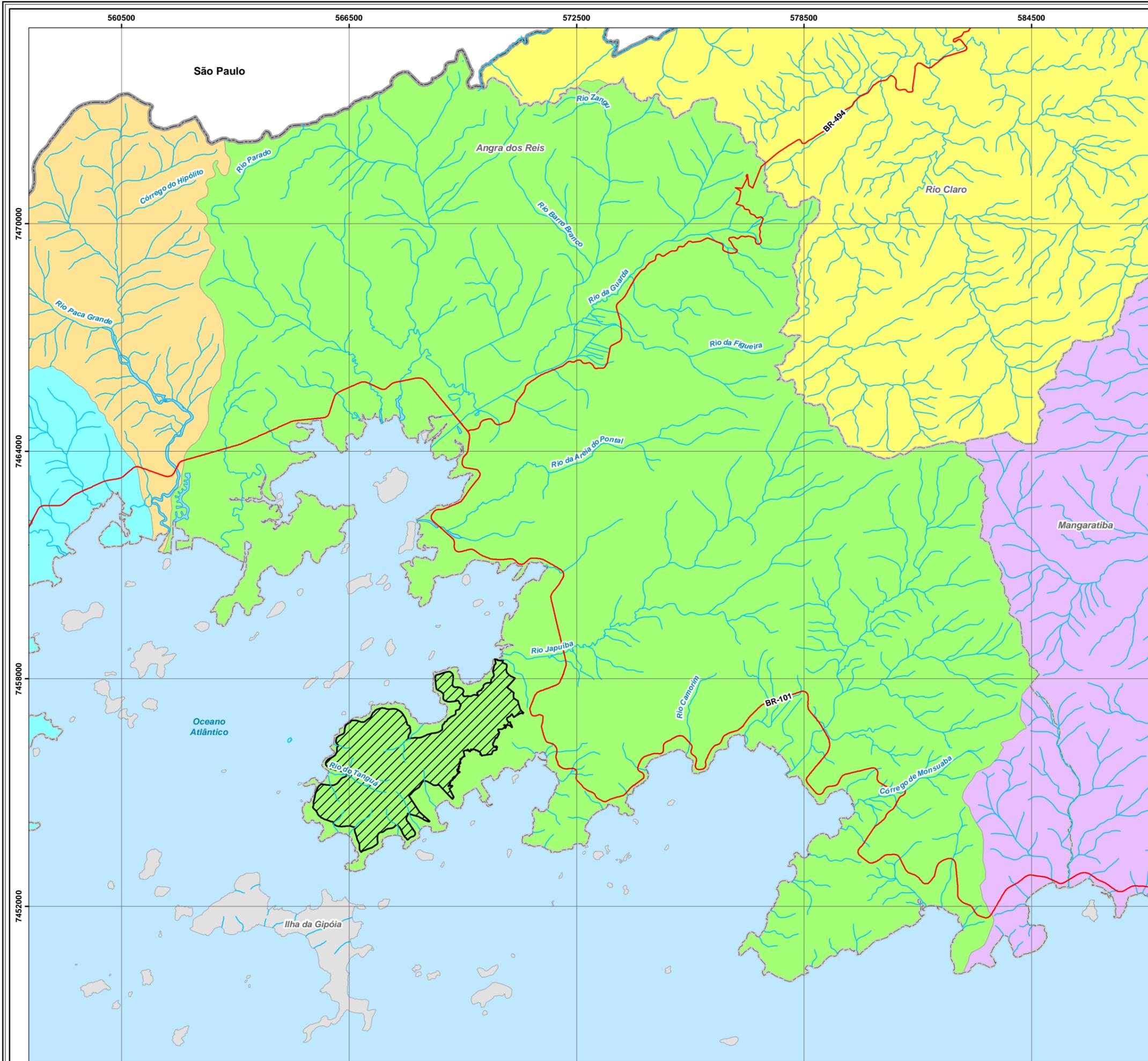
**Quadro 3.1-12: Rios da Bacia Hidrográfica da Baía da Ilha Grande. Retirado de SEAS (2011)**

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 Inguaçú	
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


**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).

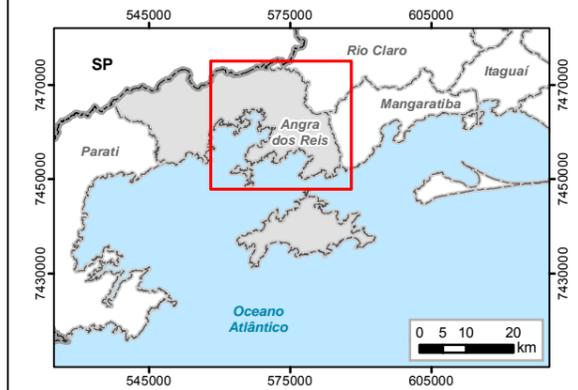


### Bacias Hidrográficas

Brasil

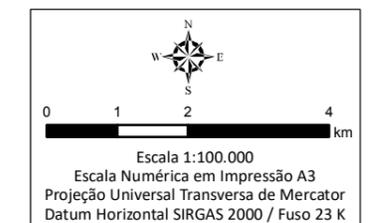


Municípios



### 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).



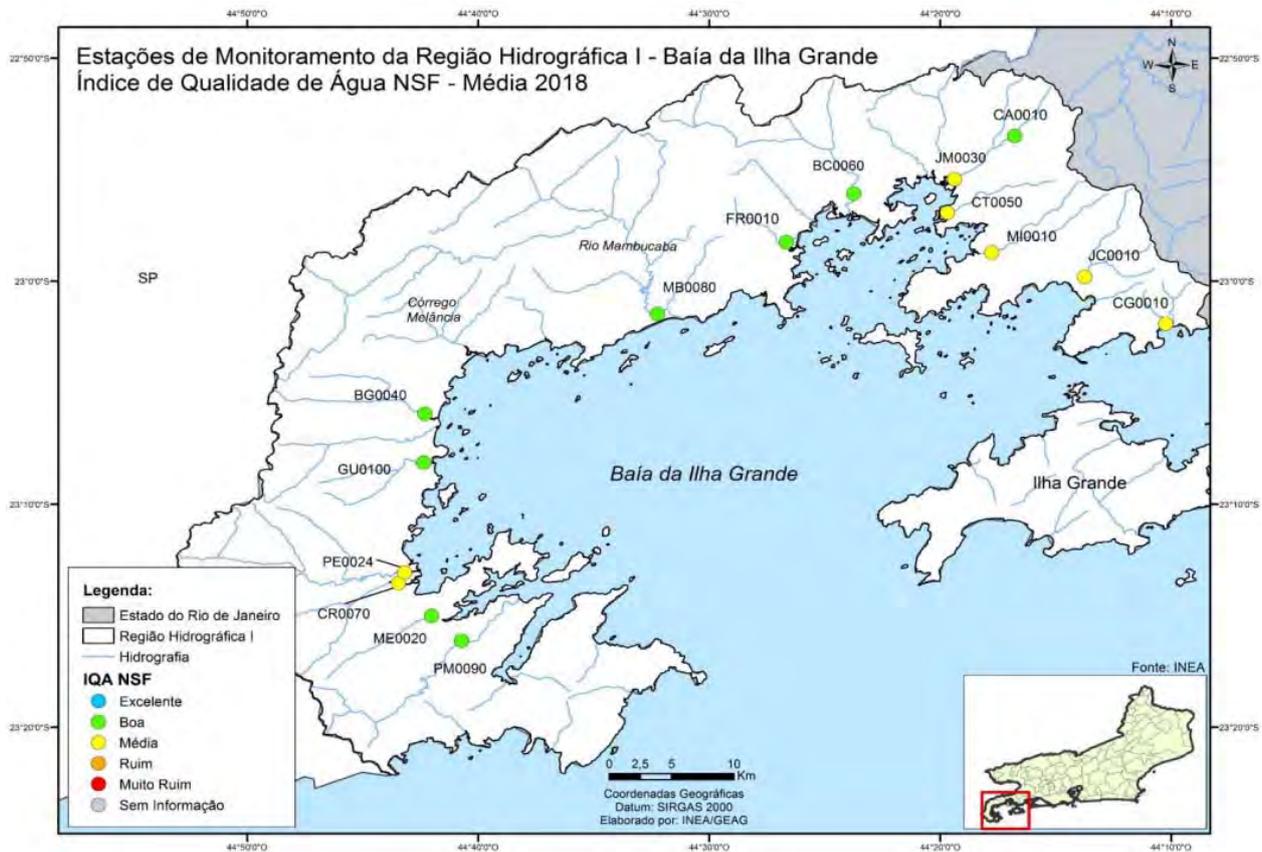
### **Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

#### 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 Méd (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	Angra dos Reis	59,9											70,5	65,2
CR0070	Rio Corico	Parati	67,7											69,7	68,7
CT0050	Rio Caputera	Angra dos Reis	64,2											62,1	63,2
FR0010	Rio do Frade (Ambrósio)	Angra dos Reis	77,0											70,0	73,5
GU0100	Rio Graua	Parati	67,8											79,4	73,0
IC0010	Rio Iacocanga	Angra dos Reis	58,5											78,0	68,3
JM0030	Rio Jumarim	Angra dos Reis	61,8											63,5	62,6
MB0080	Rio Manducaba	Angra dos Reis	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	Parati	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).

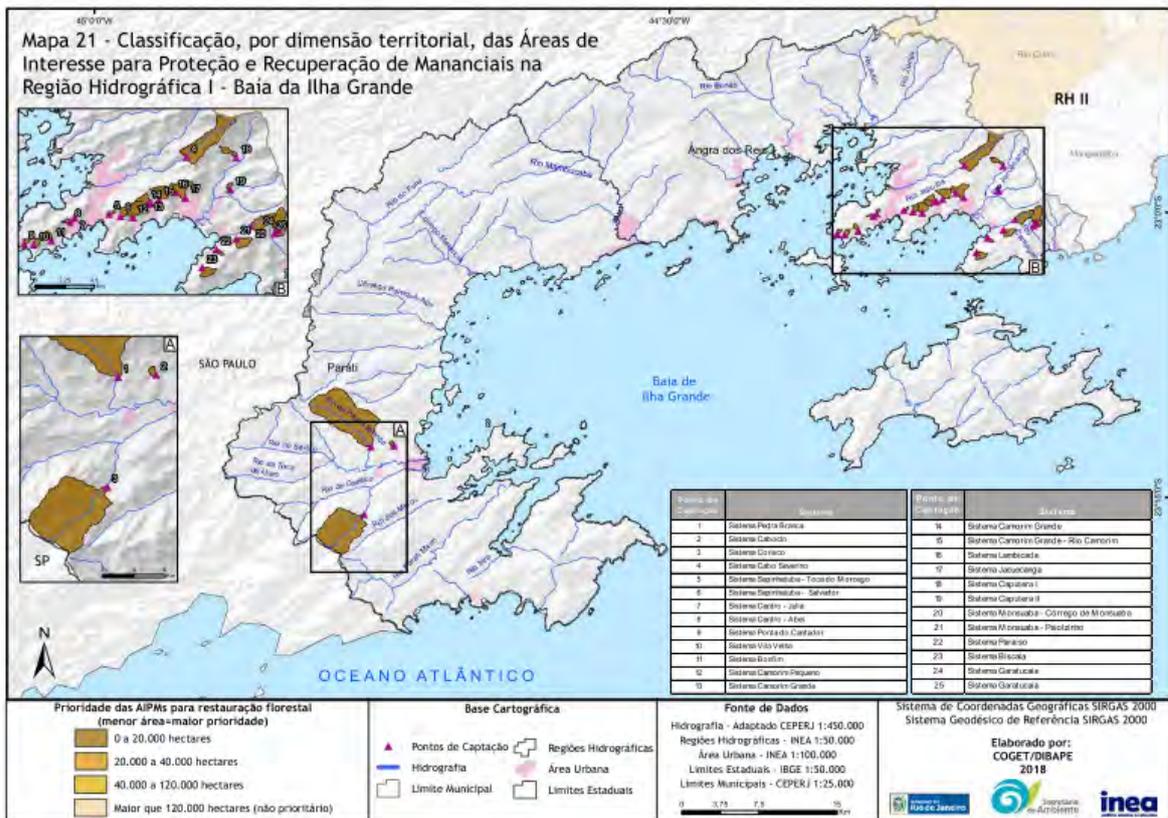
**Quadro 3.1-13: Caracterização dos pontos de captação de abastecimento de água e respectivas AIPMs na RHBIG. Fonte: INEA (2018B)**

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


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

22 das 25 AIPMs da RHBIG estão localizadas em Angra dos Reis. Em geral, as áreas drenantes são pequenas e próximas dos bairros onde se localizam. Cinco AIPMs estão localizadas no PNMMA, a saber, as AIPMs 7 e 8, pertencentes ao Sistema de Abastecimento Centro; a AIPM 9, pertencente ao Sistema de Abastecimento Ponta do Cantador; a AIPM 10, pertencente ao Sistema de Abastecimento Vila Velha; e a AIPM 11, pertencente ao Sistema Bonfim (INEA, 2018a). Todos os sistemas de abastecimento de Angra dos Reis são operados pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) (Figura 3.1-53).

## 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.



---

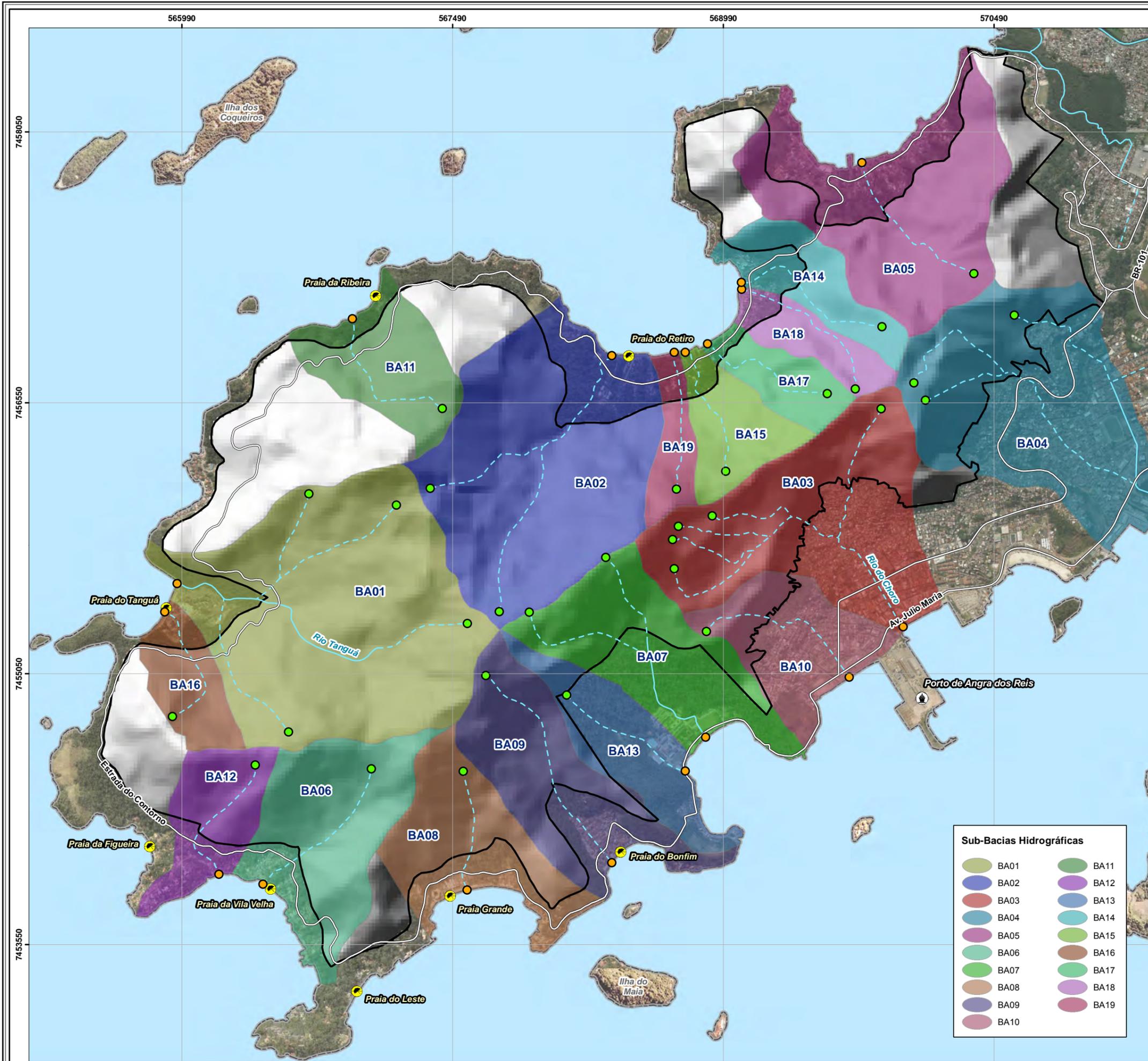
**Plano de Manejo do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica, em Angra dos Reis (RJ)**

---

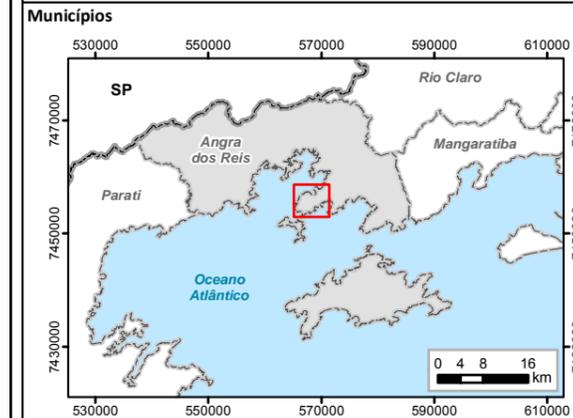
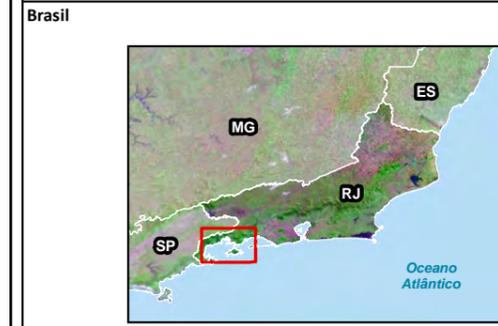
#### 3.1.6.4 *Sub-Bacias do PNMMA*

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).



### 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


**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)



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



## **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 fluído 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



---

### **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)**

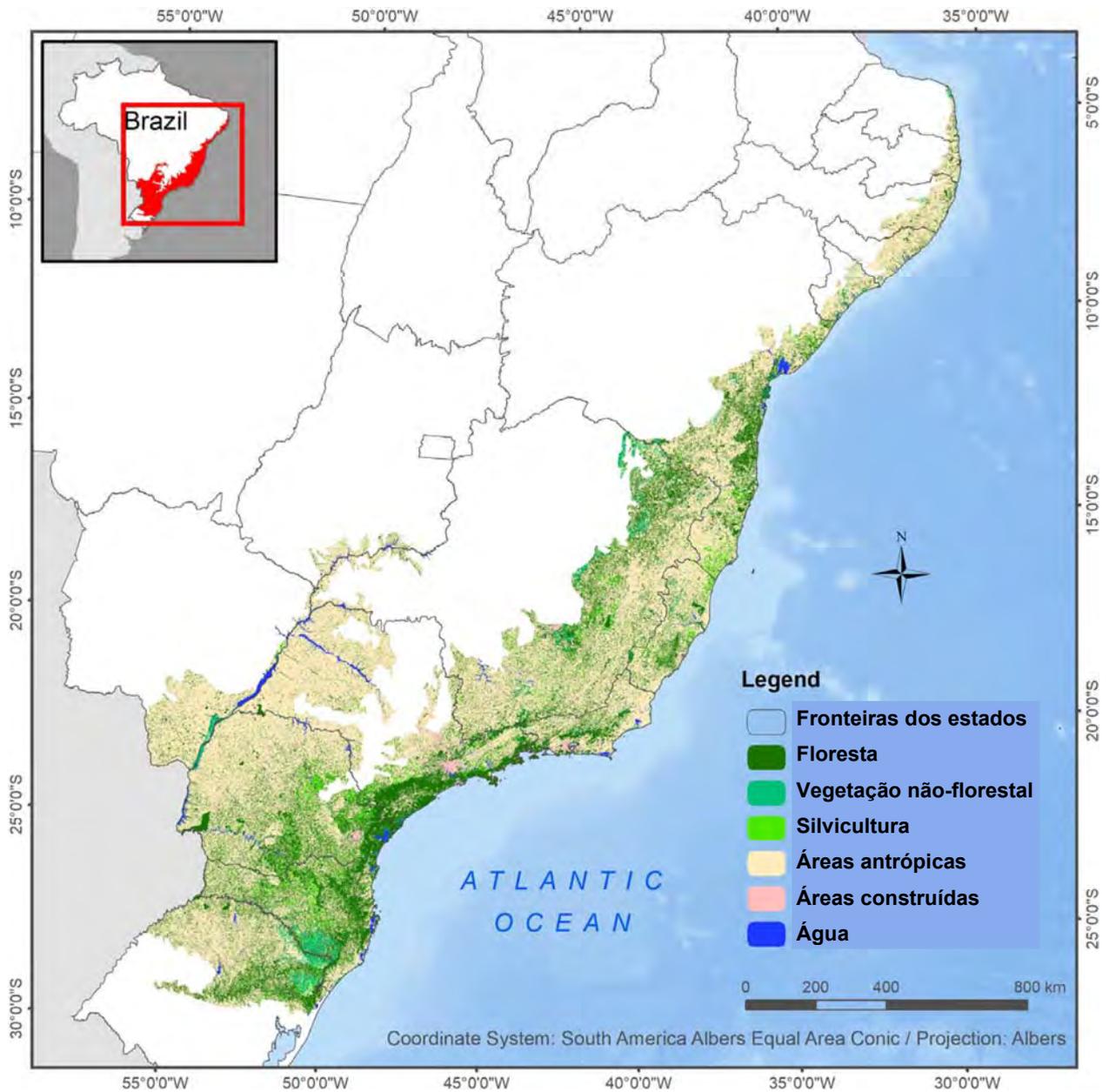


Figura 3.2-1: Cobertura de vegetação de Mata Atlântica no Brasil. Fonte: Adaptado de Rezende et al. (2018).

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

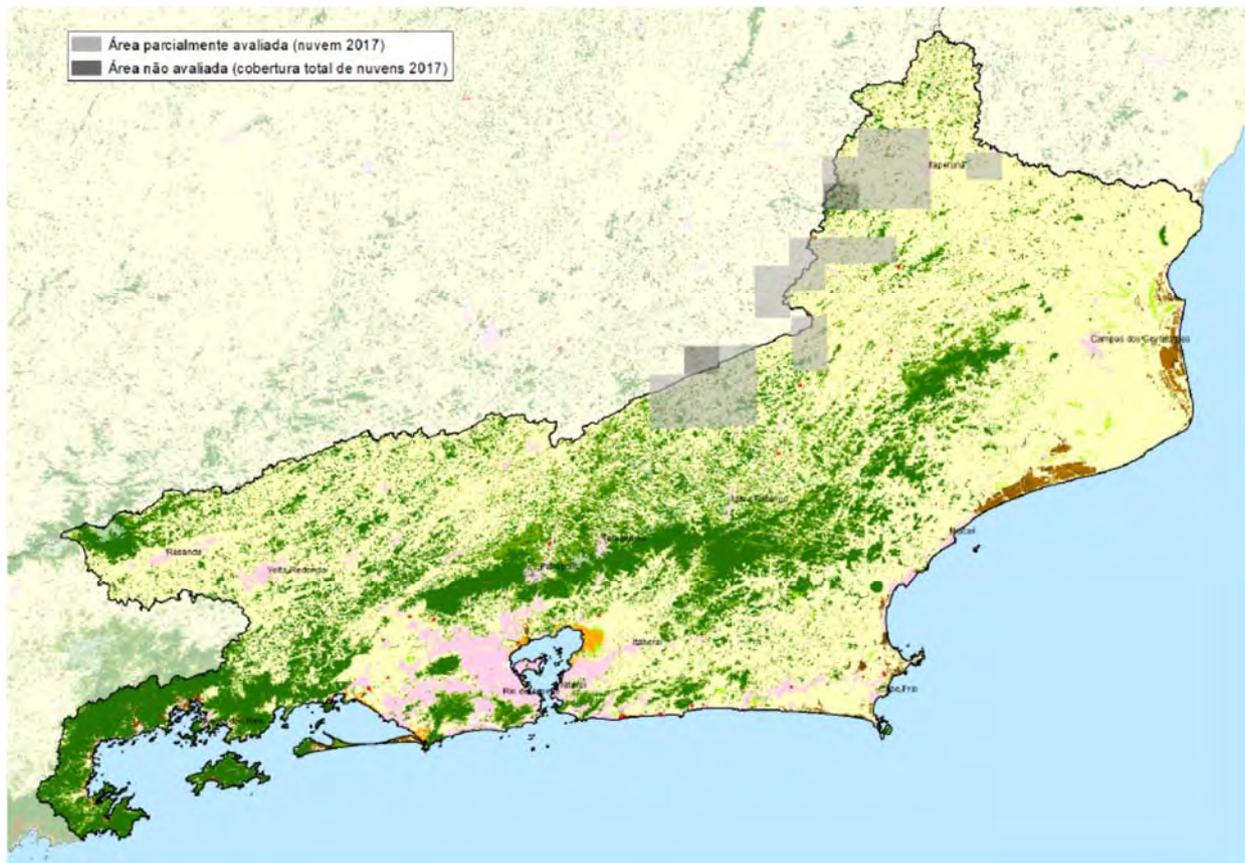


Figura 3.2-2: Fragmentos remanescentes de vegetação de Mata Atlântica no estado do Rio de Janeiro. Fonte: SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2018

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, consequentemente, 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).



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



## **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*

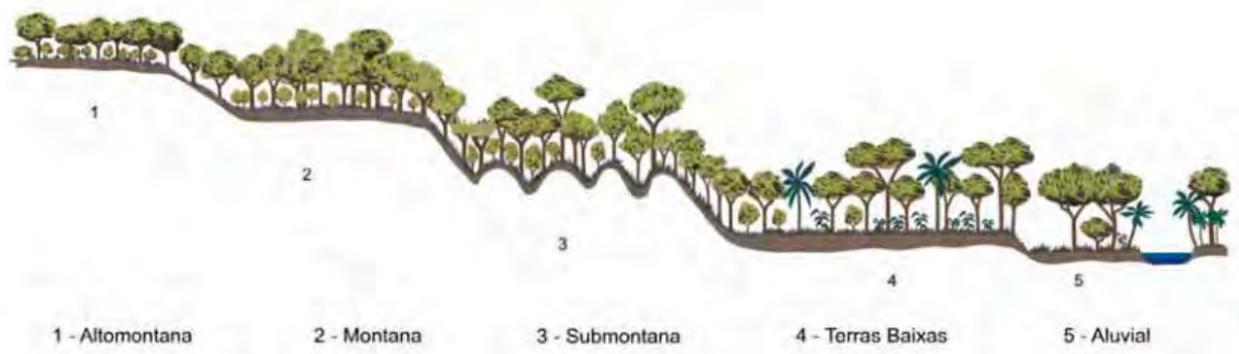
O Parque Natural Municipal da Mata Atlântica de Angra do Reis está localizado no município de mesmo nome e neste bioma. Dados da Fundação SOS Mata Atlântica mostram que Angra dos Reis, que possui 82.509 ha de área total, tem 64.834 ha de área coberta por vegetação de Mata Atlântica, representando 78,58% 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.



### **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*.



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



## **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)



**HOUER**  
CONCESSÕES

A Serviço de:



## **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



## 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.


**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


**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)**

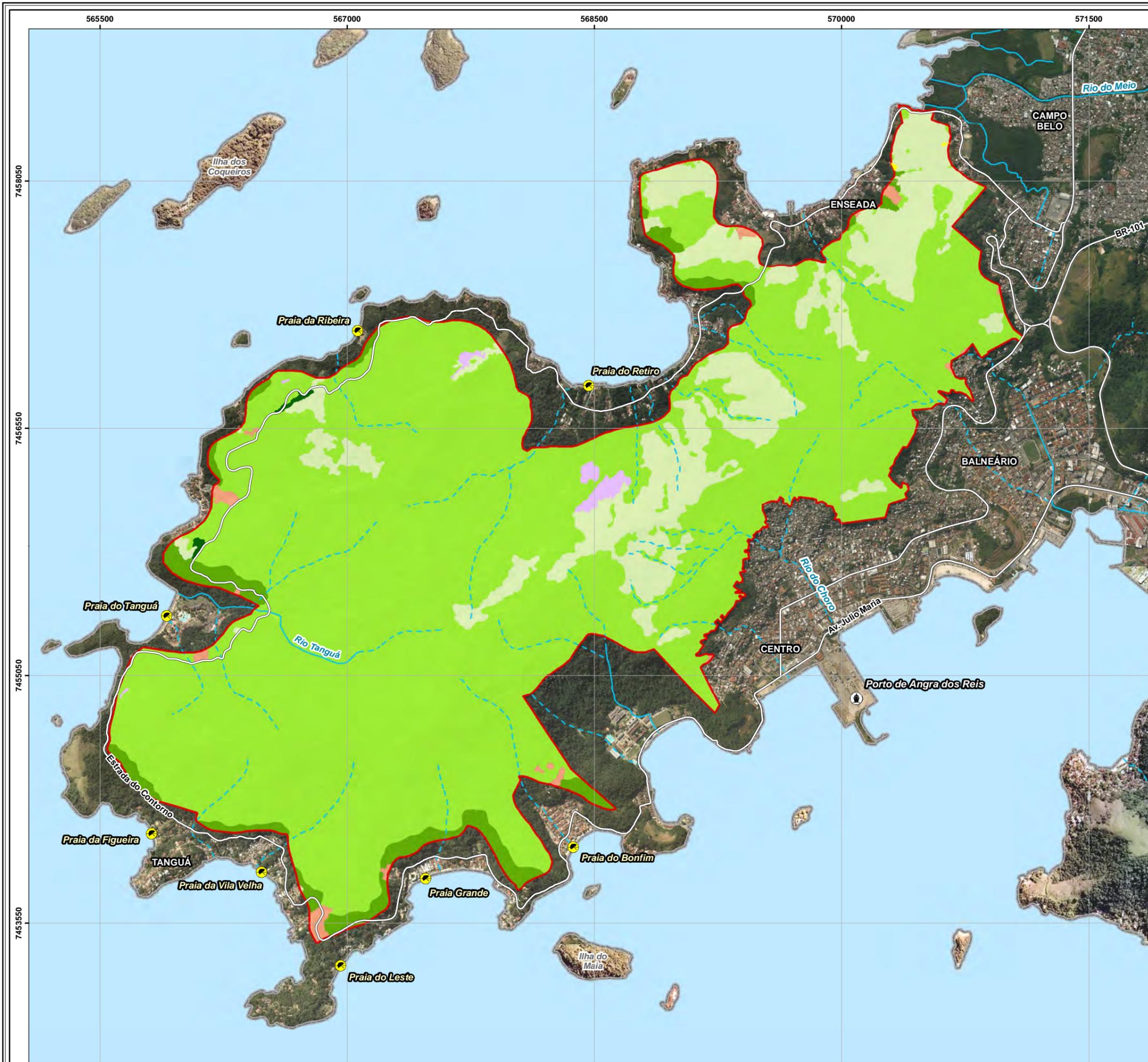


**Figura 3.2-5: Área de vegetação Ombrófila Densa ao fundo no interior do Parque Natural Municipal da Mata Atlântica.**

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

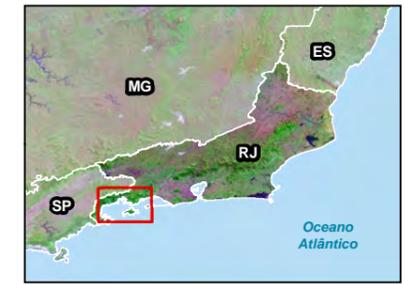


Figura 3.2-6: Interior da Floresta Ombrófila Densa no Parque Natural Municipal da Mata Atlântica

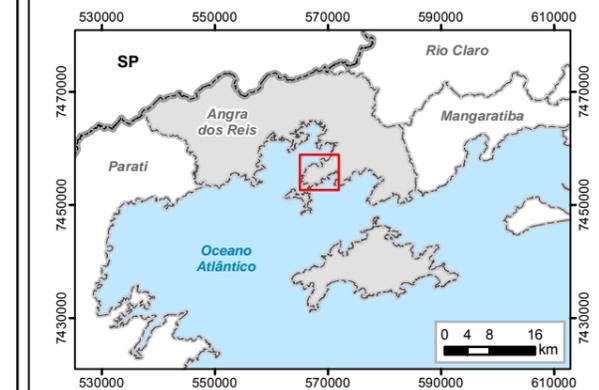


### Cobertura Vegetal

Brasil



Municípios



#### 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. Sobrevoos em 20/04/2019.



## 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

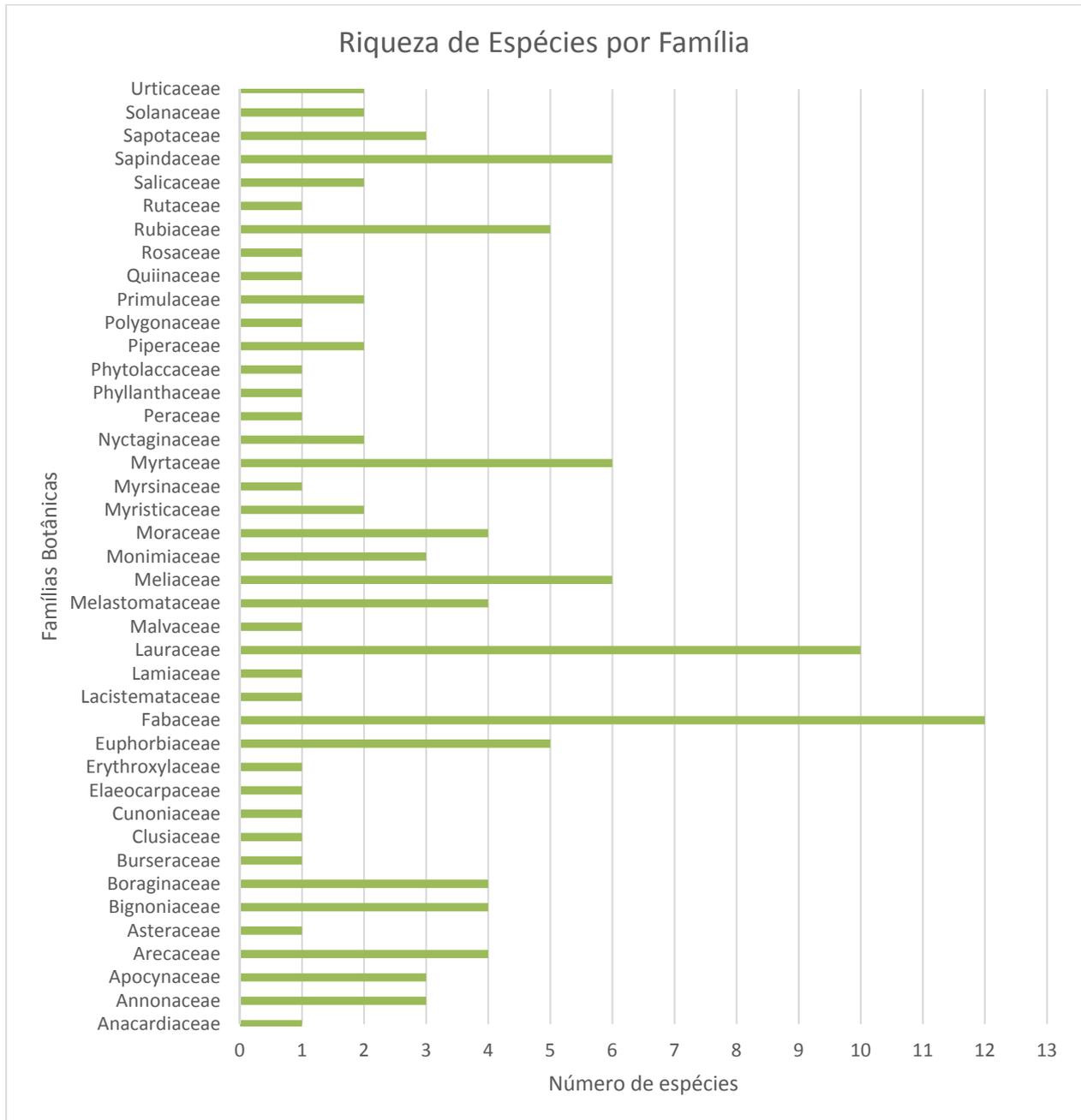
No estrato arbóreo foram identificadas 114 espécies, distribuídas em 41 famílias botânicas. A grande maioria das espécies (113) é nativa do Brasil, uma é exótica (*Artocarpus heterophyllus*) e 48 são espécies endêmicas do Brasil. Além disso, oito espécies figuram na Portaria MMA Nº 443/2014 do Ministério 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.**

## 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