

4 ANÁLISE DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO E ENTORNO

4.1 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL — FATORES FÍSICOS

4.1.1 CLIMA

O clima pode ser entendido como as condições atmosféricas médias em uma determinada região. Diversos componentes contribuem para a definição de uma classificação climática, dentre eles os elementos climáticos e os fatores do clima. Os elementos climáticos mais comuns são a precipitação pluviométrica, temperatura, umidade relativa do ar, radiação solar, direção e velocidade do vento, controladas pelos fatores do clima, ou controladores climáticos, que correspondem à latitude, altitude, relevo, vegetação, continentalidade e atividades humanas (MENDONÇA & DANNI-OLIVEIRA, 2007, *apud* DETZEL, 2012a).

A compreensão do clima da Região Sudeste do Brasil depende do conhecimento da influência dos fatores estáticos ou geográficos, como relevo, latitude, continentalidade e maritimidade, em conjunto com os sistemas regionais de circulação atmosférica Nimer (1989).

Keller Filho *et al.* (2005, *apud* DETZEL, 2012) efetuaram estudo sobre as regiões pluviometricamente homogêneas do Brasil, com base em abordagem probabilística e técnica de análise de agrupamento. No Estado do Rio de Janeiro foram utilizados dados de 89 postos pluviométricos, com séries históricas entre 15 e 20 anos. Os resultados permitiram identificar seis grandes aglomerações ou áreas de observações pluviais em todo o Brasil, subdivididas em 25 zonas homogêneas, estando a região da unidade de conservação situada na Área 3, zona M.

A área 3 é caracterizada pela transição entre climas quentes das latitudes baixas e climas mesotérmicos das latitudes médias. Em geral, os totais pluviais anuais variam de 1.500 mm a 2.000 mm. No litoral, principalmente no norte de São Paulo, a precipitação pluvial é elevada, podendo atingir níveis de 3.500 mm a 4.000 mm anuais, sem estação seca definida. A zona M, que acompanha o litoral e a Serra do Mar, é caracterizada pelo predomínio de clima Litorâneo Úmido (KELLER FILHO *et al.*, 2005, *apud* DETZEL, *op.cit.*).

Diversas classificações climáticas podem ser aplicadas aos tipos e subtipos climáticos que ocorrem na Região Sudeste do Brasil e no Estado do Rio de Janeiro. Tais classificações procuram associar diferentes parâmetros climáticos, que se traduzem na definição de grupos climáticos principais.

Segundo Detzel (2012a), o mapeamento climático do Brasil produzido pelo IBGE (2002) na escala 1:5.000.000, o Estado do Rio de Janeiro abrange um único tipo climático, o Tropical do Brasil Central, que varia no sentido norte-sul segundo a distribuição de chuvas. No norte do estado o clima Tropical do Brasil Central é do tipo quente semi-úmido, com médias de temperatura superiores a 18°C em todos os meses do ano e de quatro a cinco meses secos. Na zona central do estado, na região serrana, o clima é do tipo mesotérmico brando superúmido, com temperaturas médias entre 10°C e 15°C, com subsecas. Logo ao sul desta faixa ocorre clima do tipo subquente, com temperaturas

médias entre 15 °C e 18°C em pelo menos um mês durante o ano, com subsecas. Mais ao sul, margeando toda a zona costeira, ocorre clima do tipo quente úmido, com 1 a 2 meses secos durante o ano. Por fim, junto à zona costeira no extremo sul do estado, onde se localiza a unidade de conservação ora estudada, ocorre o clima quente super úmido, com subsecas (Figura 4.1).

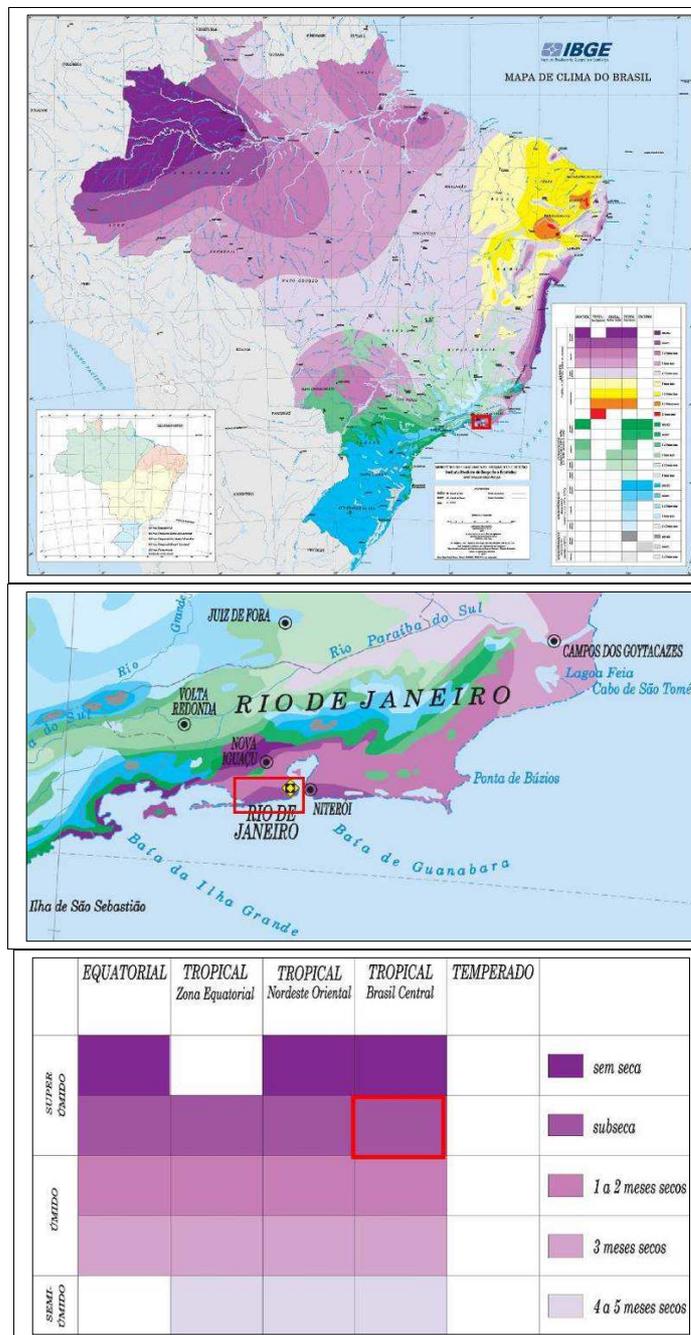


Figura 4.1 Mapa de contextualização climática do Estado do Rio de Janeiro, em destaque a área de estudo. Fonte: IBGE, 2002. Adaptado por Detzel, 2012a.

O modelo de classificação proposto por Köppen, desenvolvido entre 1900 e 1936, abrange cinco grupos principais, subdivididos com base na distribuição sazonal da precipitação e nas características da temperatura. Tal combinação permite a composição de 24 diferentes tipos climáticos e constitui o sistema de classificação climática mais difundido no Brasil.

Nesse sistema, o Estado do Rio de Janeiro é caracterizado pela ocorrência do tipo climático A (tropical ou equatorial). O zoneamento climático do estado segundo a classificação de Köppen indica que a unidade de conservação está incluída na região delimitada como subtipo Aw, clima tropical com uma estação seca em que a precipitação média mensal é inferior a 60 mm em pelo menos um mês por ano, na época de Sol mais baixo e dias mais curtos (inverno).

Segundo a Eletronuclear (1999, *apud* DETZEL, 2012a), “é marcante a diversidade climática do Estado do Rio de Janeiro, sobretudo quando se consideram as dimensões de seu território. As temperaturas médias são significativamente influenciadas pela combinação relevo/altitude, assim como o regime e a distribuição dos totais pluviométricos, que também depende da posição do local em relação ao transporte de umidade”.

Elemento importante para a caracterização climática do Estado do Rio de Janeiro é a presença do Oceano Atlântico ao longo dos seus limites meridionais e orientais. O oceano funciona como um poderoso regulador térmico e promove uma suavização das temperaturas nas porções mais litorâneas. O aporte de vapor d'água continente adentro é mantido na maior parte do ano pelas brisas marítimas e pela circulação de larga-escala associada à borda oeste do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul – ASAS. No entanto, este aporte é espacialmente variável, uma vez que as características de superfície (rugosidade) podem favorecer ou não a maior penetrabilidade dessas circulações para dentro do continente. A elevada umidade do ar e os elevados índices pluviométricos reinantes no Estado confirmam a influência da maritimidade no clima regional, mesmo em localidades mais afastadas do litoral (ELETRONUCLEAR, 1999, *apud* DETZEL, *op.cit.*).

O entendimento da diversidade climática do Rio de Janeiro passa pela combinação de uma série de fatores geográficos e atmosféricos. A interferência da topografia acidentada e compartimentada do estado é marcante, as escarpas separam superfícies montanhosas, que mergulham para o interior, de outras planas a suavemente onduladas, que se estendem desde o Município do Rio de Janeiro até o Norte Fluminense, constituindo as baixadas litorâneas. A associação topografia-maritimidade é responsável pelo aumento da turbulência do ar, podendo induzir a formações de nuvens convectivas de grandes dimensões verticais, que podem gerar chuvas orográficas nas cotas mais elevadas da Serra do Mar e da Mantiqueira (ELETRONUCLEAR, *op.cit.*).

Segundo Dereczynski *et al.* (2009, *apud* DETZEL, 2012a), há poucas referências de estudos climatológicos no município do Rio de Janeiro que utilizam séries longas de dados observacionais, tendo sido a maior parte dos trabalhos desenvolvida nas décadas de 1950 e 1970.

Dados brutos horários referentes à precipitação pluviométrica da estação Urca são disponibilizados em formato txt pelo Instituto Pereira Passos¹ para o período 1997/2011.

De acordo com o INMET (2011, *apud* DETZEL, 2012a)², o cálculo das médias de parâmetros meteorológicos permitiu obter mapas e gráficos climatológicos para todo o território nacional, sendo que esses produtos obedecem a critérios recomendados pela Organização Meteorológica Mundial

¹ Dados disponíveis em: <http://websempre.rio.rj.gov.br:8000/dados>

² Dados disponíveis em: <http://www.inmet.gov.br>

(OMM). Esses mapas e gráficos climatológicos, denominados Normais Climatológicas, referem-se a períodos padronizados de 30 anos, sucessivamente, de 1901 a 1930, 1931 a 1960 e 1961 a 1990.

Segundo os mapeamentos disponibilizados pelo INMET (2011, *op.cit.*), na região em que se insere a unidade de conservação em estudo, ocorre uma precipitação total anual entre 1.450 mm e 1.650 mm, com uma insolação na faixa entre 1.800 h e 2.000 h por ano.

Segundo Detzel (2012a) dados disponibilizados na página do *Armazém de Dados* do Instituto Pereira Passos³ da Prefeitura do Rio de Janeiro apresentam resultados de 32 estações climatológicas (e/ou postos pluviométricos). Dentre essas estações, encontra-se na proximidade da unidade de conservação em estudo, a estação Urca, cujos dados disponíveis referem-se à precipitação pluviométrica (**Figura 4.2**). Não há existência de estações no interior da unidade de conservação.

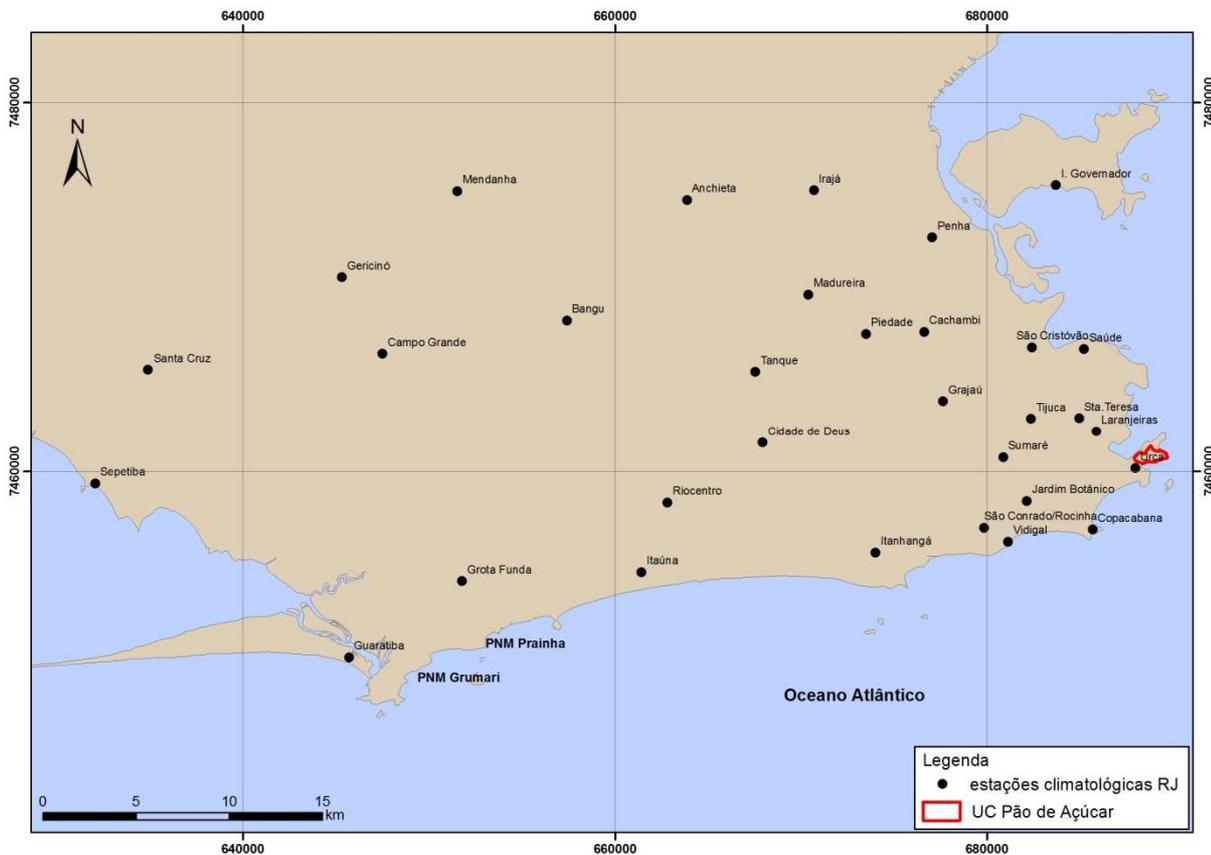


Figura 4.2 Distribuição das estações climatológicas no município do Rio de Janeiro com dados disponibilizados no Armazém de Dados do Instituto Pereira Passos. Em destaque a unidade de conservação. Fonte: IPP, 2012. Adaptado por Detzel, 2012a.

4.1.1.1 Precipitação e Umidade Relativa

A precipitação é um dos parâmetros mais utilizados na análise climatológica. O termo precipitação é definido como qualquer deposição d'água em forma líquida ou sólida proveniente da atmosfera, incluindo a chuva, granizo, neve, neblina, chuveiro, orvalho, entre outras. A precipitação é medida

³ <http://www.armazemdedados.rio.rj.gov.br/>

em altura, normalmente expressa em milímetros. Uma precipitação de 1 mm equivale ao volume de 1 litro de água numa superfície de 1 m² Detzel (2012a).

André *et al.* (2008, *Apud* DETZEL, *op.cit.*) informam que na área correspondente à encosta da Serra do Mar e região Sul Fluminense, a precipitação média varia de 1.804,62 mm a 2.202,03 mm, com desvio padrão entre 73,27 mm e 94,00 mm.

De acordo com Dereczynski *et al.* (2009, *apud* DETZEL, *op.cit.*), os totais pluviométricos no município do Rio de Janeiro

sofrem elevação de 1.200 mm junto ao litoral da Zona Sul da cidade até 1.600 mm a barlavento do maciço da Tijuca. A partir deste máximo a precipitação diminui, chegando a 1.000 mm na Zona Norte. Um segundo máximo de 1.400 mm no extremo norte da cidade é observado próximo ao maciço Gericinó-Mendanha. Nas demais áreas da cidade a precipitação anual oscila entre 1.200 e 1.400 mm. Em janeiro, a precipitação é maior no extremo norte da cidade, chegando a 200 mm próximo ao maciço Gericinó-Mendanha, decai gradativamente em direção ao interior da cidade, com mínimo de 120 mm na Zona Norte e a partir daí se eleva até o litoral da Zona Sul, onde a precipitação chega a 160 mm. Em julho, nota-se uma redução gradativa da precipitação, oscilando entre 100 mm na Zona Sul até 20 mm no extremo norte do município. Tais análises foram elaboradas considerando-se dados observacionais em 20 estações meteorológicas distribuídas de forma insatisfatória, com a maior parte no norte da cidade, somente a zona sul da cidade possuindo estações no litoral e sem qualquer posto na baixada de Jacarepaguá e nos maciços (p.26).

Dados disponíveis nos Relatórios Anuais de Chuvas entre 1997 e 2011, registrados na estação pluviométrica remota do Jardim Botânico (Rua Jardim Botânico, 1003 - Jóquei Club) integrantes do Sistema Alerta Rio da Fundação GEORIO, considerada a mais representativa por ser a de maior proximidade com a área de interesse, conforme apresentado na Tabela 4.1.

Tabela 4.1 Dados pluviométricos do Sistema Alerta Rio da estação pluviométrica remota do Jardim Botânico.
Fonte: GeoRio, 2012.

Ano	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	total
1997	188,5	29,6	78,6	56,3	49,0	40,8	38,1	104,9	103,8	89,5	78,6	87,9	945,6
1998	302,8	255,8	162,5	72,8	158,9	94,9	54,3	43,7	196,8	241,7	107,5	251,3	1943,0
1999	178,5	55,0	157,0	35,8	41,4	111,3	124,0	76,9	85,1	128,1	111,3	93,1	1197,5
2000	131,3	101,7	41,8	23,7	28,4	29,9	42,9	54,7	200,0	52,4	94,2	249,0	1050,0
2001	50,0	39,4	87,4	46,4	119,6	81,6	173,0	7,6	69,4	75,2	81,4	274,8	1105,8
2002	54,2	164,2	44,6	18,8	148,8	117,6	38,0	21,8	194,2	54,8	250,4	179,4	1286,8
2003	362,4	3,0	197,2	127,2	79,0	36,0	68,8	270,2	110,6	217,4	199,8	107,0	1778,6
2004	151,4	157,8	74,6	183,0	123,8	37,4	281,6	46,6	38,2	70,0	234,2	120,2	1518,8
2005	205,8	75,4	190,4	251,6	108,2	35,0	172,6	55,6	348,6	207,8	187,0	214,2	2052,2
2006	177,4	134,8	202,0	94,2	193,4	137,4	71,8	80,0	219,2	130,4	129,0	60,4	1630,0
2007	92,0	105,6	15,4	86,0	195,2	59,8	140,0	43,0	13,2	169,8	234,4	236,6	1391,0
2008	166,8	81,8	224,6	203,0	103,4	89,8	37,2	105,0	169,4	103,6	194,8	106,8	1586,2
2009	153,4	94,0	89,6	202,2	78,8	91,6	145,8	48,6	174,6	206,4	110,6	397,0	1792,6
2010	186,6	102,0	403,6	521,0	75,8	76,8	199,8	44,6	60,8	175,0	85,6	183,8	2115,4
2011	120,4	53,0	127,8	142,8	124,4	34,4	96,4	97,2	34,6	121,0	98,2	193,8	1244,0

4.1.1.2 Temperatura, Insolação e Evaporação

Além da precipitação, a temperatura é provavelmente o elemento mais discutido e analisado do tempo atmosférico. Os registros das séries históricas de temperaturas no Estado do Rio de Janeiro indicam uma importante variação da temperatura média anual em seu território.

Segundo Detzel (2012a), com base nas normais climatológicas do período 1961-1990, o INMET (2011) calculou as temperaturas médias, máximas e mínimas mensais para alguns municípios do estado. Para a cidade do Rio de Janeiro observa-se uma amplitude da temperatura média mensal no período de 5,2°C, variando entre 26,6°C, em fevereiro, e 21,4°C, em julho (Figura 4.3).



Figura 4.3 Temperaturas médias mensais para o município do Rio de Janeiro com base em dados climatológicos do período 1961-1990. Fonte: INMET, 2011, *apud* Detzel 2012a.

As temperaturas máximas mensais para o município do Rio de Janeiro calculadas pelo INMET (2011) apontam valores entre 30,1°C, em fevereiro, e 25,0°C, em julho. Já as temperaturas mínimas mensais para o Rio de Janeiro variam entre 23,8°C, em fevereiro e março, e 18,2°C, em julho (Figura 4.4).

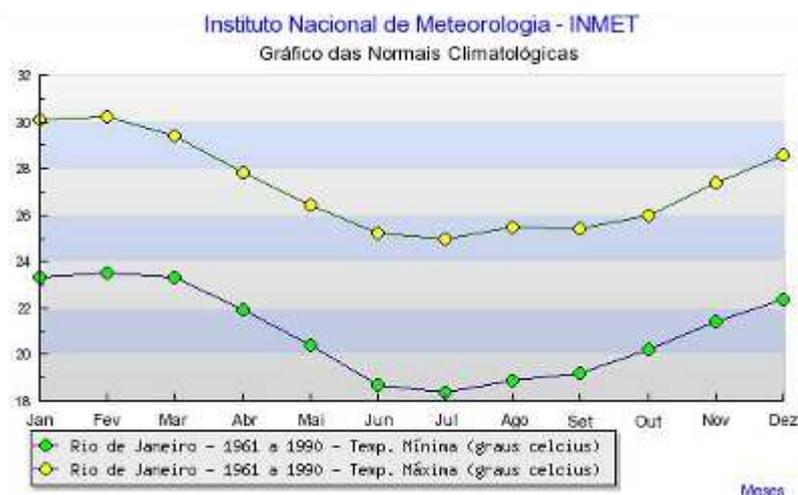


Figura 4.4 Temperaturas médias máximas e mínimas mensais para o município do Rio de Janeiro com base em dados climatológicos do período 1961-1990. Fonte: INMET, 2011, *apud* Detzel, 2012a.

A insolação média mensal para o município do Rio de Janeiro, calculada pelo INMET (2011), com base nos dados do período 1961-1990, apresenta valores máximos de aproximadamente 205 horas no mês de janeiro e mínimos de 145 horas no mês de setembro (Figura 4.5).



Figura 4.5 Insolação média mensal para o município do Rio de Janeiro com base em dados climatológicos do período 1961-1990. Fonte: INMET, 2011, *apud* Detzel, 2012a.

As temperaturas médias mínimas para a área de estudo variam entre 18°C e 20°C, enquanto que as temperaturas médias máximas situam-se entre 27°C e 29°C, com temperaturas médias anuais entre 22°C e 24°C (INMET, 2011).

Dados do INMET (2011) para o município do Rio de Janeiro referentes ao período compreendido entre 1973 e 2000, indicam temperatura anual média de 23,7°C, precipitação total anual média de 1.171 mm e evapotranspiração total anual média de 1.239 mm, o que indica um déficit hídrico total anual de 58 mm.

A temperatura média anual na região do PNM Paisagem Carioca varia em torno de 23 °C com temperaturas máximas nos meses de verão superiores a 38 °C e temperaturas mínimas nos meses

de inverno de até 13 °C. Ocorrem variações locais de temperatura em função da ocupação antrópica (maiores temperaturas nas áreas de ocupação estruturada e favelas - efeito “ilha de calor”), orientação das encostas e, principalmente, pela existência de grandes áreas de exposição de rocha sã nas encostas voltadas para o bairro de Botafogo.

A evaporação média mensal para o município do Rio de Janeiro, calculada pelo INMET (2011), apresenta máximos em janeiro, com valores de aproximadamente 112 mm, e mínimos em junho, com cerca de 84 mm (Figura 4.6).



Figura 4.6 Evaporação média mensal para o município do Rio de Janeiro com base em dados climatológicos do período 1961-1990. Fonte: INMET, 2011, *apud* Detzel, 2012a.

4.1.2 GEOLOGIA

4.1.2.1 Geologia Regional

De acordo com Detzel (2012a), apesar do grande número de estudos sobre o embasamento pré-Cambriano da região Sudeste do Brasil, há ainda divergências quanto à evolução geológica regional.

Conforme a CPRM (2003, *apud* DETZEL, *op.cit.*), apesar do grande progresso registrado nos últimos anos no conhecimento geológico dos terrenos pré-cambrianos do Escudo Atlântico Brasileiro, a reconstituição dos diversos episódios orogênicos e tafrogênicos que balizaram a sua evolução ao longo dos quatro bilhões de anos que antecederam o Fanerozóico é, sem dúvida alguma, tarefa extremamente difícil. O conhecimento dos registros geológicos já identificados, apesar da sua qualidade, é ainda, em geral, incompleto e fragmentário, e, muitas vezes, verificam-se problemas de consistência nos dados disponíveis, além da existência de interpretações conflitantes sobre a evolução tectônica de determinados segmentos crustais.

Porém, há certa concordância quanto à origem vinculada a colisões e interações entre placas continentais antigas, com a formação de cinturões de faixas móveis ao longo do Arqueano e Proterozóico.

O ambiente da Baía de Guanabara e arredores, caracterizado pela presença de morros, montanhas e encostas íngremes, resulta de história geológica complexa relacionada com a evolução de um cinturão tectono-metamórfico (Cinturão do Ribeira) que cobre uma grande área ao longo da costa atlântica sul-brasileira (DETZEL, 2012a).

Segundo a CPRM (2003, *op.cit.*) o Escudo Atlântico compreende a extensa área de terrenos pré-cambrianos exposta na porção oriental da Plataforma Sul-Americana, que se estende ao longo do litoral atlântico brasileiro, desde a foz do rio Tocantins ao norte, até o arroio Chuí ao sul. Esses terrenos estão compartimentados em quatro províncias estruturais, designadas como São Francisco, Borborema, Tocantins e Mantiqueira.

A Província Mantiqueira é uma entidade geotectônica instalada a leste dos crátons São Francisco e Rio de La Plata/Paraná, ao final do Neoproterozóico e início do Paleozóico. Estende-se por cerca de 3.000 km com orientação NNE–SSW ao longo da costa atlântica, de Montevideu (Uruguai) ao sul da Bahia (Figura 4.11). A província guarda o registro de uma longa e complexa evolução do Neoproterozóico na América do Sul (900–520 Ma) preservando também remanescentes de unidades paleotectônicas arqueanas, paleoproterozóicas e mesoproterozóicas. Constitui, juntamente com a extremidade meridional da Província Tocantins, o arcabouço pré-Cambriano do sudeste brasileiro desenvolvido em resposta ao Ciclo Brasileiro (CPRM, *op.cit.*).

A Província Mantiqueira é integrada por uma sucessão de cinturões de “empurrão e dobramento” controlados por distintos sistemas transpressivos de cavalgamento em direção às margens cratônicas. A maioria desses cinturões corresponde a orógenos colisionais evoluídos diacronicamente durante a colagem neoproterozóica/cambriana (CPRM, *op.cit.*).

O Orógeno Ribeira, ou Faixa Ribeira (Figura 4.7), compreende um complexo cinturão de dobramentos e empurrões de tendência NE-SW gerados na borda sul/sudeste do Cráton de São Francisco a partir da colisão desse com outras placas e/ou micropalacas, assim como com a porção sudoeste do Cráton do Congo, gerando empilhamento de terrenos de E/SE para W/NW. A Faixa Ribeira é compartimentada em cinco unidades tectonoestratigráficas principais: Terreno Ocidental, Oriental, Paraíba do Sul, Embu e Cabo Frio (PETROBRAS/CEPEMAR, 2010, *apud* DETZEL, 2012a).

Grande parte das litologias encontradas na Faixa Ribeira (Figuras 4.8 e 4.9) diz respeito a rochas metamórficas de alto grau geradas no Neoproterozóico. Essas rochas são agrupadas em dois grandes domínios litoestruturais: o Arco Magmático Rio Negro - AMRN e a Megassequência São Fidélis - MSSF. Os dois domínios foram intensamente metamorfizados e deformados no evento brasileiro que culminou com a formação do Orógeno Ribeira. Durante esse evento foram geradas rochas graníticas que intrudiram os ortognaisses do AMRN e os paragnaisses da MSSF (PETROBRAS/CEPEMAR, 2010, *op.cit.*).

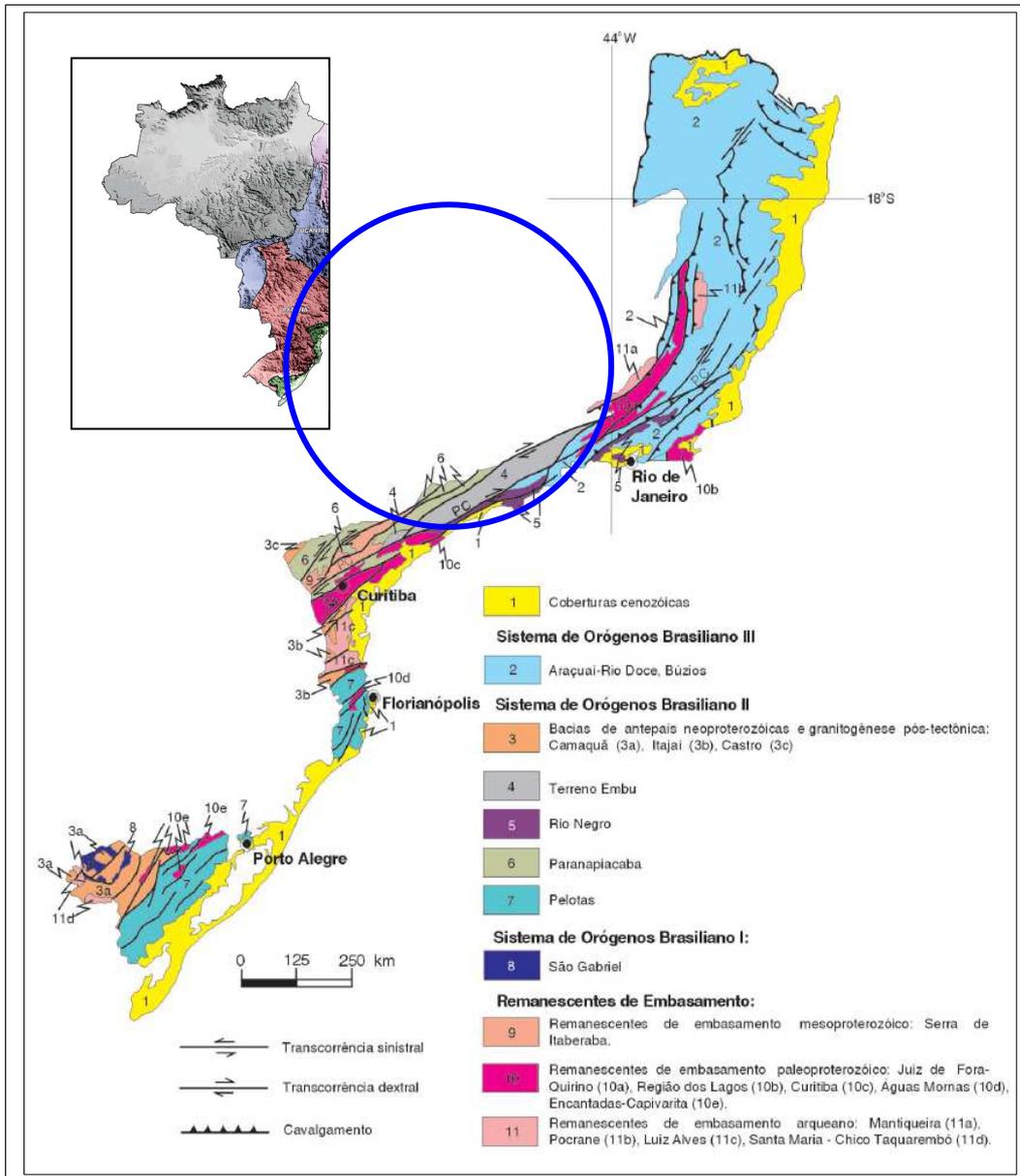


Figura 4.73 Domínios tectônicos e principais estruturas da Província Mantiqueira. Fonte: CPRM, 2003. Adaptado por Detzel, 2012a.

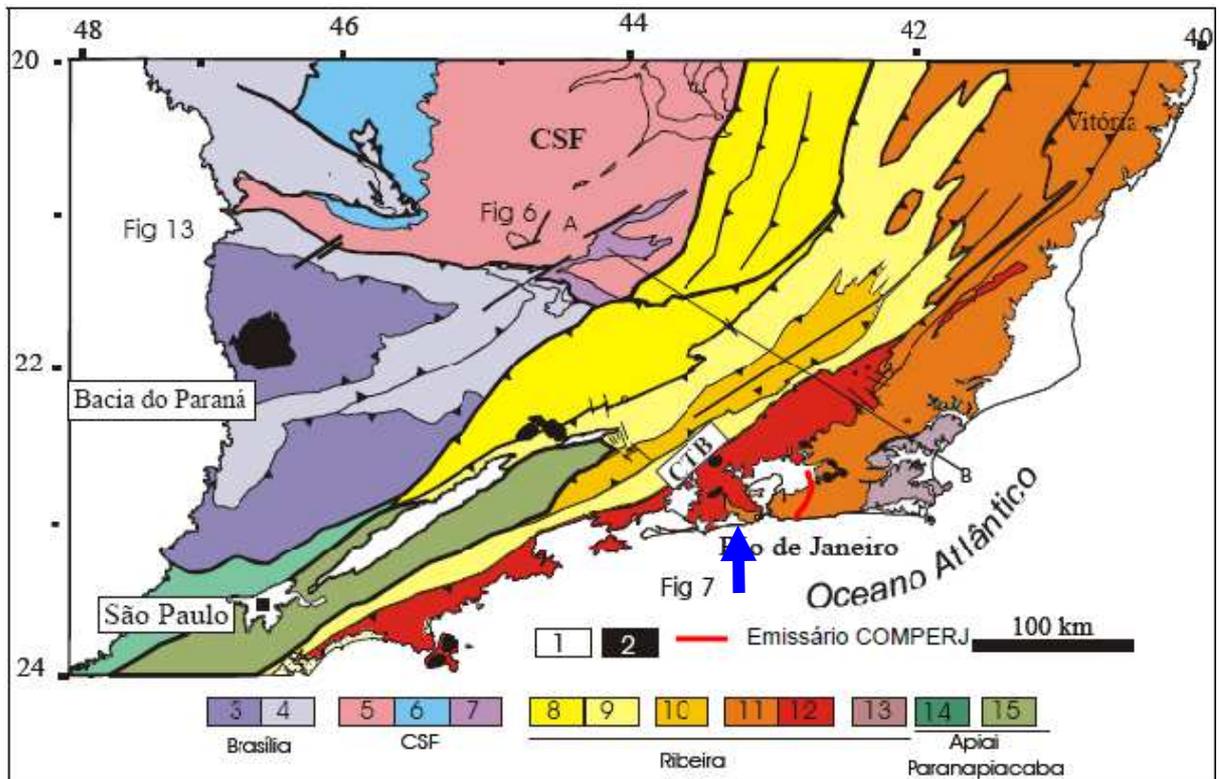


Figura 4.84 Mapa tectônico do setor central da faixa Ribeira, mostrando os terrenos tectonoestratigráficos, com destaque (em azul) para os Granitóides do Arco Magmático Rio Negro (11) na área de inserção da unidade de conservação. Fonte: PETROBRAS/CEPEMAR, 2010. Adaptado por Detzel, 2012a.

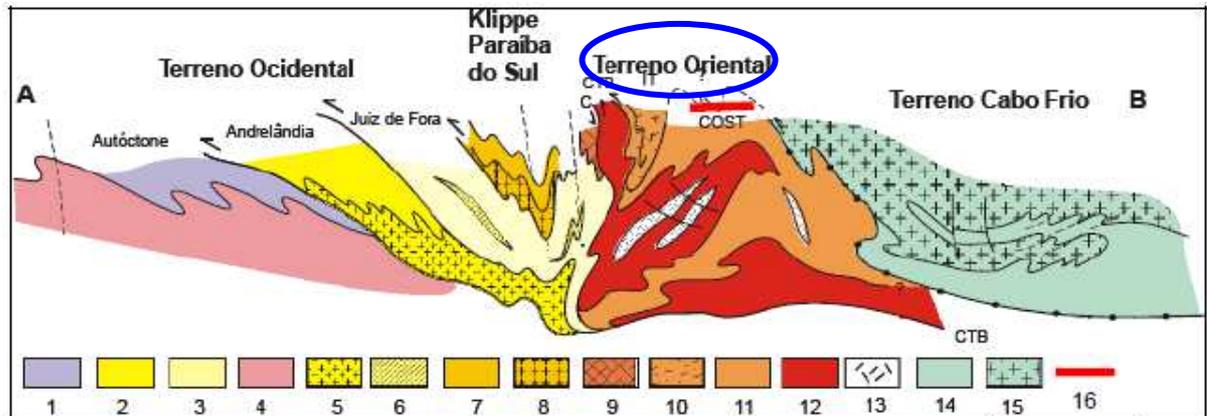


Figura 4.9 Seção estrutural composta do Orógeno Ribeira com a relação entre os diferentes terrenos e domínios estruturais, com destaque para o Terreno Oriental (9 a 13). Fonte: PETROBRAS/CEPEMAR, 2010. Adaptado por Detzel, 2012a.

O Complexo e Arco Magmático Rio Negro (Figuras 4.12 e 4.13), com idades entre 640-600 Ma, compreende ortognaisses tonalíticos e trondjemíticos, hornblenda-gabros e stocks quartzodioríticos relacionados a um magmatismo de subducção do tipo arco. O Arco Magmático Rio Negro, de característica pré-colisional, com idades entre 630-595 Ma, ocorre desde a Serra dos Órgãos e adjacências até a região litorânea de Mangaratiba / Angra dos Reis / Parati. Faz parte do Terreno Oriental do segmento central da Faixa Ribeira, sendo também denominado Domínio Costeiro ou

Microplaca Serra do Mar. O primeiro evento metamórfico registrado no complexo foi acompanhado de migmatização e anatexia, com idades em torno de 590 Ma. Um outro evento termal propiciou a formação e intrusão de grande quantidade de granitos sin-orogênicos, aproximadamente datado de 570 Ma. Corpos granitóides mais jovens, com idades geralmente inferiores a 500 Ma e com características pós-tectônicas cortam pontualmente essas rochas (ELETRONUCLEAR, 1999, *apud* DETZEL, 2012a).

As rochas do município do Rio de Janeiro se inserem no segmento central da Faixa Ribeira. Foi proposto para esse segmento a subdivisão em dois terrenos, Terreno Ocidental e Terreno Oriental. A área de estudo está incluída no Terreno Oriental, que apresenta ortognaisses tonalíticos a granodioríticos, gnaisses leucograníticos, corpos quartzo-dioríticos que compõe o denominado Complexo Rio Negro. O quadro litológico é completado por ortognaisses granodioríticos a graníticos, que intrudem o Complexo Rio Negro, e rochas metassedimentares de alto grau que correspondem ao Grupo Paraíba do Sul e corpos de rochas graníticas não foliadas (LIMA, 2011, *apud* DETZEL, *op.cit.*).

A estruturação do Orógeno Ribeira, no segmento do Rio de Janeiro, pode ser visualizada no mapa geológico simplificado da Figura 4.10.

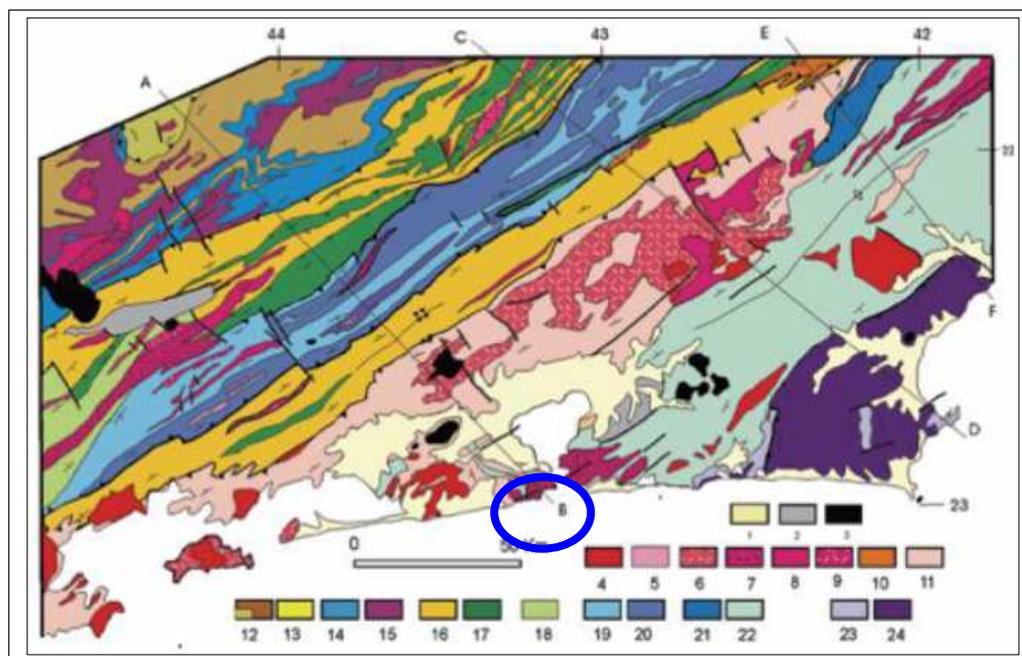


Figura 4.10 Compartimentação do Orógeno Ribeira no Rio de Janeiro, com destaque para a área de estudo, em que ocorre a unidade Granitos porfiróides sin-colisionais (590-56 Ma) (no 7). Fonte: DRM-RJ, 2008. Adaptado por Detzel, 2012a.

4.1.2.2 Mapeamentos Geológicos e Geologia da Unidade de Conservação

São diversos os mapeamentos geológicos que incluem o Estado do Rio de Janeiro. Segundo Detzel (2012a) tais mapeamentos foram produzidos em escalas diversas, de 1:5.000.000 até 1:50.000, e em diferentes períodos, o que algumas vezes pode resultar em divergência ou conflito de informações (Figura 4.11).

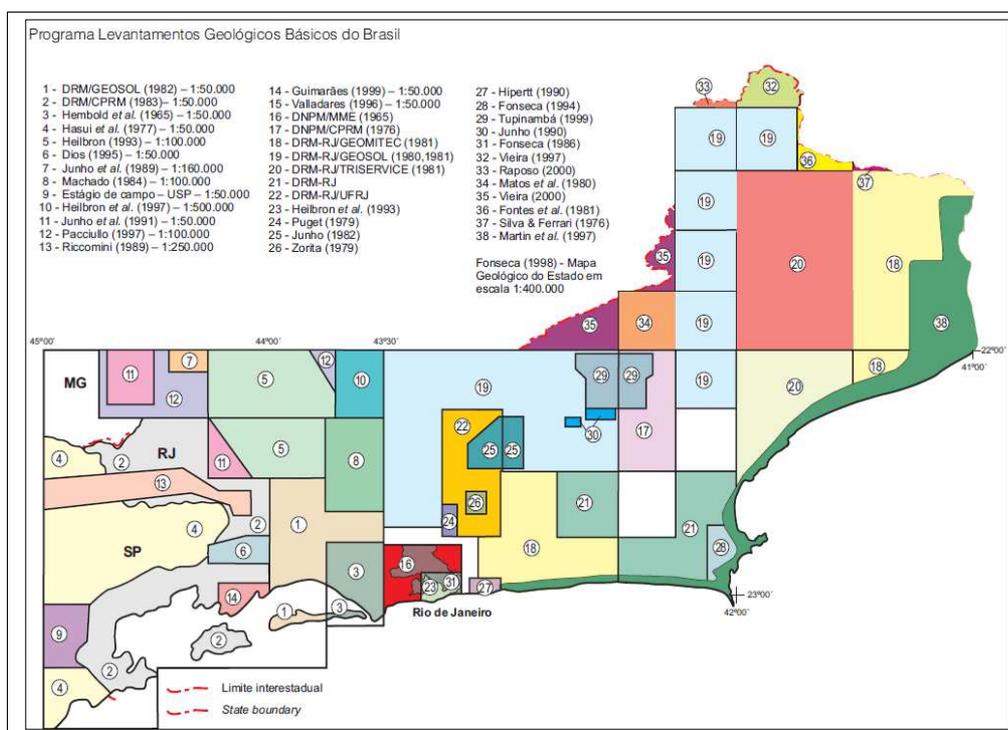


Figura 4.11 Principais mapeamentos em escala superior a 1:500.000 produzidos para o Estado do Rio de Janeiro. Fonte: CPRM, 2001, *apud* Detzel, 2012a.

Para Detzel (2012a) um dos mapeamentos que merece destaque no seu contexto histórico é o Mapa Geológico das folhas SF-23/24 Rio de Janeiro/Vitória, publicado em 1983 na escala 1:1.000.000, incluído no volume 32 da série “Levantamento de Recursos Naturais” do Projeto RADAMBRASIL (Figura 4.16).

Segundo esse mapeamento, ocorrem na área de estudo litologias das unidades:

- 1) Suíte Intrusiva Serra dos Órgãos ($P\epsilon\gamma\sigma$), de idade proterozóica superior, composta por granitos e granodioritos sintectônicos, grosseiros, em parte recristalizados e com domínios restritos migmatíticos e variações para tipos facoidais (Figura 4.12);
- 2) Complexo Paraíba do Sul ($P\epsilon\psi\sigma$), de idade arqueana, composta por gnaisses bandados, predominantemente tonalíticos, migmatitos, em geral estromáticos, com ampla catáclase e recristalização, com foliação de plano axial de forte ângulo e evidências de transposição, lentes de quartzito (Figura 4.13).

Gnaiss facoidal⁴ ou augen gnaiss é um gnaiss de granulometria grosseira, com feldspatos elípticos de tamanho centimétrico e preferencialmente orientados. Os outros minerais constituintes da rocha, no geral quartzo, biotita e magnetita, se agrupam em bandas que contornam os feldspatos, constituindo rochas bastante resistentes ao intemperismo.

⁴ http://www.dicionario.pro.br/dicionario/index.php/Gnaiss_facoidal

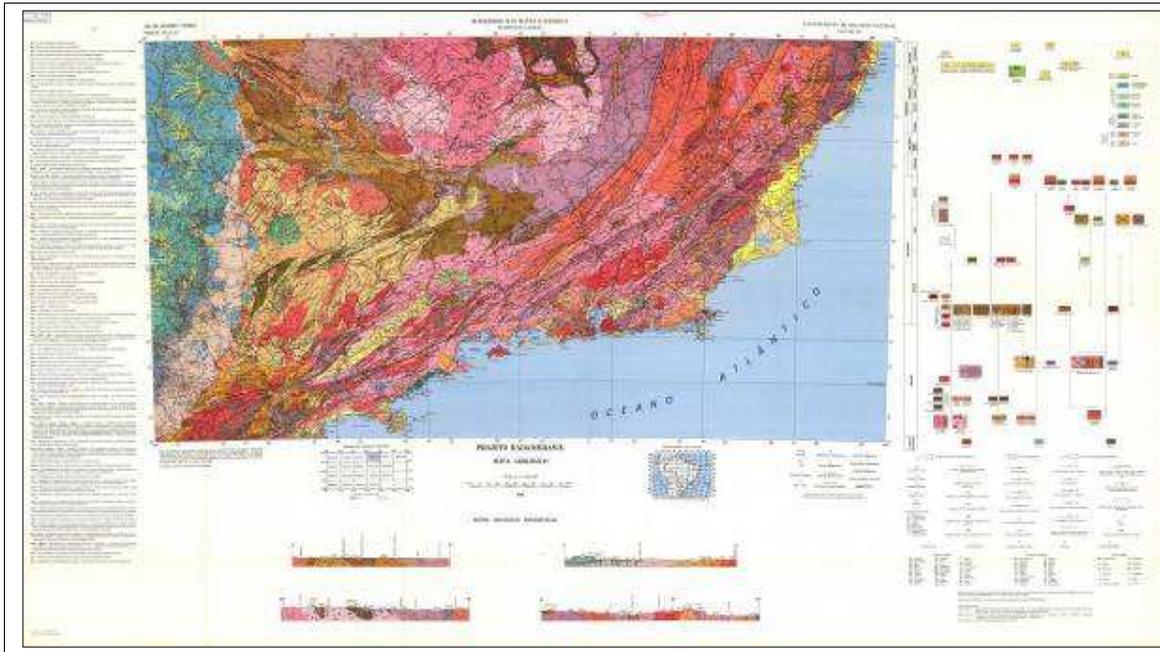


Figura 4.12 Mapa geológico do projeto RADAMBRASIL, ano 1983, folhas SF 23-24, Rio de Janeiro/Vitória, escala 1:1.000.000. Fonte: IBGE, 2011. Adaptado por Detzel, 2012a.



Figura 4.5 Detalhe do mapa geológico do projeto RADAMBRASIL com destaque para a área de estudo, folhas SF 23-24, Rio de Janeiro/Vitória, escala 1:1.000.000. Fonte: IBGE, 2011. Adaptado por Detzel, 2012a.

Ainda segundo Detzel (*op.cit.*) um outro mapeamento importante, o Mapa Geológico do Estado do Rio de Janeiro, executado pela equipe da Divisão de Geologia Básica do Departamento de Geologia da CPRM, em convênio com o Departamento de Recursos Minerais do Estado do Rio de Janeiro DRM – RJ, publicado em 2000 na escala 1:500.000 (Figura 4.14), indica para a área de estudo a ocorrência de basicamente as mesmas litologias que constam no mapeamento do RADAMBRASIL.

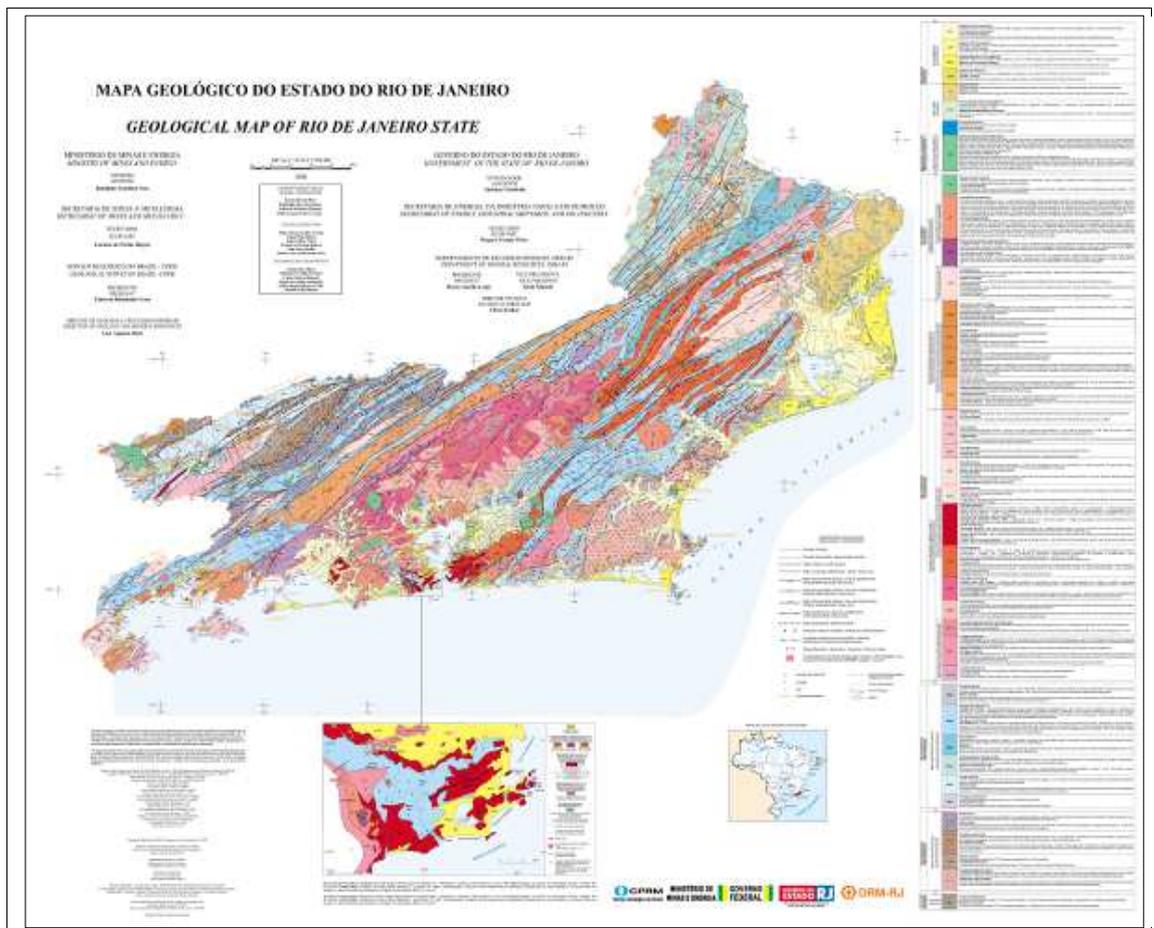


Figura 4.14 Mapa geológico do estado do Rio de Janeiro, escala 1:500.000. Fonte: CPRM/DRM-RJ, 2000. Adaptado por Detzel, 2012a

Segundo esse mapeamento, ocorrem na área de estudo (Figura 4.15) as unidades:

- 1) Np2r(pa), Suíte Rio de Janeiro (granitóides pré-sin-colisional), de idade neoproterozóica (Brasiliano II), vinculada ao Granito Pão de Açúcar, fácies metaluminosa do Granito Corcovado (Granito tipo-S com granada, muscovita e biotita, textura megaporfirítica - augen - com superposição de foliação tangencial em estado sólido) com hornblenda e biotita como minerais acessórios; localmente com bolsões e manchas de granada-ortopiroxênio charnockito.
- 2) MNps(bgn), Complexo Paraíba do Sul, Unidade São Fidelis, com Granada-biotita-sillimanita gnaiss quartzo-feldspático (metagrauvaca), com bolsões e veios anatéticos *in situ* ou injetados de composição granítica. Intercalações de gnaiss calcissilicático e quartzito, frequentes. Variedades com cordierita e sillimanita (kinzigito) tendo contatos transicionais com o granada biotita gnaiss. Horizontes de xistos grafitosos são comuns. Também ocorrem rocha calcissilicática, metacarbonática (ca) e quartzito (qz). Em raros domínios com baixas taxas de *strain*, estruturas turbidíticas são preservadas;
- 3) Qphm, de idade quaternária, composta por Depósitos flúvio-marinhos síltico-areno-argilosos, ricos em matéria orgânica, englobando linhas de praia atuais a antigas, além de manguezais.

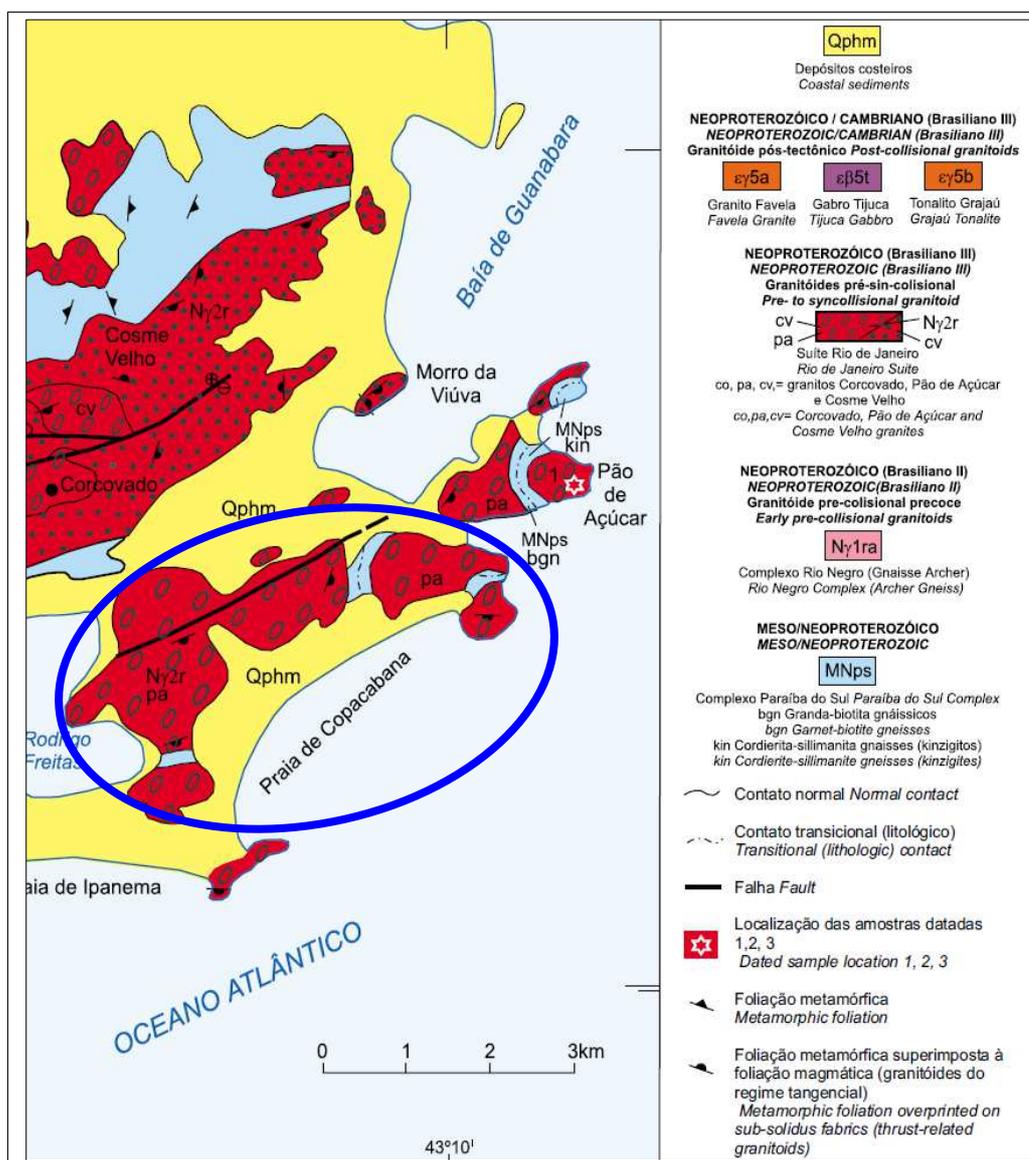


Figura 4.15 Detalhe do mapa geológico do estado do Rio de Janeiro na área de estudo, escala 1:500.000. Fonte: CPRM/DRM-RJ, 2000. Adaptado por Detzel, 2012a.

Conforme Detzel (2012a), o mapeamento geológico do Projeto Rio de Janeiro, realizado no âmbito de estudos multitemáticos do meio físico, realizados através do Programa Informações para Gestão Territorial – GATE, da Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial do Serviço Geológico do Brasil – CPRM, na escala 1:250.000, incluiu todo o Estado do Rio de Janeiro, abrangendo uma área de 44.000 km². Esse mapeamento não está, no entanto, disponível para consulta.

O DRM-RJ executou nas décadas de 1970 e 1980 o Projeto Carta Geológica do Rio de Janeiro, que se tornou assim o único estado do país a ter toda sua geologia cartografada na escala 1:50.000. Em 1996 essas informações foram consolidadas no texto Sinopse Geológica do Estado do Rio de Janeiro, na escala 1:400.000, acompanhado do mapa de integração. Adicionalmente, verifica-se que a área de interesse foi também mapeada por Hembold *et al.* para o DNPM na escala 1:50.000 em 1965, conforme indicado na Figura 4.15.

Por fim, o único mapeamento geológico específico para o Rio de Janeiro disponível no momento em formato vetorial diz respeito ao material do INEA⁵, sem escala definida, que difere do mapeamento da CPRM/DRM-RJ (2000) e em parte assemelha-se ao mapeamento do RADAMBRASIL (1983), com diferenças quanto às nomenclaturas.

Nesse mapeamento constam para a área do Monumento Natural dos Morros do Pão de Açúcar e da Urca e entorno, como as áreas do Par que Natural Municipal Paisagem Carioca as unidades litoestratigráficas:

- 1) pCIIgf - Unidade Gnaiss Facoidal (gnaisses), do período Pre-Cambriano II;
- 2) Qa – Sedimentos Fluviais (alterado para Sedimentos Quaternários), do período Cenozóico.

Tabela 4.2 Litologias da unidade de conservação segundo mapeamento disponibilizado pelo INEA.

SÍMBOLO	ha	%	LITOLOGIA	PERÍODO
Qa	1,04	1,14	Sedimentos Quaternários	Cenozoico
pCIIgf	90,46	98,86	Unidade Gnaiss Facoidal	Pre-Cambriano II
Total	91,5	100		

Fonte: Detzel, 2012a.

Segundo esse mapeamento, observa-se que dos 91,5 ha da UC, 90,46 ha - ou 98,86 % - são compostos por gnaisses da Unidade Gnaiss Facoidal. Os depósitos recentes da Unidade Sedimentos Quaternários correspondem a 1,04 ha ou 1,14 % da UC. Desse modo, constata-se uma baixa diversidade geológica na unidade de conservação, fato que tem reflexos nas morfologias encontradas.

Deve-se no entanto, observar que, apesar de estar disponível para consulta e uso público, esse mapeamento apresenta pouco detalhamento e incorreções, em especial quanto à ocorrência de áreas identificadas como Sedimentos Quaternários, que na realidade tratam-se de aterros artificiais construídos no início do século XX para abrigar o futuro bairro da Urca.

Segundo a Associação de Moradores e Amigos da Urca – AMAURCA,

Até o final do século XIX, o bairro da Urca não existia, simplesmente porque as águas da Guanabara batiam diretamente nas rochas que circundam a Urca e o Pão de Açúcar. De um lado, a praia da Saudade e a praia Vermelha, de outro, a praia de Fora e o Cara de Cão com a Fortaleza de São João. Para esta o acesso era feito diretamente por mar.

Entre 1870 e 80, o comerciante português Domingos Fernandes Pinto planejou transformar o local num novo bairro, ou melhor, numa nova cidade, com os prédios obedecendo "a um novo estilo, elegante e artístico".

⁵ http://www.inea.rj.gov.br/basetematica_estadoambiente/

Em 2 de março de 1895, ele assinou contrato com a Intendência Municipal para a construção de um cais, ligando a praia da Saudade, em frente ao Instituto Benjamin Constant, à Escola de Aprendizes de Artilheiros, na Fortaleza de São João⁶. O novo bairro foi finalmente construído a partir de 1921, com o plano geral de arruamento e loteamento aprovado em 1922

Desse modo, as áreas mapeadas como Sedimentos Quaternários, que inexistiam até pelo menos 1921 devem ser consideradas como aterros, conforme indicado no Mapa Geológico do Estado da Guanabara produzido pelo DNPM em 1965 na escala 1:50.000, que constitui mapeamento geológico oficial mais detalhado disponível para a área.

De acordo com esse mapeamento, ocorrem na UC e entorno paragnaisses de fácies geossinclinal (m), sendo parte com textura facoidal (mf), assim como kinzigitos (g) e aterros (at).

Kinzigito⁷ constitui um gnaisse de composição petítica de grau metamórfico elevado (grau granulito), com presença de granada, biotita, podendo ocorrer teores variáveis de k-feldspato, quartzo, muscovita, cordierita e sillimanita. O kinzigito é interpretado como gnaisse que se origina do metamorfismo de antigas sequências sedimentares com elevado teor de argila.

4.1.2.3 Títulos Minerários

A consulta efetuada ao Sistema de Informações Geográficas da Mineração do DNPM⁸ em novembro de 2011 não acusou a existência de títulos minerários em qualquer fase na área da unidade de conservação.

4.1.3 GEOMORFOLOGIA

4.1.3.1 Contexto Geral

A grande diversificação do cenário geomorfológico do Estado do Rio de Janeiro pode ser compreendida através da interação entre aspectos tectônicos e climáticos que delinearam sua atual morfologia. A existência de imponentes escarpamentos com desnivelamentos, alternados com depressões e bacias sedimentares tafrogênicas, reflete uma marcante influência da tectônica na compartimentação do relevo do Estado (CPRM, 2000a, *apud* DETZEL, 2012a).

São notáveis as superfícies de erosão observadas no estado, ainda que muito basculadas e fragmentadas pela tectônica mesocenozóica. Pelo menos duas superfícies de erosão podem ser observadas no Estado em escala regional. A primeira, representada por importantes zonas

⁶ Informações disponíveis em: <http://www.urca.net/historia3.htm>

⁷ <http://www.dicionario.pro.br/dicionario/index.php/Kinzigito>

⁸ <http://sigmine.dnpm.gov.br/webmap/>

planálticas, e a segunda, representada pelas depressões interplanálticas e pelas superfícies aplainadas junto às baixadas (CPRM, 2000a, *op.cit.*).

Segundo o INEA (2011, *apud* DETZEL, 2012a), o estado do Rio Janeiro é composto por duas grandes áreas separadas pelas escarpas da Serra do Mar, que se constitui no divisor de águas central do Rio de Janeiro e se estende do litoral de Paraty e Angra dos Reis até a região de São Fidélis. Ao norte das escarpas, principalmente na área central do Estado, predominam feições morfológicas de amplitudes altimétricas maiores, como morros, serras escarpadas, serras isoladas e serras locais de transição entre amplitudes altimétricas diferentes. Ao sul e sudeste das escarpas, encontram-se feições geomorfológicas de amplitudes altimétricas baixas, com extensas áreas de planícies fluviais e fluvio marinhas e colinas, como na Baixada Fluminense, na Região dos Lagos e na região de Campos dos Goytacazes (Figura 4.16).

Conforme Fernandes *et al.* (2010, *apud* DETZEL, 2012a), o graben da Guanabara, que constitui um dos segmentos do *rift* continental do sudeste do Brasil, está situado em um bloco rebaixado de direcionamento NE parcialmente coberto pela Baía da Guanabara. No interior do graben desenvolveram-se colinas costeiras e alguns maciços isolados por processos de denudação parcial de blocos tectônicos, com distribuição de sedimentos fluviais eoceno-oligocênicos pelas áreas aplainadas. Sedimentos marinhos e aluviais de idade holocênica cobriram posteriormente as planícies costeiras.

Nesse contexto, as diferentes litologias que compõem o Orógeno ou Faixa Ribeira no município do Rio de Janeiro configuram-se como três principais maciços cristalinos que se destacam na planície costeira: Maciço do Gericinó, Maciço Pedra Branca e Maciço da Tijuca, em cuja porção extremo leste se encontra a unidade de conservação em estudo (Figura 4.17). Entre esses maciços encontra-se a planície sedimentar composta pelas baixadas de Jacarepaguá, de Sepetiba e da Guanabara.

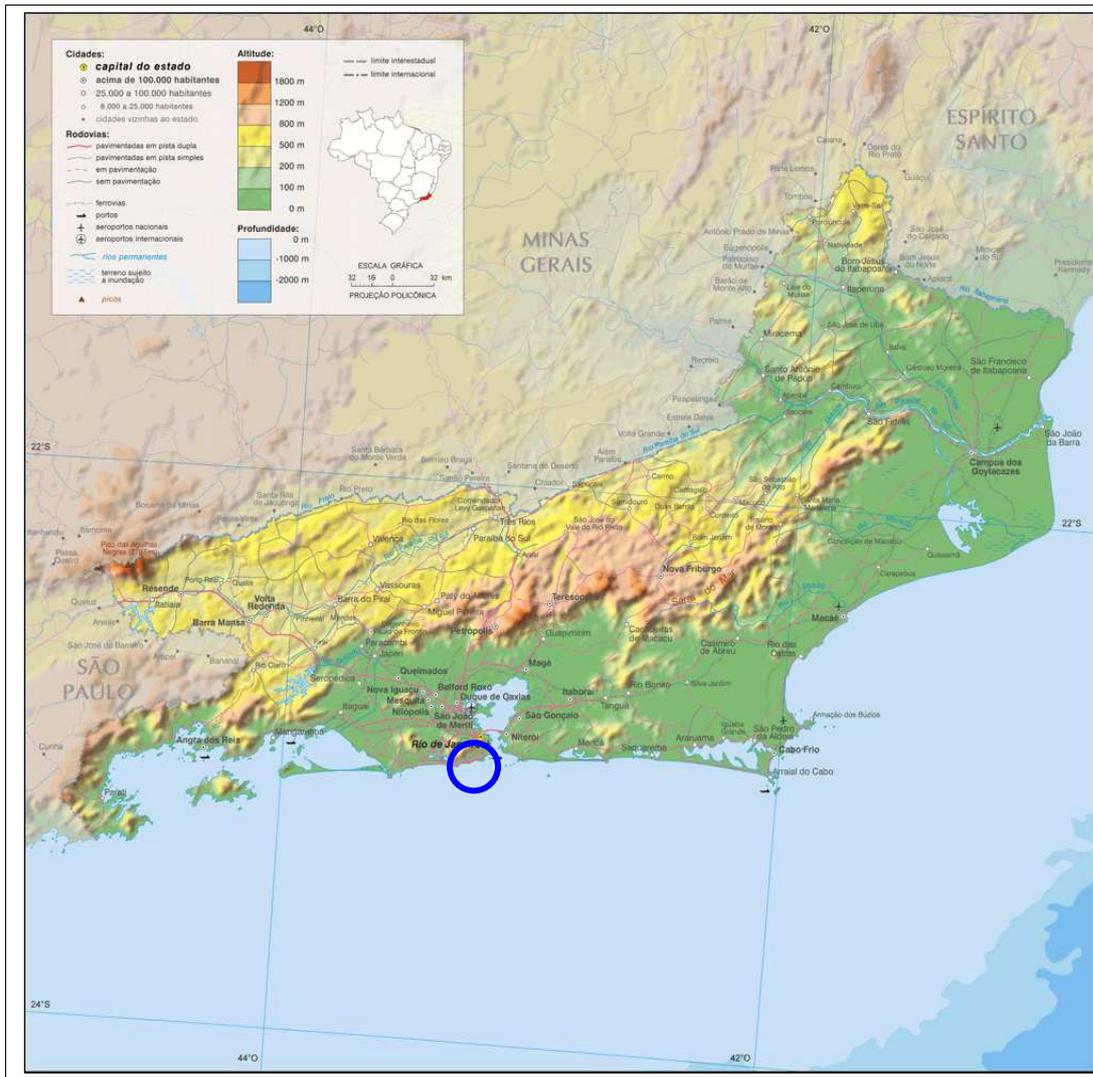


Figura 4.16 Relevo do Estado do Rio de Janeiro, com destaque para a área de estudo. Fonte: http://www.ibge.gov.br/ibgeteen/mapas/rj_mapa.htm. Adaptado por Detzel, 2012a.

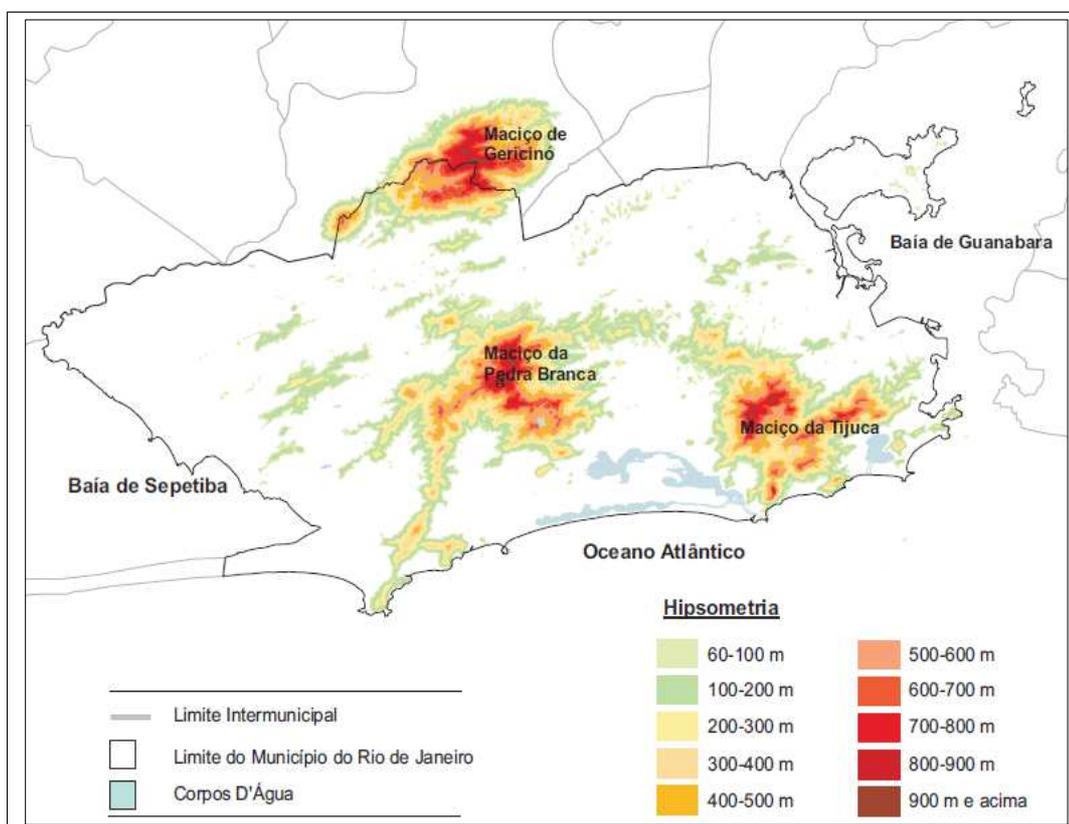


Figura 4.17 Principais maciços no Município do Rio de Janeiro, com destaque para a área de estudo. Fonte: SMAC apud IPP, 200⁹. Adaptado por Detzel, 2012a.

4.1.3.2 Mapeamentos Geomorfológicos no Rio de Janeiro

Diversos mapeamentos procuraram apresentar um panorama geomorfológico do Estado e Município do Rio de Janeiro. Segundo o INEA (2011, *apud* DETZEL, 2012a), o mapeamento geomorfológico representa importante subsídio para o planejamento econômico e ecológico do Estado do Rio de Janeiro. Por meio dele é possível compreender a dinâmica dos fatores geobiofísicos que sofrem interferência direta do relevo, tais como: pluviosidade, umidade, distribuição da vegetação, do clima, dos solos e da fauna. Ademais, o entendimento do relevo permite estabelecer áreas suscetíveis à ocorrência de enchentes, de deslizamentos de terra e de erosão e assoreamento de rios, subsidiando o traçado de estradas, dutos, linhas de transmissão, o planejamento de zonas industriais, comerciais, residenciais e a instalação de grandes projetos.

Dentre os mapeamentos geomorfológicos sistemáticos efetuados no estado, destacam-se aqueles produzidos pelo Projeto RADAMBRASIL em 1983, na escala 1:1.000.000, e pela CPRM em 2000, com cinco folhas individuais na escala 1:250.000 sintetizadas também em mapa único na escala 1:500.000.

⁹ Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/cd65/GEORiodeJaneiro/cap4.pdf>

A proposta de mapeamento geomorfológico do Projeto RADAMBRASIL, com base em interpretação de imagens de radar na escala 1:250.000 e controle de campo, pode ser sintetizada em níveis de informação do relevo também denominada de táxons.

O primeiro táxon identificado como Domínios Morfoestruturais, corresponde aos grandes conjuntos estruturais reconhecíveis no ambiente. Os Domínios Morfoestruturais apresentam características geológicas prevaletentes, tais como direções estruturais que se refletem no direcionamento geral do relevo ou no controle da drenagem principal (IBGE, 1995, *apud* Detzel, 2012a).

As Regiões Geomorfológicas referem-se ao segundo táxon da metodologia adotada pelo RADAMBRASIL (IBGE, 1995, *apud* DETZEL, *op.cit.*). Trata-se de agrupamentos de unidades geomorfológicas que apresentam semelhanças resultantes da convergência de fatores envolvidos na sua evolução (Barbosa *et al.*, 1984, *apud* DETZEL, *op.cit.*) e que se referem a uma compartimentação reconhecida regionalmente, apresentando relações condicionadas essencialmente a fatores climáticos atuais ou pretéritos (IBGE, 1995). Assim, as condições estruturais ou litológicas não atuam de maneira efetiva na delimitação desse táxon, sendo o clima o fator interveniente ou integrante desse conceito.

O terceiro táxon refere-se às Unidades Geomorfológicas (ou Sistemas de Relevo). Esse táxon corresponde às formas fisionomicamente semelhantes em seus tipos de modelado. De acordo com IBGE (199, *op.cit.*) as Unidades Geomorfológicas resultam de uma geomorfogênese inserida em um processo sincrônico mais amplo, sendo que cada unidade geomorfológica mostra tipos de modelado, processos e formações superficiais distintas das outras unidades.

Os Tipos de Modelados, correspondentes ao quarto táxon na classificação utilizada pelo Projeto RADAMBRASIL (IBGE, 1995, *op.cit.*) contém os grupos de formas de relevo que apresentam paridades de definição geométrica em função de uma gênese comum e da generalização dos processos morfogenéticos atuantes. Os tipos de modelados referem-se às diferentes formas do relevo e estão agrupadas principalmente em formas estruturais, erosivas, de dissecação e de acumulação.

No Mapa Geomorfológico correspondente às folhas SF-23/24 Rio de Janeiro/Vitória (Figura 4.18) foram identificados seis Domínios Morfoestruturais, 19 Regiões Geomorfológicas e 34 Unidades Geomorfológicas. A Unidade de Conservação ora estudada está incluída no Domínio Morfoestrutural Faixas e Dobramentos Remobilizados, na Região Geomorfológica Colinas e Maciços Costeiros e na Unidade Geomorfológica também denominada Colinas e Maciços Costeiros, com código D3 que identifica modelado de dissecação diferencial marcada pelo controle estrutural, definido pela variável aprofundamento da drenagem.

A Unidade Geomorfológica Colinas e Maciços Costeiros caracteriza-se por ser uma “área de topografia deprimida, com reduzidos valores altimétricos em relação às outras unidades, refletindo estrutura fraturada e dobrada” (RADAMBRASIL, 1983, p.333, *op.cit.*).

Ainda segundo esse mapeamento, os maciços costeiros, onde se localiza a Unidade de Conservação, “concentram-se na porção meridional da unidade. Destacam-se os Maciços de Pedra Branca, da Tijuca e de Niterói, serra isoladas como o Maciço de Mendanha-Gericinó-Madureira e outros conjuntos menores, constituindo pães-de-açúcar e serras orientadas. Apresentam blocos falhados,

basculados para o norte, cujas encostas convexas expõem diáclases curvas” (RADAMBRASIL, 1983, p.334, *op.cit.*).

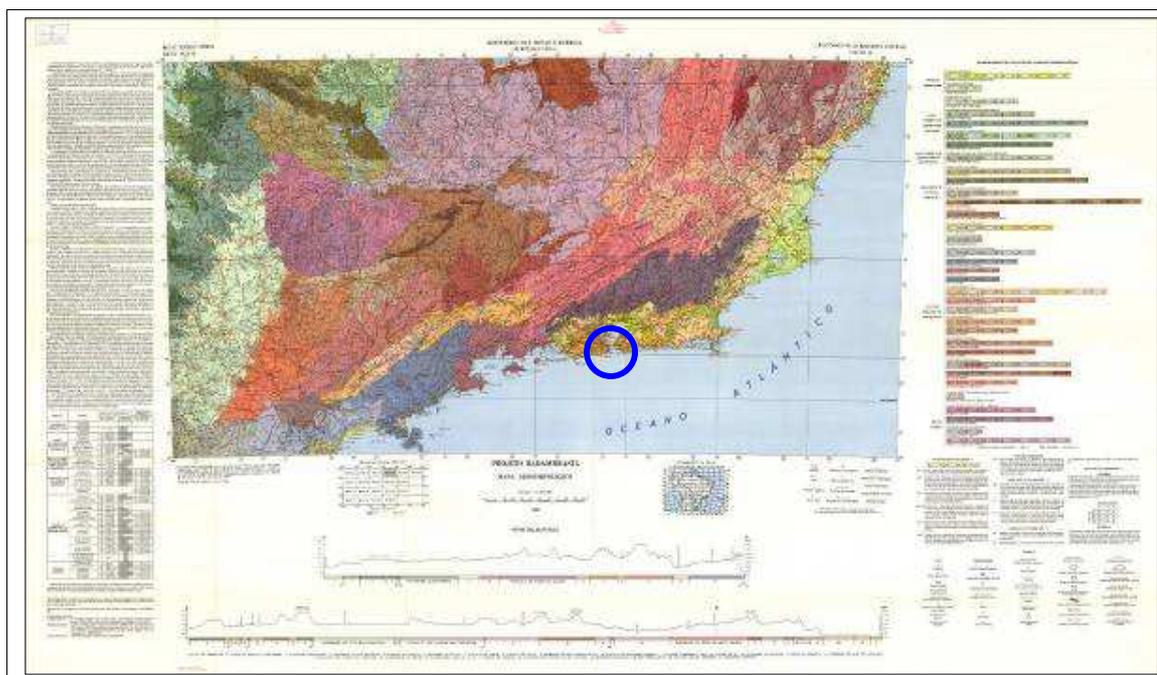


Figura 4.18 Mapa geomorfológico do projeto RADAMBRASIL, ano 1983, folhas SF 23-24, Rio de Janeiro/Vitória, escala 1:1.000.000. Em destaque a área de estudo. Fonte: IBGE, 2011. Adaptado por Detzel, 2012a.

O mapeamento produzido pela CPRM (2000a, *apud* DETZEL, 2002a), no escopo do Projeto Rio de Janeiro, teve como fundamento a metodologia de divisão taxonômica adotada pelo IBGE. Segundo Silva (2009, *apud* Detzel, *op.cit.*), esse mapeamento detalhou um pouco mais o relevo do Estado, estabelecendo uma subdivisão em unidades morfoestruturais e morfoesculturais. Com base em análise integrada a dados geológicos, o Estado do Rio de Janeiro pode ser compartimentado em duas unidades morfoestruturais: o Cinturão Orogênico do Atlântico e as Bacias Sedimentares Cenozóicas (Figura 4.19). As unidades morfoestruturais são subdivididas em unidades morfoesculturais, que por sua vez são divididas em unidades geomorfológicas.

Segundo a CPRM (2000a, *op.cit.*), o Cinturão Orogênico do Atlântico subdivide-se nas seguintes unidades morfoesculturais: (1) Maciços Costeiros e Interiores; (2) Maciços Alcalinos Intrusivos; (3) Superfícies Aplainadas nas Baixadas Litorâneas; (4) Escarpas Serranas; (5) Planaltos Residuais; (6) Depressões Interplanálticas; (7) Depressões Interplanálticas com Alinhamentos Serranos Escalonados. Essa unidade morfoestrutural compreende um conjunto diversificado de rochas metamórficas e ígneas de idade pré-cambriana a eopaleozóica.

As Bacias Sedimentares Cenozóicas são subdivididas nas seguintes unidades morfoesculturais: (1) Tabuleiros de Bacias Sedimentares; (2) Planícies Fluvio marinhas (Baixadas); (3) Planícies Costeiras. Essa unidade morfoestrutural corresponde a rochas sedimentares, pouco litificadas, de idade eoceno-zóica, e sedimentos inconsolidados, neoceno-zóicos.

Os sedimentos inconsolidados das baixadas e planícies costeiras foram gerados ao longo dos ciclos transgressivos e regressivos da linha de costa durante o Quaternário. A partir do último máximo transgressivo, a atual linha de costa registra um afogamento generalizado do relevo, observado nas atuais rias, baías e lagunas e nas colinas e morros isolados nos recôncavos das baixadas (CPRM,2000a, *op.cit*).

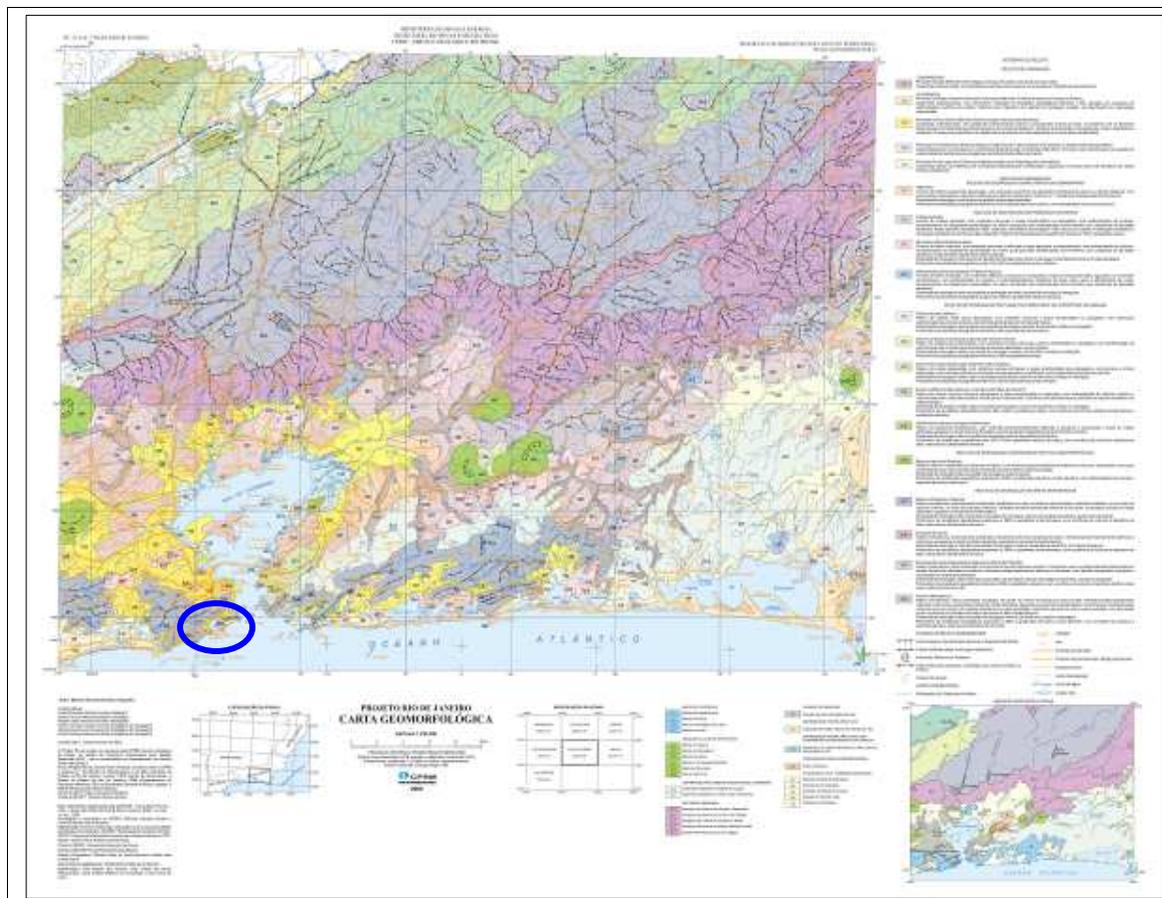


Figura 4.19 Mapa geomorfológico do Projeto Rio de Janeiro, folha SF 23-Z-B, Rio de Janeiro, escala 1:250.000. Em destaque a área da unidade de conservação. Fonte: CPRM, 2000a. Adaptado por Detzel, 2012a.

O mapeamento da CPRM (2000a, *apud* DETZEL, 2012a) propõe dois sistemas de relevo: os relevos de agradação e os relevos de degradação. A área de estudo contempla a unidade relevos de degradação (Figura 4.20).

A área do PNM Paisagem Carioca está incluída na unidade 223, em cor azul, que corresponde a relevos de degradação entremeados na baixada referente a alinhamentos serranos Isolados e "pães-de-açúcar". Esses incluem formas de relevo residuais, com vertentes retilíneas a côncavas e escarpadas e topos de cristas alinhadas, aguçados ou levemente arredondados, com sedimentação de colúvios e, subordinadamente, depósitos de tálus, solos rasos e afloramentos de rocha, remanescentes do afogamento generalizado do relevo produzido pela sedimentação flúvio-marinha que caracteriza as baixadas litorâneas. A densidade de drenagem é baixa com padrão de drenagem variável, de dendrítico a treliça ou retangular. Predomínio de amplitudes topográficas superiores a 200 m e gradientes médios a elevados.

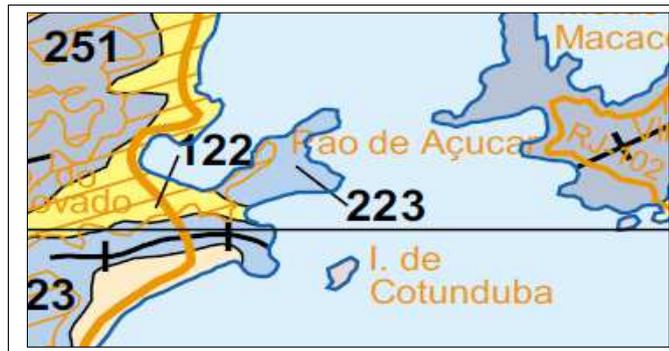


Figura 4.20 Detalhe do mapa geomorfológico do Projeto Rio de Janeiro, folha SF 23-Z-B, Rio de Janeiro, escala 1:250.000, evidenciando a unidade de sistemas de relevo que ocorre na área de estudo (223). Fonte: CPRM, 2012^a, Adaptado por Detzel, 2012a.

De acordo com a CPRM (2000a, *apud* DETZEL, 2012a), são características dessas unidades correspondentes aos três táxons adotados:

- **Unidade Morfoestrutural Cinturão Orogênico do Atlântico:** O Escudo Atlântico ou Cinturão Orogênico do Atlântico, ou Cinturão de Cisalhamento do Atlântico representa uma das importantes feições geotectônicas da fachada atlântica brasileira, estendendo-se de Santa Catarina até o norte da Bahia. 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. Esse cinturão constitui-se em um conjunto diversificado de rochas graníticas e gnáissicas, submetidas a diversos eventos orogenéticos ao longo do Pré-Cambriano.
- **Unidade Morfoescultural Maciços Costeiros e Interiores:** Essa unidade morfoescultural compreende um conjunto de maciços montanhosos relativamente alinhados sob direção WSW-ENE, desde o Maciço da Juatinga ao maciço da Região dos Lagos, estando situados em meio às baías e baixadas litorâneas.
- **Unidade Geomorfológica Maciço da Tijuca:** Consiste num maciço montanhoso imponente e isolado, com picos elevados, próximo ao litoral (Pico da Tijuca – 1.021 m; Pico do Papagaio – 989 m). Apresenta-se em meio às baixadas fluviomarinhas e o litoral e divide as zonas sul, norte e oeste do município do Rio de Janeiro, atuando como zona dispersora de águas entre as baixadas da Guanabara e de Jacarepaguá. Caracteriza-se por alinhamentos de cristas de direção WSW-ENE, tais como a Serra da Carioca (700 m), e pequenos alinhamentos serranos associados, como a Serra da Misericórdia, ao norte, ou o Alinhamento Morro dos Cabritos – Pão de Açúcar, ao sul.

A rede de drenagem segue frequentemente lineamentos estruturais do substrato, tais como os vales dos rios Maracanã e Cachoeira, ambos de direção SW-NE, conferindo um padrão de drenagem dendrítico a retangular. Prolongamentos em direção a NE, junto aos bairros de Santa Teresa e Glória, ressaltam o aspecto bastante dissecado desse maciço, já desfeito em morros e morrotes.

Praticamente toda a área do Maciço da Tijuca foi devastada no início do século XIX, para plantação de cafezais, e reflorestada por volta de 1860, devido a sérios problemas ambientais decorrentes do desmatamento. Destacam-se, nesse contexto: a erosão das encostas, o assoreamento dos rios e a subsequente escassez de água para o abastecimento urbano. Essa floresta secundária de 140 anos de

existência é palco de uma sequência de estudos de cunho geomorfológico e geoecológico. Tais estudos demonstram a importância da estrutura e funcionalidade da cobertura florestal na regularização da hidrologia das encostas e no controle dos movimentos de massa.

Ainda conforme a CPRM (2000a, *apud* DETZEL, 2012a), essa unidade apresenta um alto potencial de vulnerabilidade a eventos de erosão e movimentos de massa, sendo tais eventos documentados em todos os setores do maciço. Foram registrados movimentos de massa nas bacias dos rios da Carioca e Maracanã durante os eventos extremos de 1966/67 e 1988, e nas bacias dos rios Quitite e Papagaio, em Jacarepaguá, durante o evento pluvial crítico de 1996. Devido ao fato de o maciço estar junto ao núcleo histórico da metrópole carioca, sofre uma intensa pressão urbana por todos os setores, resultando na degradação da cobertura vegetal. Esse processo se desenvolve por meio de desmatamentos, queimadas ou favelização, com maior intensidade na vertente norte (expansão da malha urbana dos núcleos urbanos da Tijuca e do Méier) e, mais recentemente, na vertente oeste (expansão da malha urbana de Jacarepaguá).

A parte referente ao extremo leste do Maciço da Tijuca, onde se situa o PNM Paisagem Carioca encontra-se intensamente urbanizada.

4.1.3.3 Aspectos Geomorfológicos da Unidade de Conservação

O PNM Paisagem Carioca situa-se na borda leste do Maciço da Tijuca, como continuidade isolada de seu corpo principal. Posiciona-se como um divisor que marca a abertura da Baía de Guanabara para o oceano, contanto assim com um lado (face sul) oceânico e outra voltado para a Baía (face norte). (Figuras 4.21).

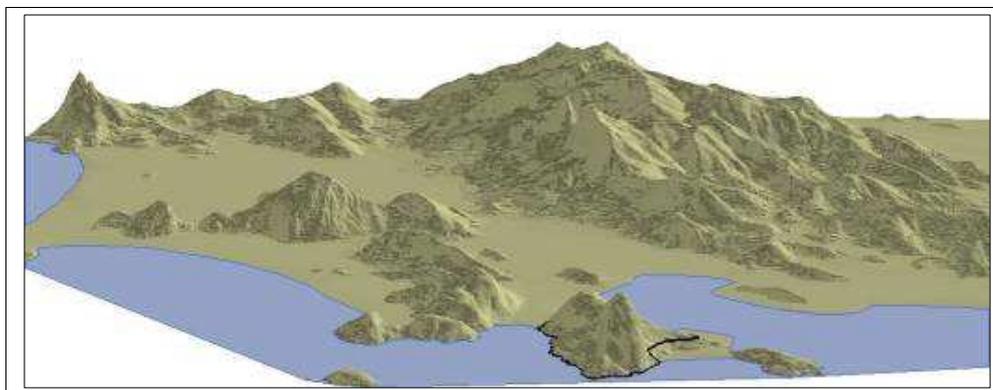


Figura 4.21 Localização da unidade de conservação na borda leste do Maciço da Tijuca, em modelo digital de elevação, visada E-W. Fonte: Detzel, 2012a.

Além do exposto, a área na qual se encontra o PNM Paisagem Carioca é formada por alinhamentos serranos e degraus estruturais, com relevo de patamares litoestruturais, com vertentes predominantemente retilíneas a côncavas e escarpadas e topos de cristas alinhadas, aguçados ou levemente arredondados, que se destacam topograficamente do domínio colinoso. A área também possui uma densidade de drenagem alta, com padrão de drenagem variável de paralelo a dendrítico, (Figura 4.22), com amplitude topográfica de 122m, representando a razão entre a cota mínima e a máxima, com ocorrência de colúvios e depósitos de tálus, solos rasos e afloramentos de rocha.

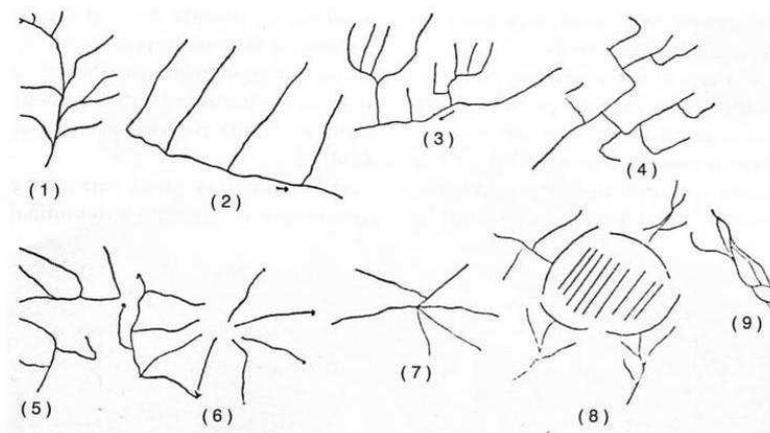


Figura 4.22 Alguns exemplos de padrões de drenagem. Dendrítico (1), Paralelo (2), Subparalelo (3), Retangular (4), Angular (5), Radial Centrifugante (6), Radial Centripetante (7), Anelar (8) e Anastomosada (9).
Fonte: GUERRA, 2006, p.520.

A partir da declividade foram classificadas 6 áreas como:

- Plano: $> 0^\circ \leq 3^\circ$;
- Suavemente ondulado: $> 3^\circ \leq 8^\circ$;
- Ondulado: $> 8^\circ \leq 20^\circ$;
- Fortemente ondulado: $> 20^\circ \leq 45^\circ$
- Montanhoso: $> 45^\circ \leq 75^\circ$
- Fortemente montanhoso: $> 75^\circ \leq 90^\circ$

A partir destas informações é possível identificar o ângulo de inclinação da vertente, assim como a velocidade do escoamento superficial e sub-superficial, além de facilitar a identificação do potencial de perdas de solos sobre as vertentes e os locais passíveis de acumulação do material correlato.

Para o PNM Paisagem Carioca foram extraídas suas percentagens da declividade do terreno, conforme apresentado na Tabela 4.3., que permitem a análise de dados quantitativos.

Tabela 4.3. Percentagem das classes de declividade no PNM Paisagem Carioca.

Classes	Área (ha)	%
Plano	89,62414	28,16
Suavemente ondulado	18,6248	5,85
Ondulado	41,15106	12,93
Fortemente ondulado	143,4879	45,08
Montanhoso	24,7955	7,79
Fortemente montanhoso	0,609182	0,19

A classe, fortemente ondulado, possui o valor mais significativo com 45,08%, estando presente tanto em porções côncavas, convexas e retilíneas do relevo. Através do trabalho de campo podemos observar que esta classe possui áreas de costão rochoso, vegetação e aglomerados sub-normais.

4.1.3.4 Hipsometria

Os morros de São João, Babilônia, dos Urubus e do Leme, setores integrantes do PNM Paisagem Carioca constituem contrafortes do Maciço da Tijuca, podendo ser caracterizados como um dos maciços pequenos e destacados, existentes em toda a cidade. Suas altitudes máximas são de 241,8 m; 238,2 m; 119,8 m e de 125,9 m, respectivamente (Figura 4.23).

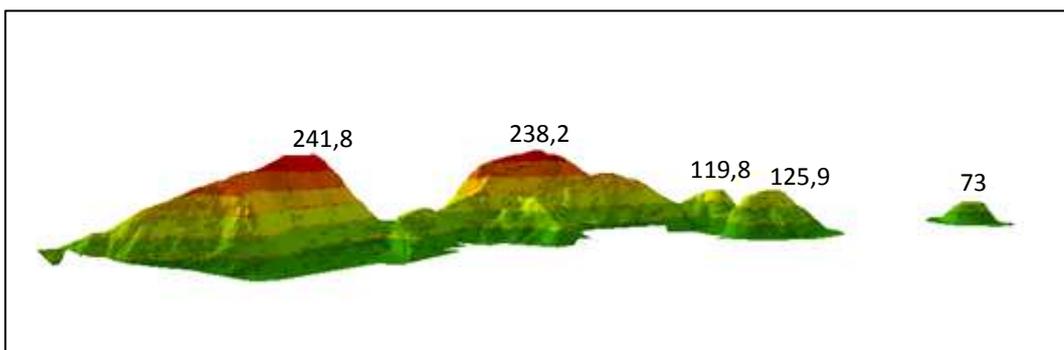


Figura 4.23 Relevo em perspectiva do Parque Natural Municipal Paisagem Carioca com suas cotas altimétricas.

A Ilha de Cotunduba, conforme pode ser observada na Figura 4.24, situa-se no Oceano Atlântico, a aproximadamente 800 m da Ponta do Leme (Morro do Leme) com altitude máxima de 73,0 m, apresentando, em pedúnculo a sudoeste, uma laje, denominada Cotunduba Baixa, com 4 m de altura e 340 m de extensão. Entre a ilha e o continente existe um canal dragado a 23 m de profundidade, que constitui o canal de acesso mais profundo à baía de Guanabara (SENNA, 1993).



Figura 4.24 Vista da ilha e do pedúnculo da Ilha de Contuduba.

4.1.3.5 Processos Erosivos na Unidade de Conservação

De acordo com o Mapa de Suscetibilidade a Riscos de Escorregamentos elaborado pela GEORIO (escala 1:50.000, ano de 2011) a região do PNM Paisagem Carioca, em função dos condicionantes existentes, apresenta na sua maior extensão territorial uma alta suscetibilidade a movimentos de massa quase sempre determinado pela elevada declividade dos terrenos. Estes locais são predominantemente trechos escarpados em rocha e as principais linhas de drenagem natural (Figura 4.25).



Figura 4.25 Suscetibilidade a escorregamentos da área do Parque Natural Municipal Paisagem Carioca. GEORIO, 2011.

4.1.3.6 Processos Erosivos nas comunidades localizadas no entorno da Unidade de Conservação

Quanto às favelas próximas ao PNM Paisagem Carioca, Babilônia, Chapéu Mangureira, Ladeira dos Tabajaras, Rua Álvaro Ramos e Vila Benjamin Constant, a Fundação Instituto de Geotécnica do Município do Rio de Janeiro - GEORIO mapas de risco com o diagnóstico das situações locais e hierarquizando em áreas de alto, médio e baixo risco.

Nas áreas de alto risco a diretriz adotada pelos órgãos responsáveis é a realização de intervenções buscando a mitigação do risco, quando possível. Em locais no qual seja inviável a execução das obras será recomendada a desocupação gradativa com relocação de ocupantes na própria comunidade, sendo o local classificado como área *non aedificandi*. Tais áreas terão seu zoneamento definido como Zona de Recuperação Ambiental – ZRA, que se trata de um zoneamento temporário, visando à transformação da área em uma Zona de Via Silvestre *non aedificandi* e que será objeto de ações de estabilização cabíveis e de recuperação ambiental.

a) Comunidade Babilônia

Através de consulta aos laudos de vistoria da GEORIO, tem-se 17 ocorrências registradas nos últimos 30 anos, relacionadas principalmente a escorregamentos em taludes de corte e a corridas de lama e lixo ao longo da drenagem.

A área na qual está situada a comunidade Babilônia, conforme apresentada na Figura 4.26, ocupa uma área de aproximadamente 90.115 m² e apresenta relevo com vertentes convexas de morrotes e morros isolados com a comunidade ocupando uma faixa alongada da encosta com extensão de 570m e largura de 180 a 190m. O desnível da comunidade é de 140m e sua declividade média está entre 30% e 40%, exceto na porção nordeste, entre as cotas 70 e 170 aproximadamente, onde apresenta declividade de 40% a 50%. A litologia predominante é representada por microclina gnaisse com

textura facoidal, originando solos residuais espessos, recoberto em alguns trechos por solos coluvionares. São observados também, depósitos de tálus/colúvio, principalmente nas regiões do extremo norte da comunidade. Os elementos constantes do relatório da GEORIO, produto de consolidação de pesquisas e reconhecimento de campo, permitiram a produção de um inventário de risco geológico e de um perfil geológico-geotécnico esquemático da região de alto risco.

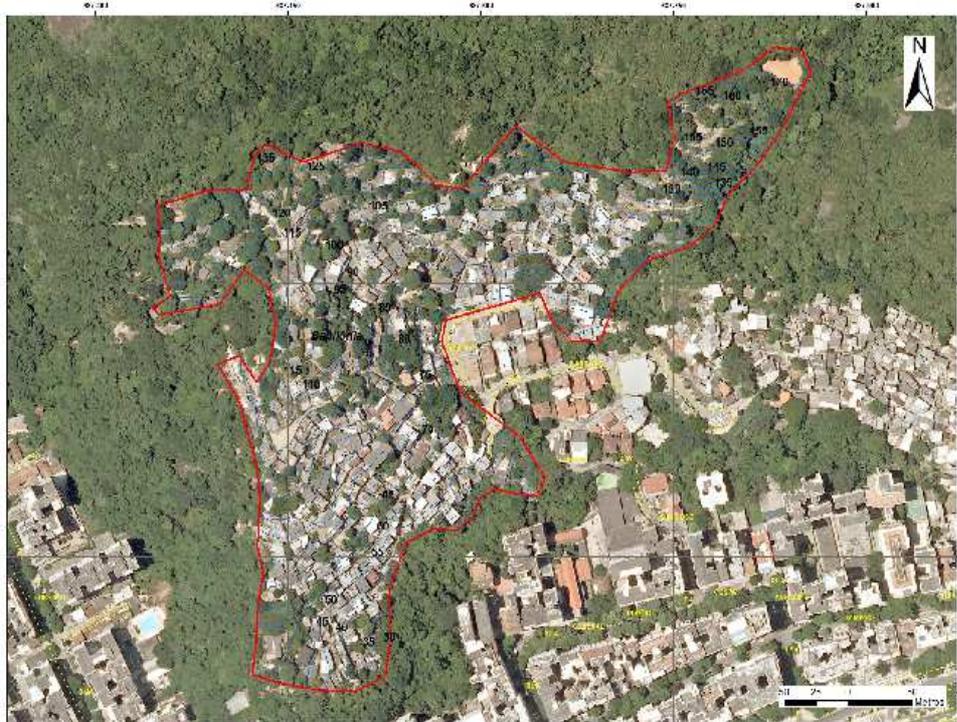


Figura 4.26 Vista aérea da comunidade da Babilônia. Fonte: GEORIO, 2011.

Quanto ao inventário de risco a escorregamentos na Comunidade Babilônia, a GEORIO identificou três regiões de risco, sendo uma região de baixo risco situada nas porções sul e leste (entre as cotas 30 e 80), uma região de médio risco situada na porção central (entre as cotas 80 e 100) e uma região de alto risco no extremo norte, entre as cotas 100 e 170 aproximadamente, conforme indicado na Figura 4.27.

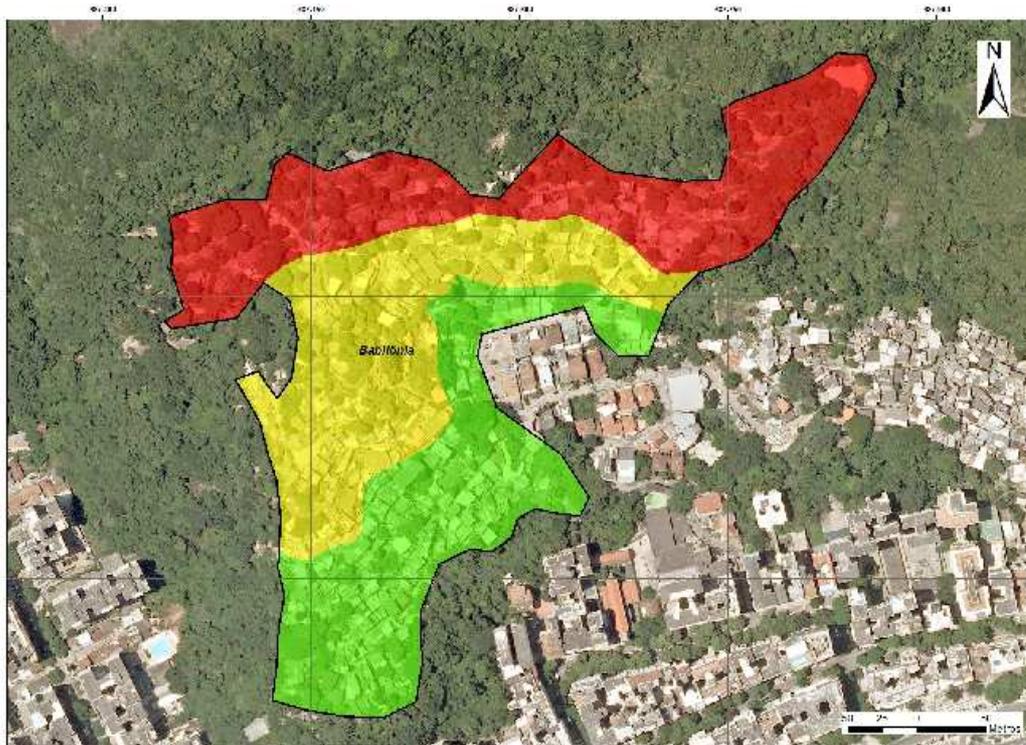


Figura 4.27 Inventário de risco na comunidade da Babilônia. Fonte: GEORIO, 2011.

A região de baixo risco se refere a uma área onde o terreno que é constituído por solo coluvionar sobre solo residual areno-siltoso, com espessura variável. Nesta região os riscos geológicos são pontuais não comprometendo a região como um todo e estão associados a cortes e aterros irregulares para implantação de moradias. Estima-se, através de contagem nas orto-fotos e fotos oblíquas, que mais de 300 casas de alvenaria se encontram nesta região. Contudo, algumas obras de concreto projetado e canaletas de drenagem existentes no local minimizam os riscos existentes.

No setor de médio risco instalado ocorrem solos coluvionares (tálus/colúvio) sobre solo residual com blocos de rocha com espessura variável, e os riscos geológicos estão associados a cortes e aterros irregulares para o nivelamento dos terrenos para construção de moradias (Figura 4.28). A declividade acentuada do terreno somado a deficiência do sistema de drenagem agrava os riscos existentes. Estima-se através de contagem nas orto-fotos que mais de 165 casas de alvenaria se encontram neste setor de risco.

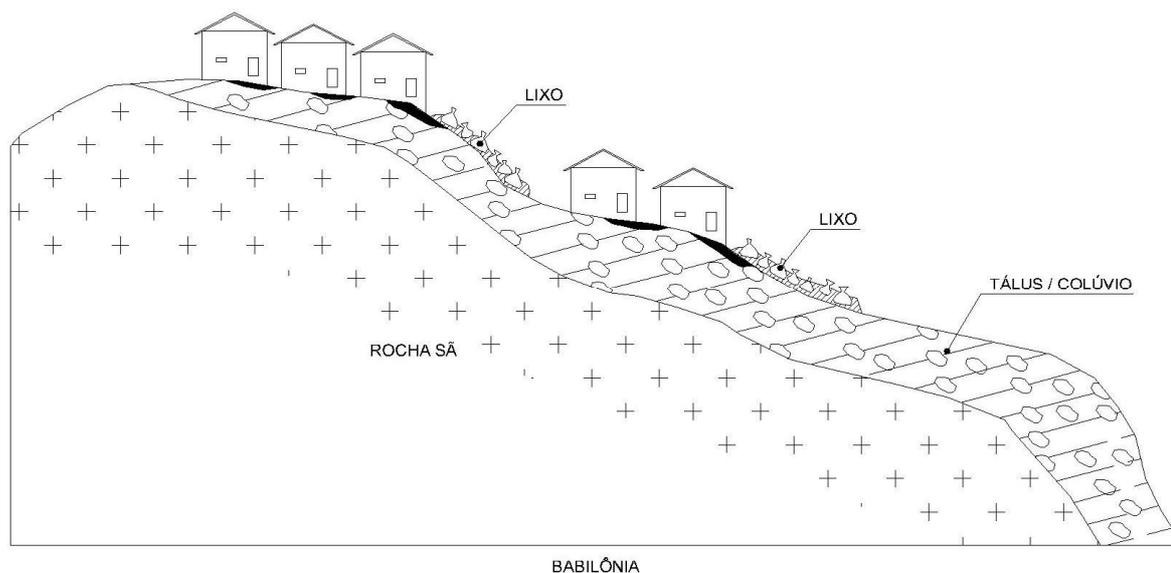


Figura 4.28 Perfil geológico-geotécnico esquemático da região de alto risco na comunidade da Babilônia.
Fonte: GEORIO, 2011.

No setor considerado de alto risco instalado, no extremo norte, conhecido como Vila do Sossego, o terreno é constituído por talús/colúvio apoiados sobre rocha. O risco geológico está associado a escorregamento da camada de talus e/ou colúvio sobre o maciço rochoso, bem como pelo deslocamento individual de blocos. Cortes e aterros irregulares para construção, sendo estes em terrenos com forte declividade e acúmulo de lixo/entulho, podendo agravar o risco de deslizamentos. A ausência ou má conservação de obras de drenagem e Infraestrutura de saneamento básico são fatores que podem também agravar o risco existente. Através de contagem nas orto-fotos e fotos oblíquas estima-se que mais de 60 casas estão nestas condições de risco, muitas das quais de construção muito precária, como de estuque/pau-a-pique.

b) Comunidade Chapéu Mangueira

Através de consulta aos laudos de vistoria da GEORIO puderam ser constatadas 16 ocorrências registradas nos últimos 30 anos, relacionadas principalmente a escorregamentos em taludes de corte e a corridas de lama e lixo ao longo da drenagem.

A área pode ser observada na Figura 4.29. Encontra-se inserida na unidade Maciço da Tijuca e apresenta relevo de morrotes e morros isolados com a comunidade ocupando uma faixa alongada da encosta com extensão de 330m e largura de 90 a 100m, constituindo uma área com cerca 33.000m². Quanto à topografia indica desnível e declividade média de 65m e 60% a leste e 55m e 65% a oeste, respectivamente.

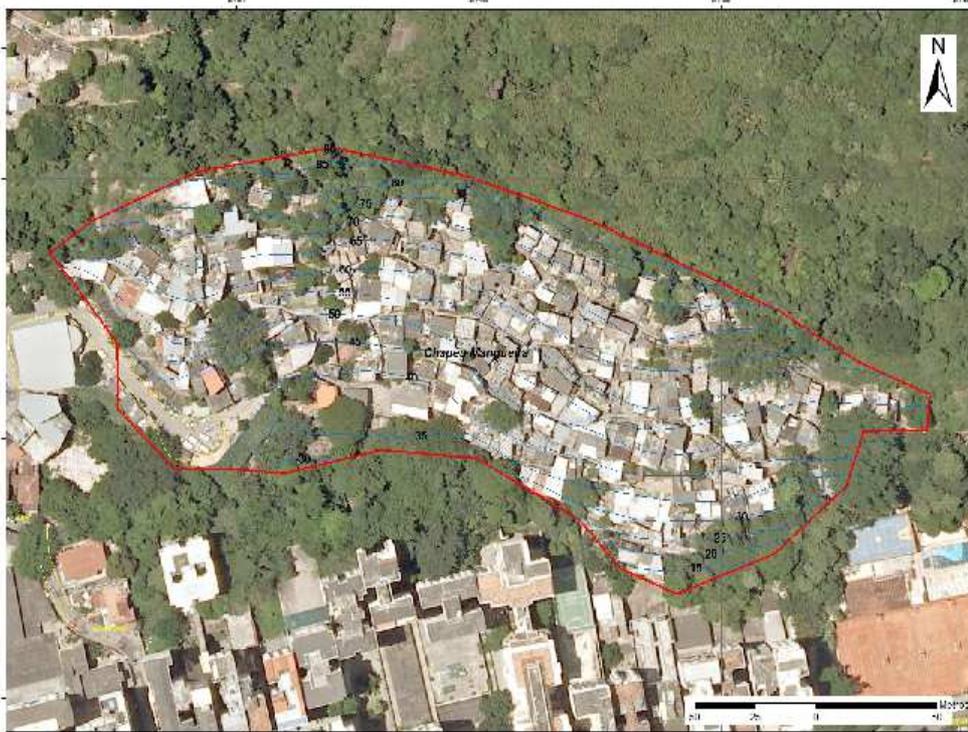


Figura 4.29 Vista aérea da comunidade Chapéu Mangueira. Fonte: GEORIO, 2011.

As cotas mais baixas se localizam no canto sudeste com elevação de 15m e a mais elevada 90m a noroeste. A litologia predominante é representada por microclina gnaisse com textura facoidal, originando solos residuais delgados argilo-siltosos, recoberto por solos coluvionares.

Os elementos constantes no relatório da GEORIO, produto de consolidação de pesquisas e reconhecimento de campo, permitiram a produção de um inventário de risco geológico conforme apresentado na Figura 4.30. A seção geológico-geotécnica esquemática da Figura 4.31 mostra o perfil típico da região de alto risco.

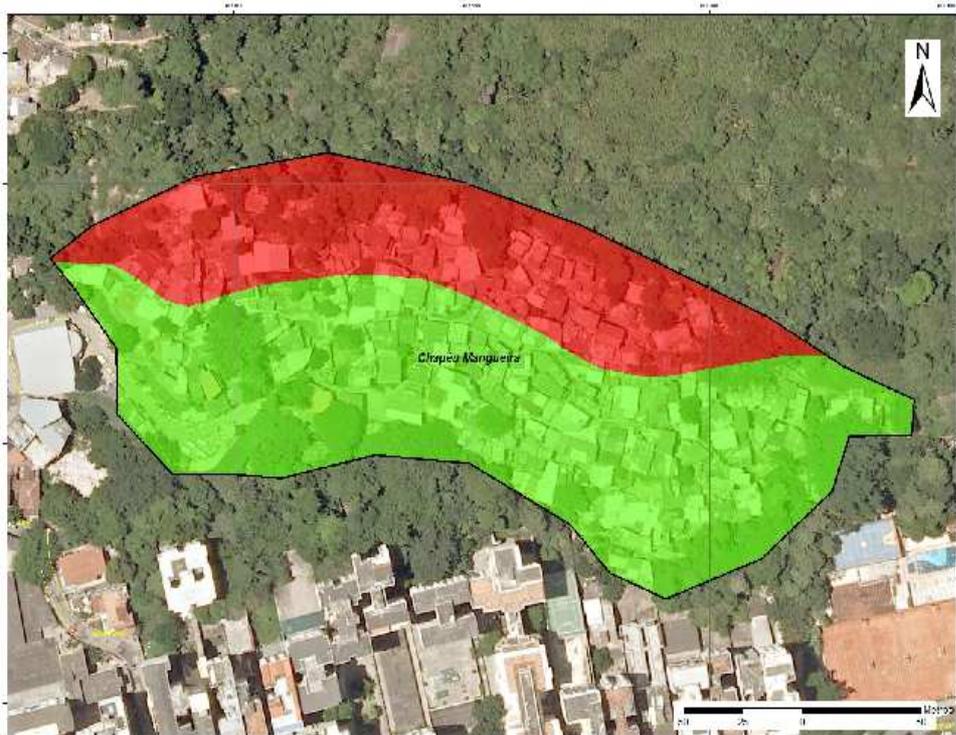


Figura 4.30 Inventário de risco da comunidade Chapéu Mangueira. Fonte: GEORIO, 2011.

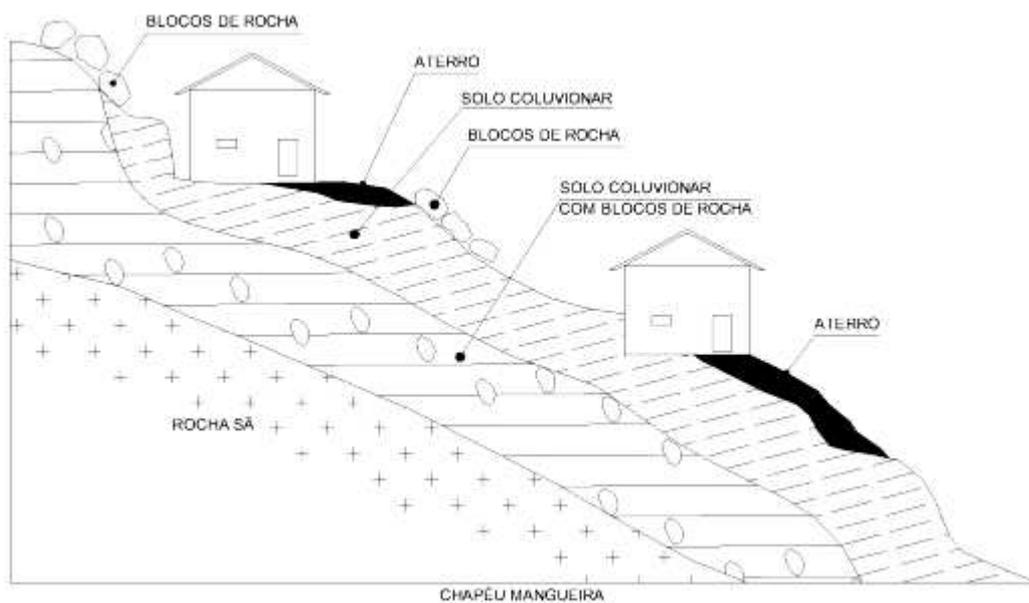


Figura 4.31 Perfil geológico-geotécnico esquemático da região de alto risco na comunidade Chapéu Mangueira. Fonte: GEORIO, 2011.

Inspeção de reconhecimento realizada pelo GEORIO na comunidade Chapéu Mangueira indicou dois setores distintos de risco geológico: setor de alto risco ao norte, caracterizado por constituir faixa alongada nas partes mais altas e declives maiores e setor de baixo risco no centro-sul, ocupando as partes mais baixas e declives menores.

O setor de baixo risco instalado localizado entre as cotas 30 e 60 na parte centro-sul da comunidade, possui terreno constituído por solo coluvionar capeando residual argilo-siltoso, com espessura média variando de 1,5m a 2,0m. Este setor é caracterizado por apresentar menor declividade, entre 25% a 30% e canaletas de drenagem. Estas canaletas não devem capturar toda a água em dias de chuvas mais intensas, devido ao acúmulo pontual de lixo, ficando sujeitas a eventuais corridas de massas provenientes das cotas mais altas. Nas linhas de talvegue que seccionam a comunidade também se encontram dispositivos de drenagem para evitar a erosão dos solos das vertentes, o que minimiza o risco geológico do setor. Algumas obras de concreto projetado sofreram avarias pelos próprios moradores com o objetivo de construir moradias.

São estimadas através de contagem das orto-fotos e fotos oblíquas mais de 120 casas de alvenaria em razoável estado de conservação. O setor norte é o que apresenta alto risco instalado. Localizado entre as cotas 60 e 90, apresenta solo coluvionar sobre solo residual, argilo-siltoso, boa plasticidade, com espessura variável. Os riscos geológicos estão associados ao deslizamento de blocos, devido à declividade em torno de 65% a 70%, somado a cortes e aterros irregulares para o nivelamento dos terrenos para construção de moradias. Obras de contenção como cortinas atirantadas foram feitas com o intuito de conter os taludes mais íngremes. De acordo com análises de orto-fotos e fotos oblíquas, estima-se através de contagem, 80 moradias nessa área. O acúmulo de lixo é pouco expressivo, mas se concentra neste setor.

c) Comunidade Ladeira dos Tabajaras

Através de consulta aos laudos de vistoria da GEORIO, têm-se 13 ocorrências registradas nos últimos 30 anos, relacionadas principalmente a escorregamentos em taludes de corte e a corridas de lama e lixo ao longo da drenagem.

A comunidade Ladeira dos Tabajaras possui uma área de 33.674 m², ocupando uma faixa alongada de encosta com vertentes convexas, com aproximadamente 370m de comprimento por 100m de largura. Apresenta uma cota máxima de 105m e uma mínima de 50m, indicando um desnível de aproximadamente 55m. Possui declividade média entre 40% e 50% na porção norte (Botafogo) e entre 30% e 40% na porção oeste (Copacabana).

A litologia presente é Microclina-Biotita-Granada gnaisse, hololeucocráticos, muito laminados com textura facoidal e Leptinitos. A comunidade está quase em sua totalidade inserida em uma área de solos residuais jovens espessos e solos residuais maduros com espessura média variável, porém existem afloramentos rochosos maciços localizados pontualmente na porção central e uma antiga pedreira na porção oeste da região.

A Figura 4.32 mostra uma vista geral da comunidade. Os dados coletados no campo permitiram a elaboração de um inventário de risco geológico apresentado na Figura 4.33 e, a Figura 4.34 apresenta um perfil geológico-geotécnico esquemático do setor de alto risco instalado.

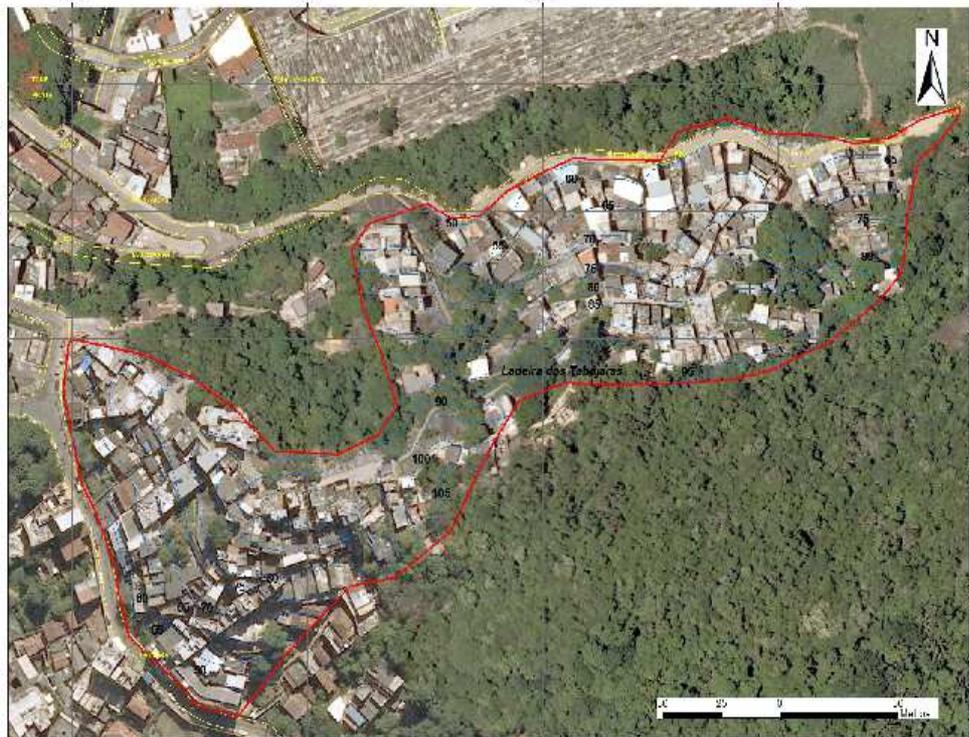


Figura 4.32 Vista aérea da comunidade Ladeira dos Tabajaras. Fonte: GEORIO, 2011.

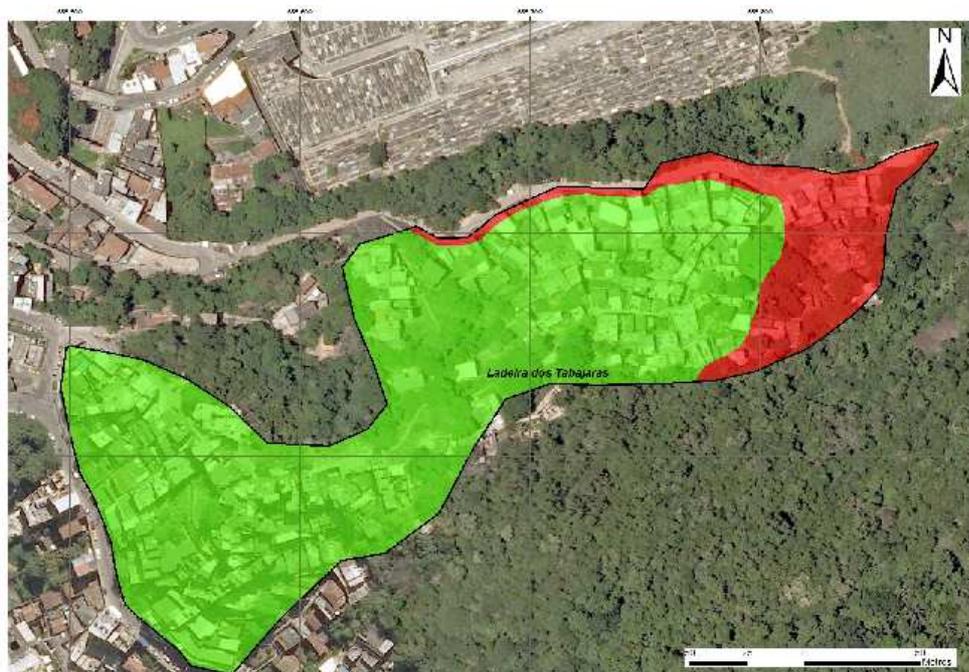


Figura 4.33 Inventário de risco da comunidade Ladeira dos Tabajaras. Fonte: GEORIO, 2011.

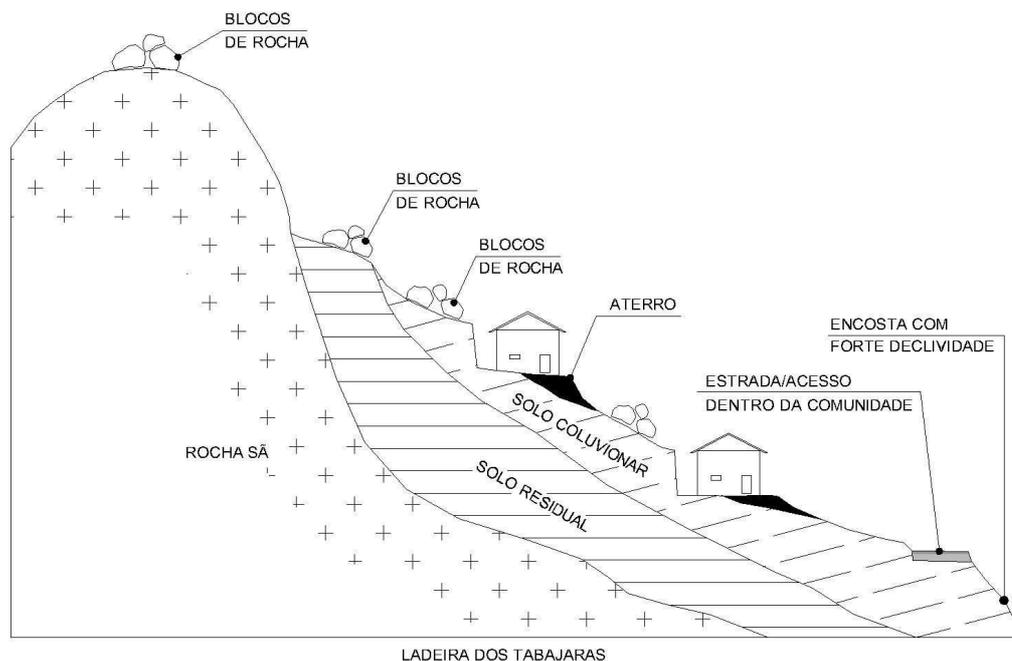


Figura 4.34 Perfil geológico-geotécnico esquemático da região de alto risco na comunidade Ladeira dos Tabajaras. Fonte: GEORIO, 2011.

No ano de 1996, foi realizado pela GEORIO um mapa de pontos de risco, com o total de treze pontos analisados, sendo: oito de baixo risco instalado, três de médio risco instalado e dois de alto risco instalado; o que pode indicar que, naquela época, a maior parte da comunidade apresentava baixo risco instalado.

No ano de 2010, com a realização de um inventário de risco, verificou-se que a comunidade continua a apresentar baixo risco instalado em sua maior parte. Também foi identificado um setor de alto risco instalado no extremo norte-nordeste da comunidade.

O risco instalado está relacionado à exposição do solo coluvionar e/ou residual, em pontos específicos, que, devido a cortes e aterros irregulares para o nivelamento dos terrenos adaptados para as construções, podem deslizar localmente, mas sem comprometer a região como um todo. Algumas obras de concreto projetado existentes protegem grande parte das encostas nesse setor. Densamente ocupado com casas de alvenaria, estima-se através de contagem nas ortofotos que mais de 650 casas se encontrem nesse setor.

No extremo norte-nordeste, os riscos geológicos instalados estão relacionados a zonas de influência de escarpas naturais e a terrenos com acentuada declividade (entre 40% e 50%), onde existem blocos de rocha de diversos tamanhos e dimensões, aparentando certa instabilidade. Tais blocos podem deslizar em dias de maior precipitação, afetando casas e construções a jusante. Adicionalmente, nas encostas a montante do Cemitério São João Batista, onde o solo coluvionar é mais espesso, são observadas cicatrizes de erosão e grande deslizamento recente, atingindo as dependências do cemitério e comprometendo acessos dentro da comunidade (rua conhecida como

estradinha). Essas encostas estão servindo atualmente, como depósito de lixo/entulho. Estima-se através de ortofotos que mais de 25 casas se encontrem nesse setor.

d) Comunidade Vila Benjamin Constant

Através de consulta aos laudos de vistoria da GEORIO, tem-se 04 ocorrências registradas nos últimos 27 anos, relacionadas principalmente a escorregamentos em taludes de corte.

A Comunidade Vila Benjamin Constant (Figura 4.34) ocupa uma faixa de aproximadamente 150 m de comprimento por 90 m de largura, apresentando uma área com cerca de 12.600 m², localizada no sopé do Morro de São João. A topografia indica 25 m de desnível e a comunidade se encontra com declividade chegando a 30 %. As cotas mais baixas chegam a 5 m na porção Norte e as maiores elevações chegam a 30 m na porção Sul.



Figura 4.35 Vista aérea da comunidade Vila Benjamin Constant. Fonte: GEORIO, 2011.

A encosta está inserida em duas litologias distintas, um Gnaiss Facoidal e um Biotita Gnaiss, sendo encontrados afloramentos rochosos, que originaram solo residual pouco espesso, com blocos de rocha.

Os elementos constantes do relatório da GEORIO, produto de consolidação de pesquisas e reconhecimento de campo, permitiram produção de um inventário de risco geológico conforme apresentado na Figura 4.36.

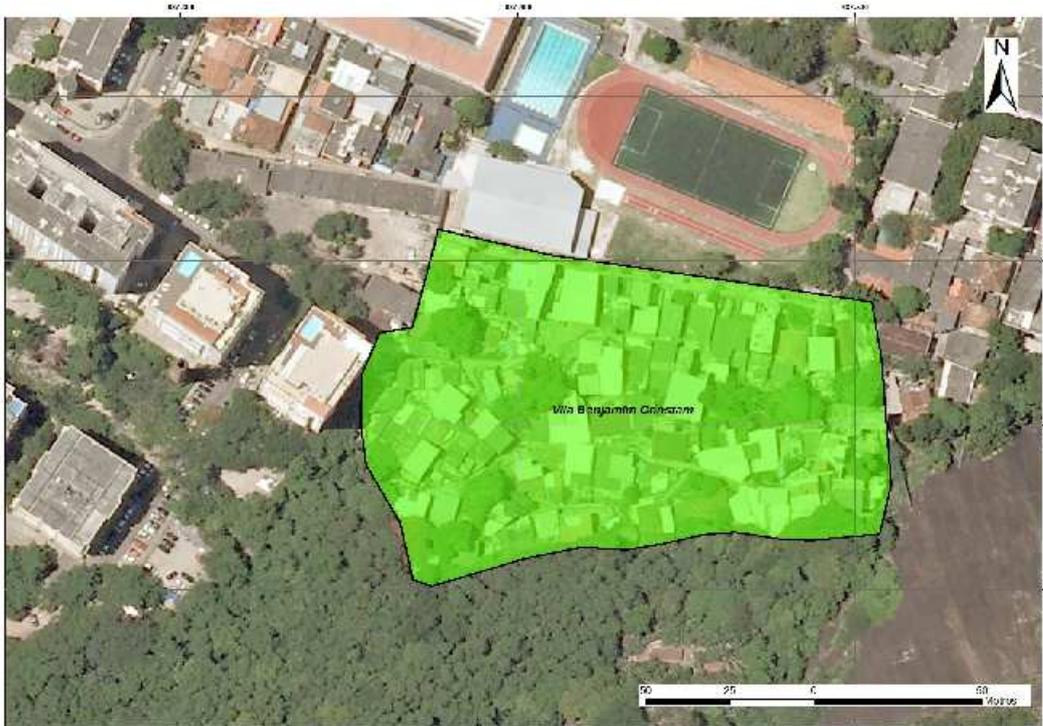


Figura 4.36 Inventário de risco da comunidade Bejamin Constant. Fonte: GEORIO, 2011.

A comunidade foi assim caracterizada por se tratar de uma região medianamente ocupada, com casas de boa estrutura (alvenaria), saneamento básico eficiente, além de apresentar nas cotas mais altas alguns blocos (alguns com escoramentos), tais fatores não comprometem a região como um todo.

Inspeção de reconhecimento na comunidade Vila Benjamin Constant indicou apenas um setor de risco geológico: setor de baixo risco, contemplando toda a área da comunidade. O solo presente é coluvionar pouco espesso e abaixo deste um solo residual de boa qualidade e coesão. O risco está associado à cortes/aterros irregulares e à possibilidade de quedas de blocos e/ou lascas vindas do Morro de São João, situado ao Sul da comunidade. As construções presentes são de alvenaria em sua totalidade. Pontos e acúmulo de lixo e entulho considerados não são encontrados.

A comunidade estudada apresenta de baixa suscetibilidade, mas esta condição ocorre levando-se em consideração os parâmetros físicos da mesma, não influenciando no inventário de risco.

4.1.4 PEDOLOGIA

4.1.4.1 Contexto Geral

De acordo com Detzel (2012a), a classificação de solos no Brasil é distinta das demais classificações adotadas em outras partes do mundo e consiste de uma maior interatividade com os sistemas classificatórios norte-americanos e da FAO/UNESCO. Predominava no Brasil até o final da década de 1990 um sistema classificatório originado na evolução do antigo sistema norte-americano, modificado ao longo de décadas pelo reconhecimento e adição de novas unidades. A partir de 1999 passa a vigorar no país o novo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SiBCS), instituído pela EMBRAPA, que tem como unidade básica de estudo o perfil de solo.

O novo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006, *apud* DERZEL, *op.cit.*) organiza os diferentes tipos de solos em classes de seis níveis categóricos. Do primeiro ao sexto nível os solos são organizados em Ordens, Subordens, Grandes Grupos, Subgrupos, Famílias e Séries, respectivamente. Os níveis mais baixos da classificação, correspondentes a Famílias e Séries, encontram-se ainda em discussão, sendo os critérios atuais apenas tentativos.

Mapeamentos efetuados antes da implantação do SiBCS, mas ainda hoje utilizados, trazem a antiga nomenclatura brasileira de solos e devem portanto, ser adaptados quando de sua descrição.

De acordo com esse mapeamento, que utiliza a antiga nomenclatura de solos brasileira, ocorrem nas folhas mapeadas principalmente latossolos, argissolos, cambissolos, espodossolos e neossolos litólicos, flúvicos e quartzarênicos. Ainda, conforme esse mapeamento, ocorrem na área de interesse argissolos vermelho-amarelos eutróficos e argissolos vermelho-escuros eutróficos.

Também segundo Detzel (2012a), o Mapa de Solos do Estado do Rio de Janeiro produzido em 2000 na escala 1:500.000 pela CPRM em parceria com a DRM-RJ no âmbito do Projeto Rio de Janeiro, que também utiliza a antiga nomenclatura de solos brasileira, detalha a distribuição de solos no Estado, indicando a ocorrência principalmente de latossolos, argissolos, cambissolos, espodossolos, gleissolos, planossolos e neossolos de tipos diversos (Figura 4.37).



Figura 4.37 Mapa Exploratório de Solos do projeto RADAMBRASIL, ano 1983, folhas SF 23-24, Rio de Janeiro/Vitória, escala 1:1.000.000. Em destaque a área de estudo. Fonte: IBGE, 2011. Adaptado por Detzel, 2012a.

O nível de detalhe para a área da unidade de conservação nesse mapeamento é menor do que aquele encontrado no mapeamento do RADAMBRASIL. Assim, segundo o Mapa de Solos do Estado do Rio de Janeiro, ocorrem na área de estudo somente afloramentos de rochas,

4.1.4.2 Solos da Unidade de Conservação

O mapeamento de solos mais detalhado para a área de estudo refere-se ao Mapeamento Pedológico e Interpretações Úteis ao Planejamento Ambiental do Município do Rio de Janeiro, produzido pela Embrapa em 2004 na escala 1:75.000, com utilização da nova nomenclatura de solos definida pelo SiBCS (DETZEL, 2012a).

De acordo com esse mapeamento, ocorrem na unidade de conservação argissolos, além de afloramentos de rochas.

Com relação às principais características apresentadas pela Embrapa (2006, *op.cit.*) quanto ao tipo de solo que ocorre na UC, os argissolos são marcados pela presença de um horizonte B textural (Bt), com argila de baixa atividade, ou alta conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico, e nítida transição entre os horizontes A e Bt, que pode ser abrupta ou gradual. O horizonte B textural (Bt) encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico.

São solos de profundidade variável, de forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas, de forte a moderadamente ácidos, com textura que varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo aumento de argila do primeiro para o segundo. São forte a moderadamente ácidos, com saturação por bases alta, ou baixa, predominantemente caulíníticos e com relação molecular K_i , em geral, variando de 1,0 a 3,3. A forte diferença textural entre os horizontes A e Bt torna esses solos especialmente propensos à

instalação de processos erosivos e de rápida resposta a estímulos como retirada da cobertura vegetal, cortes ou abertura de vias, entre outros (DETZEL, 2012a).

Quanto ao detalhamento do tipo de solo da UC, segundo o mapeamento da Embrapa (2004, *apud* DETZEL, *op.cit.*) os argissolos ocorrem como categoria PVAe4, representando a associação argissolo vermelho-amarelo eutrófico câmbico ou saprolítico + argissolo amarelo eutrófico câmbico ou léptico, ambos de textura média/argilosa, fase floresta tropical subcaducifólia + neossolo litólico eutrófico típico, textura média ou média cascalhenta, Tb (argila de baixa atividade), substrato rochas gnáissicas, fase floresta tropical caducifólia, todos A moderado, relevo forte ondulado + afloramentos de rocha.

4.1.4.3 Vulnerabilidade e Vocação dos Solos

O Mapeamento Pedológico e Interpretações Úteis ao Planejamento Ambiental do Município do Rio de Janeiro (EMBRAPA, 2004, *apud* DETZEL, 2012a) indica o grau de limitação dos diferentes tipos de solos à erosão de acordo com sua ordem, subordem, subgrupo ou classe de relevo (Tabela 4.4).

Tabela 4.4 Definição do grau de limitação dos solos do Município do Rio de Janeiro por suscetibilidade à erosão.

GRAU DE LIMITAÇÃO	ORDEM E/OU SUBORDEM	SUBGRUPO	CLASSE DE RELEVO
nulo	-	-	suave ondulado
nulo/ligeiro	-	típico, latossólico, argissólico	suave ondulado
ligeiro	-	planossólico, abruptico	ondulado
ligeiro/moderado	-	típico, latossólico	forte ondulado
moderado	-	abruptico	forte ondulado
moderado/forte	latossolo	-	forte ondulado
forte	argissolo	típico (sem ser fase erodida)	forte ondulado
forte/muito forte 1	argissolo	típico (fase erodida)	forte ondulado
forte/muito forte 2	argissolo	abruptico, câmbico, saprolítico, léptico	forte ondulado
forte/muito forte 3	chernossolo/luvissolo	-	forte ondulado
forte/muito forte 4	latossolo	-	montanhoso
muito forte 1	neossolo litólico	-	forte ondulado, montanhoso
muito forte 2	cambissolo	-	montanhoso

Fonte: Embrapa, 2004. Adaptado por Detzel, 2012a.

De acordo com as avaliações efetuadas pela Embrapa (2004, *op.cit.*), os argissolos que ocorrem no Monumento Natural dos Morros do Pão de Açúcar e da Urca apresentam grau de limitação forte ou muito forte relacionado com suscetibilidade à erosão, uma vez que apresentam caráter câmbico ou saprolítico em relevo forte ondulado, conforme indicado na Tabela 4.4.

Segundo a Embrapa (2004, *op.cit.*), o Município do Rio de Janeiro ainda apresenta uma porção significativa de áreas não edificadas, sendo assim importante o conhecimento do potencial de uso agrícola dessas terras.

Desse modo, a empresa efetuou interpretações e avaliações quanto à aptidão agrícola específica para reflorestamento e olericultura. A aptidão para reflorestamento objetivou, principalmente, subsidiar projetos que procuram recuperar a Mata Atlântica, destacando as áreas declivosas mais sensíveis aos processos erosivos. A análise de aptidão para olericultura visa auxiliar o planejamento de certas áreas do município, principalmente as baixadas da zona oeste, onde ainda resiste esse tipo de uso agrícola em pequenas áreas, com o respaldo do mercado consumidor do município do Rio de Janeiro e região metropolitana (EMBRAPA, 2004, *op.cit.*).

Dado o caráter urbano de uso do solo no entorno da UC e a restrita disponibilidade de solos na unidade em si, não se identificou aptidão para olericultura. As áreas com aptidão restrita para reflorestamento, com fatores limitantes referentes à deficiência de água e suscetibilidade à erosão, são representados pelas associações de argissolos da categoria PVAe4. (EMBRAPA, 2004, *op.cit.*)

4.1.5 ESPELEOLOGIA

Não foram constadas evidências, em levantamentos de campo e secundários, referentes a aspectos espeleológicos considerados relevantes na Unidade de Conservação do PNM Paisagem Carioca.

4.1.6 HIDROGRAFIA

4.1.6.1 Contexto Geral

Segundo Detzel (2012a), a compartimentação hidrográfica do Brasil, determinada pela Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos nº 32 de 15/10/2003, a área que inclui a UC está inserida na Região Hidrográfica do Sudeste, cuja extensão de 229.972 km² equivale a 2,7 % do território do país.

No contexto estadual, segundo a divisão das Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro, definida pela Resolução nº 18 de 15/2/2007 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos, a área de estudo está inserida na Região Hidrográfica V – Baía de Guanabara, que conta com 5.815,66 km² ou 13,3 % do Estado (Figura 4.38).



Figura 4.386 Regiões Hidrográficas do Estado do Rio de Janeiro, com destaque para a área de estudo. Fonte: Resolução nº 18 CERHI-RJ publicada em D.O. de 15 de fevereiro de 2007. Adaptado por Detzel, 2012a.

Já no contexto municipal, ainda segundo Detzel (2012a), o Rio de Janeiro é dividido em quatro principais bacias hidrográficas, estando a área de estudo inserida em zona de limites de duas bacias, Bacia da Baía de Guanabara e a Bacia da Zona Sul, que contam com 346,05 km² ou 27,56 % e 39,83 km² ou 3,17 % do território municipal, respectivamente (Figura 4.39).

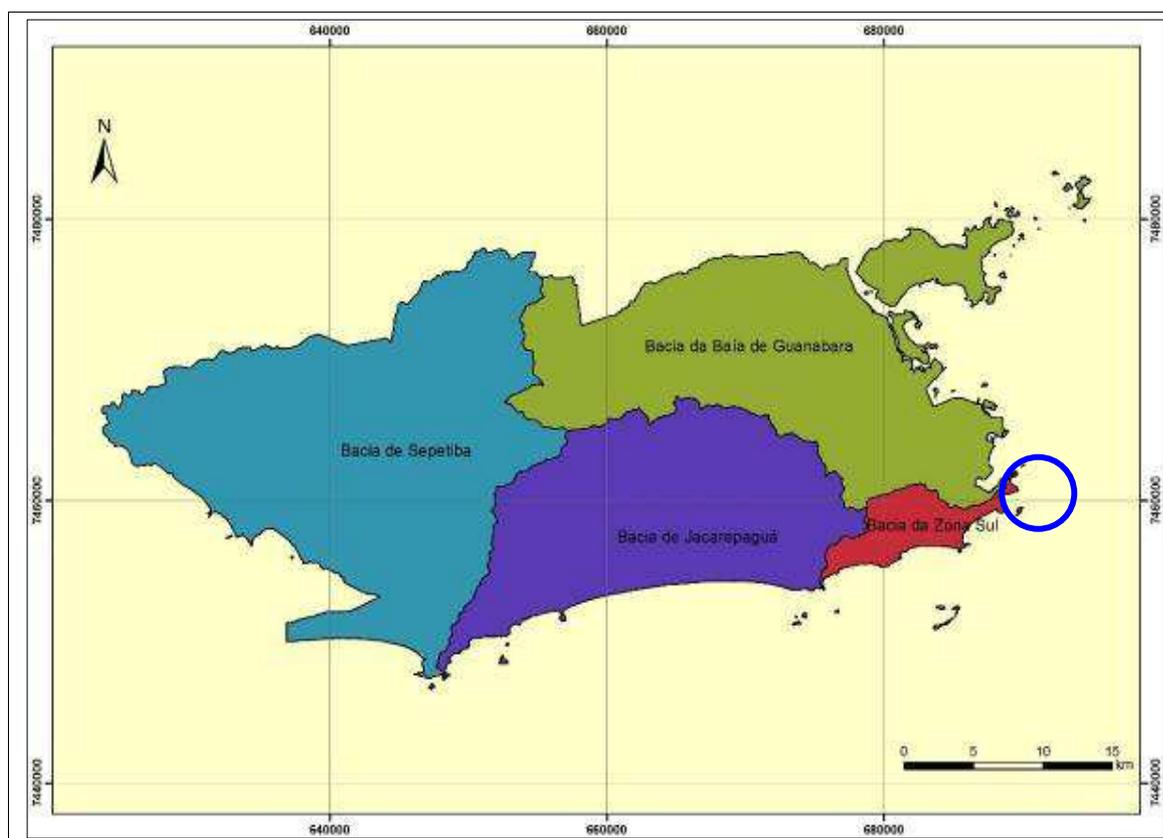


Figura 4.39 Bacias hidrográficas do Município do Rio de Janeiro. Fonte: Portal Geo, 2011. Adaptada por Detzel, 2012a.

4.1.6.2 Hidrografia da Unidade de Conservação

Segundo Detzel (2012a), o mapeamento disponibilizado em formato vetorial pelo Portal Geo do Instituto Pereira Passos¹⁰, a Bacia da Baía de Guanabara é dividida em 23 sub-bacias, incluindo as sub-bacias insulares, enquanto que a bacia da Zona Sul é dividida em 5 sub-bacias.

A Micro Bacia da Urca, pertencente à Bacia da Baía de Guanabara, está situada na porção noroeste e oeste da unidade de conservação e a Micro Bacia da Praia de Fora, pertencente à Bacia da Zona Sul, situa-se na porção nordeste e leste do Monumento Natural; a Micro Bacia da Praia Vermelha, também pertencente à Bacia da Zona Sul, localiza-se na porção sul do Mona.

Quanto às águas superficiais, a circulação das águas na área de estudo é condicionada pelos altos índices pluviométricos (com eventos que podem ser superiores a 200 mm/hora), pelas áreas impermeáveis naturais e pela intensa urbanização a jusante. A Figura 4.40 mostra a hidrografia da do Parque Natural Municipal Paisagem Carioca.

¹⁰ <http://portalgeo.rio.rj.gov.br/portalgeo/index.asp>

Mapas das Sub e Micro Bacias Hidrográficas dentro do Limite dos Bairros do Parque Natural Municipal Paisagem Carioca

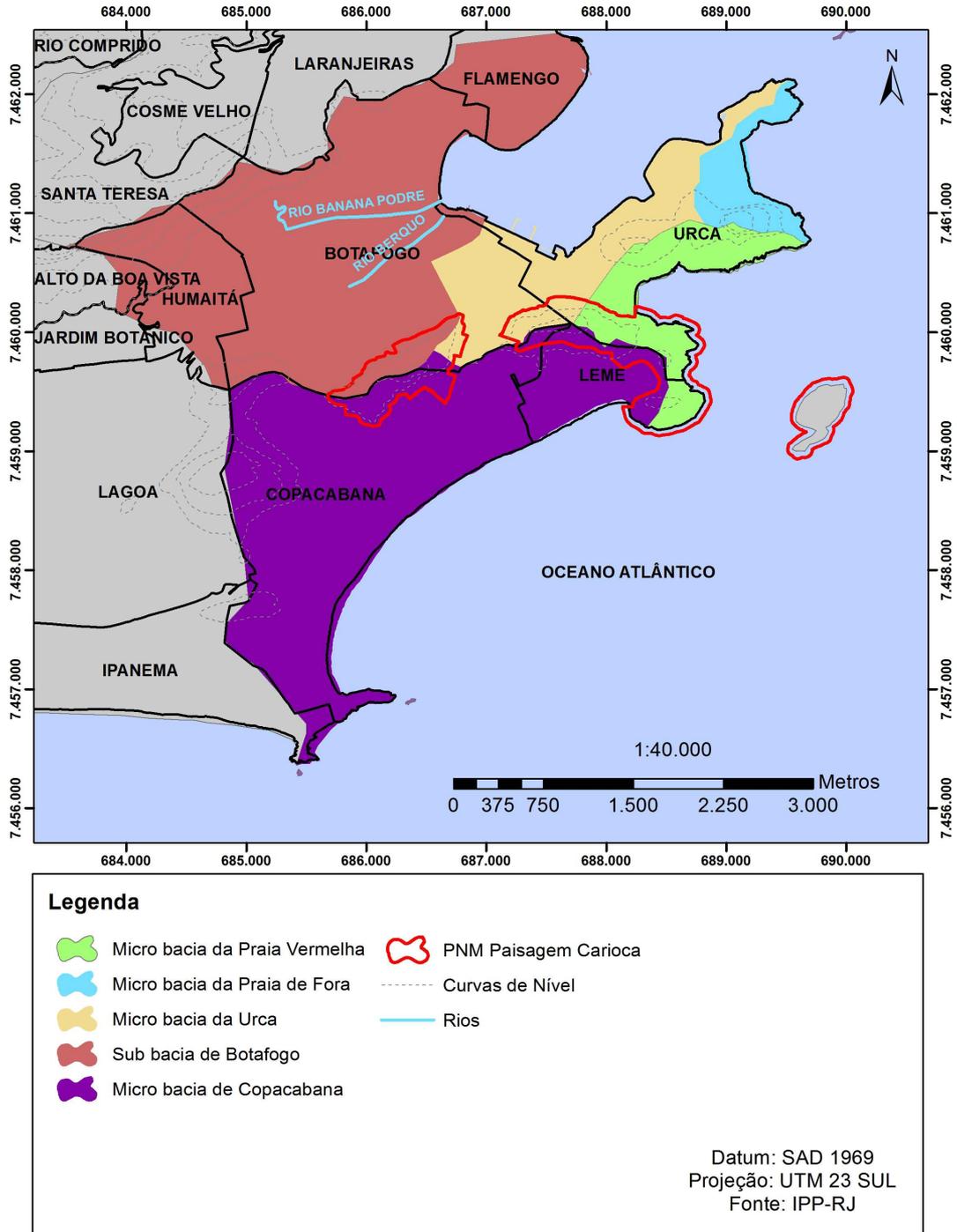


Figura 4.40 Hidrografia no Parque Natural Municipal Paisagem Carioca.

A região do PNM Paisagem Carioca é subdividida, segundo dados do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município, em duas microbacias e duas sub-bacias, que fazem parte das Macro-bacias da Baía de Guanabara e da Zona Sul, à saber:

Sub-bacia de Botafogo - a área denominada Botafogo foi originariamente um vasto alagadiço, com o Rio Banana Podre ao Norte e o Berquó ao Sul, sofrendo periódicos alagamentos. O local era cortado por inúmeros afluentes e braços do Berquó; sendo alguns destes navegáveis. A atual rede pluvial conserva, em suas linhas gerais, o sentido do primeiro leito do Rio Berquó e de vários de seus afluentes.

Já o Rio Banana Podre desaguava, juntamente com as águas das encostas do Morro Mundo Novo na Lagoa de Dona Carlota, que corresponde, atualmente, as Ruas Marquês de Olinda e Visconde de Ouro Preto, e a Rua Bambina e Praia de Botafogo. Através da lagoa, as águas alcançavam o mar. Hoje, este rio se encontra canalizado e desemboca na Enseada de Botafogo.

Micro bacia da Urca - este bairro é resultante de um aterro no sopé do Pão-de-Açúcar e Morro da Urca. É considerada microbacia por limitar sua contribuição às galerias de águas pluviais, que desaguam principalmente junto à Praia da Urca.

Micro bacia da Praia Vermelha - compreende as vertentes oceânicas dos Morros Cara-de-Cão, Pão-de-Açúcar, da Urca, da Babilônia, do Urubu e do Leme. Sua contribuição limita-se a águas pluviais; existe ainda no local um extravasor, que lança esgotos sanitários no sopé do Pão-de-Açúcar.

Micro bacia de Copacabana - segundo mapas históricos da região, existiam dois pequenos cursos d'água provenientes do Morro São João e do Morro dos Cabritos, que desembocavam em uma zona pantanosa, junto ao litoral. Destes resta apenas um, que está canalizado pela Rua Santa Clara.

4.1.7 OCEANOGRAFIA

4.1.7.1 Características Gerais da Costa Brasileira e da Região Sudeste

A configuração do litoral brasileiro, tanto em relação à sua posição geográfica quanto em termos de orientação da linha de costa, resultou, em grande parte, da reativação pós-paleozoica que deu origem às bacias sedimentares tafrogênicas e à própria gênese do Oceano Atlântico (TESSLER & GOYA, 2005, *apud* DETZEL, 2012a).

A Margem Continental Brasileira tem a morfologia de uma margem passiva, com plataforma, talude e sopé bem definidos. Geograficamente, a plataforma continental brasileira se estende por cerca de 8.000 km, dos 4°25'36" de latitude norte a pouco menos de 33°44'36" de latitude sul, englobando portanto, diversas zonas climáticas que se expressam, de forma intensificada, na área continental e no conseqüente aporte diferenciado à plataforma, da carga sólida e líquida do sistema hidrográfico (Detzel, *op.cit.*)

Uma divisão geomorfológica foi apresentada por Silveira (1964, *apud* DETZEL, 2012a) para a região costeira do Brasil, ao identificar cinco grandes regiões geográficas: Norte, Nordeste, Leste ou

Oriental, Sudeste e Sul que, por sua vez, foram subdivididas em macro compartimentos. Posteriormente, foi efetuada por Muehe (1996, 1998, *Apud Detzel, op.cit.*) uma revisão com identificação de maior número de macro compartimentos e ampliação de sua abrangência, com a inclusão da plataforma continental interna (Figura 4.41).

A porção do litoral do Rio de Janeiro localizada a oeste de Cabo Frio situa-se na Bacia de Santos e tem alinhamento E-W associado à presença da Zona de Fratura Rio de Janeiro (Kumar *et al.*, 1977; Asmus, 1978, *apud DETZEL, 2012a*). Essa bacia, assim como as demais localizadas da Margem Continental Brasileira, tem sua origem relacionada ao processo de formação do Atlântico Sul (ASMUS & PORTO, 1972, *apud DETZEL, op.cit.*).

Na área da Bacia de Santos a plataforma torna-se larga na parte mais ao sul, estreitando-se à medida que se aproxima de Cabo Frio, seu limite norte. No talude apresenta-se uma das mais proeminentes feições da Margem Continental Brasileira, o Platô de São Paulo. A Plataforma Continental nessa área apresenta largura entre 50 e 230 Km, profundidade de quebra entre 40 e 180 metros e declividade entre 1:156 e 1:1333. O talude Continental apresenta largura variando entre 42 e 122 Km, com gradiente entre 1° e 1°50'. O Sopé Continental ou Elevação Continental apresenta largura entre 220 e 900 Km e inclinação entre 1:112 e 1:400 (ZEMBRUSCKI, 1979, *apud DETZEL, op.cit.*).

A largura da plataforma continental interna ao longo e ao largo do estado do Rio de Janeiro (até 50 m de profundidade) apresenta extensões variadas. Entre Itabapoana (norte do estado) e Cabo Frio apresenta largura em torno de 35 km; entre Cabo Frio e o município do Rio de Janeiro, a plataforma continental interna é muito estreita no setor leste, nas proximidades de Arraial do Cabo, com apenas 4 km, assemelhando-se à largura modal de plataformas continentais tectonicamente ativas (Muehe & Carvalho, 1993, *Apud Detzel, 2012a*); a mesma alarga-se gradativamente em direção a oeste chegando, na altura da Marambaia, a cerca de 25 km (MUEHE, 1998, *apud DETZEL, op.cit.*).

Em relação à morfologia litorânea do estado e às áreas de influência costeira das principais bacias hidrográficas, Muehe & Valentini (1998, *apud DETZEL, 2012a*) dividiram o litoral do Rio de Janeiro desde a foz do rio Itabapoana (litoral oriental) até a ponta da Joatinga (litoral sul), em nove compartimentos: 1) rio Itabapoana; 2) planície costeira do rio Paraíba do Sul; 3) rio Macaé ao embaiamento do rio São João; 4) embaiamento cabo Búzios - cabo Frio; 5) Região dos Lagos; 6) baía de Guanabara; 7) Jacarepaguá; 8) baía de Sepetiba; e 9) baía da Ilha Grande (Figura 4.42).



Figura 4.41 Macro e meso compartimentos do litoral e plataforma continental. Fonte: Muehe & Garcez, 2005, *apud* Detzel, 2012a.

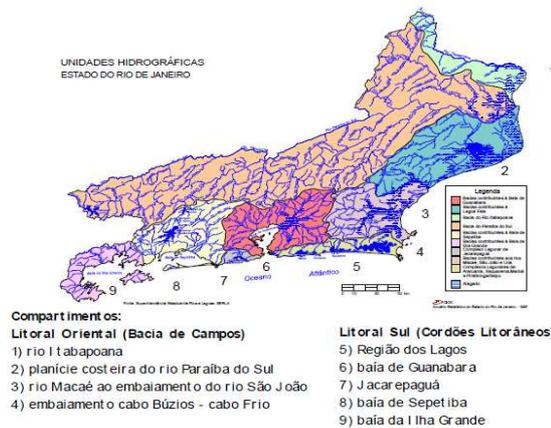


Figura 4.42 Macro compartimentos geográficos do litoral do estado do Rio de Janeiro. Fonte: Muehe & Valentini, 1998, *apud* Detzel, 2012a.

4.1.7.2 Caracterização dos Compartimentos Geográficos do Litoral do Estado do Rio de Janeiro - Litoral Sul (macro-compartimento dos Cordões Litorâneos) – Compartimento Baía de Guanabara (Entorno da Baía de Guanabara)

Segundo Detzel (2012a), esse compartimento constitui uma área rebaixada ao longo de um eixo de falha que rompeu o maciço costeiro, onde a depressão formada abriu uma ligação entre o oceano e o graben da Guanabara, e serviu de convergência para o escoamento da rede de drenagem fluvial oriunda da escarpa da serra do Mar e do reverso do maciço costeiro.

O aporte de sedimentos e seu incremento em função de desmatamentos e retificação de canais fluviais levou a um aumento substancial da taxa média de assoreamento (AMADOR, 1980, *apud* DETZEL, 2012a). As elevadas taxas de sedimentação, resultantes essencialmente do aporte de sedimentos finos (siltes e argilas), se refletem no caráter predominantemente lamoso da fácies sedimentares do recobrimento do fundo, com as áreas arenosas limitadas aos pontos de maior hidrodinamismo e velocidade de corrente.

4.1.7.3 Baía de Guanabara

A área de influência sobre o Parque Natural Municipal Paisagem Carioca, assim como ocorre na área do Monumento Natural dos Morros do Pão de Açúcar e da Urca, insere-se na Baía de Guanabara (BG), localizada no estado do Rio de Janeiro (lat. 22o40' e 23o05' S; long. 43o00' e 43o20' W). A BG é uma baía costeira com características estuarinas, constituindo um ambiente eutrófico e poluído, impactado pela região metropolitana do Rio de Janeiro. Apesar disso, apresenta grande importância econômica, social e ambiental para a região na qual está inserida. Possui uma área de aproximadamente 384 km², sendo desses 56 km² de ilhas, restando 328 km² de lâmina d'água, com um volume médio de água em torno de 1,87x10⁹m³. O seu perímetro é de 131 km, com extensão máxima de 28 km de leste a oeste e cerca de 30 km de norte a sul, sofrendo um estreitamento em sua barra (entre a Fortaleza de Santa Cruz e o Forte de São João), onde nessa área a largura da baía se restringe a 1,6 km (KJETFVE *et al.*, 1997, *apud* DETZEL, 2012a).

A Baía de Guanabara se destaca não apenas por sua dimensão e heterogeneidade ambiental, mas também, por sua inserção em uma das zonas mais urbanizadas do Brasil, cujos impactos antropogênicos resultantes têm adversamente afetado a integridade de seus habitats e organismos. Entre os diversificados biótopos aquáticos encontrados, os costões rochosos e as praias arenosas figuram como um dos mais importantes, já que além de se distribuírem ao longo de toda a Baía (desde zonas mais externas e oceânicas até zonas mais internas e de circulação restrita), abrigam um elevado número de espécies de importância ecológica e econômica (COUTINHO & ZALMON, 2009; VELOSO & NEVES, 2009, *apud* DETZEL, 2012a). Nesse sentido, as comunidades associadas a esses biótopos, por constituírem um excelente sensor biológico das condições ambientais (MURRAY *et al.*, 2006, *apud* DETZEL, *op.cit.*), podem contribuir significativamente para uma melhor avaliação dos impactos aos quais a Baía de Guanabara está submetida.

a) Formação Geológica

O sistema da BG e bacia de drenagem está inserida em uma depressão do Terciário de 30 km de largura, que é conhecida como Baixada Fluminense e também como o rifte da Guanabara (FERRARI,

1990). Vários afloramentos de origem Pré-Cambriana são abundantes em toda a bacia. A BG atualmente apresenta uma orientação de sul para o norte. Essa fisiografia sofreu alterações durante o Quaternário, com padrões de drenagem sendo ajustados durante as variações do nível do mar, que condicionaram o afogamento de um antigo vale fluvial Pleistocênico (Amador, 1992). A baía foi posteriormente modificada pela transgressão marinha durante o Holoceno, quando o nível do mar estendeu-se 4 m acima no nível atual, apresentando uma superfície duas vezes maior (800 km) em relação à sua superfície atual (KJERFVE *et al.*, 2001, *apud* DETZEL, 2012a).

Segundo Detzel (2012a), a inundação da bacia de drenagem durante a transgressão do Holoceno foi responsável por uma extensa deposição de lama por cima das areias fluviais do Pleistoceno. Perfis sísmicos de alta-resolução efetuados evidenciaram que tais depósitos de lama podem atingir uma espessura de mais de 10 m perto da ponte Rio-Niterói. Durante o último meio século, o rio Macacu e outros rios foram canalizados para a recuperação de terras destinada ao crescimento urbano. O comprimento dos rios em vários casos foi reduzido para 30 % do seu comprimento anterior. Isso causou maiores velocidades de fluxo, lavagem local e aumento da carga de sedimentos. O processo de canalização do rio, combinado com o desmatamento, causou o aumento da sedimentação na BG, levando a um aumento da média taxa de sedimentação, que costumava ser de 0,24 m por século, durante o período de 1849 - 1922, para 0,81 m por século de 1938 - 1962 (AMADOR, 1980, *apud* Detzel, 2012a). Taxas de sedimentação recentes variam espacialmente de 0,57 a 4,50 m por século no interior da baía (AMADOR, 1992, *op.cit.*).

b) Batimetria e Sedimentos de Fundo

A BG apresenta uma batimetria complexa, com um canal central relativamente plano. O canal tem 400 m de largura e estende-se mais de 5 km dentro da baía sendo marcado pela isóbata de 30 m. Os locais mais profundos da BG (entre 40 e 50 m de profundidade) são encontrados ao longo do canal de navegação, representando cerca de 3 % da área total, de acordo com a distribuição hipsométrica de profundidades (Figura 4.43) apresentada por Kjerfve *et al.* (1997, *apud* DETZEL, 2012a). O restante da baía é formado por áreas rasas, cujo percentual de ocorrência aumenta rapidamente para as profundidades menores do que 10 m. A profundidade média foi estimada em 7,6 m, sendo igual a 8,3 m na região entre a Ilha do Governador e as pontas do Calabouço e Gragoatá, e profundidades menores do que 3 m são encontradas na região norte de proximidades do fundo da baía (AMADOR, 1997, *apud* DETZEL, *op.cit.*) (Figura 4.44).

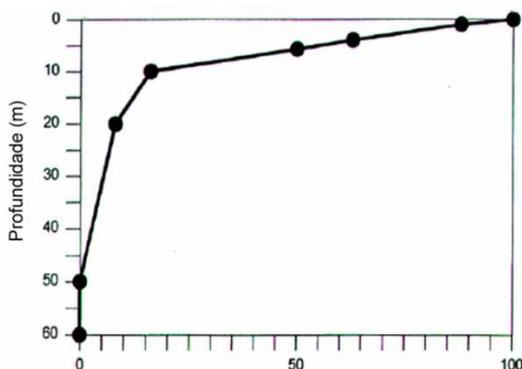


Figura 4.43 Distribuição hipsométrica de profundidades da Baía de Guanabara. Fonte: Kjerfve *et al.*, 1997, *apud* Detzel, 2012a

Entre a Ilha das Cobras e a Ilha das Enxadas tem-se o canal de acesso ao Porto do Rio de Janeiro, que se estende como um braço estreito do canal principal, inicialmente a oeste e a seguir para noroeste. No trecho entre a ponte Rio-Niterói e as Ilhas de Paquetá e do Governador, o canal tem profundidades inferiores a 20 m (QUARESMA, 1997, *apud* DETZEL, 2012a).

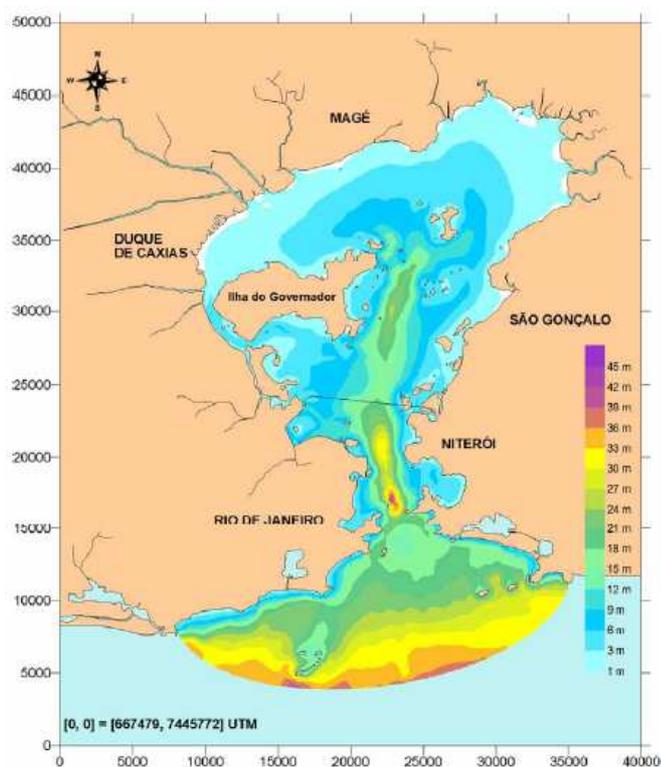


Figura 4.44 Batimetria do fundo do domínio de modelagem da Baía de Guanabara, em relação ao Nível Médio do Mar. Fonte: Malta, 2005, *apud* Detzel, 2012a.

Um banco de areia submerso composto por areia média quartzosa ocorre 12 m abaixo da superfície do mar na boca da baía. Esse banco assimétrico parece entrar na baía, mas é impedido de se estender mais para o interior devido as trocas de maré e o fluxo de água doce (KJERFVE *et al.*, 2001, *op.cit.*).

A distribuição dos sedimentos bênticos reflete a forçante hidrodinâmica da área. Por exemplo, ondas arenosas são comuns ao longo da margem oriental do canal central em profundidades entre 10 e 26 m. Essas ondas arenosas têm alturas de 0,5-2,5 m, comprimento de 18-98 m, com decréscimo da altura e comprimento de onda no sentido do oceano para dentro da baía, em resposta à diminuição da energia das marés. As ondas arenosas têm inclinações mais íngremes em frente à baía, indicando a progressão da onda e transporte de areia do fundo para o interior da BG. As ondas arenosas e suas características são resultantes das ondulações oceânicas com energia associadas às passagens de frentes meteorológicas e à dominância do fluxo de maré enchente das correntes de fundo (KJERFVE *et al.*, 2001, *op.cit.*).

Da entrada do sistema até as proximidades da ponte Rio-Niterói, a baía sofre uma grande influência da morfologia, onde o estreitamento da entrada da barra, bem como a existência de um banco de areia, ocasionam aumento da velocidade das correntes de maré. Esse processo promove um selecionamento do sedimento impedindo a sedimentação lamosa e proporcionando um retrabalhamento de areias médias de fundo. Nessa área observa-se o ecocaráter do tipo 1 e a

existência de um campo de *sand waves* e *ripple marks*, indicadores de uma dinâmica atuante (QUARESMA *et al.*, 2000, *apud* DETZEL, 2012a).

A progressiva diminuição da granulometria, desde areias finas a muito finas até lamas em direção ao interior do sistema ou em direção às áreas mais protegidas no interior das enseadas, é função da diminuição das correntes próximas ao fundo. Nessas áreas os ecocaráteres predominantes são do tipo 2A, 2B e 3 (QUARESMA *et al.*, *op.cit.*).

c) Clima e Tempo

O clima marinho local é tropical úmido, com verões quentes e úmidos, e invernos frios e secos. A temperatura média é de 23,7°C e a umidade relativa média do ar é de 78 %. A precipitação média para Baía de Guanabara é de 1.173 mm por ano, e a evaporação média é de 1.198 mm por ano. Há uma estação úmida bem definida (dezembro-abril) e outra seca (junho-agosto) (KJERFVE *et al.*, 2001, *apud* DETZEL, 2012a).

Durante os meses de inverno (junho-agosto), uma média de 13 frentes frias de origem polar chegam à costa do Rio de Janeiro, com uma média de seis dias entre frentes consecutivas (STECH & LORENZZETTI, 1992, *apud* Detzel, 2012a). Os sistemas normalmente passam em menos que 12-24 h, com ventos de sul e sudoeste de intensidades que ultrapassam 25 m.s⁻¹ ao longo das praias oceânicas (Vilela, 1992). Entretanto, a passagem de frentes não está limitada aos meses de inverno, mas ocorrem ao longo de todo o ano. Geralmente os meses de verão (dezembro a fevereiro) são os períodos do ano de maior ocorrência de fortes ventos na Baía de Guanabara, gerados por tempestades tropicais (FILIPO, 1997, *apud* DETZEL, *op.cit.*).

Ondulações oceânicas com 2 a 4 m de altura e períodos de 8-12 s, às vezes precedem a chegada das frentes. A altura de onda média significativa em águas profundas varia entre 1,3 e 1,8 m, com período de 7 s durante os períodos normais de dominância anti-ciclônica (Souza, 1988). Os ventos mais frequentes sopram em toda a BG de sudeste (21 % do tempo), de sul (17 %), e de norte (14 %), sendo que 24 % do tempo, a velocidade é de menos de 1 m.s⁻¹. A velocidade média do vento é de 3 m.s⁻¹. Foi registrada uma velocidade máxima do vento soprando de sul a 14,4 m.s⁻¹, em abril de 1990 (KJERFVE *et al.*, 2001, *op.cit.*).

d) Circulação e Transporte

Seundo Detzel (2012a), os padrões hidrodinâmicos de baías são causados pelo balanço das seguintes forçantes: marés, descarga fluvial e ventos locais e remotos. A BG sofre uma forte influência causada pelo regime de marés, tanto nas oscilações da superfície livre quanto nas correntes. A amplitude média da maré é de aproximadamente 0,7 m, com amplitudes em torno de 1,1 m e 0,3 m em marés de sizígia e de quadratura, respectivamente (Bérgamo, 2006). O registro de maré da estação da Ilha Fiscal efetuado por Kjerfve *et al.* (1997, *Apud* Detzel, 2012a), indicou a presença de uma maré mista com predominância semidiurna (Nf=0,33).

As correntes de maré são dominadas principalmente pelas componentes semi-diurnas, apresentando direções paralelas às isóbatas locais e valores típicos de 0,8 a 1,5 m.s⁻¹ no canal da entrada da baía, 0,3 a 0,5 m.s⁻¹ no corpo central, e menos de 0,3 m.s⁻¹ na área interna (Bérgamo, 2006, *Apud* Detzel, 2012a). O tempo de renovação de 50 % do volume das águas da baía, em condições estacionárias, foi estimado por Kjerfve *et al.* (1997, *apud* Detzel, *op.cit.*) em 11,4 dias.

Estudo mais recente foi efetuado por Bérgamo (2006, *Apud* Detzel, *op.cit.*) para o conhecimento da estrutura tridimensional de propriedades hidrográficas e de correntes na Baía de Guanabara. Por meio da análise de um conjunto de medições quase-sinóticas de propriedades hidrográficas e de

velocidade, experimentos foram realizados na escala de tempo sazonal e de modulação da maré (quinzenal e semidiurna), em quatro estações fixas distribuídas na baía: no inverno e no verão austral (julho de 2000 e fevereiro de 2001); três seções latitudinais e uma longitudinal, e adicionalmente uma estação fixa, em julho de 2003 e fevereiro de 2004.

Nesses experimentos, o componente longitudinal da corrente nas seções transversais apresentou cisalhamentos verticais e laterais. As correntes mais intensas foram observadas na maré de sizígia, atingindo valores de até $0,80 \text{ m.s}^{-1}$ e $-0,70 \text{ m.s}^{-1}$ para as correntes de enchente e vazante na entrada da baía. Os componentes transversais foram em geral menos intensos ($|u| < 0,40 \text{ m.s}^{-1}$), mas ocasionalmente valores maiores foram observados, provavelmente devido a efeitos topográficos (BÉRGAMO, 2006, *apud* DETZEL, 2012a).

A variação do transporte de volume durante o ciclo de maré mostrou-se assimétrico, indicando a saída de água da baía, com defasagem de aproximadamente uma hora em relação à maré; o transporte de volume resultante apresentou os seguintes valores: $-(4,15 \pm 1,85) \times 10^3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ a $-(7,31 \pm 2,16) \times 10^3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$, e $-(1,37 \pm 2,08) \times 10^3$ a $-(0,23 \pm 1,59) \times 10^3 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ para julho e fevereiro, respectivamente; esses resultados indicam que em fevereiro a renovação da água da baía foi mais eficiente (BÉRGAMO, 2006, *op.cit.*).

Segundo Detzel (2012a), levando-se em conta valores climatológicos da descarga fluvial na baía, os valores da razão de fluxo ($< 0,05$) indicaram que a maré é a principal forçante da dinâmica da baía. Tal como em fevereiro de 2001, a análise do diagrama T-S indicou que a ACAS foi um componente importante para a formação da massa de água nessa época do ano, penetrando na baía até cerca de 15 km (BÉRGAMO, 2006, *op.cit.*).

Os componentes do transporte advectivo de sal, calculados para a seção localizada na boca da BG e durante a maré de sizígia, tiveram ordem de grandeza muito próxima entre si ($\approx 2,6 \times 10^5 \text{ kg.s}^{-1}$). Os resultados indicaram que o cisalhamento lateral de correntes é de importância fundamental para o estudo de processos de transporte na Baía de Guanabara (BÉRGAMO, 2006, *op.cit.*).

e) Características Hidrológicas Gerais

Conforme mencionado por Detzel (2012a), a Baía de Guanabara é caracterizada como um ecossistema estuarino e eutrofizado em função de ações antrópicas que ocorrem na região. Uma grande quantidade de sólidos em suspensão, matéria orgânica, metais pesados e hidrocarbonetos são despejados na Baía de Guanabara, sendo acumulados nos sedimentos de fundo. O grande volume de nutrientes que entram na baía resultam na eutrofização de suas águas.

As características hidrológicas são regidas temporalmente pelo período de chuvas, passagem de frentes e pelo regime de marés, e ainda influenciadas por um fator espacial ligado a dois gradientes que imprimem forte variabilidade às condições ambientais: (a) gradiente horizontal entre a entrada da baía e as áreas internas; (b) gradiente vertical (VALENTON *et al.*, 1999, *apud* DETZEL, *op.cit.*).

Estudos anteriores realizados na BG mostraram que as maiores salinidades ocorreram na entrada da baía e as salinidades mais baixas, com valores inferiores a 8,0, próximas as desembocaduras dos rios e manguezais, na porção norte. Na porção intermediária e sul, a salinidade variou entre 30,0 e 34,0 (Kjerfve *et al.*, 1997; Eichler & Miranda, 2002, *apud* Detzel, *op.cit.*) e no verão, águas mais salinas ($S > 35,5$) e frias ($T < 20,0^\circ\text{C}$), características da Massa de Água Central do Atlântico Sul (ACAS), já foram observadas nas camadas mais profundas da baía (Melo, 2004). Assim, pode ser verificada uma forte estratificação vertical da coluna de água, sendo que a temperatura segue flutuações sazonais influenciada pela temperatura atmosférica.

Ainda segundo Detzel (2012a), a concentração média de oxigênio dissolvido (OD) na água de superfície da baía mediu 8,4 mg.L⁻¹ (124 % de saturação), e no fundo, 5,1 mg.L⁻¹ (73 % saturação), devido a intenso processo de oxidação da matéria orgânica. Em alguns locais no interior da baía, onde ocorre a contribuição de fontes de água doce, a concentração média de OD nas águas mais profundas varia entre 3 a 4 mg.L⁻¹ (Kjerfve *et al.*, 2001). As águas de superfície são frequentemente supersaturadas com relação ao oxigênio dissolvido, mesmo, em altas áreas poluídas. Isso se deve à alta taxa de produção primária do fitoplâncton (Rebello *et al.*, 1988, *Apud* Detzel, *op.cit*), como indicado por valores de clorofila-a no canal central (menos de 25 µg.L⁻¹), sendo que os valores médios no interior da baía excedem 130 µg.L⁻¹ (KJERFVE *et al.*, 2001, *apud* Detzel, *op.cit*).

Com base no Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (PELD-GUANABARA), em março de 2011, as condições físico-químicas da água da BG foram avaliadas em 3 estações de monitoramento a cada 2 metros de profundidade. A estação A, localizada próxima à ponte Rio-Niterói, no Canal Central, a estação B, próximo à praia da Engenhoca, e a estação C, ao norte da Ilha do Boqueirão, possuíam 18, 3 e 4 m de profundidade, respectivamente. Foram medidos temperatura, salinidade e pH *in situ*, oxigênio dissolvido (OD), carbono orgânico dissolvido, óxido nítrico, clorofila-a e nutrientes inorgânicos em laboratório (GUIMARÃES *et al.*, 2011, *apud* Detzel, *op.cit*).

Os resultados dos parâmetros avaliados no monitoramento estão apresentados na Tabela 4.5.

Tabela 4.2 Estatística descritiva dos valores de temperatura, salinidade, pH, óxido nítrico (N₂O), nutrientes (NH₄⁺, NO₂⁻ e PO₄³⁻), oxigênio dissolvido (OD), Clorofila-a (Cl-a) e carbono orgânico dissolvido (COD) encontrados em 3 pontos de monitoramento durante o mês de março de 2011a segundo Detzel (2012a).

	TEMPERATURA (°C)	SALINIDADE (UPS)	PH	N ₂ O (NM)	NH ₄ ⁺ (µM)	NO ₂ ⁻ (µM)	PO ₄ ³⁻ (µM)	OD (MG L ⁻¹)	CL-A (µG L)	COD (PPM)
Mínimo	21,8	29,2	7,9	4,88	0,73	0,57	1.83	5,44	4,00	1,73
Máximo	24,9	33,6	8,31	69,95	17,30	3,03	21,2	10,25	197,77	5,42
Média	22,9	33,12	8,00	26,90	6,43	1,22	4,78	6,50	38,52	2,92
Desvio Padrão	1,24	1,6	0,10	18,51	3,95	0,74	5,04	1,21	60,33	1,33

Fonte: Guimarães *et al.*, 2011. Adaptado por Detzel, 2012a.

Foi verificado que a temperatura e salinidade apresentaram um gradiente vertical, com águas mais salinas e mais frias próximas ao fundo, e um gradiente horizontal, com diminuição da salinidade e aumento da temperatura em direção ao interior (Figura 4.45). Os resultados confirmam que a BG é considerada um estuário com cunha salina e/ou estuário de águas parcialmente misturadas pelo modelo de circulação das águas, com a entrada de água salgada próxima ao fundo e uma saída de água misturada na superfície (AMADOR, 1997 *apud* Detzel, 2012a).

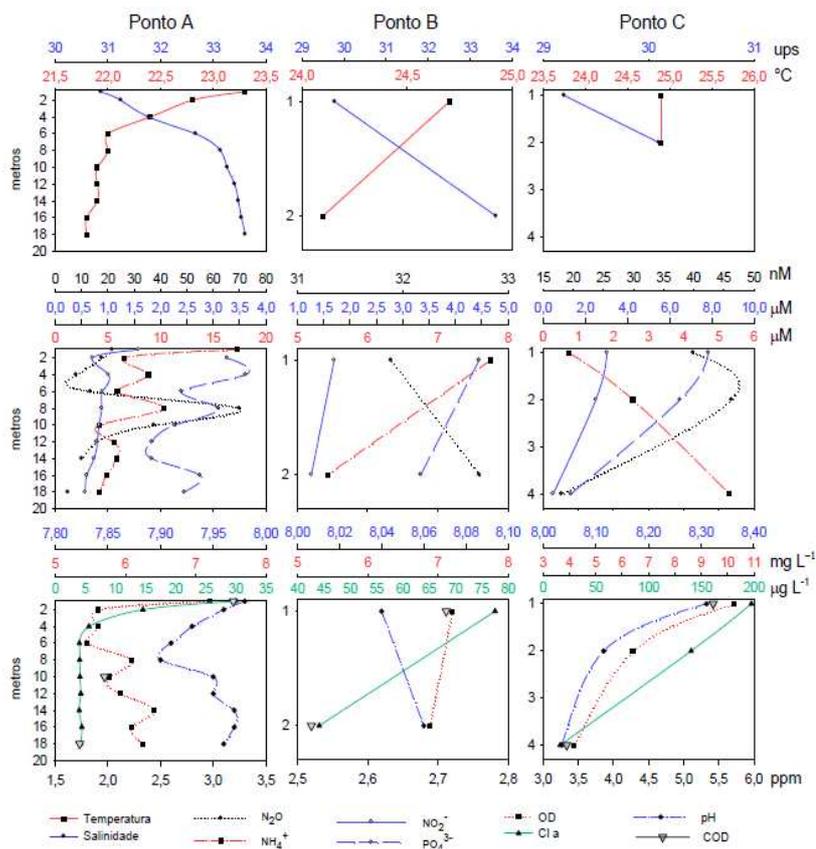


Figura 4.45 Perfil vertical dos valores de temperatura, salinidade, pH, óxido nitroso (N₂O), nutrientes (NH₄⁺, NO₂⁻ e PO₄³⁻), oxigênio dissolvido (OD), Clorofila-a (Cl-a) e carbono orgânico dissolvido (COD) encontrados em 3 pontos de monitoramento durante o mês de março de 2011. Fonte: Guimarães *et al.*, 2011, *apud* Detzel, 2012a.

Ainda segundo Detzel (2012a), as concentrações de nutrientes, clorofila-a e oxigênio aumentaram em direção ao interior da baía, com valores máximos na estação C. Os nutrientes analisados (NO₂⁻ e PO₄³⁻), excetuando-se o NH_x, também apresentaram o mesmo padrão. As correlações efetuadas com a temperatura ($r > 0,87$) e a salinidade ($r < -0,82$), demonstraram a influência de águas continentais sobre esses parâmetros (GUIMARÃES *et al.*, 2011, *apud* DWETZEL, *op.cit.*). O NH₄⁺ apesar de não apresentar o mesmo padrão em relação aos outros nutrientes, esteve correlacionado negativamente com a clorofila-a ($r = -0,65$) e pH ($r = -0,73$), devido, provavelmente, ao consumo ou produção pelo fitoplâncton. A produção fitoplanctônica esteve fortemente relacionada ao fósforo, interferindo nos valores de pH, OD e COD.

Observou-se um gradiente vertical na BG, com águas mais salinas e frias no fundo e um gradiente horizontal, com diminuição da salinidade e aumento da temperatura em direção ao interior da baía. As concentrações de nutrientes, clorofila-a e oxigênio aumentaram em direção ao interior da Baía (Guimarães *et al.*, *op.cit.*).

f) Qualidade das Águas das Praias do Complexo do PNM Paisagem Carioca.

De acordo com Detzel (2012a), o INEA realiza o monitoramento da balneabilidade – qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário como natação, mergulho, esqui aquático, entre outras - visando informar à população quais são as praias recomendadas e não recomendadas ao banho de mar.

Ainda segundo o autor, a avaliação da balneabilidade das praias é baseada em índices microbiológicos (coliformes termotolerantes), em conformidade com os critérios determinados pela Resolução CONAMA nº 274/2000, e por inspeções visuais que objetivam identificar fontes de poluição que possam comprometer a qualidade das águas. A classificação final das condições de balneabilidade é o resultado das análises bacteriológicas e das informações oriundas das inspeções visuais.

Segundo o Instituto Estadual do Ambiente – INEA, a balneabilidade das praias de Copacabana, Leme e Urca, no período entre 2000 e 2011, se encontram representadas na Tabela 4.6.

Tabela 4.6 Qualificação anual (2000-2010) das praias do Leme, Copacabana e Urca. Fonte: SEA/INEA, 2011.

Ano	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Leme	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Boa	Ótima	Ótima	Má
Copacabana	Boa	Boa	Boa	Boa	Ótima	Boa	Boa	Ótima	Boa	Boa	Ótima	Boa
Urca	Péssima	Péssima	Má	Péssima	Má	Má	Péssima	Péssima	Má	Péssima	Péssima	Péssima

A praia de melhor balneabilidade foi a praia do Leme e a de pior balneabilidade foi a da Urca. Os critérios de balneabilidade são os seguintes:

- Ótima: máximo de 250 NMP/100ml coliformes fecais ou 25 NMP/100 ml enterococos em 80% ou mais do tempo;
- Boa: máximo de 1.000 NMP/100ml coliformes fecais ou 100 NMP/100 ml enterococos em 80% ou mais do tempo, exceto as ótimas;
- Regular: máximo de 1.000 NMP/100ml coliformes fecais ou 100 NMP/100 ml enterococos em 70% ou mais do tempo e menos de 80% do tempo;
- Má: máximo de 1.000 NMP/100ml coliformes fecais ou 25 NMP/100 ml enterococos em 50% ou mais do tempo e menos de 70% do tempo;
- Péssima: praias que não se enquadram nas categorias anteriores.

g) Qualidade do Ar na Microbacia Aérea de Copacabana

A qualidade do ar na Microbacia Aérea de Copacabana é monitorada pelo Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar da Cidade do Rio de Janeiro – MonitorAr-Rio por meio da Estação Copacabana, localizada na Praça Cardeal Arcoverde, junto à Rua Barata Ribeiro (Figura 4.46), que monitora os poluentes monóxido de carbono, dióxido de enxofre, ozônio e partículas inaláveis.

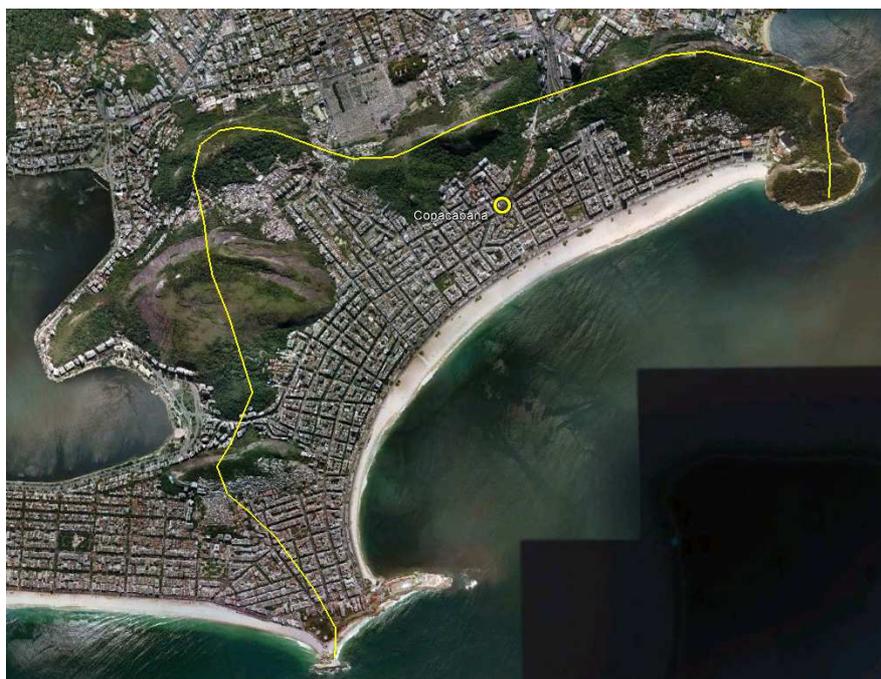


Figura 4.46 Localização da estação de monitoramento da qualidade do ar no bairro de Copacabana.

Desde o restabelecimento da operação daquela estação, ocorrido em maio de 2010, até julho de 2012, a qualidade do ar foi classificada entre boa (41%) e regular (59%), sendo que o poluente que mais condicionou a esta classificação foram as partículas inaláveis (Figura 4.47). Este poluente tem sua origem, principalmente, no tráfego de veículos da região. Deve-se ressaltar que não há violação aos padrões nacionais de qualidade do ar para os poluentes monitorados naquela estação.

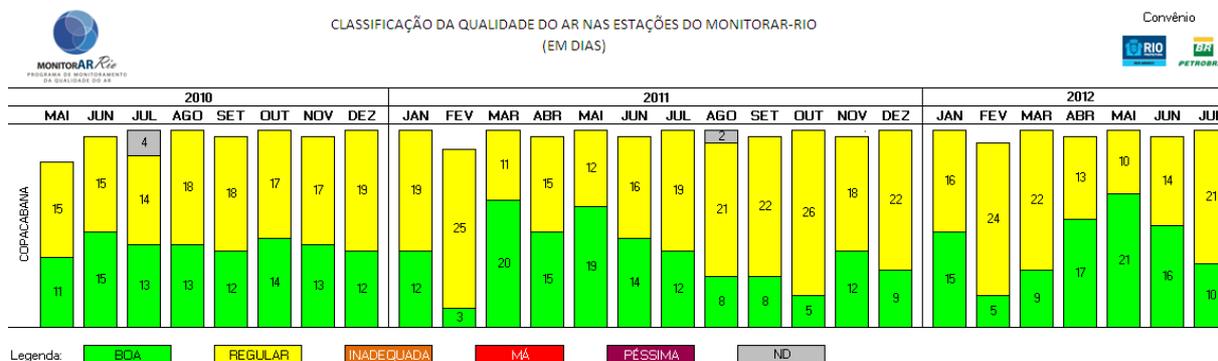


Figura 4.47 Classificação da qualidade do ar na Estação Copacabana.

Pela curta série de dados ainda não é possível estabelecer comportamento sazonal característico entre os meses do ano e entre os dias da semana. No entanto, já é possível observar uma tendência de melhora da qualidade do ar nos meses chuvosos, uma vez que as partículas inaláveis são removidas da atmosfera pela chuvas. No que se refere ao comportamento horário, percebe-se uma degradação da qualidade do ar em função do material particulado por volta das 9h e 19h, relacionada ao tráfego do entorno.

h) Qualidade da Areia das Praias de Copacabana e Leme

A qualidade das areias está fortemente ligada a fatores antrópicos tais como a presença de resíduos deixados pelos usuários das praias e de animais domésticos levados pelos seus donos.

O monitoramento da qualidade das areias das praias é feito através da análise de amostras compostas, coletadas quinzenalmente em estações de coleta definidas e georreferenciadas. A qualidade da areia é dada a partir dos resultados obtidos nas análises microbiológicas, com determinação dos parâmetros Coliformes Totais e *Escherichia coli*, que são comparados com os limites de classificação dispostos em Resolução SMAC.

A Resolução SMAC vigente é de nº 468/2010, que classifica as areias das praias a partir do verão de 2010, sendo anteriormente utilizada a Resolução 81/2000. A revisão da Resolução 81 foi elaborada a partir dos dados obtidos no monitoramento durante o período do verão de 2006 à primavera de 2009. Esta resolução é menos restritiva que a anterior e substitui o parâmetro “Coliformes Fecais” para “*Escherichia coli*”.

No arco de praia Leme/Copacabana são encontradas quatro estações de coleta: i) a praia do Leme é contemplada com um único ponto, localizado em frente à rua Aurelino Pimentel; e, ii) a praia de Copacabana possui três estações de coleta, localizadas na direção das ruas República do Peru, Barão de Ipanema e Souza Lima. Assim sendo, considerando a área em estudo, O PNM Paisagem Carioca, apresenta-se nas Tabelas 4.7 e 4.8 os resultados da qualidade da areia nos pontos referenciados, as quais demonstram que a qualidade das areias piorou, progressivamente, até 2008, quando foi iniciado um processo de recuperação.

Tabela 4.7 Qualidade da areia na Praia do Leme (2006 -2011).

LM	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Ótima	13	0	0	0	8	21
Boa	33	25	4	17	29	33
Regular	29	33	13	30	46	13
Recomendada	75	58	17	48	83	67
Não Recomendada	25	42	83	52	17	33

Tabela 4.8 Qualidade da areia na Praia de Copacabana – Rua República do Peru (2006 -2011).

C/RP	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Ótima	0	4	0	0	13	29
Boa	75	25	0	17	21	29
Regular	13	17	4	26	29	13
Recomendada	87	46	4	43	63	71
Não Recomendada	13	54	96	57	37	29

Segundo Bueno & Lucariny (1998) as maiores causas de poluição, tanto das areias quanto das águas, são as línguas negras que aumentam sua influência nos períodos de chuva com maior intensidade. Principalmente as saídas de águas pluviais em frente as ruas Aurelino Leal, Barão de Ipanema e Souza Lima.

As ações da Prefeitura para a manutenção e melhoria da qualidade das areias são aquelas que limpam (fisicamente) as areias e esclarecem a população. A melhoria apresentada a partir de 2009 está associada, principalmente, a limpeza realizada pela COMLURB que, no final de 2008, adquiriu novas máquinas de limpeza nas areias.

O Centro de Educação Ambiental (SMAC/CEA) atua nas praias com campanhas voltadas à conscientização da população para a coleta e disposição adequada de seus resíduos e à proibição de cachorros na areia. Funcionários da SMAC/CMA e da empresa contratada também colaboram nestas campanhas. Na retirada de animais das areias há a atuação do Comitê Gestor da Orla.

4.2 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL — FATORES BIÓTICOS

4.2.1 Vegetação

4.2.1.1 Nomenclatura e Diversidade Fitofisionômica da Costa Leste Brasileira

De acordo com Detzel (2012a), mesmo com mais de 3.500 km de extensão, uma variação latitudinal considerável - de 5 a 33° sul -, e estando sujeita à influência e flutuação de duas correntes marítimas atlânticas - a Quente do Brasil e a Fria das Malvinas, a costa leste brasileira apresenta uma considerável homogeneidade fitofisionômica e florística, e que, pela presença marcante dos contrafortes da Serra do Mar, pode ser genericamente compartimentada em dois grandes ambientes: o das planícies litorâneas e das encostas da Serra do Mar.

As planícies costeiras, cujas superfícies são resultantes de ingressões e regressões marinhas holocênicas, apresentam um gradiente vegetacional expressivo, iniciando por um grupo seletivo de espécies herbáceas que enfrenta as rigorosas condições ambientais dos frontais marinhos, interiorizando-se num crescente que culmina com o seu máximo de desenvolvimento - a floresta, já beirando o sopé dos contrafortes serranos (Detzel, *op.cit.*).

Nas encostas das serras, curiosamente, este gradiente também acontece à medida que se eleva em altitude, porém em ordem inversa: são imponentes as florestas do início das encostas, que diminuem em riqueza e porte em direção ao alto das encostas, resultado da menor profundidade e fertilidade dos solos e do agravamento das condições atmosféricas, até ceder lugar a formas arbustivas e finalmente herbáceas do topo das montanhas, entremeando-se já com afloramentos rochosos.

São, portanto, diferentes agrupamentos vegetais que ocorrem ao longo da costa brasileira, tratados por nomenclatura diversa conforme sua área ou região de ocorrência. Na Tabela 4.6 são apresentadas e correlacionadas aquelas de cunho popular com a estabelecida pelo IBGE (1992), desenvolvida pelo projeto RADAMBRASIL nas décadas de 1970 e 1980 e amplamente utilizada na atualidade.

Tabela 4.9 Fitogeografia da costa leste brasileira.

NOMENCLATURA POPULAR	NOMENCLATURA IBGE (1992)
AMBIENTE DE PLANÍCIE	
Restinga	Formação Pioneira com Influência Marinha
Manguezal	Formação Pioneira com Influência Fluvio-marinha
Várzea ou Brejo	Formação Pioneira com Influência Flúvio-lacustre
Floresta Atlântica de Planície	Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas
Floresta Atlântica do início das encostas	Floresta Ombrófila Densa Submontana
Floresta Atlântica do meio das encostas	Floresta Ombrófila Densa Montana
Floresta Atlântica do alto das encostas	Floresta Ombrófila Densa Altomontana
Vegetação das rochas	Refúgios Vegetacionais

Fonte: Detzel Consulting, 2012a.

A colonização europeia, iniciada no século XVI justamente pela costa leste brasileira, provocou grande transformação das paisagens naturais, num processo que se manifesta até os dias atuais principalmente próximo aos grandes centros urbanos e através de inúmeras outras formas de uso do solo, onde se destacam a agricultura e a pecuária. Nesse processo, foram parcialmente poupadas apenas as partes altas das serras, em média acima de 600 - 800 metros de altitude, e as áreas úmidas das planícies - manguezais e várzeas -, inaptas ao uso humano produtivo, na maioria dos casos, são áreas de preservação permanente e/ou convertidas em unidades de conservação da natureza (Detzel, *op.cit.*).

4.2.1.2 Caracterização dos Tipos Predominantes de Vegetação

Conforme mencionado por Detzel (2012a), no Brasil, a partir da década de 1970, o uso de sensoriamento remoto (imagens de radar e de satélite) revolucionou os levantamentos de cobertura vegetal. Como resultado, foram uniformizados critérios e conceitos fitogeográficos, adotando-se o sistema fisionômico-ecológico de classificação da vegetação mundial estabelecido pela UNESCO (1973) e adaptado às condições brasileiras (Veloso & Góes-Filho, 1982; IBGE, 1992). Com base nesses critérios, e por ser na atualidade o sistema mais amplamente utilizado no país, as unidades fitogeográficas serão brevemente abordadas.

Região da Floresta Ombrófila Densa

A diversificação ambiental, resultante da interação dos múltiplos fatores, é um importante aspecto dessa unidade fitoecológica, com ponderável influência sobre a dispersão e crescimento da flora e da

fauna. Permite o desenvolvimento de várias formações, cada uma com inúmeras comunidades e associações, constituindo complexa e exuberante coleção de formas biológicas (Figura 4.48). Essa unidade é a mais pujante, heterogênea e complexa do país, de grande força vegetativa, capaz de produzir naturalmente, de curto a médio prazos, incalculável volume de biomassa (Detzel, 2012a).

Segundo Forzza *et al.* (2013) a flora arbórea da Floresta Ombrófila Densa seja representada por mais de 780 espécies distribuídas em 57 famílias e 166 generos, sendo a maioria exclusiva, não ocorrendo em outras unidades vegetacionais.

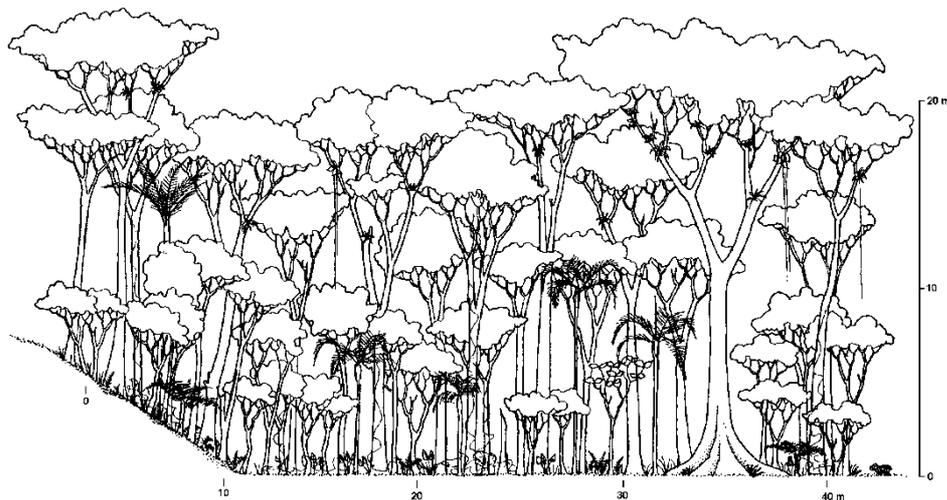


Figura 4.48 Perfil esquemático destacando a estrutura de um segmento de Floresta Ombrófila Densa (Roderjan, *et al.*, 2002), com predominância das famílias Myrtaceae, Fabaceae, Rubiaceae, Lauraceae, Melastomataceae e Euphorbiaceae.

Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas

Para Detzel (2012a), compreende as formações florestais distribuídas sobre sedimentos quaternários de origem marinha, situadas entre o nível do mar e aproximadamente 20 metros de altitude. Sua fisionomia, estrutura e composição podem variar de acordo com o regime hídrico dos solos, do estágio de desenvolvimento da floresta e do nível de interferência antrópica. Constitui na planície litorânea a principal unidade tipológica, em razão de sua representatividade e diversidade florística elevadas.

Em solos de drenagem deficiente – Organossolos, Espodosolos e Neossolos Quartzarênicos, quando hidromórficos –, as fases vegetacionais mais evoluídas são caracterizadas pelo predomínio de *Calophyllum brasiliense* Cambess. (Calophyllaceae), formando um estrato arbóreo contínuo entre 20 e 25 metros de altura, e geralmente acompanhado por *Handroanthus umbellatus* (Sond.) Mattos (Bignoniaceae), *Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A.Robyns (Malvaceae), *Ficus luschnathiana* (Miq.) Miq., *F. adhatodifolia* Schott ex Spreng. (Moraceae) e *Tapirira guianensis* Aubl. (Anacardiaceae). Nos estratos inferiores são comuns *Clusia criuva* Cambess. (Clusiaceae), *Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill. (Peraceae), *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC. (Bignoniaceae), *Marlierea tomentosa* Cambess. (Myrtaceae), *Guarea macrophylla* Vahl (Meliaceae), *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman e *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) (Roderjan *et al.*, 1996).

Ainda segundo Detzel (2012a) epífitas e lianas são extremamente profusas e diversificadas, característica comum a todas as formações da Floresta Ombrófila Densa, onde representantes de Bromeliaceae, Orchidaceae, Araceae, Polypodiaceae, Piperaceae, Cactaceae e Gesneriaceae são marcantes na fisionomia epifítica do interior da floresta, cobrindo quase totalmente os troncos e galhos das árvores adultas. Entre as lianas, Malvaceae, Bignoniaceae e Sapindaceae sobressaem-se.

Em solos de melhor drenagem – Neossolos Quartzarênicos e Espodosolos, ainda segundo o autor, quando não-hidromórficos –, sua florística arbórea é diferenciada, onde *Calophyllum brasiliense* é praticamente ausente. São típicas *Ocotea pulchella* (Nees & Mart.) Mez, *O. aciphylla* (Nees & Mart.) Mez (Lauraceae), *Tapirira guianensis*, *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll. Arg. (Euphorbiaceae), *Ficus organensis* (Miq.) Miq. (Moraceae), *Podocarpus sellowii* Klotzsch ex Endl. (Podocarpaceae) e *Manilkara subsericea* (Mart.) Dubard (Sapotaceae). No estrato inferior são comuns *Andira antheimia* (Vell.) Benth. (Fabaceae), *Clethra scabra* Pers. (Clethraceae), *Inga spp.* (Fabaceae), *Ilex spp.* (Aquifoliaceae), além de *Euterpe edulis*, *Syagrus romanzoffiana* e *Attalea dubia* (Mart.) Burret (Arecaceae), e de uma considerável variedade de Myrtaceae dos gêneros *Calyptanthus*, *Gomidesia*, *Myrcia*, *Psidium*, *Eugenia* e *Marlierea*.

Floresta Ombrófila Densa Submontana

Para Detzel (2012a) compreende as formações florestais que ocupam a planície litorânea com sedimentos quaternários continentais (depósitos colúviais) e o início das encostas da Serra do Mar, situadas entre aproximadamente 20 e 600 m s.n.m. Das formações da Floresta Ombrófila Densa é a que detém maior diversidade vegetal, resultante da melhor característica de seus solos – Argissolos, Latossolos e Cambissolos –, tendo em vista que o regime climático predominante, com chuvas abundantes e distribuídas ao longo do ano, e ausência de baixas térmicas inverniais (geadas), é semelhante ao das terras baixas. Assim, a cobertura típica é florestal, multiestratificada, cujo dossel pode atingir até 30 (35) metros de altura. São típicos *Ocotea catharinensis* Mez (Lauraceae), *Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth. (Elaeocarpaceae), *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake (Fabaceae), *Virola bicuhyba* (Schott ex Spreng.) Warb. (Myristicaceae), *Alchornea triplinervia*, *Hieronyma alchorneoides* Allemão (Phyllantaceae), *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze (Lecythidaceae), *Pseudopiptadenia warmingii* (Benth.) G.P.Lewis & M.P.Lima (Fabaceae), *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart., *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae) e *Vochysia bifalcata* Warm. (Vochysiaceae). Nos estratos inferiores distinguem-se *Garcinia gardneriana* (Planch. & Triana) Zappi (Clusiaceae), *Guapira opposita* (Vell.) Reitz (Nyctaginaceae), *Bathysa australis* (A.St.-Hil.) K.Schum., *Psychotria nuda* (Cham. & Schldl.) Wawra, *P. suterella* Müll.Arg. (Rubiaceae), *Euterpe edulis*, *Geonoma schottiana* Mart., *G. elegans* Mart. (Arecaceae) e *Cyathea hirsuta* C.Presl (Cyatheaceae).

Floresta Ombrófila Densa Montana

Compreende as formações florestais que ocupam a porção intermediária das encostas da Serra do Mar situadas entre 600 e 1200 m s.n.m. Embora fisionomicamente semelhante à formação submontana, sua florística é diferenciada, com a diminuição até a ausência de espécies de caráter tropical, resultante da diminuição das médias térmicas anuais, em função da elevação em altitude, incluindo a menor profundidade efetiva dos solos. Nesses ambientes, ainda bem conservados, são dominantes *Ocotea catharinensis*, *O. odorifera* (Vell.) Rohwer (Lauraceae), *Copaifera trapezifolia* Hayne (Fabaceae), *Aspidosperma olivaceum* Müll.Arg. (Apocynaceae), *Pouteria torta* (Mart.) Radlk.

(Sapotaceae), *Lamanonia ternata* Vell. (Cunoniaceae), *Cabranea canjerana* e *Cedrela fissilis*, entre outras. Nos estratos inferiores destacam-se *Drimys brasiliensis* (Winteraceae), *Weinmannia paullinifolia* Pohl ex Ser. (Cunoniaceae), *Inga sessilis* (Vell.) Mart. (Fabaceae), *I. taubertiana* Loes., (Aquifoliaceae) e *Dicksonia sellowiana* (Dicksoniaceae), além de Myrtaceae e Rubiaceae, comuns aos pisos altitudinais anteriores (Detzel, 2012a).

Floresta Ombrófila Densa Altomontana

Compreende as formações florestais que ocupam as porções mais elevadas da Serra do Mar, em média acima de 1.200 m s.n.m., confrontando com as formações campestres e rupestres das cimeiras das serras (Refúgios Vegetacionais). É constituída por associações arbóreas simplificadas e de porte reduzido (3 a 7 metros de altura), regidas por condicionantes climáticas e pedológicas mais restritivas ao desenvolvimento das árvores (baixas temperaturas, ventos fortes e constantes, elevada nebulosidade e solos progressivamente mais rasos e de menor fertilidade – Neossolos Litólicos e Organossolos não-saturados), sendo denominadas regionalmente de "matinhas nebulares". Nessas situações são típicas *Rapanea lineata* Mez (Primulaceae), *Escallonia bifida* Link & Otto (Escalloniaceae), *Podocarpus sellowii* (Podocarpaceae), *Drimys brasiliensis* (Winteraceae), *Ocotea catharinensis* (Lauraceae) e as exclusivas *Weinmannia humilis* Engl. (Cunoniaceae) e *Clethra scabra* Pers. (Clethraceae), entre outras. Nesse ambiente reduz-se o epifitismo vascular e é abundante o avascular (musgos e hepáticas), recobrando integralmente os troncos e ramificações das árvores (RODERJAN, 1994; PORTES, 2000).

Áreas de Formações Pioneiras

Constituem os ambientes revestidos por vegetação de primeira ocupação, que se instala sobre áreas pedologicamente instáveis, devido às constantes deposições sedimentares ao longo do litoral, nas margens dos cursos d'água e ao redor de pântanos, lagunas e lagoas (Ururahy *et al.*, 1984, *Apud* Detzel, 2012a). As áreas de formações pioneiras abrangem tipos distintos de vegetação, os quais, em diferentes níveis ou intensidades, são influenciados pelas águas do mar, dos rios, ou pela ação combinada de ambas.

Formações Pioneiras com Influência Marinha

Para Detzel (2012a), a fisionomia desse tipo de vegetação está intimamente associada às condições ambientais extremas, decorrentes da ação permanente dos ventos, das marés, da salinidade e das características pedológicas desfavoráveis.

Na faixa da praia, sobre as dunas frontais não consolidadas, exclusivamente sobre Neossolos Quartzarênicos, vegetam psamófilas e halófilas características como *Ipomoea pes-caprae* (L.) R.Br. (Convolvulaceae), *Hydrocotyle bonariensis* Lam. (Araliaceae), *Blutaparon portulacoides* (A.St.-Hil.) Mears (Amaranthaceae), *Polygala cyparissias* A.St.-Hil. & Moq. (Polygalaceae), *Varronia curassavica* Jacq. (Boraginaceae), *Scaevola plumieri* (L.) Vahl (Goodeniaceae), *Smilax campestris* Griseb. (Smilacaceae), *Canavalia rosea* (Sw.) DC. (Fabaceae), Poaceae (*Paspalum*, *Spartina*, *Eragrostis*, *Panicum*), Calyceraceae (Acicarpha), Cyperaceae (*Androtrichum*, *Cyperus*, *Remirea* e *Rynchospora*) e Juncaceae (*Juncus*) (Figura 4.49) (Roderjan *et al.*, 1996; Menezes-Silva, 1998, *Apud* Detzel, *op.cit.*).

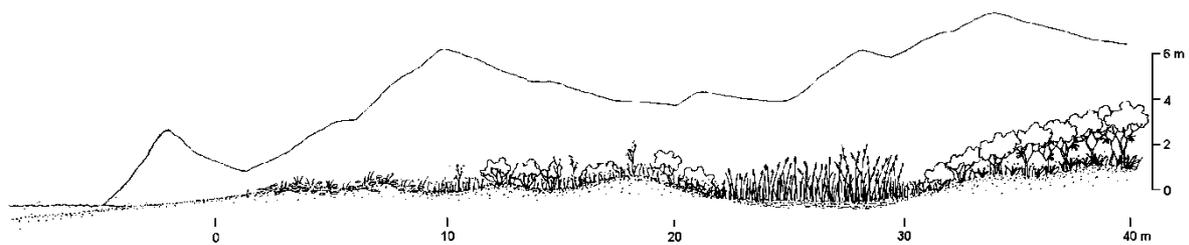


Figura 4.49 Gradiente hipotético de uma área de Formações Pioneiras de Influência Marinha, partindo da vegetação herbácea reptante das dunas frontais (à esquerda) até as formações arbóreas mais interiorizadas (à direita) . Fonte: Roderjan *et al.*, 2002.

Segundo Detzel (2012a), nas dunas, dependendo do substrato observa-se mosaicos de comunidades herbáceas e arbóreas, típicos de ambiente xerofítico. Nesse contexto, destacam-se Orchidaceae (*Epidendrum*, *Oncidium* e *Cyrtopodium*), Bromeliaceae (*Dickia* e *Aechmea*), além de líquens, briófitas e pteridófitas. Dentre as espécies arbustivas sobressaem *Dodonaea viscosa* Jacq. (Sapindaceae), *Symphopappus casarettoi* B.L.Rob. (Asteraceae), *Gaylussacia brasiliensis* (Spreng.) Meisn. (Ericaceae) e *Dalbergia ecastaphyllum* (L.) Taub. (Fabaceae).

Sobre as dunas consolidadas, mais interiorizadas, tanto em Neossolos Quartzarênicos como em Espodossolos, ambos não-hidromórficos, ainda segundo o autor, observam-se comunidades arbóreas compostas de um único estrato muito denso e baixo (entre 2 e 5 m de altura), moldado principalmente pela ação dos ventos. São geralmente dominadas por poucas espécies, entre as quais destacam-se *Ilex theezans* Mart. ex Reissek (Aquifoliaceae), *Clusia criuva*, *Schinus terebinthifolius* Raddi, *Tapirira guianensis*, *Ternstroemia brasiliensis* Cambess. (Pentaphylacaceae), *Myrcia brasiliensis* Kiaersk, *Psidium cattleianum* Sabine (Myrtaceae), *Andira antheimia* (Vell.) Benth., *Abarema langsdorffii* (Benth.) Barneby & J.W.Grimes (Fabaceae) e *Ocotea pulchella* (Lauraceae), entre outras.

Formações Pioneiras com Influência FluvioMarinha

Conforme mencionado por Detzel (2012a), corresponde à vegetação de ocorrência restrita à orla das baías e margens dos rios onde há refluxo das marés, incluindo associações arbóreas (manguezais) e herbáceas (campos salinos) que têm a salinidade e o tiomorfismo como características condicionantes comuns, nas diferentes unidades pedológicas em que ocorrem. Nesses ambientes, antecedendo os manguezais, ocorrem densas e geralmente extensas populações de *Spartina alterniflora* Loisel. (Poaceae). É muito comum também, em especial na foz de rios, agrupamentos de *Crinum americanum* L. (Amaryllidaceae), *Acrostichum danaeifolium* Langsd. & Fisch. (Pteridaceae), *Rhynchospora corymbosa* (L.) Britton, *Androtrichum trigynum* (Spreng.) H.Pfeiff., *Fimbristylis complanata* (Retz.) Link (Cyperaceae), *Limonium brasiliense* (Boiss.) Kuntze (Plumbaginaceae), *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth, *Paspalum vaginatum* Sw. (Poaceae) e *Juncus maritimus* Rostk. (Juncaceae), formando grandes extensões (campos salinos).

Ainda segundo o autor são três as espécies arbóreas dominantes: *Rhizophora mangle* L. (Rhizophoraceae), *Laguncularia racemosa* (L.) C.F.Gaertn. (Combretaceae) e *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechm. ex Moldenke (Acanthaceae) (Figura 4.50). As bordaduras dos manguezais são

frequentemente ocupadas por aglomerações arbustivas dominadas por *Dalbergia ecastaphyllum* (L.) Taub. (Fabaceae) e *Talipariti pernambucense* (Arruda) Bovini (Malvaceae).

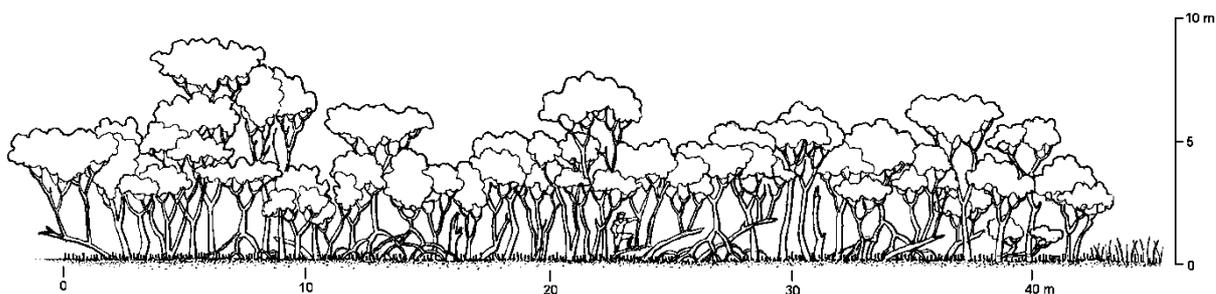


Figura 4.50 Perfil esquemático destacando a estrutura de um segmento de Formação Pioneira de Influência Fluviomarinha. Fonte: Roderjan *et al.*, 2002.

Formações Pioneiras com Influência Flúvio-lacustre

Para Deyzel (2012a) corresponde às formações herbáceas dos abaciados úmidos (várzeas), sobre Organossolos e Gleissolos influenciados pelo regime hídrico dos rios. São representadas principalmente por espécies de Cyperaceae, Poaceae e da Typhaceae (*Typha domingensis* Pers.), cosmopolita das regiões tropicais e subtropicais do sul do Brasil, além de Xyridaceae, Lentibulariaceae e Alismataceae.

Espécies arbóreas podem ocorrer de forma esparsa, dando início à colonização desses ambientes, como *Tabebuia cassinoides*, *Mimosa bimucronata* (Fabaceae) e *Annona glabra* L. (Annonaceae) na planície litorânea (Figura 4.51), *Erythrina crista-galli* L., nos planaltos interioranos, e *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman, em ambas as situações.

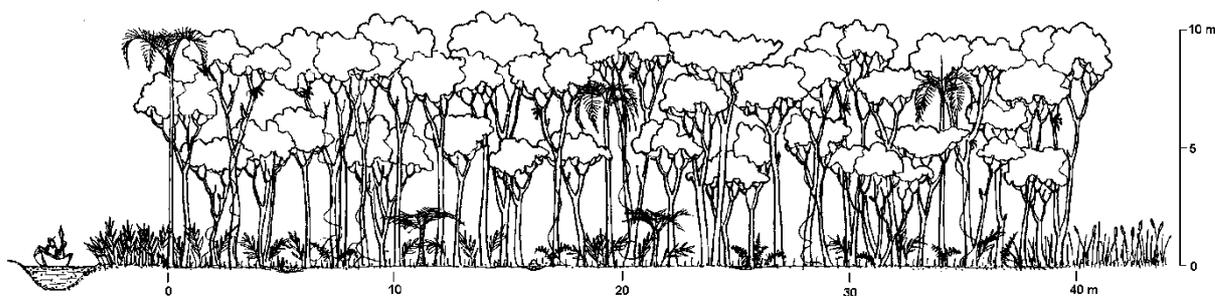


Figura 4.51 Perfil esquemático destacando a estrutura de um segmento de Formação Pioneira com Influência Flúvio-lacustre arbórea, com predomínio de *Tabebuia*, *Syagrus*, *Marlierea*, *Ficus* e *Psidium*. À direita, de *Typha domingensis*. Fonte: Roderjan *et al.*, 2002.

Refúgios Vegetacionais

Para Detzel (2012a), constitui a vegetação das cimeiras das serras, situada acima do limite da Floresta Ombrófila Densa Altomontana ou a ela entremeada. Inclui as formações campestres (campos de altitude), geralmente acima de 1200 - 1300 m s.n.m., e a vegetação dos afloramentos rochosos (vegetação rupestre) dos topos das montanhas, podendo ser caracterizada em paredões rochosos já acima de 1000 – 1200 m s.n.m. Sobre Neossolos Litólicos ou Organossolos, são predominantes

representantes de Poaceae (*Chusquea*, *Andropogum*, *Paspalum* e *Briza*), Cyperaceae (*Machaerina*, *Rhynchospora*, *Bulbostylis* e *Lagenocarpus*), Asteraceae (*Baccharis* e *Vernonia*), Euphorbiaceae (*Croton*), Ericaceae (*Gaylussacia*, *Gaultheria* e *Agarista*), Eriocaulaceae (*Eriocaulon*), Fabaceae (*Mimosa*), Amaryllidaceae (*Hippeastrum*), Alstroemeriaceae (*Alstroemeria*) e Melastomataceae (*Leandra*, *Miconia* e *Tibouchina*). Sobre os afloramentos de rocha predominam Bromeliaceae, Apocynaceae, Orchidaceae, pteridófitas e líquens dos gêneros *Rhizocarpus*, *Parmelia* e *Cladonia* (Figura 4.52).

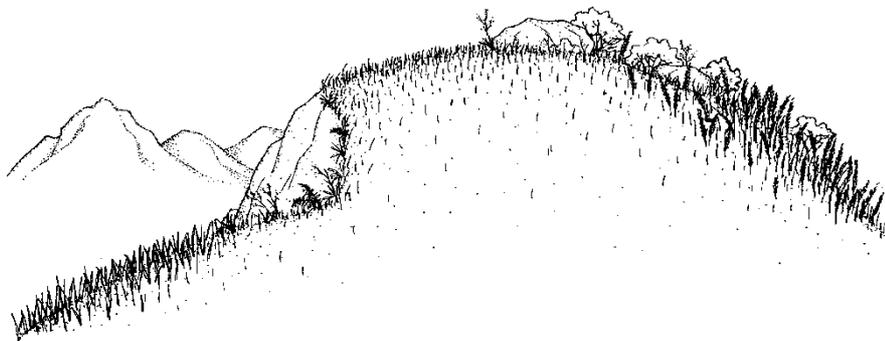


Figura 4.7 Perfil esquemático de uma área de Refúgio Vegetacional, mostrando vegetação herbácea, rupestre e arbustiva. À direita, associação de *Chusquea pinifolia* (Nees) Nees (Poaceae) e *Croton splendidus* Mart. (Euphorbiaceae). Fonte: Roderjan *et al.*, 2002.

4.2.1.3 A Cobertura Vegetal do PNM Paisagem Carioca

4.2.1.3.1. Histórico da Cobertura Vegetal

Por seu clima e sua localização, a região onde estão situados os Morros de São João, da Babilônia, do Urubu e do Leme, assim como a ilha da Cotunduba, setores constituintes do PNM Paisagem Carioca, apresentava provavelmente uma cobertura vegetal que continha muitos elementos das Florestas Litorâneas (locais de maiores cotas altimétricas), Florestas de Planícies Costeiras (encostas mais suaves e planuras encharcadas ou não, anteriores aos cordões arenosos) e Matas de Restingas (nas partes planas de areia em direção ao mar até praticamente a zona de contato com o mar). Todas estas formações vegetais citadas estão incluídas na grande unidade fitogeográfica denominada Floresta Pluvial Costeira Atlântica (Mata Atlântica).

Por meio de regressões marinhas ocorridas no Pleistoceno, quando o nível do mar era mais baixo devido às glaciações no hemisfério norte, a vegetação vizinha da Serra do Mar ocupou as planícies e gargantas então emersas. Mais tarde, no período Holoceno, o nível do mar subiu novamente transformando em ilhas os morros então isolados desta planície, como a Cotunduba, Rasa, Redonda. Neste período houve ainda uma pequena regressão marinha, com o surgimento posterior de cordões arenosos, redefinindo as linhas de praia. Estes, por sua vez, foram colonizados por uma vegetação que se adaptou à forte influência marinha e à baixa fertilidade do substrato arenoso.

A soma de todos os fatores acima descritos proporcionou à região o surgimento de diversos ambientes onde se desenvolveu uma exuberante flora acompanhada de variadíssima fauna. Florestas de encostas, de planícies, vegetação lagunar e de Restinga formavam o paradisíaco ambiente que tanto impressionou os colonizadores quando aqui aportaram.

Na zona litorânea de todo o Município do Rio de Janeiro encontrava-se a Mata de Restinga, (com suas diversas fisionomias), o Manguezal e a Floresta Ombrófila Densa Submontana. Nas areias de Botafogo, das praias Vermelha, Urca, do Leme e Copacabana, em sua parte baixa mais próxima ao mar, a vegetação consistia de plantas halófitas e heliófitas, predominantemente com espécies herbáceas e arbustivas, marcando o início da vegetação de Restinga. Através de estudos comparativos e de registros pretéritos presume-se que ali eram encontradas espécies como as descritas na Tabela 4.7

Tabela 4.10 Lista de espécies características de Restinga arbustiva anteriormente encontradas na região.

Família	Espécie	Nome-popular	Endemismo
Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i> (L.). L.	beldroega	X
Amaranthaceae	<i>Alternanthera littoralis</i> P.Beauv.	caaponga	X
Amarullidaceae	<i>Hippeastrum striatum</i> (Lam.) Moore	açucena	X
Areaceae	<i>Allagoptera arenaria</i> (Gomes) Kuntze	guriri	Endêmica do Brasil
Bromeliaceae	<i>Neoregelia cruenta</i> (R.Graham) L.B.Sm.	bromélia	Endêmica do Brasil
Cactaceae	<i>Pilosocereus arrabidae</i> (Lem.) Byles & Rowley	facheiro-da-praia	Endêmica do Brasil
Cactaceae	<i>Melocactus violaceus</i> Pfeiff.	cabeça-de-frade	Endêmica do Brasil
Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) R.Br.	salsa-da-praia	X
Fabaceae	<i>Sophora tomentosa</i> L.	cambui-da-restinga	X
Goodeniaceae	<i>Scaevola plumieri</i> (L.) Vahl	mangue-da-praia	X
Gramineae	<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	capim-da-areia	X
Fabaceae	<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.	feijão-da-praia	X
Malphiaceae	<i>Banisteriopsis nummifera</i> (A.Juss.) B.Gates		X
Marcgraviaceae	<i>Schwartzia brasiliensis</i> (Choisy) Bedell ex Gir.- Cañas	rabo-de-arara	Endêmica do Brasil
Myrtaceae	<i>Eugenia copacabanensis</i> Kiaersk.	cambuí-amarelo-grande	Endêmica do Brasil
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitanga	X

Família	Espécie	Nome-popular	Endemismo
Orchidaceae	<i>Cyrtopodium flavum</i> Link & Otto ex Rchb.f.	sumaré-da-praia	Endêmica do Brasil
Orchidaceae	<i>Epidendrum secundum</i> Jacq.	boca-de-dragão	X
Plumbaginaceae	<i>Plumbago scandens</i> L.	bela-emília	X

Na medida que se seguia em direção as encostas, a Restinga assumia um porte arbóreo, sendo percebido gradativamente conforme se distanciava do mar e havia uma maior elevação. Juntamente com o aumento do porte da vegetação, era possível observar o aparecimento gradual de lianas e epífitas, bem como do sombreamento e da espessura da serrapilheira sobre o solo, concomitante com a substituição de espécies heliófitas por outras mesófitas, umbrófitas e perenifólias. A diminuição da influência marinha e o aumento da fertilidade do solo era possível se observar uma maior estratificação da Restinga e um maior porte da vegetação, com as maiores copas das árvores atingindo cerca de 10 à 15m, sendo as espécies predominantes as descritas na Tabela 4.11 e, na Figura 4.53 apresentam-se algumas espécies características de Restinga.

Tabela 4.11 Lista de espécies de maior porte encontradas na região.

Família	Espécie	Nome-popular	Endemismo
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	aroeira-vermelha	X
Araceae	<i>Philodendron corcovadense</i> Kunth	filodendro	Endêmica do Brasil
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	baba-de-boi	X
Arecaceae	<i>Attalea humilis</i> Mart.	catole	Endêmica do Brasil
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia cymbifera</i> Mart. & Zucc.	papo-de-peru	
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-tabaco	X
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	barba-de-velho	X
Bromeliaceae	<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	bromélia	Endêmica do Brasil
Clusiaceae	<i>Clusia fluminensis</i> Planch. & Triana	abaneiro	Endêmica do Brasil
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	bacupari	X

Família	Espécie	Nome-popular	Endemismo
Fabaceae	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	angelim-doce	Endêmica do Brasil
Fabaceae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	ingá	X
Malvaceae	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A.Robyns	embiruçu	Endêmica do Brasil
Melastomataceae	<i>Tibouchina clavata</i> (Pers.) Wurdack	quaresmeira	Endêmica do Brasil
Moraceae	<i>Ficus hirsuta</i> Schott	Mata-pau	Endêmica do Brasil
Myrtaceae	<i>Myrrhinium atropurpureum</i> Schott	carrapatinho	X
Orchidaceae	<i>Vanilla chamissonis</i> Klotzsch	baunilha	X
Passifloraceae	<i>Passiflora racemosa</i> Brot.	maracujá	Endêmica do Brasil
Sapotaceae	<i>Manilkara subsericea</i> (Mart.) Dubard	maçaranduba-da-praia	Endêmica do Brasil
Smilacaceae	<i>Smilax rufescens</i> Griseb.	japecanga	Endêmica do Brasil



Figura 4.53 Espécies características de Restinga encontradas no PNM Paisagem Carioca (*Melocactus violaceus* Pfeiff., *Clusia lanceolata* Cambess., *Sesuvium portulacastrum* (L.) L. e *Schwartzia brasiliensis* (Choisy) Bedell ex Gir.-Cañas). Fonte: Ricardo Couto, 2012.

Os morros da região, em sua maioria, compunham Inselbergs (termo proveniente do alemão, "ilha montanha", que caracteriza montanhas monolíticas, em geral graníticas que emergem abruptamente do plano que as cerca). Desta forma, as regiões de cotas altimétricas mais elevadas, como os Morros de São João, da Babilônia, do Urubu e do Leme, eram recobertas por Floresta Ombrófila Densa Submontana, com o predomínio de espécies adaptadas ao alto teor de umidade trazido pelos ventos marítimos, onde a maior parte dos indivíduos apresentava porte arbóreo, muito provavelmente com seus ramos cobertos por epífitas variadas (Orquidáceas, Bromeliáceas, Cactáceas, entre outras). As árvores apresentavam altura de suas copas, em seu maior estrato, oscilando entre 20 e 30 metros de altura, destacando-se as espécies de árvores, arbustos e ervas apresentadas na Tabela 4.12.

Tabela 4.12 Lista de espécies características de Floresta Ombrófila Densa Submontana anteriormente encontradas na região.

Família	Espécie	Nome-popular	Endemismo
Annonaceae	<i>Xylopia laevigata</i> (Mart.) R.E.Fr.	mium	Endêmica do Brasil
Arecaceae	<i>Desmoncus orthacanthos</i> Mart.	palmeira-trepadeira	Endêmica do Brasil

Família	Espécie	Nome-popular	Endemismo
Bignoniaceae	<i>Fridericia cuneifolia</i> (DC.) L.G.Lohmann		Endêmica do Brasil
Bignoniaceae	<i>Mansoa hymenaea</i> (DC.) A.H.Gentry		X
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea altissima</i> Lma.	cará	X
Euphorbiaceae	<i>Croton echinocarpus</i> Müll. Arg.		Endêmica do RJ
Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes nervosa</i> Mull.Arg.		Endêmica do Brasil
Fabaceae	<i>Acosmium lentiscifolium</i> Schott	chapadinha-murta	Endêmica do Brasil
Fabaceae	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	pau-brasil	Endêmica do Brasil
Fabaceae	<i>Poincianella pluviosa</i> var. <i>peltophoroides</i> (Benth.) L.P.Queiroz	sibipiruna	Endêmica do RJ
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	jacarandá-da-Bahia	Endêmica do Brasil
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	pau-jacaré	X
Fabaceae	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	pau-de-candeia	X
Heliconiaceae	<i>Heliconia angusta</i> Vell.	pacová	Endêmica do Brasil
Lauraceae	<i>Nectandra puberula</i> (Schott) Nees	canela-amarela	Endêmica do Brasil
Lauraceae	<i>Ocotea brachybotrya</i> (Meisn.) Mez	canela	Endêmica do Brasil
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	jequitibá	X
Marantaceae	<i>Calathea cylindrica</i> (Roscoe) K.Schum.		Endêmica do Brasil
Marantaceae	<i>Ctenanthe marantifolia</i> (Vell.) J.M.A.Braga & H.Gomes		Endêmica do Brasil

Família	Espécie	Nome-popular	Endemismo
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	carrapeta	X
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	cedro	X
Menispermaceae	<i>Abuta convexa</i> (Vell.) Diels		Endêmica do Brasil
Menispermaceae	<i>Chondodendron platyphyllum</i> (A. St.-Hil.) Miers		
Menispermaceae	<i>Odontocarya acuparata</i> Miers		X
Moraceae	<i>Ficus eximia</i> Schott	figueira	Endêmica do Brasil
Moraceae	<i>Ficus insipida</i> Willd.	figueira-mata-pau	X
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	figueira	X
Rutaceae	<i>Galipea jasminiflora</i> (A.St.-Hil.) Engl.	jasmim-do-mato	Endêmica do Brasil
Solanaceae	<i>Solanum torvum</i> Sw.		X

Na Figura 4.54 podem ser observadas as espécies comumente encontradas em Floresta Ombrófila Densa Submontana (*Calathea cylindrica* (Roscoe) K.Schum., *Abuta convexa* (Vell.) Diels, *Heliconia angusta* Vell. e *Guarea guidonia* (L.) Sleumer



Figura 4.54 Espécies comumente encontradas em Floresta Ombrófila Densa Submontana no PNM Paisagem Carioca (*Calathea cylindrica* (Roscoe) K.Schum., *Abuta convexa* (Vell.) Diels, *Heliconia angusta* Vell. e *Guarea guidonia* (L.) Sleumer. Fonte: Ricardo Couto, 2013; Leandro Jorge Teles Cardoso, 2013.

Nos baixios onde era possível se observar regiões de Restinga alagadiça, formada pela pluviosidade e por pequenos córregos que desciam das encostas, destacava-se a presença das Bignoniaceae, como o ipê-tabaco (*Handroanthus chrysotricha* (Mart. ex DC.) Mattos) e da caixeta (*Tabebuia cassioides* (Lam.) DC.).

A Floresta Ombrófila Densa Submontana que recobria os Morros de São João, da Babilônia, do Urubu e do Leme, antes da colonização européia foi bastante degradada pela construção de fortificações militares e com a instalação de chácaras e engenhos, nos séculos subsequentes. Assim como a vegetação da Floresta Ombrófila Densa Submontana, toda a vegetação de Restinga anteriormente descrita foi eliminada no processo de ocupação e crescimento da cidade do Rio de Janeiro. O resultado foi a extinção de uma série de plantas endêmicas como a Connaraceae, *Rourea glabra* Kunth, coletada por Ernst Heinrich Georg Ule (naturalista alemão), na Restinga de Copacabana no final do século XIX e até hoje não encontrada em nenhuma outra área.

Outro exemplo é o da Myrtaceae, *Eugenia copacabanensis* Kiaersk., coletada pela primeira vez, com o nome, em Copacabana no ano de 1870, sendo descrita em 1883. Desta forma torna-se difícil a reconstituição destes ecossistemas, porém baseando-se em documentos de vários estudiosos que estiveram na região a partir do século XVI, no estudo comparativo de outras áreas similares bem preservadas, por registros históricos em coleções científicas e pela presença de determinadas espécies botânicas remanescentes, foi possível esta descrição.

4.2.1.3.2. Cobertura Vegetal Atual

Para a caracterização atual da flora no PNM Paisagem Carioca a metodologia consistiu em inventários expeditos através de caminhamentos aleatórios realizadas a pé na área da UC durante o ano de 2012. Também foram recolhidas informações sobre as formas vegetais encontradas na região, através de revisão bibliográfica (e.g. CARDOSO, 2010) e por meio de consulta a coleções científicas de referência para a área. As espécies foram identificadas em campo com uso de guias botânicos, consulta a especialistas ou por amostras comparadas em herbários. Os binômios específicos foram seguidos Forzza *et al.* (2013), bem como os autores das espécies,

Atualmente, a cobertura vegetal está restrita às encostas dos Morros de São João, da Babilônia, do Urubu e do Leme, assim como a ilha da Cotunduba, que ainda não estão ocupadas pelo homem. O PNM Paisagem Carioca tem sua vegetação classificada, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, como Floresta Ombrófila Densa Submontana. Apresenta-se, atualmente, como uma mata atlântica secundária, em médio estágio de regeneração, com elementos de mata de Restinga e de costão rochoso (rupícolas), podendo ser subdividida fitossociologicamente em:

Campo Antrópico - O termo aqui é aplicado para definir uma classe de formação altamente antropomorfizada, onde a vegetação florestal original foi substituída por uma formação campestre com predominância de herbáceas, principalmente gramíneas, como o capim-colômbio (*Megathyrus maximus* (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs), conforme pode ser observado na Figura 4.55, que normalmente instala-se após o desmatamento ou queimada da vegetação nativa. É uma espécie de fácil combustão, que aumenta o risco de incêndios tendendo a se propagar para as matas contíguas e reduzindo aos poucos as áreas florestadas. Encontra-se em certos trechos desta formação, pequenas manchas de espécies arbustivas esparsas que representam um estágio pouco desenvolvido de regeneração natural.

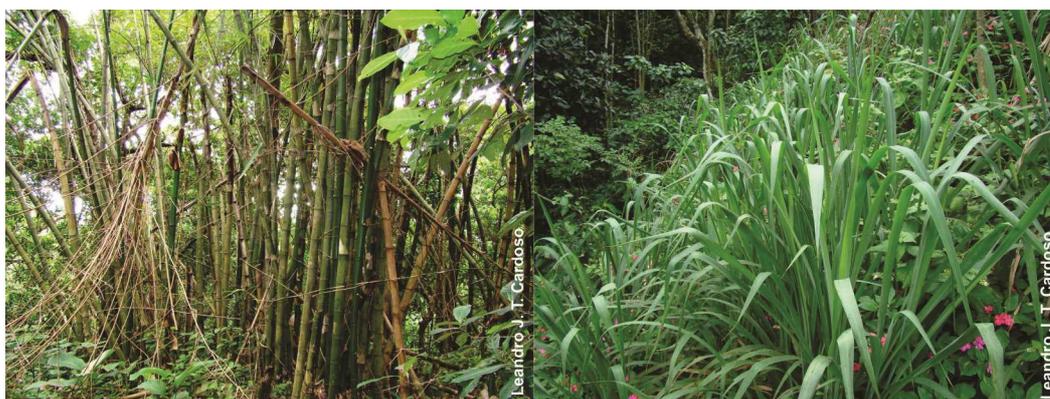


Figura 4.55 Espécies exóticas comumente encontradas no PNM Paisagem Carioca (*Phyllostachys* sp. e *Megathyrus maximus*). Fonte: Leandro Cardoso, 2010.

Esta vegetação heliófila é encontrada recobrendo quase todas as encostas direcionadas para o norte do Morro São João, atingindo até aproximadamente a cota 170 metros. No Morro da Babilônia esta vegetação ocupa praticamente toda a sua cumeada, chegando até aproximadamente a cota 130m de altitude, e ainda boa parte de suas vertentes voltadas para o Norte e Nordeste. Onde o Campo Antrópico apresenta maior extensão é no Morro do Urubu, ocorrendo principalmente nas vertentes

norte e sul, sendo esta última vertente ocupada desde a cota 90 metros até a cumeeira. Ainda é possível observar esta formação vegetacional em grande parte da ilha de Cotunduba.

Bambuzal - Ocasionalmente encostas desmatadas ou grandes clareiras podem ser colonizadas por outras espécies de Gramíneas lenhosas, sendo a maioria destas conhecida popularmente como Bambu, pertencendo ao gênero *Phyllostachys* Siebold & Zucc. Estas espécies exóticas impedem totalmente a regeneração natural por formar uma massa vegetal compacta de difícil penetração e de grande longevidade, a qual é habitat de poucos vertebrados terrestres de pequeno porte (répteis e roedores) e artrópodos.

Esta formação pode ser encontrada em diversas regiões do PNM Paisagem Carioca, principalmente nas encostas mais próximas às comunidades (Babilônia e Chapéu Mangueira) e limítrofes ao bairro de Copacabana e do Leme, podendo ocorrer desde pequenas manchas a grandes espaços ocupados por estes Bambuzais.

Floresta Ombrófila Densa Submontana - A Floresta Ombrófila Densa Submontana não mais se apresenta em sua forma original devido a fatores da pressão antrópica, já citados anteriormente. Atualmente a floresta está reduzida a poucas manchas nos pontos de difícil acesso ou nas vertentes que apresentam uma declividade mais acentuada. Esta fisionomia da Mata Atlântica é atualmente encontrada em estágio sucessional secundário, beneficiada tanto pela pluviosidade quanto a grande umidade do ar trazida pelos ventos marítimos. Seu aspecto geral é de fase inicial ou mesmo permanente de transição ecológica, com características mistas entre xerófitas e mesófitas, exibindo algumas espécies de Restinga e predominância de espécies de Mata Atlântica. Na Figura 4.56 algumas das espécies encontradas na Floresta Ombrófila Densa Submontana.



Figura 4.56 Espécies comumente encontradas na Floresta Ombrófila Densa Submontana do PNM Paisagem Carioca (*Dioscorea hassleriana* Chodat, *Dioscorea coronata* Hauman, *Dichorisandra thyrsiflora* J.C.Mikan e *Ceiba speciosa* (A.St.-Hil.) Ravenna).

O Morro São João é o que apresenta uma cobertura vegetal mais representativa seja pela biodiversidade, por sua extensão ou pelo grau de regeneração atingido, conforme pode ser observado na Tabela 4.13, contando ainda com espécimes testemunhos de sua mata original. Podendo ser exemplificado pelo caso do belo indivíduo de Imbirema (*Couratari asterotricha* Prance), encontrado junto ao grande paredão rochoso no Parque Estadual da Chacrinha, que produz anualmente uma grande quantidade de sementes, sendo cercado de indivíduos jovens no sub-bosque junto a sua copa. Esta mancha florestal estende-se pelas encostas ao Leste (junto a Ladeira do Leme), entre a cota 10m e a cumeeira do morro, prosseguindo pelas encostas voltadas para o Sul, em Copacabana, onde é limitada pela favela da Ladeira dos Tabajaras. Nas encostas, verifica-se uma mata pouco estratificada, com presença de espécimes arbóreos e no solo sombreado registra-se uma razoável quantidade de mudas das espécies arbóreas. Nas regiões onde a mata faz limite com a área mais antropizada podem ainda ser encontrados, entremeados a vegetação nativa, espécies exóticas introduzidas por ações humanas diversas.

Tabela 4.13 Lista de espécies características de Floresta Ombrófila Densa Submontana encontradas na região do Morro de São João.

Família	Espécie	Nome-popular	Porte	Hábito	Distribuição
Acanthaceae	<i>Ruellia solitaria</i> Vell.	Ruélia	Arb.	Ter.	Endêmica do Brasil
Acanthaceae	<i>Chamaeranthemum beyrichii</i> Nees	X	Erv.	Ter.	Endêmica do Brasil
Alstroemeriaceae	<i>Bomarea edulis</i> (Tussac) Herb.	bico-de-nambu	Erv.	Ter.	X
Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i> Colla	perpétua-do-campo	Erv.	Ter.	X
Amaryllidaceae	<u><i>Hippeastrum striatum</i></u> (Lam.) Moore	açucena	Erv.	Ter./Rup.	X
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana laeta</i> Mart.	jasmim-de-leite	Arv.	Ter.	Endêmica do Brasil
Araceae	<i>Heteropsis oblongifolia</i> Kunth	Timbó-peva	Erv.	Epi.	X
Araceae	<i>Syngonium vellozianum</i> Schott	singonio	Erv.	Ter./Epi.	X
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Baba-de-boi	Arv.	Ter.	X

Família	Espécie	Nome-popular	Porte	Hábito	Distribuição
Arecaceae	<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret		Arv.	Ter.	Endêmica do Brasil
Asteraceae	<i>Mikania micrantha</i> Kunth	Guaco	Lia.	Ter.	X
Bignoniaceae	<i>Amphilophium crucigerum</i> (L.) L.G.Lohmann	Pente-de-macaco	Lia.	Ter.	X
Bignoniaceae	<i>Cybistax antisiphilitica</i> (Mart.) Mart.	ipê-verde	Arv.	Ter.	X
Blechnaceae	<i>Blechnum polypodioides</i> Raddi		Erv.	Ter.	X
Boraginaceae	<i>Cordia taguahyensis</i> Vell.		Arv.	Ter.	Endêmica do Brasil
Bromeliaceae	<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	bromélia	Erv.	Epi.	X
Bromeliaceae	<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	bromélia	Erv.	Epi.	Endêmica do Brasil
Cactaceae	<i>Rhipsalis mesembryanthemoides</i> Haw.	Rabo-de-rato	Erv.	Epi.	Endêmica do RJ
Canabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	crindiúva	Arv.	Ter.	X
Clusiaceae	<i>Kielmeyera excelsa</i> Cambess.		Arv.	Ter.	Endêmica do Brasil
Commelinaceae	<i>Dichorisandra thyrsiflora</i> J.C.Mikan		Erv.	Ter.	Endêmica do Brasil
Curcubitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	melão-são-caetano	Lia.	Ter.	X
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea mollis</i> Kunth	arranhagato	Lia.	Ter.	Endêmica do Brasil
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea hassleriana</i> Chodat	inhame, cará	Lia.	Ter.	X
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea coronata</i> Hauman	inhame, cará	Lia.	Ter.	X

Família	Espécie	Nome-popular	Porte	Hábito	Distribuição
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia brasiliensis</i> Lam.		Lia.	Ter.	Endêmica do Brasil
Euphorbiaceae	<i>Pachystroma longifolium</i> (Nees) I.M.Johnst.		Arb.	Ter.	X
Euphorbiaceae	<i>Stillingia dichotoma</i> Müll. Arg.		Arb.	Ter.	Endêmica do Brasil
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	tapiá	Arv.	Ter.	X
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link	pata-de-vaca	Arv.	Ter.	X
Fabaceae	<i>Inga cordistipula</i> Mart.	ingá	Arv.	Ter.	Endêmica do Brasil
Fabaceae	<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld	jacarandá-de-espinho	Arv.	Ter.	X
Fabaceae	<i>Machaerium incorruptibile</i> (Vell.) Benth.	Jacarandá-preto	Arv.	Ter.	Endêmica do Brasil
Fabaceae	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	pau-brasil	Arv.	Ter.	Endêmica do Brasil
Herreriaceae	<i>Herreria glaziovii</i> Lecomte	salsaparrilha	Lia.	Ter.	X
Lauraceae	<i>Urbanodendron verrucosum</i> (Nees) Mez		Arv.	Ter.	Endêmica do Brasil
Lecythidaceae	<i>Couratari pyramidata</i> (Vell.) Kunth	imbirema	Arv.	Ter.	FOD
Loranthaceae	<i>Struthanthus martianus</i> Dettke & Waechter	Erva-de-passarinho	Erv.	Par.	Endêmica do Brasil
Malpighiaceae	<i>Heteropterys nitida</i> (Lam.) DC.		Arb.	Ter.	X
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Paineira	Arv.	Ter.	X

Família	Espécie	Nome-popular	Porte	Hábito	Distribuição
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.		Arv.	Ter.	X
Malvaceae	<i>Malvastrum coromandelianum</i> Garcke		Sub.	Ter.	X
Marantaceae	<i>Calathea reginae</i> J.M.A.Braga		Erv.	Ter.	Endêmica do RJ
Marantaceae	<i>Calathea cylindrica</i> (Roscoe) K.Schum.		Erv.	Ter.	Endêmica do Brasil
Melastomataceae	<i>Tibouchina corymbosa</i> (Raddi) Cogn.	quaresm era	Arv.	Ter.	Endêmica do RJ
Melastomataceae	<i>Miconia serrulata</i> (DC.) Naudin		Arv.	Ter.	X
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	carrapet a	Arv.	Ter.	X
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Arv.	Ter.	X
Menispermaceae	<i>Odontocarya vitis</i> (Vell.) J.M.A.Braga		Lia.	Ter.	Endêmica do Brasil
Menispermaceae	<i>Abuta convexa</i> (Vell.) Diels		Lia.	Ter.	Endêmica do Brasil
Monimiaceae	<i>Mollinedia</i> sp.		Arb.	Ter.	X
Moraceae	<i>Dorstenia arifolia</i> Lam.	Figueira- da-terra, caiapiá	Erv.	Ter.	Endêmica do Brasil
Moraceae	<i>Ficus clusiifolia</i> Schott	Figueira	Arv.	Ter./He m.	Endêmica do Brasil
Moraceae	<i>Ficus gomelleira</i> Kunth	Figueira	Arv.	Ter.	X
Moraceae	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	inharé- mole	Arv.	Ter.	X
Moraceae	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	bainha- de- espada	Arv.	Ter.	Endêmica do Brasil
Myrtaceae	<i>Campomanesia laurifolia</i> Gardner		Arv.	Ter.	Endêmica do Brasil

Família	Espécie	Nome-popular	Porte	Hábito	Distribuição
Myrtaceae	<i>Plinia ilhensis</i> G.M.Barroso		Arv.	Ter.	Endêmica do RJ
Ochnaceae	<i>Ouratea cuspidata</i> (A.St.-Hil.) Engl.		Arb.	Ter.	Endêmica do Brasil
Orchidaceae	<i>Habenaria parviflora</i> Lindl.		Erv.	Ter.	X
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.		Arb.	Ter.	X
Pteridaceae	<i>Doryopteris collina</i> (Raddi) J. Sm.	samamb aia	Erv.	Ter./Ru p.	X
Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.		Arb.	Ter.	X
Rubiaceae	<i>Psychotria laciniata</i> Vell.		Arb.	Ter.	Endêmica do Brasil
Sapindaceae	<i>Serjania corrugata</i> Radlk.	arranha- gato	Lia.	Ter.	Endêmica do Brasil
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum flexuosum</i> Mart.		Arv.	Ter.	Endêmica do Brasil
Schizeaceae	<i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.	samamb aia	Erv.	Ter./Ru p.	X
Smilacaceae	<i>Smilax subsessiliflora</i> Duhamel	salsaparr ilha	Lia.	Ter.	Endêmica do Brasil
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i> Mill.		Erv.	Ter./Ru p.	X
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	embaub a	Arv.	Ter.	Endêmica do Brasil
Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i> (L.) Nicolson & C.E.Jarvis		Lia.	Ter.	X

No Morro da Babilônia somente uma estreita faixa desta vegetação é encontrada nas vertentes voltadas para o Sul, no Leme, e ainda outra menor situada nas vertentes ao Norte, próxima ao Instituto Militar de Engenharia (IME), na Praia Vermelha. A estratificação é pouco definida, predominando espécies arbóreas que por efeito do sombreamento mantém reduzido o número de indivíduos arbustivos. Sobre o solo há uma grande deposição de folhas e galhos, formando uma espessa serrapilheira. É neste solo humoso ou sobre matações gnaíssicos, oriundos do meteorização

das encostas rochosas, que plantas herbáceas como o asplênio (*Asplenium* sp.) e o antúrio-das-pedras (*Anthurium solitarium* Schott) se desenvolvem.

Devido aos desmatamentos sucessivos é pobre a ocorrência de epífitas (como Bromeliáceas, Cactáceas e Orquidáceas), mesmo nas áreas mais conservadas, no entanto alguns poucos indivíduos podem ser observados sobre os galhos das árvores mais antigas. Ainda é possível perceber a nítida presença de espécies exóticas introduzidas pelo homem, seja para recompor a cobertura vegetal, para fins agrícolas, ou mesmo aquelas nascidas de sementes deixadas por visitantes.

No morro do Urubu, manchas desta vegetação podem ser encontradas em diversos pontos, ocorrendo com maior intensidade na face sul, aos fundos do Forte Duque de Caxias e na junção com o morro do Leme. Ainda é possível se observar pequenas manchas de Floresta Ombrófila Densa Submontana na face norte do morro do Urubu, nas regiões mais inclinadas em direção a Praia Vermelha e a Urca.

No morro do Leme as encostas com declive em torno de 45º de inclinação ou superiores, apresentam esta formação vegetal, em quase toda a sua extensão excetuando-se a cumeeira e a parte rochosa da linha de influencia da maré. Ocorrendo principalmente na vertente sul, junto ao mar, e na área mais baixa em direção ao norte, no encontro com o morro do Urubu.

Em ambos os morros, do Urubu e do Leme, esta formação vegetal apresenta-se relativamente continua na vertente sul da depressão entre as duas elevações, apresentando em sua porção arbórea estratificação pouco definida, sendo constituídas por árvores perenifólias, lianas, epífitas e herbáceo-arbustivas no sub-bosque, conforme pode ser observado na Tabela 4.14.

Tabela 4.14 Lista de espécies características de Floresta Ombrófila Densa Submontana encontradas na região dos Morros do Urubu e do Leme.

Família	Espécie	Nome-popular	Porte	Hábito	Distribuição
Araceae	<i>Anthurium scandens</i> (Aubl.) Engl.	anturio	Erv.	Epi.	X
Araceae	<i>Syngonium vellozianum</i> Schott	singonio	Erv.	Ter./Epi.	X
Arecaceae	<i>Attalea dubia</i> (Mart.) Burret		Arv.	Ter.	Endêmica do Brasil
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Baba-de-boi	Arv.	Ter.	X
Asteraceae	<i>Gnaphalium polycaulon</i> Pers		Erv.	Ter.	X
Bignoniaceae	<i>Amphilophium crucigerum</i> (L.) L.G.Lohmann	pente-de-macaco	Lia.	Ter.	X
Boraginaceae	<i>Cordia taguayensis</i> Vell.		Arv.	Ter.	Endêmica do Brasil

Família	Espécie	Nome-popular	Porte	Hábito	Distribuição
Bromeliaceae	<i>Aechmea bromeliifolia</i> (Rudge) Baker	bromélia	Erv.	Epi.	X
Bromeliaceae	<i>Aechmea nudicaulis</i> (L.) Griseb.	bromélia	Erv.	Epi.	X
Bromeliaceae	<i>Billbergia amoena</i> (Lodd.) Lindl.	bromélia	Erv.	Epi.	Endêmica do Brasil
Bromeliaceae	<i>Billbergia zebrina</i> (Herb.) Lindl.	bromélia	Erv.	Epi.	X
Bromeliaceae	<i>Cryptanthus acaulis</i> (Lindl.) Beer	bromélia	Erv.	Ter.	Endêmica do Brasil
Bromeliaceae	<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	bromélia	Erv.	Epi.	X
Bromeliaceae	<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	bromélia	Erv.	Epi.	Endêmica do Brasil
Bromeliaceae	<i>Vriesea procera</i> (Mart. ex Schult. & Schult.f.) Wittm.	bromélia	Erv.	Epi.	X
Cactaceae	<i>Rhipsalis mesembryanthemoides</i> Haw.	Rabo-de-rato	Erv.	Epi.	Endêmica do RJ
Canabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	crindiúva	Arv.	Ter.	X
Celastraceae	<i>Maytenus obtusifolia</i> Mart.		Arb.	Ter.	Endêmica do Brasil
Clusiaceae	<i>Clusia fluminensis</i> Planch. & Triana	cebola-da-mata	Arv.	Ter.	Endêmica do Brasil
Euphorbiaceae	<i>Croton echinocarpus</i> Müll. Arg.	sangue-de-drago	Arv.	Ter.	Endêmica do RJ
Fabaceae	<i>Mucuna pruriens</i> (L.) DC.	pó-de-mico	Lia.	Ter.	X
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	jacaré	Arv.	Ter.	X
Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	murici	Arb.	Ter.	X
Melastomataceae	<i>Tibouchina corymbosa</i> (Raddi) Cogn.	quaresmera	Arv.	Ter.	Endêmica do RJ
Melastomataceae	<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	quaresmeira	Arv.	Ter.	Endêmica do RJ

Família	Espécie	Nome-popular	Porte	Hábito	Distribuição
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	carrapeta	Arv.	Ter.	X
Moraceae	<i>Dorstenia arifolia</i> Lam.	Figueira-da-terra	Erv.	Ter.	Endêmica do Brasil
Moraceae	<i>Ficus enormis</i> Mart. ex Miq.	figueira-vermelha	Arv.	Ter.	Endêmica do Brasil
Moraceae	<i>Ficus eximia</i> Schott	gameleira-grande	Arv.	Ter.	Endêmica do Brasil
Moraceae	<i>Ficus hirsuta</i> Schott	figueira-da-pedra	Arv.	Ter.	Endêmica do Brasil
Moraceae	<i>Ficus luschnathiana</i> (Miq.) Miq.	figueira-brava	Arv.	Ter.	X
Moraceae	<i>Ficus clusiifolia</i> Schott	Figueira	Arv.	Ter./Hem.	Endêmica do Brasil
Moraceae	<i>Ficus gomelleira</i> Kunth	Figueira	Arv.	Ter.	X
Nyctaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	buganvílea	Arb.	Ter.	Endêmica do Brasil
Orchidaceae	<i>Habenaria parviflora</i> Lindl.		Erv.	Ter.	X
Orchidaceae	<i>Vanilla chamissonis</i> Klotzsch	baunilha	Erv.	Lia.	X
Passifloraceae	<i>Passiflora racemosa</i> Brot.	maracujá-da-mata	Lia.	Ter.	Endêmica do Brasil
Piperaceae	<i>Piper mollicomum</i> Kunth		Arb.	Ter.	Endêmica do Brasil
Rutaceae	<i>Zanthoxylum tingoassuiba</i> A.St.-Hil.	laranjeira	Arb.	Ter.	Endêmica do Brasil
Sapindaceae	<i>Allophylus heterophyllus</i> (Cambess.) Radlk.		Arb.	Ter.	Endêmica do RJ
Solanaceae	<i>Metternichia princeps</i> J.C.Mikan		Arv.	Ter.	Endêmica do Brasil
Violaceae	<i>Anchietea pyrifolia</i> (Mart.) G.Don		Lia.	Ter.	X

Família	Espécie	Nome-popular	Porte	Hábito	Distribuição
Violaceae	<i>Rinorea laevigata</i> (Sol. ex Ging.) Hekking		Arv.	Ter.	Endêmica do RJ

Na Ilha de Cotunduba apenas grupamentos de espécimes arbóreos esparsos podem ser encontrados, havendo uma mancha de maior tamanho somente na face sul, próximo a laje da Cotunduba. Este fato pode ser explicado em parte, pela pouca profundidade de solo sobre a rocha, pelos efeitos do mar sobre a vegetação e por fim por eventos impactantes da ação humana. Na Cotunduba encontram-se a quaresmeira (*Tibouchina granulosa* (Desr.) Cogn. - Melastomataceae), a aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi - Anacardiaceae) e a clúsia (*Clusia fluminensis* Planch & Triana - Guttiferae), juntamente com o coqueiro baba-de-boi ou jerivá (*Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman).

Comunidades Rupícolas - Classificação fisionômico-ecológica constituída por plantas, em geral, herbáceo-arbustivas que habitam os afloramentos rochosos, fendas e costões íngremes, expostos aos ventos e a uma grande ou fraca insolação. Nas encostas gnaíssicas com declividade mais acentuada, onde há dificuldade para a retenção de sedimentos trazidos pela ação erosiva das chuvas, nota-se o crescimento de espécies herbáceas, heliófitas e xerofíticas. Já em reentrâncias e talvegues, onde se permite a formação de uma fina camada de solo normalmente turfoso, desenvolvem-se espécies arbustivas e até arbóreas, com crescimento limitado pela adversidade deste biótopo, conforme se apresenta na Figura 4.57. Todas estas espécies apresentam características xeromórficas, ciclos de vida e adaptações estruturais que lhes possibilitam viver em ambientes com extremos de temperatura, luz e pluviosidade.



Figura 4.57 Espécies comumente encontradas nas Comunidades Rupícolas do PNM Paisagem Carioca (*Brassavola tuberculata* Hook., *Epidendrum denticulatum* Barb. Rodr., *Philodendron corcovadense* Kunth e *Vellozia candida* J.C. Mikan). Ricardo Couto, 2013.

As escarpas de maior inclinação voltadas para o norte, em todos os morros do PNM Paisagem Carioca e as voltadas para o sul no Morro São João apresentam comunidades rupícolas, como podem ser observadas na Tabela 5.1, sendo que as últimas citadas são verdadeiras reservas naturais, apresentando uma riquíssima variedade, bem como diversas espécies ameaçadas.

Tabela 4.15 Lista de espécies características de Comunidades Rupícolas encontradas na região do PNM Paisagem Carioca.

Família	Espécie	Nome-popular	Porte	Distribuição
Araceae	<i>Anthurium solitarium</i> Schott	antúrio-das-pedras	Erb.	Endêmica do Brasil
Araceae	<i>Anthurium sucreei</i> G.M.Barroso	Aantúrio	Erb.	Endêmica do Brasil
Araceae	<i>Philodendron corcovadense</i> Kunth	filodendro	Erb.	Endêmica do Brasil
Araceae	<i>Philodendron crassinervium</i> Lindl.	filodendro	Erb.	Endêmica do Brasil
Bromeliaceae	<i>Alcantarea geniculata</i> (Wawra) J.R.Grant	bromélia	Erb.	Endêmica do RJ

Família	Espécie	Nome-popular	Porte	Distribuição
Bromeliaceae	<i>Alcantarea regina</i> (Vell.) Harms	bromélia	Erb.	Endêmica do Brasil
Bromeliaceae	<i>Neoregelia cruenta</i> (R.Graham) L.B.Sm.	bromélia	Erb.	Endêmica do Brasil
Bromeliaceae	<i>Neoregelia sarmentosa</i> (Regel) L.B.Sm.	bromélia	Erb.	Endêmica do Brasil
Bromeliaceae	<i>Pitcairnia albiflos</i> Herb.	bromélia	Erb.	Endêmica do RJ
Bromeliaceae	<i>Pitcairnia flammea</i> Lindl.	bromélia	Erb.	Endêmica do Brasil
Bromeliaceae	<i>Quesnelia quesneliana</i> (Brongn.) L.B.Sm.	bromélia	Erb.	Endêmica do Brasil
Bromeliaceae	<i>Tillandsia araujei</i> Mez	bromélia	Erb.	Endêmica do Brasil
Bromeliaceae	<i>Vriesea goniorachis</i> (Baker) Mez	bromélia	Erb.	Endêmica do RJ
Cactaceae	<i>Coleocephalocereus fluminensis</i> (Miq.) Backeb.	cacto-cabeludo	Erb.	Endêmica do Brasil
Cyperaceae	<i>Cyperus pohlii</i> (Nees) Steud.	tiririca	Erb.	X
Euphorbiaceae	<i>Manihot</i> sp.		Arb.	X
Euphorbiaceae	<i>Stillingia dichotoma</i> Müll.Arg.		Arb.	Endêmica do Brasil
Orchidaceae	<i>Brassavola tuberculata</i> Hook.	flor-de-maio	Erb.	X
Orchidaceae	<i>Epidendrum denticulatum</i> Barb.Rodr.	orquidea	Erb.	Endêmica do Brasil
Orchidaceae	<i>Prescottia plantaginifolia</i> Lindl. ex Hook.		Erb.	Endêmica do Brasil
Schizaceae	<i>Anemia gardneri</i> Hook.	samambaia	Erb.	X
Selaginellaceae	<i>Selaginella sulcata</i> (Desv. ex Poir.) Spring. ex Mart.	samambaia	Erb.	X
Velloziaceae	<i>Barbacenia purpurea</i> Hook.	velózia	Erb.	Endêmica do RJ

Família	Espécie	Nome-popular	Porte	Distribuição
Velloziaceae	<i>Vellozia candida</i> J.C. Mikan	velózia	Erb.	Endêmica do Brasil

Nos paredões de inclinação acentuada e na Ilha da Cotunduba, desenvolvem-se espécies rupícolas e heliófitas como a ameaçada velózia-roxa (*Barbacenia purpurea* Hook.- Velloziaceae), a orquídea rabo-de-rato (*Brassavola tuberculata* Hook. - Orchidaceae), os cactos (*Cephalocereus fluminensis* (Miq.) Backeb., *Rhipsalis cereoides* (Backeb. & Voll) Backeb.- Cactaceae) e as bromélias (*Tillandsia araujei* Mez, *Neoregelia cruenta* (R.Graham) L.B.Sm., *Vriesea procera* (Mart. ex Schult. & Schult.f.) Wittm., *V. goniorachis* (Baker) Mez, *Alcantarea regina* (Vell.) Harms e *Pitcairnia flammea* Lindl. – Bromeliaceae).

Thicket Lenhoso Atlântico – Fisionomia definida por Rizzini (1979), onde é encontrada uma formação arbórea baixa ou mesmo arbustiva, porém apresentando grande densidade. Esta formação ocorre em encostas baixas ou em morro baixos da Serra do Mar, sempre próximas ao oceano e com solos rasos sobre a rocha, quando o solo apresenta maior profundidade a fisionomia do local vai se modificando para a mata de encosta. Esta fisionomia pode ser considerada um ecótono, pois é um ambiente de encontro entre as comunidades rupícolas e florestais, apresentando uma flora com características mistas entre as duas, além de possuir espécies típicas somente desta formação conforme apontado na Figura 4.58. As espécies encontradas nesta formação apresentam muitas vezes aspecto distinto de quando ocorrem em áreas de mata ou rupícola, principalmente por ser necessário se adaptarem a condições novas e por vezes mais estressantes. O Thicket Lenhoso Atlântico é uma fisionomia bastante frágil, não se conhecendo os efeitos de perturbações antrópicas de maior impacto sobre a mesma, bem como se é possível a sua recuperação.



Figura 4.58 Espécies encontradas no Thicket Lenhoso Atlântico do PNM Paisagem Carioca (*Chionanthus fluminensis* (Miers) P.S.Green e *Begonia maculata* Raddi). Fonte: Ricardo Couto, 2013.

Esta formação ocorre principalmente na área do Parque Estadual da Chacrinha, em zonas de grande declividade onde ocorre o encontro entre a rocha com as formações florestais. Estando mais bem preservada junto à vila militar, tendo as espécies apresentadas na Tabela 4.59 como as mais significativas e, na Figura 4.66 algumas fotos de espécies ameaçadas de extinção.

Tabela 4.16 Lista de espécies características de Thicket Lenhoso Atlântico encontradas na região do PNM Paisagem Carioca.

Família	Espécie	Nome-popular	Porte	Dioistribuição
Apocynaceae	<i>Aspidosperma gomezianum</i> A.DC.		Arv.	X
Araceae	<i>Anthurium coriaceum</i> G.Don	antúrio	Erv.	Endêmica do Brasil
Araceae	<i>Anthurium parasiticum</i> (Vell.) Stellfeld	antúrio	Erv.	Endêmica do Brasil
Asteraceae	<i>Baccharis serrulata</i> (Lam.) Pers.	carqueja	Erv.	Endêmica do Brasil
Begoniaceae	<i>Begonia maculata</i> Raddi	begonia	Erv.	Endêmica do Brasil
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos		Arv.	X
Bromeliaceae	<i>Billbergia pyramidalis</i> (Sims) Lindl.	bromélia	Erv.	Endêmica do Brasil
Bromeliaceae	<i>Neoregelia sarmentosa</i> (Regel) L.B.Sm.	bromélia	Erv.	Endêmica do Brasil
Clusiaceae	<i>Kielmeyera membranacea</i> Casar.		Arv.	Endêmica do Brasil
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea leptostachya</i> Gardner	cará, inhame	Lia.	Endêmica do Brasil
Gesneriaceae	<i>Sinningia bulbosa</i> (Ker Gawl.) Wiehler		Erv.	Endêmica do RJ
Marantaceae	<i>Maranta divaricata</i> Roscoe	maranta	Erv.	Endêmica do Brasil
Oleaceae	<i>Chionanthus fluminensis</i> (Miers) P.S.Green		Arb.	Endêmica do RJ
Polypodiaceae	<i>Microgramma crispata</i> (Fée) R.M. Tryon & A.F. Tryon		Epi.	X
Polypodiaceae	<i>Microgramma vacciniifolia</i> (Langsd. & Fisch.) Copel.		Epi.	X

Os ecossistemas encontrados não PNM Paisagem Carioca apresenta, dentre outras, espécies ameaçadas de extinção conforme pode ser constatado na Tabela 5.3.

Tabela 4.17 Lista de espécies ameaçadas de extinção no PNM Paisagem Carioca.

Família	Espécie	Nome-popular	Lista
Apocynaceae	<i>Aspidosperma gomezianum</i> A.DC.		SMAC, 2000
Araceae	<i>Anthurium sucreei</i> G.M.Barroso		SMAC, 2000
Begoniaceae	<i>Begonia maculata</i> Raddi	Begônia	SMAC, 2000
Bromeliaceae	<i>Alcantarea glaziouana</i> (Leme) J.R.Grant	Bromélia, gravatá	SMAC, 2000
Bromeliaceae	<i>Neoregelia cruenta</i> (R.Graham) L.B.Sm.	Bromélia, gravatá	SMAC, 2000
Bromeliaceae	<i>Pitcairnia albiflos</i> Herb.	Bromélia, gravatá	SMAC, 2000
Bromeliaceae	<i>Tillandsia araujei</i> Mez	Bromélia, gravatá	SMAC, 2000
Bromeliaceae	<i>Vriesea botafogensis</i> Mez	Bromélia, gravatá	SMAC, 2000
Bromeliaceae	<i>Vriesea goniorachis</i> (Baker) Mez	Bromélia, gravatá	SMAC, 2000
Cactaceae	<i>Coleocephalocereus fluminensis</i> (Miq.) Backeb.		SMAC, 2000
Cactaceae	<i>Rhipsalis mesembryanthemoides</i> Haw.		SMAC, 2000
Clusiaceae	<i>Clusia fluminensis</i> Planch. & Triana	Cebola-da-praia	SMAC, 2000
Clusiaceae	<i>Kielmeyera excelsa</i> Cambess.		SMAC, 2000
Clusiaceae	<i>Kielmeyera membranacea</i> Casar.		SMAC, 2000
Lauraceae	<i>Urbanodendron verrucosum</i> (Nees) Mez	Canela-preta	SMAC, 2000
Fabaceae	<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Pau-brasil	SMAC, 2000; IBAMA 2008
Fabaceae	<i>Inga cordistipula</i> Mart.	Inga	SMAC, 2000
Fabaceae	<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel		SMAC, 2000
Fabaceae	<i>Machaerium incorruptibile</i> (Vell.) Benth.	Jacarandá-bico-de-pato	SMAC, 2000
Moraceae	<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	Muirapinima-preta	SMAC, 2000

Família	Espécie	Nome-popular	Lista
Moraceae	<i>Dorstenia arifolia</i> Lam.	Caiapiá, figueira-da-terra	SMAC, 2000
Moraceae	<i>Ficus hirsuta</i> Schott	Molembá	SMAC, 2000
Moraceae	<i>Sorocea guillemiana</i> Gaudich.		SMAC, 2000
Myrtaceae	<i>Eugenia copacabanensis</i> Kiaersk.	Cambuí-amarelo-grande	SMAC, 2000
Velloziaceae	<i>Barbacenia purpurea</i> Hook.	Velózia-roxa	SMAC, 2000



Figura 4.59 Espécies ameaçadas de extinção encontradas no PNM Paisagem Carioca (*Vriesea botafogensis* Mez, *Barbacenia purpurea* Hook., *Anthurium sucreei* G.M.Barroso e *Alcantarea glaziouana* (Leme) J.R.Grant). Fonte: Ricardo Couto, 2013; Leandro Cardoso, 2010; Jorge Pontes, 2012.

4.2.1.4 Reflorestamento no Parque Natural Municipal Paisagem Carioca

Associação de Moradores e Amigos do Leme (AMALEME), ao longo dos anos, observava a degradação do Morro do Leme, inclusive por conta de incêndios provocados pela ação antrópica e propagados através do capim-colonião, destruírem esta paisagem natural. Por isso, em 1987, através da AMALEME, após acordo com o Exército, a associação solicitou que a Prefeitura do Rio realizasse um trabalho de reflorestamento neste sítio histórico-paisagístico.

Em setembro de 1987, a Fundação Rio Parques e Jardins - FPJ, acatando a reivindicação comunitária, iniciou o trabalho, provendo as ações de um alicerce técnico imprescindível. A fundação iniciou os trabalhos de reflorestamento no Morro do Leme e posteriormente no Morro do Urubu, atendendo, portanto, a solicitação da AMALEME, com apoio do Grupo Ação Ecológica - GAE e do Exército.

Cabe destacar que tal solicitação se deu após vários incêndios ocorridos na área, decorrentes de ações antrópicas ou mesmo naturais, facilitados ainda mais pela presença do capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.), espécie exótica proveniente da África, introduzida nos morros da zona sul no início do século XX. Tais incêndios causam prejuízos enormes como perda da capa orgânica do solo, diminuição na disponibilidade de nutrientes, redução da micro-fauna, além de destruir o seu banco de sementes. O solo exposto, sem vegetação fixadora, é facilmente carregado através do aumento do escoamento superficial da água, iniciando um processo de erosão e causando, ainda, o afloramento de matacões de pedras. Desta forma, nos Morros do Leme e do Urubu ocorre um processo de descamamento da rocha quando esta fica exposta às diferenças de temperatura e à chuva. Este tipo de desagregação, ocorrida em rochas de gnaiss facoidal encontradas na área, provoca deslizamentos, prejuízo causado à cidade juntamente com enchentes e assoreamento de cursos d'água decorrentes do carregamento de terra.

Por estes motivos os reflorestamentos realizados pela SMAC/FPJ visaram à erradicação do capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq.). Segundo dados da FPJ e da Gerência de Reflorestamento (GRF) da SMAC, a área desmatada do Morro da Babilônia era de aproximadamente 35 hectares, e no Morro São João cerca de 32 hectares constituíam a área degradada.

Em 2 de julho de 1987, por meio do Decreto Municipal nº 6.787, fica instituído o Programa de Reflorestamento e Preservação de Encostas na Cidade do Rio de Janeiro, que tem como objetivo:

- a) promover o reflorestamento visando a conter os frequentes deslizamentos;
- b) recuperar as matas degradadas;
- c) regularizar a vazão de rios e nascentes;
- d) controlar os processos de erosão do solo e a descarga de sedimentos;
- e) apoiar as iniciativas da sociedade no sentido da mobilização, conscientização e organização de campanhas, grupos e entidades para a defesa das áreas de preservação;
- f) compatibilizar a preservação das matas e demais formas de vegetação com as necessidades de moradia, segurança contra riscos da natureza, emprego, geração de renda e promoção da qualidade de vida das populações que ocupam encostas e morros dos maciços e serras do Município.

À época, a então Diretoria de Meio Ambiente da Amaleme, gestão 1987 a 1994, desenvolveu e coordenou o Projeto de Conservação Ambiental, e acompanhou o processo de reflorestamento. Colaborando com a FPJ no monitoramento das áreas. A Associação também acompanhava a continuidade do projeto, quando das diversas trocas de chefias nos órgãos envolvidos.

Além do exposto, a Associação também promoveu o estudo da flora com apoio do Serviço de Ecologia Aplicada da FEEMA e outros pesquisadores. Promoveu o levantamento da avifauna com apoio do Clube de Observadores de Aves - COA. Conseguiu o estudo das borboletas pelo Museu Nacional, da UFRJ.

Com efeito, o projeto de reflorestamento consistiu, basicamente, da recuperação das encostas próximas às comunidades de baixa renda, principalmente com utilização da mão-de-obra local. Conforme já anteriormente citado, a FPJ, em sua primeira atuação, recuperou uma área de 5 hectares no Morro São João durante o período de maio de 1987 à setembro do mesmo ano, posteriormente 4 hectares na vertente voltada para a Praia do Anel do Morro do Leme, receberam o plantio de 4.700 mudas nos meses entre setembro de 87 à setembro de 88, sendo paralisado por 5 meses e reiniciado em março de 89. Ainda foram realizados plantios em cerca de 6 hectares do Morro da Babilônia no período de fevereiro de 1988 à janeiro de 1989. Para estes reflorestamentos foram utilizadas um total de 24.100 mudas de espécies nativas e exóticas.

A partir de setembro de 1991 foram retomadas as ações de reflorestamento na área em questão caracterizando uma segunda etapa do Programa de Reflorestamento e Preservação de encostas da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro.

No Morro do Urubu, uma área de 10 ha recebeu durante os meses de setembro de 1991 a dezembro de 1992, o plantio de 12.500 mudas. Este foi prejudicado por dois incêndios, sendo o 1º ocorrido em julho de 1993 com perda de 5 ha e, o segundo, em junho de 1994, atingindo 3 ha nesta mesma área, além de 0,2 ha de área de mata. Em ambos os casos os incêndios foram causados por ações antrópicas.

Em agosto de 1993 a Coordenadoria de Recuperação Ambiental – CRA (SMAC) retomou as ações de reflorestamento na cumeada do Morro da Babilônia, através do projeto Mutirão Reflorestamento. Estas informações se repetem em outras partes ao longo do documento. As mudas utilizadas na segunda fase do reflorestamento destes morros foram compostas de espécies arbóreas nativas, frutíferas e de rápido crescimento e, ainda, milhares de mudas de ervas e arbustos.

Paralelamente as ações da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, o Grupo Ação Ecológica (GAE), uma sociedade civil sem fins lucrativos que realizou plantios de mudas de espécies arbóreas nas encostas do Morro da Babilônia, nas proximidades da Praia Vermelha. Foram utilizadas mudas doadas pelo antigo Instituto Estadual de Florestas - IEF e sementes coletadas de matas próximas. Embora todo o trabalho tenha sido realizado de forma voluntária e sem recursos, procurou-se seguir uma metodologia básica definida. O capim-colônia era arrancado e deixado sobre outras moitas; abriu-se aceiros para prevenir os incêndios; foram escolhidas mudas de Fabaceae para preparação do solo, pois fixam o nitrogênio. Todo o trabalho cobriu uma área de aproximadamente 2 hectares, sendo executado e acompanhado no período de novembro de 1990 a maio de 1993. Mas infelizmente um grande incêndio ocorrido em setembro de 1995 destruiu praticamente todo o trabalho realizado.

A FPJ realizou uma atividade complementar durante o ano de 1994 na escarpa rochosa a montante do Caminho dos Pescadores (Morro do Leme), com a retirada, por duas vezes do capim-colonião, e posterior plantio de espécies nativas, ressaltando-se que nesta escarpa ocorrem frequentes incêndios. A recuperação que houve nos morros do Leme e do Urubu podem ser observadas nas Figuras 4.60 e 4.61.



Figura 4.60 Morros do Leme e do Urubu, antes do reflorestamento de 1987. Fonte: foto Guilherme França.



Figura 4.61 Morros do Leme e do Urubu, após 5 anos de trabalho de reflorestamento, em 1992. Fonte: foto P. Senna.

O Projeto de Reflorestamento no Morro da Babilônia foi reiniciado em julho de 1995, através do Programa Mutirão Reflorestamento, iniciando também a terceira etapa do Programa de Reflorestamento e Preservação de encostas da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. Neste

momento foram implantados 11,5 hectares, que permaneceram sob a manutenção direta da SMAC até o ano de 2001. No contíguo Morro São João, o programa implantou 15 ha, sendo que em ambos os projetos plantaram-se mais de 70.000 mudas.

Em 2001, um Termo de Ajustamento de Conduta - TAC celebrado entre o Ministério Público e o Condomínio Edifício Rio Sul, estabeleceu, entre outras intervenções, a recuperação e preservação ambiental dos Morros da Babilônia e São João, envolvendo a manutenção da área onde ocorreram ações de reflorestamento pela SMAC. Neste TAC, o Rio Sul Center assume os compromissos sob o acompanhamento da SMAC e da Associação de Moradores da Rua Lauro Miller e Adjacentes - ALMA, sendo o primeiro responsável pela proposição das medidas, da área ambiental, que integraram o referido documento.

Na ocasião, a SMAC, em conjunto com a Secretaria do Trabalho, desenvolvia um programa de estímulo à criação de cooperativas para trabalhadores de reflorestamento, de onde emergiu a Cooperativa de Trabalhadores da Babilônia, formada por ex-integrantes do Projeto Mutirão, moradores da comunidade local, esta cooperativa foi contratada pelo Rio Sul para a execução dos serviços previstos, tendo início em julho de 2001.

Em outubro de 2005 o Termo de Compromisso foi concluído, assumindo o Rio Sul a manutenção da área implantada por mais quatro anos, de outubro de 2005 à outubro de 2009, em forma de adoção, permanecendo os serviços sob o acompanhamento da SMAC e da ALMA. Após este período o contrato de serviços para manutenção da área plantada vem sendo realizado anualmente, sendo o último assinado em fevereiro de 2011. Dentre outras ações, o TAC, estabelece: i) instalação de 50 marcos de concreto, extensão total de 500m; ii) implantação de ECOLIMITES: delimitação física em trilho e cabo de aço em 930 m de extensão. Comunidades Tabajaras e Benjamim Constant; iii) instalação de Alamedado em 110 m de extensão; e, iv) manutenção de 7.050 m de trilhas.

Em razão da Ação Civil Pública 2006.001.096043-0, movida pelo Ministério Público do Estado do Rio de Janeiro, que determina em função das ocupações irregulares dentro dos limites da APA da Babilônia, atual área do PNM Paisagem Carioca, a remoção de unidades habitacionais com posterior remoção de entulho e a implantação de reflorestamento na área desocupada. Em 2006 foi elaborado um projeto de reflorestamento para a área afetada que aguarda até a presente data a execução das remoções para dar início ao Reflorestamento no local.

Atualmente a *Leucaena leucocephalla* (Lam.) de Wit), espécie exótica de rápido crescimento, é encontrada em grande quantidade na área onde ocorreram as ações de reflorestamento, tendo eliminado por competição grande parte das espécies nativas plantadas. Desta-se que a espécie ainda se encontra recoberto totalmente a área antes ocupada por capim-colonião. O reflorestamento passará agora para uma segunda fase, a de enriquecimento, onde serão utilizadas espécies secundárias tardias e clímax que, dentro de anos, tendem a devolver à região o aspecto fitofisionômico nativo. A Figura 4.62 apresenta o atual estágio de cobertura vegetal proporcionado pelas ações de reflorestamento nos Morros da Babilônia e Urubu, e a Figura 4.63 no morro São João.



Figura 4.62 Morros da Babilônia e do Urubu antes e depois das ações de reflorestamento. Fonte: Acervo SMAC



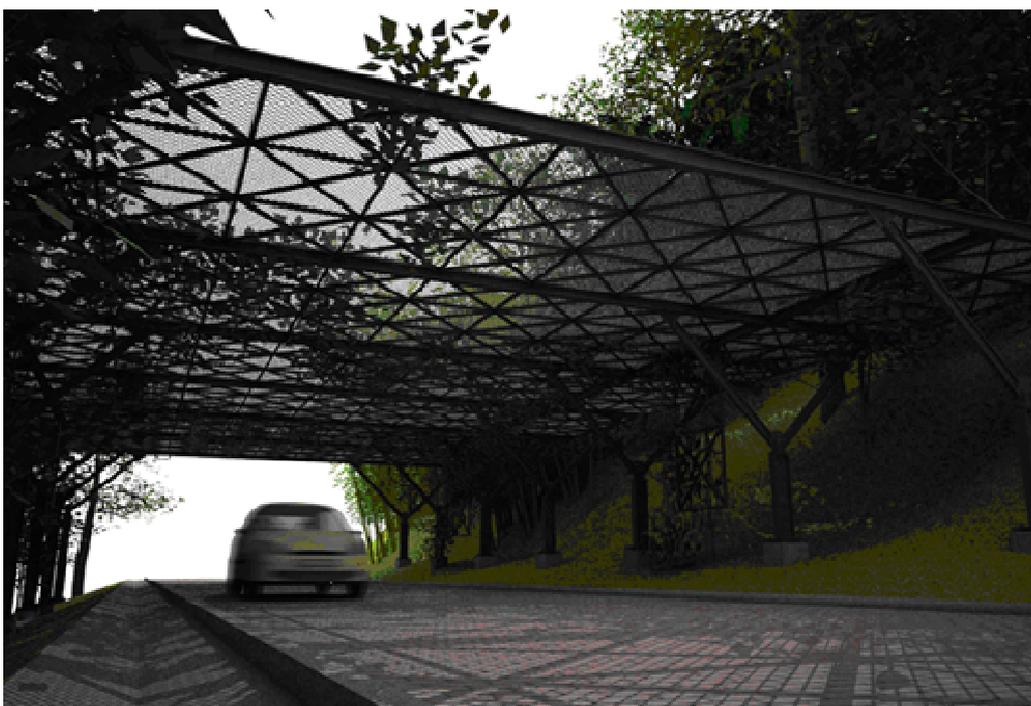
Figura 4.63 Morro do São João antes e depois das ações de reflorestamento. Fonte: Acervo SMAC

Ressalta-se que a técnica utilizada pelo reflorestamento na década de 80/90 era a de recobrimento rápido do solo para combater o capim-colonião, independente de ser nativa ou exótica. Assim foi que foram utilizadas espécies de *leucena* em muitas áreas da cidade. Outra questão também importante que se colocava na ocasião era a falta de mudas para o plantio. Com o crescimento do projeto e a produção de mudas pela própria SMAC foi sendo dada prioridade ao emprego de espécies nativas nos projetos.

4.2.1.5. Corredores Verdes

A partir dos trabalhos de campo e mapeamentos realizados pode-se verificar a possibilidade da implantação de corredor verde entre as áreas vegetadas dos Morros de São João e da Babilônia, na Ladeira do Leme, no trecho em que esta é atravessada pelas curvas e nível de 40 m e 55 m, já que entre a referida Ladeira e a Rua General Cardoso de Aguiar existe uma área militar.

Para efetivar a interligação ecológica neste trecho a equipe técnica considerou a possibilidade de existência de um corredor verde, com cerca de 50 metros de extensão que seria potencializado por elementos para passagem de fauna sob o túnel e sobre a pista (túnel falso ou rede) da Ladeira do Leme, conforme se verifica nas Figuras 4.64 e 4.65).



Figura

4.64 Exemplo de estrutura para passagem de fauna sobre pistas de rolamento. FOTO: <http://amigosdemaui.net/estrada/apresentacao/imagens%20simuladas%20estrada-parque.htm> capturado da Internet em 26-07-2012



Figura 4.65 Exemplo passagem subterrânea de fauna. FOTO: http://www.google.com.br/imgres?hl=pt-BR&safe=off&rlz=1C1GGGE_pt-PTBR484BR484&biw=1152&bih=749&tbn=isch&tbnid=ie-M7j7rci5IxM:&imgrefurl=http://www.transbrasiliana.com.br/noticias/ capturado da Internet em 26-07-2012

Também neste contexto, considera-se a necessidade de fortalecimento das conexões entre as São João com a APA do Morro da Saudade através da área vegetada sobre o Túnel Alaor Prata (“Túnel Velho”) e trecho da Ladeira dos Tabajaras (Figura 4.66).

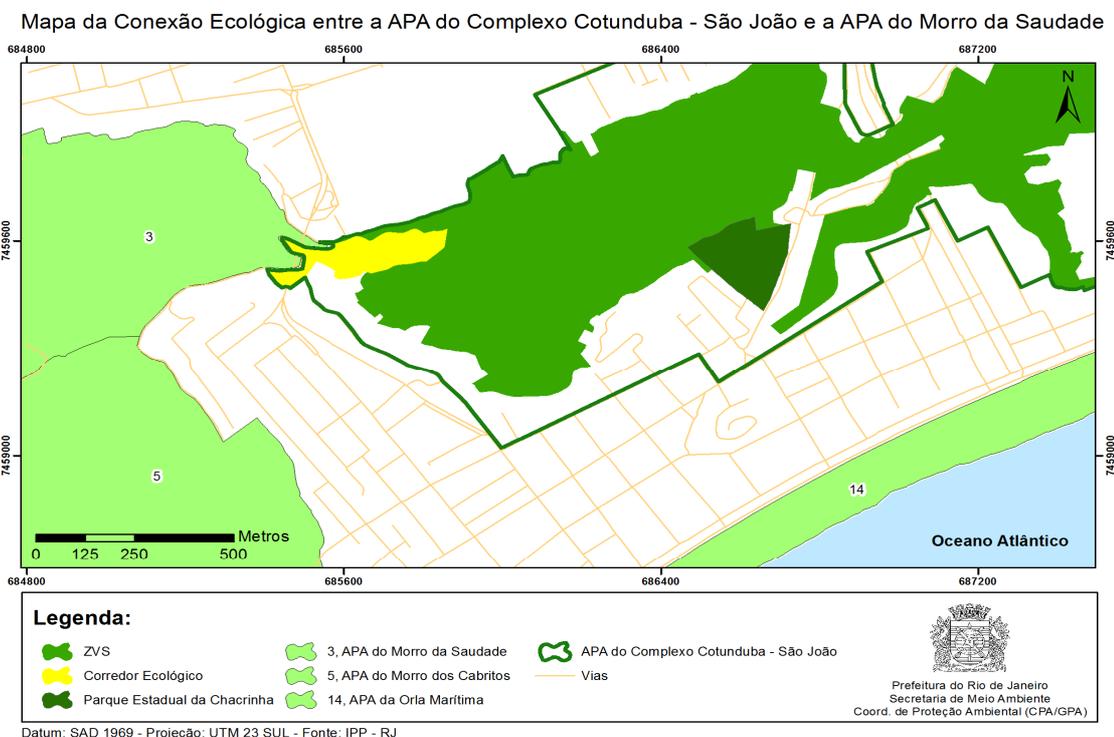


Figura 4.65 Corredor verde entre os Morros São João e Saudade.

Destaca-se que a área sobre o citado túnel, por ser *non aedificandi*, conforme o PAL 00000, se presta bem a atuar como elemento de ligação (“trampolim de fauna” ou “step stone”) entre os Morros de São João e da Saudade. O trecho situado na Ladeira dos Tabajaras deve ser objeto de estudos em conjunto com a Secretaria Municipal de Habitação tendo em vista ser o único ponto de ligação entre a estreita área vegetada situada entre o Cemitério São João Batista e a Comunidade Ladeira dos Tabajaras.

4.2.2 FAUNA

4.2.2 FAUNA

A Mata Atlântica foi o primeiro bioma a ser explorado, pelos europeus, quando do chamado Descobrimento, no Século XVI. Este bioma quase que exclusivamente brasileiro é, provavelmente, um dos mais ameaçados pela ação antrópica em todo o mundo (CÂMARA, 1991, *apud* DETZEL, 2012a, MORELLATO & HADDAD, 2000, MITTERMEIER *et al.* 2005). Essa intensa ação destrutiva deveu-se basicamente por um processo exploratório que repete-se desde o descobrimento do País, adicionado à enorme quantidade e qualidade de recursos naturais potencialmente exploráveis (SICK & TEIXEIRA, 1979, *apud* DETZEL, *op.cit.*, BERNARDES, 1992, BROOKS *et al.* 2006).

Toda a região litorânea do estado, assim como os seus ecossistemas originais, onde está inserido o PNM Paisagem Carioca foi bastante modificada, dando lugar a diversas zonas de atividades agrícolas, principalmente monoculturas, bem como pecuária extensiva (BERNARDES, 1992). Apesar de existirem inúmeros instrumentos para a manutenção dessa região peculiar, tais como criação de unidades de conservação e fiscalização intensiva, ainda permaneceram diversos impactos antrópicos (IBAM/DUMA, PCRJ/SMAC, 1998).

Ocorrem no bioma Mata Atlântica 1.689 espécies de vertebrados terrestres, sendo que 567 endêmicos do bioma. Deste total, 261 espécies de mamíferos, sendo 73 endêmicas, 849 de aves, 200 de répteis, sendo 10 endêmicas e 370 de anfíbios. Destes, cerca de 70% encontram-se com algum grau de ameaça de acordo com a lista da fauna brasileira ameaçada de extinção, sendo 38 de mamíferos, 118 de aves, 16 de anfíbios e 13 de répteis. A fragmentação e perda de habitats são apontadas como as principais causas desta ameaça (MMA/SBF 2000, PIRES *et al.* 2006, BERGALLO *et al.* 2009).

No Estado do Rio de Janeiro é registrada a ocorrência de 478 espécies de vertebrados terrestres, sendo 166 de anfíbios distribuídas em nove famílias, 127 espécies de répteis em 21 famílias e 185 espécies de mamíferos compreendidas em 36 famílias. Essa diversidade pode ser, em grande parte, explicada pelas características do relevo acidentado e de particularidades edáficas da região, que promovem a ocorrência de diferentes habitats, tais como florestas de baixada litorânea, florestas de encosta e campos altimontanos. Tais características são atribuídas a promover um alto índice de endemismo atingindo 35 espécies de anfíbios, cinco de répteis e três de mamíferos (BERGALLO *et al.* 2000, ROCHA *et al.* 2004).

Assim como ocorre no MONA Pão de Açúcar, no PNM Paisagem Carioca o conhecimento sobre a fauna autóctone da UC é incipiente e pouquíssimas informações estão disponíveis, mesmo sobre sua composição (SERPA, 2008).

A equipe de SMAC/CPA também levantou informações para a elaboração do Plano de Manejo do PNM Paisagem Carioca, obtidas através de pesquisa bibliográfica sobre comunidades de organismos da região, quando disponível, ou em regiões geograficamente próxima. Sendo esta uma primeira aproximação em relação ao potencial de ocorrência de espécies na UC. Parte dos dados foi obtida por diversas vistorias realizadas na região pela equipe técnica da Gerência de Gestão de Unidades de Conservação da Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Rio de Janeiro e, também, através de revisão de coleções institucionais (Museu Nacional e Instituto Vital Brazil).

Os resultados obtidos pela equipe da SMAC/CPA já consideram a atualização da nomenclatura vigente seguindo para anfíbios o proposto por Frost (2011) e para “répteis” o proposto por Bérnils e Costa (2012). Para o grupo dos mamíferos seguiu-se a classificação taxonômica proposta por Reis *et al.* (2011) e, especificamente, para roedores adotamos a proposta de Bonvicino *et al.* (2008) e por Caldara e Leite (2012). A lista de aves seguiu a ordem filogenética e os nomes científicos utilizados pela Sociedade Brasileira de Ornitologia (CBRO 2011), os registros de Serpa (2008) e as identificações de campo foram realizados com o uso de guia especializado para aves do sudeste brasileiro (SIGRIST, 2007).

A referida equipe também incluiu espécies que, apesar de marinhas e migratórias (*e.g.*, “peixes”, baleias, tartarugas-marinhas) têm importante apelo preservacionista e que ocorrem no entorno da ilha da Cotunduba, Pedra do Anel e nos costões.

Finalmente, destaca-se que o estado de conservação das espécies listadas está de acordo com o proposto por Di Maio e Silva (2000), para o município do Rio de Janeiro; Bergallo *et al.* (2000) para o estado do Rio de Janeiro; Machado *et al.* (2008) para o território nacional e a lista da IUCN (2011) para uma caracterização internacionalmente.

4.2.2.1 Avifauna

São registradas 653 espécies de aves para o Estado do Rio de Janeiro, incluindo as visitantes e migratórias, dentre as quais pelo menos 82 são consideradas ameaçadas de extinção, representando aproximadamente 13% deste total (BERGALLO *et al.* 2000). No presente trabalho, através de uma ampla revisão e compilação de dados, foram registradas 112 espécies da avifauna na área do PNM Paisagem Carioca distribuídas em 41 famílias, destas, 12 são consideradas como endêmicas para o bioma Mata Atlântica (ALVES *et al.* 2004, SERPA, 2008) (Tabela 4.18). O total de espécies identificadas representa aproximadamente 17% das aves registradas para todo o Estado do Rio de Janeiro.

A avifauna local é ainda rica, em espécies, devido à capacidade de muitas destas se deslocarem com facilidade através de fragmentos na cidade do Rio de Janeiro (Figura 4.67). A preservação de áreas núcleo será de grande importância para a manutenção de trechos que seriam utilizados como locais de reprodução pelas aves. Também deve ser realizado um enriquecimento vegetal em encostas na APA, como no morro do Leme, com o objetivo de fornecer alimento e abrigo (inclusive artificiais) para a avifauna, já que estas encostas foram reflorestadas com uma diversidade baixa e com

espécies exóticas, como o sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*). A região do PNM Paisagem Carioca é um habitat de uma espécie típica do litoral sudeste o tié-sangue (*Ramphocelus bresilius*). As aves marinhas ficam restritas aos costões e a ilha da Cotunduba, local usado como ponto de nidificação de algumas espécies (ALVES *et al.* 2004).

A presença de espécies exóticas, como o galo-doméstico (*Gallus gallus*) em áreas naturais do PNM Paisagem Carioca, está reduzindo diversas populações de invertebrados e de pequenos vertebrado (*e.g.*, anuros e lagartos) que vivem na serrapilheira das matas. Devido ao hábito de forragear ciscando no solo. Estes animais são oriundos de fugas de residências ou são abandonadas em rituais religiosos.

A caça de pássaros é uma prática ainda comum nos morros florestados da região, sendo o coleiro (*Sporophila caerulescens*) e o tiziu (*Volatina jacarina*) as espécies mais procuradas.

Para a presente avaliação foram considerados os táxons alocados em alguma categoria de ameaça nas listas de espécies ameaçadas de extinção nos âmbitos mundial (IUCN, 2011), nacional (MMA, 2003), estadual (BERGALLO *et al.*, 2004) e municipal (FERREIRA & ERNESTO, 2000) (Tabela 4.18).

Tabela 4.18 Lista de espécies da avifauna, com respectivos *status* de conservação, de ocorrência confirmada no Parque Natral Municipal Paisagem Carioca.

Taxa	Nome Comum	Status IUCN/IBAMA/RJ/Rio
Tinamiformes		
Tinamidae		
Galiformes		
Cracidae		
<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	LC, EN
Sphenisciformes		
Sphenicidae		
<i>Spheniscus magellanicus</i> *	pinguim-de-magalhães	NT
Pelicaniformes		
Phalacrocoraridae		
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	biguá	LC
Suliformes		
Sulidae		
<i>Sula leucogaster</i>	atobá-pardo	NT
Fregatidae		
<i>Fregata magnificens</i>	fragata	LC
Ciconiiformes		
Ardeidae		
<i>Ardea alba</i>	garça-branca-grande	LC
<i>Ardea cocoi</i>	garça-moura	LC
<i>Nycticorax nycticorax</i>	savacu	NT
<i>Egretta thula</i>	garça-branca-pequena	LC
Cathartiformes		
Cathartidae		
<i>Cathartes aura</i>	urubu-de-cabeça-vermelha	LC
<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-de-cabeça-amarela	LC

Taxa	Nome Comum	Status IUCN/IBAMA/RJ/Rio
<i>Coragyps atratus</i>	urubu-de-cabeça-preta	LC
Accipitriformes		
Accipitridae		
<i>Chondrohierax uncinatus</i> *	caracoleiro	LC
<i>Elanoides forficatus</i>	gavião-tesoura	LC
<i>Buteo albicaudatus</i> *	gavião-de-cauda-branca	LC
<i>Buteo brachyurus</i>	gavião-de-cauda-curta	LC
<i>Rupornis magnirostris</i>	gavião-carijó	-
Falconidae		
<i>Caracara plancus</i>	carcará	LC
<i>Mivalgo chimachima</i>	gavião-carrapateiro	-
<i>Falco sparverius</i>	gaviãozinho	LC
<i>Falco femoralis</i>	falcão-de-coleira	LC
Gruiformes		
Rallidae		
<i>Aramides cajanea</i>	saracura-três-potes	LC
<i>Laterallus viridis</i>	sanã-castanha	LC
Charadriiformes		
Charadriidae		
<i>Vanellus chilensis</i>	quero-quero	LC
Scolopacidae		
<i>Actitis macularius</i>	maçarico-pintado	LC
Laridae		
<i>Larus dominicanus</i>	gaivotão	LC
Sternidae		
<i>Sterna hirundinacea</i>	trinta-réis-de-bico-vermelho	LC
<i>Thalasseus sandvicensis</i>	trinta-réis-de-bando	LC
Columbiformes		
Columbidae		
<i>Columba livia</i>	pombo-doméstico	LC, Exo
<i>Columbina talpacoti</i>	rolinha-roxa	LC
<i>Leptotila verreauxi</i>	juritipupu	LC
<i>Leptotila rufaxilla</i>	juritigemeadeira	LC
Psittaciformes		
Psittacidae		
<i>Brotogeris tirica</i>	periquito-rico	LC
<i>Myiopsitta monachus</i>	caturrita	LC
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca-bronzeada	LC
<i>Pyrrhura cruentata</i>	tiriba	LC, EN
<i>Pyrrhura frontalis</i>	tiriba	LC, VU
Cuculiformes		
Cuculidae		
<i>Guira guira</i>	anu-branco	LC
Strigiformes		
Strigidae		
<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	murucututu	LC
Caprimulgiformes		
Caprimulgidae		

Taxa	Nome Comum	Status IUCN/IBAMA/RJ/Rio
<i>Caprimulgus longirostris</i>	bacurau-da-telha	LC
<i>Caprimulgus rufus</i>	joão-corta-pau	LC
Apodiformes		
Apodidae		
<i>Streptoprocne zonaris</i> *	andorinhão	LC
<i>Chaetura cinereiventris</i> *	andorinhão	LC
Trochilidae		
<i>Amazilia fimbriata</i>	beija-flor-de-garganta-verde	LC
<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor-tesoura	LC
<i>Phaethornis ruber</i>	rabo-branco-rubro	LC
<i>Thalurania glaucopis</i>	beija-flor-de-fronte-violeta	LC
Coraciiformes		
Alcedinidae		
<i>Megaceryle torquata</i>	martim-pescador-grande	LC
Piciformes		
Ramphastidae		
<i>Ramphastos vitellinus</i>	tucano-do-bico-preto	LC
Picidae		
<i>Picumnus cirratus</i>	pica-pau-anão-barrado	LC
<i>Veniliornis maculifrons</i>	picapauzinho-de-testa-pintada	LC
Passeriformes		
Thamnophilidae		
<i>Myrmotherula axillaris</i>	choquinha-de-flanco-branco	LC
<i>Thamnophilus ambiguus</i>	choca-de-sooretama	LC
<i>Thamnophilus palliatus</i>	choca	LC
Dendrocolaptidae		
<i>Xiphorhynchus fuscus</i>	arapaçu	LC
Furnariidae		
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i>	curutié	LC
<i>Furnarius rufus</i>	joão-de-barro	LC
Tyrannidae		
<i>Attila rufus</i>	capitão-de-saíra	LC
<i>Camptostoma obsoletum</i>	risadinha	LC
<i>Cnemotriccus fuscatus</i>	guaracavuçu	LC
<i>Cotopus cinereus</i>	papa-moscas-cinzento	LC
<i>Elaenia flavogaster</i>	guaracava-de-barriga-amarela	LC
<i>Fluvicola nengeta</i>	lavadeira	LC
<i>Hirundinea ferruginea</i>	gibão-de-couro	LC
<i>Knipolegus lophotes</i>	maria-preta-de-penacho	LC
<i>Machetornis rixosa</i>	suiriri-cavaleiro	LC
<i>Myiophobus fasciatus</i>	filipe	LC
<i>Myiozetetes similis</i>	bentevizinho-de-penacho	LC
<i>Megaryncus pitangua</i>	nei-nei	LC
<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi	LC
<i>Todirostrum cinereum</i>	ferreirinho-relógio	LC
<i>Todirostrum poliocephalum</i>	teque-teque	LC
<i>Tolmomyias flaviventris</i>	bico-chato-amarelo	LC
<i>Tyrannus melancholicus</i>	suiriri	LC

Taxa	Nome Comum	Status IUCN/IBAMA/RJ/Rio
Vireonidae		
<i>Hylophilus thoracicus</i>	vite-vite	LC
<i>Vireo olivaceus</i>	juruviara	LC
Hirundinidae		
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	andorinha-pequena-de-casa	LC
<i>Progne tapera</i>	andorinha-do-campo	LC
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	andorinha-serradora	LC
Troglodytidae		
<i>Cantorchilus longirostris</i>	garrincho-de-bico-grande	LC
<i>Troglodytes musculus</i>	corruira	-
Turdidae		
<i>Turdus leucomelas</i>	sabiá-barranco	LC
<i>Turdus flavipes</i>	sabiá-una	LC
<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira	LC
Coerebidae		
<i>Coereba flaveola</i>	cebinho	LC
Thraupidae		
<i>Conirostrum speciosum</i>	figuinha-de-rabo-castanho	LC
<i>Dacnis cayana</i>	saí-azul	LC
<i>Habia rubica</i>	tié-do-mato-grosso	LC
<i>Ramphocelus bresilius</i>	tié-sangue	LC
<i>Tachyphonus coronatus</i>	tié-preto	LC
<i>Tachyphonus cristatus</i>	tié-de-crista	LC
<i>Tangara cayana</i>	saíra-amarela	LC
<i>Tersina viridis</i> *	saí-andorinha	LC
<i>Tangara peruviana</i>	saíra-sapucaia	LC
<i>Thlypopsis sordida</i>	canário-sapê	LC
<i>Thraupis palmarum</i>	sanhaço-do-coqueiro	LC
<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaço-cinza	LC
Emberizidae		
<i>Haplospiza unicolor</i>	cigarra-bambu	LC
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	LC
<i>Sporophila caerulea</i>	coleiro	LC
<i>Volatina jacarina</i>	tiziu	LC
<i>Zonotrichia capensis</i>	tico-tico	LC, VU
Paluridae		
<i>Basileuterus culicivorus</i>	pula-pula	LC
<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	pia-cobra	LC
<i>Parula pitiayumi</i>	mariquita	LC
Icteridae		
<i>Gnorimopsar chopi</i>	graúna	LC, Exo
<i>Molothrus bonariensis</i>	pássaro-preto	LC
Fringilidae		
<i>Euphonia chlorotica</i>	fim-fim	LC
<i>Euphonia violacea</i>	gaturamo	LC
Estrilidae		
<i>Estrilda astrild</i>	bico-de-lacre	LC, Exo
Falconidae		

Taxa	Nome Comum	Status IUCN/IBAMA/RJ/Rio
<i>Passer domesticus</i>	pardal	LC, Exo

Legenda: De acordo com o status de ameaça para o Brasil (Machado et al. 2008), o Estado do Rio de Janeiro (Bergallo et. al. 2000), município do Rio de Janeiro (Di Maio e Silva 2000) e IUCN (IUCN, 2011. Red List of Threatened Species < www.iucnredlist.org>), cada população é classificada em uma das categorias a seguir: Extinta – Ex, Extinta na natureza ou presumivelmente extinta – EW, Criticamente em perigo – CR/CP, Em perigo – EN/EP, Vulnerável – VU, Quase ameaçada – NT, Segura ou pouco preocupante – LC, Dados insuficientes – DD, Não avaliada – NE, Presumivelmente ameaçada – PA. * Espécie de ocorrência rara ou migratória.

Cabe lembrar que embora o âmbito internacional, para elencar o status de conservação, mais se aproxime da realidade global. Entretanto, levando-se em conta a distribuição geográfica como um todo, alguns táxons podem ser considerados regionalmente comuns ou mesmo abundantes, ainda que na maior parte de sua área de ocorrência eles mereçam uma posição destacada. É por essa razão que avaliações setORIZADAS, considerando o âmbito regional e local merecem apreciações diferenciadas.



Figura 4.67 Da esquerda para direita: espécies da avifauna encontradas no Parque Natural Municipal Paisagem Carioca - *Penelope superciliaris*, *Fluvicola nengeta*, *Euphonia violacea*, *Ramphocelus bresilius*, *Dacnis cayana* – fêmea, *Gallus gallus*. Fotos: Jorge AL Pontes.

a) Pressões Sofridas pela Avifauna na Área de Estudo

Segundo diversos estudos compilados pela Detzel (2012a), as pressões sofridas pela avifauna na região de estudo são praticamente as mesmas verificadas em outras regiões brasileiras. Destaca-se pela importância, a perda de hábitat, seja pelo desflorestamento completo ou pela retirada de organismos com um peso muito grande no ciclo de vida de algumas aves, principalmente daquelas espécies muito exigentes ecologicamente. Esse processo, embora pouco visível no âmbito específico da unidade de conservação aqui considerada é notável em seu entorno, como decorrência de um processo de antropização secular atuante na região.

Outro aspecto, que não se tem registro de prática comum na UC, mas que pode ser um elemento de pressão potencial é a caça e captura de aves para a manutenção em cativeiro, inclusive visando ao contrabando nacional e internacional. Essas atividades têm foco muito específico o que resulta em baixas populacionais desiguais na comunidade, proporcionando o declínio de espécies visadas. Sobre aves cinegéticas, as espécies mais procuradas são: a jacupemba (*P. superciliaris*), várias espécies de pombas (família Columbidae) e alguns sabiás (gênero *Turdus*).

Ainda segundo Detzel (2012a), a captura e comércio ilegal são mais incidentes em espécies de psitacídeos (periquitos, papagaios e afins) e aves canoras (especialmente traupídeos, cardinalídeos e emberizídeos), grupos de pássaros com boa representatividade na macrorregião, embora inexistam quaisquer tipos de informações concretas acerca dessa pressão. Dentre as espécies cuja captura poderia causar maiores impactos sobre as populações locais, estão o coleirinho (*Sporophila caerulea*), as várias espécies de sabiás (gênero *Turdus*) e o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*).

Além disso, cabe aqui ressaltar que os impactos de perturbações ambientais sobre espécies migratórias podem ser também considerados distintos daqueles que atingem aves que não realizam tais deslocamentos. Tal relação torna-se evidente principalmente sobre aquelas territorialistas, que estabelecem uma forte relação com sua área de vida estabelecida durante a estação reprodutiva, ou seja, tendem a sempre retornar ao mesmo local em anos consecutivos. De forma semelhante, espécies visitantes em geral estabelecem pontos fixos de invernada e descanso durante seus deslocamentos migratórios, e alterações na paisagem podem acarretar impactos diretos sobre grandes contingentes populacionais. Essas relações, embora ainda não tenham sido bem elucidadas no Brasil, merecem destaque, visto sua importância global e sazonal (DETZEL, *op.cit.*).

b) **Espécies Migratórias**

Quanto às espécies migratórias ocorrentes na área de estudo, cabe apresentar algumas definições. O termo “aves migratórias” engloba um grande número de padrões de deslocamento que podem ser ainda subdivididos conforme o tipo de migração que realizam, sendo: (1) aves migratórias de grandes distâncias, (2) aves migratórias neotropicais e (3) aves que realizam deslocamentos de menor amplitude em busca de recursos alimentares (SICK, 1997).

As aves classicamente consideradas migratórias são aquelas que se reproduzem no Hemisfério Norte e que atingem o Brasil em determinadas épocas do ano, passando algumas semanas ou meses no país para, em seguida, retomar suas rotas às regiões mais ao sul ou retornar aos seus locais de origem (SICK, 1997, *apud* DETZEL, *op.cit.*). De forma análoga, mas em outros períodos do ano, nosso País também é visitado por espécies de aves que se reproduzem em regiões mais meridionais do continente sul-americano. No primeiro caso (“visitantes setentrionais”, segundo CBRO, 2011, *apud* DETZEL, *op.cit.*), no entanto, os recursos alimentares de climas mais quentes são, hipoteticamente, o maior atrativo para essas espécies, ao passo que para as demais (“visitantes meridionais”) a fuga das condições rigorosas do inverno de maiores latitudes é o mais importante fator desencadeador desses deslocamentos. Assim, surge um padrão geral de movimentos migratórios, no qual as migrantes neárticas, originárias do Hemisfério Norte, chegam ao Brasil durante os períodos mais quentes do ano, de modo geral entre setembro e março; e as migratórias meridionais aqui arribam durante o inverno austral, entre maio e agosto. Ambos esses grupos de aves migratórias são consideradas visitantes no país, dado que inexistem populações reprodutivas.

Adicionalmente às migratórias de grandes distâncias, como as supracitadas, um grande número de espécies residentes, ou seja, que reproduzem em território brasileiro, ou de forma mais abrangente no Neotrópico, também realizam deslocamentos de menor amplitude, embora com corologia bastante característica e padronizada, podendo assim ser consideradas como migratórias (ALVES, 2007). Nesse grupo incluem-se tanto espécies que reproduzem no sul do Brasil e países adjacentes mais meridionais, deslocando-se às áreas mais próximas do equador durante o inverno austral, como táxons em geral frugívoros e nectarívoros que realizam deslocamentos altitudinais em busca de recursos alimentares, principalmente nas serras do leste brasileiro.

Segundo Detzel (2012a), na macrorregião ora considerada há registros de aves nessas três categorias, totalizando 52 espécies migratórias, aproximadamente 16 % da comunidade local e do entorno do Monumento Natural dos Morros da do Pão de Açúcar e da Urca. Com relação às migratórias de grandes distâncias, verificou-se a possível ocorrência de várias espécies, tanto migrantes neárticas quanto meridionais, totalizando 23 táxons. As demais são residentes, e potencialmente reproduzem dentro dos limites da macrorregião. Destes taxa 41 são migrantes de curtas distâncias, e apenas quatro podem ser considerados migrantes altitudinais, cuja relação é apresentada na Tabela 4.19.

Tabela 4.19 Lista de espécies migratórias potencialmente ocorrentes no entorno do Parque Natural Municipal Paisagem Carioca.

VISITANTES SAZONAIS ORIUNDOS DO HEMISFÉRIO NORTE	
Taxa	Nome Comum
Accipitriformes	
Pandionidae	
<i>Pandion haliaetus</i>	águia-pescadora
Accipitridae	
<i>Buteo swainsoni</i>	gavião-papa-gafanhoto
Falconiformes	
Falconidae	
<i>Falco peregrinus</i>	falcão-peregrino
Charadriiformes	
Scolopacidae	
<i>Limnodromus griseus</i>	maçarico-de-costas-brancas
<i>Limosa haemastica</i>	maçarico-de-bico-virado
<i>Numenius phaeopus</i>	maçarico-galego
<i>Bartramia longicauda</i>	maçarico-do-campo
<i>Actitis macularius</i>	maçarico-pintado
<i>Tringa solitaria</i>	maçarico-solitário

VISITANTES SAZONAIS ORIUNDOS DO HEMISFÉRIO NORTE	
Taxa	Nome Comum
Accipitriformes	
<i>Tringa melanoleuca</i>	maçarico-grande-de-perna-amarela
<i>Tringa semipalmata</i>	maçarico-de-asa-branca
<i>Tringa flavipes</i>	maçarico-de-perna-amarela
<i>Arenaria interpres</i>	vira-pedras
<i>Calidris alba</i>	maçarico-branco
<i>Calidris pusilla</i>	maçarico-rasteirinho
<i>Calidris minutilla</i>	maçariquinho
<i>Calidris fuscicollis</i>	maçarico-de-sobre-branco
<i>Calidris melanotos</i>	maçarico-de-colete
Cuculiformes	
Cuculidae	
<i>Coccyzus americanus</i>	papa-lagarta-de-asa-vermelha
Caprimulgiformes	
Caprimulgidae	
<i>Chordeiles minor</i>	bacurau-norte-americano
Passeriformes	
Parulidae	
<i>Dendroica striata</i>	mariquita-de-perna-clara
VISITANTES SAZONAIS ORIUNDOS DO SUL DO CONTINENTE	
Sphenisciformes	
Spheniscidae	
<i>Spheniscus magellanicus</i>	pinguim-de-magalhães
Passeriformes	
Tyrannidae	
<i>Elaenia chilensis</i>	guaracava-de-crista-branca

Fonte: Detzel, 2012a.

4.2.2.2 Herpetofauna

A Região Neotropical apresenta uma das mais ricas herpetofaunas do mundo (DUELLMAN, 1990, POUGH *et al.*, 2004) e o Brasil, com toda a sua dimensão territorial e diversidade de biomas, é um dos países que abrigam as mais diversas faunas de anfíbios e répteis do Planeta, com um total de 877 espécies de anfíbios e 721 de répteis até então registradas (BÉRNILS, 2011; SBH, 2011).

A Floresta Atlântica é um dos biomas que apresentam elevadas diversidades e taxas de endemismo (HADDAD, 2008; MARTINS & MOLINA, 2008), que se deve, entre outros fatores, às grandes variações latitudinais, altitudinais e climáticas, e aos diversos gradientes orográficos e geopedológicos, os quais, em conjunto, causam uma imensa heterogeneidade espacial (BÉRNILS, 2003). Atualmente é um dos biomas brasileiros mais ameaçados, restando aproximadamente 7% da sua cobertura original (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2011). A acentuada biodiversidade e notável variedade de endemismos, bem como o alto grau de degradação, faz com que esse bioma enquadre-se nas 35 regiões prioritárias para estudo e conservação da biodiversidade no mundo (MYERS *et al.*, 2000).

As pesquisas contextualizadas pelo autor, alterações causadas pelo homem nos ambientes naturais têm reflexo direto sobre a fauna, sendo responsáveis por oscilações na riqueza e abundância, ou até mesmo declínios populacionais e/ou extinções em muitas espécies de anfíbios e répteis (Pough *et al.*, 2004). Declínios populacionais em anuros têm sido documentados em diversas regiões do planeta (BLAUSTEIN, 1994; ALFORD & RICHARDS, 1999; STUART *et al.*, 2004; LIPS *et al.*, 2005). No Brasil, de forma geral, o desmatamento das florestas representa a principal ameaça às espécies (HADDAD, 2008). Com relação aos répteis, a perda e a degradação dos ambientes naturais também são apontados como as principais ameaças às espécies brasileiras (MARTINS & MOLINA, 2008) e, além dessas, incluem-se a introdução de espécies invasoras, poluição, doenças e mudanças climáticas globais (WILCOX & MURPHY, 1985; GIBBONS *et al.*, 2000; POUGH *et al.*, 2004).

Ainda conforme mencionado por Detzel (2012a), a cidade do Rio de Janeiro, uma das mais populosas áreas urbanas do planeta, ainda conserva muitos remanescentes da paisagem original que existia na região. Muitos desses locais foram transformados em unidades de conservação, entre áreas federais, estaduais, municipais e privadas, garantindo a proteção integral dos ecossistemas e conciliando sua utilização para fins recreativos, educacionais e científicos.

a) **Herpetofauna na Região Atlântica do Sudeste do Estado do Rio de Janeiro**

A região atlântica do Estado do Rio de Janeiro compreende um mosaico de ambientes, representados por florestas de encosta, matas de baixada litorânea, restingas, lagunas, manguezais, praias e ambientes costeiros marinhos. Essa grande heterogeneidade ambiental reflete diretamente sobre a fauna, favorecendo a existência de uma grande diversidade de espécies (BERGALLO *et al.*, 2000).

A herpetofauna dessa região é representada, em sua maioria, por formas de ampla distribuição geográfica, ocorrentes em outras regiões do estado e do Brasil, no entanto, algumas espécies apresentam distribuição restrita à costa fluminense. Dentre esses endemismos incluem-se a rã-damarambaia (*Leptodactylus marambaiae*) e a lagartixa-da-praia (*Liolaemus lutzae*), a primeira é encontrada somente na restinga da Marambaia (IZECKSOHN & CARVALHO-e-SILVA, 2010), a segunda espécie distribui-se em áreas de restinga arenosa da Marambaia até a praia do Perú, município de Cabo Frio (ROCHA *et al.*, 2009).

Nos últimos anos diversos estudos abordando comunidades de anfíbios e répteis têm sido desenvolvidos no município do Rio de Janeiro. Esses trabalhos têm-se concentrado principalmente nas áreas da restinga de Grumari (CARVALHO-e-SILVA *et al.*, 2000; ROCHA, 2000; VRCIBRADIC & RICHIA, 2002; ROCHA *et al.*, 2003; 2004; 2005; 2008; 2009), situada no sudoeste do município e na

Serra do Mendanha (PONTES & ROCHA, 2008; PONTES *et al.*, 2008; 2009; 2010; PONTES, 2010), localizada na região norte da cidade.

b) Riqueza de Espécies e Aspectos Biogeográficos Regionais

➤ **Anfíbios Anuros**

No Brasil são conhecidas pelo menos 877 espécies, sendo o país com a maior riqueza de anfíbios anuros (SBH 2010; FROST, 2011). Enquanto que na Mata Atlântica são conhecidas mais de 400 espécies, sendo que 30 destas são endêmicas do estado do Rio de Janeiro (HADDAD *et al.* 2008, VAN SLUYS *et al.*, 2009).

Entretanto esta riqueza de espécies é pouco conhecida em termos de organização, composição e diversidade de assembléias no bioma da Mata Atlântica (e.g., ROCHA *et al.* 2007, CARVALHO-e-SILVA *et al.* 2008, SALLES *et al.*, 2009, SIQUEIRA *et al.*, 2009, PONTES e ROCHA, 2011). Muitas espécies tendem a desaparecer com a crescente expansão urbana (MYERS *et al.* 2000; BROOKS *et al.*, 2002; MITTERMEIER *et al.*, 2005). Só no estado do Rio de Janeiro, 30 espécies são consideradas endêmicas e já se encontram em processo de extinção (VAN SLUYS *et al.* 2009).

Para o grupo de anfíbios foram registradas 16 espécies compreendidas em oito famílias no PNM Paisagem Carioca e arredores, sendo Hylidae a família mais representativa com 50% (N = 8), seguida da família Leptodactylidae 12,5% (N =2).

A região abriga três espécies de anfíbios anuros assinalados com algum tipo de ameaça, segundo os critérios da IUCN e para o RJ (Bergallo *et al.* 2000, IUCN 2011): *Scinax littoreus*, *Scinax perpusillus* (Endêmicas da região litorânea do sudeste) e *Chiasmocleis carvalhoi* (endangered – EN) (IUCN 2011). As áreas consideradas prioritárias para a preservação de anfíbios estão assinaladas como zonas núcleo (Figura 4.68).



Figura 4.68 Zonas núcleo para a preservação de populações de invertebrados e vertebrados terrestres e marinhos no PNM Paisagem Carioca. Imagem de satélite do PNM Paisagem Carioca. Fonte: Google Earth 2012, adaptado por SMAC, 2013.

Populações das espécies *Haddadus binotatus*; *Thoropa miliaris*; *Aparasphenodon brunoi*; *Itapotihyla langsdorffii*; *S. littoreus*; *S. perpusillus*; *S. trapicheiroi*; *Trachycephalus mesophaeus*; *T. nigromaculatus*; *Crossodactylus gaudichaudii*; *Physalaemus signifer* e *Chiasmocleis carvalhoi* que são encontradas no PNM Paisagem Carioca encontram-se atualmente em declínio (*decreasing*) (IUCN, 2011). As outras espécies registradas encontram-se fora de perigo e suas populações encontram-se estáveis com exceção de *Leptodactylus marmoratus* e *Rhinella ornata* que apesar de figurarem entre as espécies fora de perigo não apresentam dados suficientes para o conhecimento do status das suas populações (*unknown*) ao longo de suas respectivas distribuições em regiões próximas e similares a do PNM Paisagem Carioca, como a Serra da Tiririca (PONTES, 2010) (Figura 4.69). Na Tabela 4.20 apresenta-se a lista das espécies de anfíbios com ocorrência esperada para a área do PNM Paisagem Carioca.



Figura 4.66. Espécies de anfíbios anuros (*Leptodactylus marmoratus*, *Thoropa miliaris* e *Scinax perpusillus*) encontradas no Parque Natural Municipal Paisagem Carioca. Fotos: Jorge AL Pontes.

Certamente, a realização de um estudo mais detalhado com o grupo irá elevar o número de espécies para a região do PNM Paisagem Carioca, pois sequer existe um inventário realizado com a

herpetofauna local. Embora o estado do Rio de Janeiro seja um dos estados mais estudados em termos de anuros do folhiço (PONTES & ROCHA, 2011). Apenas está sendo realizado um estudo ecológico na região, por um pesquisador da UERJ, com duas espécies de anuros bromelígenas.

Tabela 4.20 Lista de espécies de anfíbios, com respectivos *status* de conservação, registrados para a área do Parque Natural Municipal Paisagem Carioca.

Taxa	Nome Comum	Status IUCN/IBAMA/RJ/Rio
ANURA		
Craugastoridae		
<i>Haddadus binotatus</i>	rã-do-folhiço	LC
Bufoidea		
<i>Rhinella ornata</i>	sapo-comum	LC
Cycloramphidae		
<i>Thoropa miliaris</i>	rã-de-pedra	LC
Hylidae		
<i>Aparasphenodon brunoii</i>	perereca-de-capacete	LC
<i>Itapotihyla langsdorffii</i>	perereca-liquenosa	LC
<i>Scinax argyreornatus</i>	perereca	LC
<i>Scinax perpusillus</i>	perereca	LC, End
<i>Scinax littoreus</i>	perereca-do-litoral	LC, End
<i>Scinax trapicheiroi</i>	perereca	NT
<i>Trachycephalus mesophaeus</i>	perereca-grudenta	LC
<i>Trachycephalus nigromaculatus</i>	perereca	LC
Hylodidae		
<i>Crossodactylus gaudichaudii</i>	rãzinha-de-riacho	LC
Leiuperidae		
<i>Physalaemus signifer</i>	rãzinha	LC
Leptodactylidae		
<i>Leptodactylus fuscus</i>	rã-assoviadora	LC

Taxa	Nome Comum	Status IUCN/IBAMA/RJ/Rio
<i>Leptodactylus marmoratus</i>	rãzinha-piadeira	LC
Microhylidae		
<i>Chiasmocleis carvalhoi</i>	Sapinho	EN, End

Legenda. De acordo com o status de ameaça para o Brasil (Machado et al. 2008), o Estado do Rio de Janeiro (Bergallo et al. 2000), município do Rio de Janeiro (Di Maio e Silva 2000) e IUCN (IUCN, 2011. Red List of Threatened Species < www.iucnredlist.org>), cada população é classificada em uma das categorias a seguir: Extinta – Ex, Extinta na natureza ou presumivelmente extinta – EW, Criticamente em perigo – CR/CP, Em perigo – EN/EP, Vulnerável – VU, Quase ameaçada – NT, Segura ou pouco preocupante – LC, Dados insuficientes – DD, Não avaliada – NE, Presumivelmente ameaçada – PA.

Conforme mencionado por Detzel (2012a), com relação à ocupação dos ambientes locais, a maioria das espécies observadas são estritamente florestais, dependendo do ambiente sombreado e úmido para garantir a sua sobrevivência. No que diz respeito à preferência por substrato, as espécies arbóricolas constituem-se da maioria, fato este relacionado à presença em maior número de espécies pertencentes à família Hylidae, que representa o grupo das pererecas. *Thoropa miliaris* apresenta hábitos semiaquáticos, vivendo nos costões rochosos úmidos da área. As demais espécies representam formas terrícolas, que habitam o solo da floresta. As formações vegetacionais bem como os tipos de recursos hídricos disponíveis relacionam-se fortemente com a estrutura das assembleias de anuros e a presença de ambientes aquáticos específicos tem grande influência na estruturação desses agrupamentos. Na área de estudo, os corpos d'água são escassos, refletindo diretamente na composição de espécies local e, de modo geral, observa-se que a anurofauna esperada é constituída por formas que desovam em corpos d'água formados com o início da estação chuvosa. Algumas espécies, como *Haddadus binotatus* e *Leptodactylus marmoratus*, não dependem de recursos hídricos para sua reprodução.

➤ Répteis

No Brasil são conhecidas 738 espécies reptilianas no Brasil (BÉRNILS & COSTA, 2012) e destas, 119 são encontradas no estado do Rio de Janeiro e, pelo menos, 48 foram consideradas endêmicas (BERGALLO et al. 2000). Em relação aos répteis é conhecida a ocorrência de 27 espécies para o PNM Paisagem Carioca e adjacências, sendo: 12 serpentes, 10 lagartos, cinco quelônios e uma espécie de amphisbenídeo. Todas as espécies de tartarugas-marinhas estão ameaçadas de extinção (BERGALLO et al. 2000), sendo que estas incursionam e forrageiam nos costões dos morros da Urca, Pão de Açúcar e ao redor da ilha da Cotunduba e da Pedra do Anel (Figura 4.70).



Figura 4.70 Da esquerda para a direita: Espécies reptilianas (*Leposternum microcephalum*, *Brasiliscincus agilis*, *Chironius bicarinatus*, *Salvator merianae*, *Gymnodactylus darwinii*, *Hemidactylus mabouia*, *Bothrops jararaca*) encontradas no Parque Natural Municipal Paisagem Carioca. Fotos: Jorge AL Pontes.

As formas reptilianas terrestres que ainda residem na região do PNM Paisagem Carioca são aquelas que estão mais adaptadas a sobreviver em pequenos fragmentos e próximo de áreas urbanas. Sendo que a maioria das espécies de serpentes possui uma dieta à base de anuros e lagartos, que são comuns na região. Preocupante é a invasão crescente da lagartixa-de-parede (*Hemidactylus mabouia*) nas áreas silvestres, sendo encontrada até na ilha da Cotunduba. Esta espécie exótica compete com a lagartixa nativa (*Gymnodactylus darwinii*).

A partir do registro de espécies para outras regiões do município do Rio de Janeiro e arredores (MARCOVALDI & MARCOVALDI, 1985; PONTES *et al.*, 2009; SALLES & SILVA-SOARES, 2010), e com base nas características ambientais da região, é estimada a ocorrência de 25 espécies de répteis na área, sendo divididos em 11 serpentes, oito lagartos, cinco quelônios e uma anfisbena, indicados na Tabela 4.21.

Tabela 4.21 Lista das espécies reptilianas registradas para a área do Parque Natural Municipal Paisagem Carioca.

Taxa	Nome Comum	Status IUCN/IBAMA/RJ/Rio
SQUAMATA – Amphisbaenia		
Amphisbaenidae		
<i>Leposternum microcephalum</i>	cobra-de-duas-cabeças	-
SQUAMATA – Lacertilia		
Polychrotidae		
<i>Polychrus marmoratus</i>	lagarto-preguiça	-
Dactyloidae		
<i>Dactyloa punctata</i>	lagarto-papa-vento	-
Tropiduridae		
<i>Tropidurus torquatus</i>	calango	LC
Gekkonidae		
<i>Gymnodactylus darwinii</i>	lagartixa-da-mata	-
<i>Hemidactylus mabouia</i>	lagartixa-de-parede	Exo
Teiidae		
<i>Ameiva ameiva</i>	lagarto-verde	-
<i>Salvator merianae</i>	teiú	LC
Iguanidae		
<i>Enyalius brasiliensis</i>	Camaleão, papa-vento	End
Mabuyidae		
<i>Brasiliscincus agilis</i>	lagarto-liso, maria-lisa	End
<i>Psychosaura macrorhyncha</i>	lagarto-liso	End
SQUAMATA – Serpentes		
Boidae		
<i>Boa constrictor</i>	jibóia	-
Colubridae		

Taxa	Nome Comum	Status IUCN/IBAMA/RJ/Rio
<i>Chironius bicarinatus</i>	cobra-cipó	-
<i>Chironius foveatus</i>	cobra-cipó	End
<i>Leptophis ahaetulla</i>	cobrinha	End
<i>Spilotes pullatus</i>	caninana	-
Dipsidadidae		
<i>Erythrolamprus poecilogyrus</i>	cobra-de-capim	End
<i>Oxyrhopus petolarius</i>	falsa-coral	-
<i>Philodryas olfersii</i>	cobra-verde	-
<i>Philodryas patagoniensesis</i>	parelheira	-
<i>Thamnodynastes nattereri</i>	corredeira	-
<i>Xenodon neuwiedii</i>	boipeva	-
Elapidae		
<i>Micrurus corallinus</i>	coral-verdadeira	-
Viperidae		
<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca	-
TESTUDINES		
Cheloniidae		
<i>Caretta caretta</i>	tartaruga-cabeçuda	EN, VU
<i>Chelonia mydas</i>	tartaruga-verde	EN, VU
<i>Eretmochelys imbricata</i>	tartaruga-de-pente	CR, EN, VU
Dermodochelyidae		
<i>Dermodochelys coriacea</i>	tartaruga-de-couro	CR, EN, VU

Legenda: De acordo com o status de ameaça para o Brasil (Machado et al. 2008), o Estado do Rio de Janeiro (Bergallo et. al. 2000), município do Rio de Janeiro (Di Maio e Silva 2000) e IUCN (IUCN, 2011. Red List of Threatened Species < www.iucnredlist.org>), cada população é classificada em uma das categorias a seguir: Extinta – Ex, Extinta na natureza ou presumivelmente extinta – EW, Criticamente em perigo – CR/CP, Em perigo – EN/EP, Vulnerável – VU, Quase ameaçada – NT, Segura ou pouco preocupante – LC, Dados insuficientes – DD, Não avaliada – NE, Presumivelmente ameaçada – PA.

- **Quelônios**

De acordo com Detzel (2012a), espera-se a ocorrência de cinco espécies de quelônios marinhos no litoral do PNM Paisagem Carioca, assim como para os morros do Pão de Açúcar e da Urca: a tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), a tartaruga-verde (*Chelonia mydas*), a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*), a tartaruga-oliva (*Lepidochelys olivacea*) e a tartaruga-de-couro (*Dermochelys coriacea*). Essas espécies distribuem-se ao longo de toda a costa litorânea brasileira, sendo que muitas praias da região sudeste e nordeste do Brasil são usadas como locais de desova (MARCOVALDI & MARCOVALDI, 1985). Embora a região não seja utilizada para nidificação, esses animais podem habitar a área e serem ocasionalmente observadas próximas aos costões rochosos locais, muitas delas utilizando desses ambientes como sítios de alimentação.

Identificação e Delimitação de Áreas de Maior Relevância Local para a Conservação de Espécies, Populações e Comunidades Herpetofaunísticas

Atualmente o PNM Paisagem Carioca representa um importante fragmento na região metropolitana do Estado do Rio de Janeiro abriga diversas espécies descritas para o Estado do Rio de Janeiro, assim como em outros fragmentos similares como na Serra da Tiririca (PONTES, 2010) e na Taquara em Duque de Caxias (SALLES *et al.* 2009), atuando como *stepping stones* na dispersão de espécies na região metropolitana. A diversidade baixa pode ser atribuída a pouca disponibilidade de recursos hídricos (*e.g.*, poças temporárias, riachos) (HADDAD *et al.*, 2008). Os maiores índices de abundância de anfíbios devem ser nos costões rochosos devido à presença de bromeliáceas.

A anurofauna ocorrente nos costões rochosos do PNM Paisagem Carioca é considerada significativamente diferente da encontrada e outras áreas, como nas matas (PONTES, 2010). Tal anurofauna apresenta características fisiológicas e comportamentais adaptadas ao estresse ambiental imposto pelo ambiente (falta de água e altas temperaturas). A dependência de bromélias-tanque é destacada uma vez que configura uma das poucas fontes de água disponível no ambiente.

A comunidade reptiliana do PNM Paisagem Carioca vem sendo muito pouco estudada, portanto a região ainda necessita de pesquisas mais aprofundadas sobre ocorrências e aspectos ecológicos, especialmente as que dependem da serrapilheira (PONTES & ROCHA, 2011).

As serpentes ainda são muito pouco conhecidas no Estado do Rio de Janeiro, sendo que os estudos ecológicos mais completos sobre o grupo foram realizados apenas na Serra do Mendanha (PONTES & ROCHA).

4.2.2.3 Mastofauna Terrestre

De acordo com a compilação de dados da Detzel (2012a), a mais recente lista de mamíferos do Brasil apresenta um total de 688 espécies (REIS *et al.*, 2011), entretanto, estudos recentes vêm contribuindo para o conhecimento de novas espécies, aumentando esse número a cada ano (*e.g.* MIRANDA *et al.*, 2006; PERCEQUILLO *et al.*, 2008; TADDEI & LIM, 2010, *apud* DETZEL, 2012a). Tal fato pode ser observado quando comparadas as duas últimas compilações das espécies de mamíferos ocorrentes no Brasil (REIS *et al.*, 2006; REIS *et al.*, 2011, *apud* DETZEL, *op.cit.*), onde em quatro anos, houve um acréscimo de 42 novas espécies.

Ainda conforme o levantamento citado a seguir por Detzel (2012a), das espécies de mamíferos registradas para a Floresta Atlântica 55 são endêmicas (REIS *et al.*, 2011) e, de acordo com a lista oficial do IBAMA, 42 estão ameaçadas (CHIARELLO *et al.*, 2008). O Estado do Rio de Janeiro possui 185 espécies de mamíferos (BERGALLO *et al.*, 2000; ROCHA *et al.*, 2004). Desses, 23 % são ameaçados de extinção de acordo com a lista estadual (BERGALLO *et al.* 2000, *op.cit.*). A causa principal da ameaça de extinção da maioria das espécies de mamíferos está relacionada ao desmatamento e destruição do hábitat (CHIARELLO *et al.*, 2008). Outras ameaças comuns a este grupo são a caça e perseguição, seja para alimentação, entretenimento ou como retaliação ao ataque de animais domésticos por carnívoros silvestres (CHIARELLO *et al.*, 2008, *op.cit.*).

A criação de áreas protegidas certamente é uma das estratégias mais importantes para a conservação da diversidade biológica (FERREIRA *et al.*, 2005; GALINDO-LEALI & CÂMARA, 2005; VIEIRA *et al.*, 2005 *apud* DETZEL, *op.cit.*), entretanto, faz-se necessário, estudos para que haja o conhecimento dessa diversidade e assim seja possível a concentração de esforços e recursos em áreas efetivamente importantes.

a) **Mastofauna Terrestre na Região do Estudo**

No Estado do Rio de Janeiro são conhecidas pelo menos 176 espécies de mamíferos, sendo que 43 são consideradas como ameaçadas (BERGALLO *et al.*, 2000). O PNM Paisagem Carioca e adjacências abrigam uma mastofauna composta por 49 espécies (presente estudo). Entre estas temos: cingulatos (1); didelfimorfos (2); quirópteros (29); primatas (3); lagomorfos (1); roedores (8) e carnívoros (2) (Tabela 4.22).

A riqueza de espécies de mamíferos é baixa, mas esta condição era esperada devido ao nível de perturbação do ambiente, que foi muito alterado e o fragmento possui um elevado grau de isolamento, devido a matriz ser urbana e permitindo a migração apenas de espécies adaptadas a este meio, como o gambá (*Didelphis aurita*), e outras espécies (Figura 4.71).



Figura 4.71 Espécies da mastofauna (*Guerlinguetus ingrami* e *Coendou insidiosus*) encontradas no Parque Natural Municipal Paisagem Carioca. Fotos: Jorge AL Pontes.

Cabe ressaltar a presença de duas espécies exóticas de carnívoros, gato e cão doméstico, levados inclusive por moradores e visitantes para áreas naturais da UC podem retornar a uma condição semisselvagem e caçar no ambiente natural, conforme foi observado por Perin (2007) em Itacoatiara.

O incremento da vegetação através de um programa de enriquecimento com espécies autóctones poderá contribuir na preservação das espécies existentes e, futuramente, permitir a viabilidade de programas de reintrodução de espécies extintas localmente.

Tabela 4.22 Lista de mamíferos apontada como ocorrente ou com possível ocorrência, com respectivos *status* de conservação, na área do Parque Natural Municipal Paisagem Carioca.

Taxa	Nome Comum	Status IUCN/IBAMA/RJ/Rio
Didelphimorphia		
Didelphidae		
<i>Didelphis aurita</i>	gambá	LC
<i>Marmosops incanus</i>	catita	LC
Cingulata		
Dasypodidae		
<i>Dasypus novemcintus</i>	tatu-galinha	-
Chiroptera		
Emballonuridae		
<i>Peropteryx macrotis</i>	morcego	LC
Phyllostomidae		
<i>Desmodus rotundus</i>	morcego-vampiro	LC
<i>Diphylla ecaudata</i>	morcego-vampiro	LC
<i>Chrotopterus auritus</i>	morcego	LC
<i>Micronycteris hirsuta</i>	morcego	LC
<i>Micronycteris megalotis</i>	morcego	LC
<i>Micronycteris microtis</i>	morcego	LC
<i>Micronycteris minuta</i>	morcego	LC
<i>Phyllostomus elongatus</i>	morcego	LC
<i>Phyllostomus hastatus</i>	morcego	LC

Taxa	Nome Comum	Status IUCN/IBAMA/RJ/Rio
<i>Tonatia bidens</i>	morcego	DD
<i>Trachops cirrhosus</i>	morcego	LC
<i>Anoura caudifer</i>	morcego-beija-flor	LC
<i>Anoura geoffroyi</i>	morcego-beija-flor	LC
<i>Glossophaga soricina</i>	morcego-beija-flor	LC
<i>Carollia perspicillata</i>	morceguinho-comum	LC
<i>Artibeus fimbriatus</i>	morcego-de-frutas	LC
<i>Artibeus lituratus</i>	morcego-de-frutas	LC
<i>Artibeus obscurus</i>	morcego-de-frutas	LC
<i>Chiroderma villosum</i>	morcego	LC
<i>Platyrrhinus lineatus</i>	morcego	LC
<i>Pygoderma bilabiatum</i>	morcego	LC
<i>Sturnira lilium</i>	morcego	LC
<i>Vampyressa pusilla</i>	morcego	DD
Noctilionidae		
<i>Noctilio leporinus</i>	morcego-pescador	LC
Molossidae		
<i>Molossus molossus</i>	morcego	LC
<i>Nyctinomops macrotis</i>	morcego	LC
<i>Tadarida brasiliensis</i>	morcego	LC
Vespertilionidae		
<i>Myotis nigricans</i>	morcego	LC
Primates		
Callitrichidae		
<i>Callithrix jacchus</i>	mico-estrela-de-tufo-branco	LC, Exo
<i>Callithrix penicillata</i>	mico-estrela-de-tufo-preto	LC, Exo
<i>Callithrix jacchus</i> x <i>C. penicillata</i>	mico-estrela-híbrido	Exo

Taxa	Nome Comum	Status IUCN/IBAMA/RJ/Rio
Carnivora		
Canidae		
<i>Canis familiaris</i>	cachorro-doméstico	Exo
Felidae		
<i>Felis catus</i>	gato-doméstico	Exo
Rodentia		
Sciuridae		
<i>Guerlinguetus ingrami</i>	esquilo, caxinguelê	-
Cricetidae		
<i>Akodon sp.</i>	ratinho-do-mato	-
Cuniculidae		
<i>Cuniculus paca</i>	paca	Ex (recentemente)
Caviidae		
<i>Cavia aperea</i>	Preá-do-mato	LC
Erethizontidae		
<i>Coendou spinosus</i>	ouriço-cacheiro	LC
Muridae		
<i>Mus musculus</i>	camundongo-doméstico	Exo
<i>Rattus rattus</i>	rato	Exo
<i>Rattus norvegicus</i>	ratazana	Exo
Lagomorpha		
Leporidae		
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	tapiti, coelho-do-mato	LC
Cetacea		
Balaenidae		
<i>Eubalaena australis</i> *	baleia-franca-do-sul	LC
Balaenopteridae		

Taxa	Nome Comum	Status IUCN/IBAMA/RJ/Rio
<i>Megaptera novaeangliae</i> *	jubarte	LC
Delphinidae		
<i>Orcinus orca</i> *	orca	DD

Legenda: De acordo com o status de ameaça para o Brasil (Machado et al. 2008), o Estado do Rio de Janeiro (Bergallo et al. 2000), município do Rio de Janeiro (Di Maio e Silva 2000) e IUCN (IUCN, 2011. Red List of Threatened Species < www.iucnredlist.org>), cada população é classificada em uma das categorias a seguir: Extinta – Ex, Extinta na natureza ou presumivelmente extinta – EW, Criticamente em perigo – CR/CP, Em perigo – EN/EP, Vulnerável – VU, Quase ameaçada – NT, Segura ou pouco preocupante – LC, Dados insuficientes – DD, Não avaliada – NE, Presumivelmente ameaçada – PA. . * Espécie de ocorrência rara ou migratória.

b) Pressões Sofridas pela Mastofauna na Região de Estudo

De acordo com Detzel (2012a), e os estudos abaixo citados, a perda do hábitat por si só já impossibilita a manutenção das populações. O processo de fragmentação, ao dividir o habitat em pequenas manchas, faz com que os indivíduos se desloquem por uma matriz alterada para alcançar outro fragmento (BOWERS & MATTER, 1997; LOMOLINO & PERAULT, 2001; PIRES *et al.*, 2002; BENDER & FAHRING, 2005; LAURENCE *et al.*, 2008), ficando assim expostos aos riscos oferecidos pela matriz. Entretanto, as características da borda podem agir como barreira para dispersão de outras espécies (YAHNER, 1988), podendo reduzir o tamanho populacional daquelas com pouca habilidade de se deslocar entre os fragmentos (WILCOX & MURPHY, 1985). Por ser um pequeno fragmento e estar imerso em uma matriz essencialmente urbana, o fragmento florestal do Monumento Natural dos Morros do Pão de Açúcar e da Urca não tem capacidade de manter populações viáveis de mamíferos de grande porte, entretanto, pode ser possível que algumas espécies de pequenos mamíferos terrestres e voadores continuem na área.

Os mamíferos terrestres autóctones indicaram serem os representantes da fauna que se encontram, de forma geral, em maior risco, com exceção do gambá (*D. aurita*). As populações residentes estão em um número reduzido e sofrendo grande pressão antrópica. As formas presentes são as de pequeno, que ainda são caçadas por moradores da periferia como forma de lazer. Não são registrados os abates por profissionais para abastecer um mercado consumista de produtos cinegéticos. O gambá e a preá-do-mato são as mais procuradas (DETZEL, *op.cit.*).

As formas mais prolíferas ainda são os pequenos roedores e marsupiais como o gambá, entretanto as presenças de animais domésticos que invadem as áreas florestadas do PNM Paisagem Carioca, como cães e gatos, provocam a morte de inúmeros representantes da mastofauna dentro dos limites do parque. A prática, ainda pouco combatida, onde moradores de classe média e alta passeiam com seus cães dentro do parque cria sérios problemas, como a morte da fauna por ataque e disseminação de doenças. A cinomose canina pode ser transmitida facilmente aos carnívoros do parque (*e.g.*,

quati, cachorro-do-mato), conforme informe de veterinários de vida silvestre e da Gerência de Unidades de Conservação do Rio de Janeiro.

As matas da região do morro São João estão entre as que mais abrigam elementos da mastofauna. Embora estas formas sejam, de forma geral, usuárias de áreas territoriais maiores e costumam se deslocar por todo o parque, provavelmente possam constituir metapopulações. Na região não foi realizado nenhum estudo com o grupo, como em outras áreas litorâneas do estado, que são estudadas há mais de duas décadas (CERQUEIRA *et al.* 1990, LESSA *et al.* 2007).

A área marinha do PNM Paisagem Carioca é uma localidade onde, eventualmente, baleias podem ser avistadas durante suas migrações ao longo da costa brasileira. Estes dados reforçam a necessidade de um maior controle desta região, especialmente no que diz respeito à pesca de traineiras e até no uso de explosivos

4.2.2.4. Espécies exóticas encontradas no Parque Natural Municipal Paisagem Carioca

As espécies exóticas devem ser alvo de um controle contínuo, tendo como objetivo principal a erradicação do interior do PNM Paisagem Carioca e zona de amortecimento. Este programa pode ser desenvolvido com base em capturas por pessoal especializado (pesquisadores) e treinado (funcionários). Entretanto, há necessidade de uma campanha de educação ambiental contínua no PNM Paisagem Carioca e nas áreas de entorno, visando conscientizar os moradores e visitantes, para que auxiliem e compreendam a importância deste tipo de manejo. Inclusive que cães e gatos devem ficar restritos ao interior de residências e, sempre que possível devem ser castrados. Muitas das espécies exóticas podem ter apelo popular e vir a constituir um obstáculo para a sua retirada. Outra forma indireta de controle seria com a recuperação ecológica de habitats e ecossistemas; onde não apenas seria realizado um reflorestamento, mas um enriquecimento botânico que atenderia as espécies nativas em detrimento das exóticas (*e.g.*, uso de bromélias, palmiteiros, recuperação de córregos e poças temporárias).

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente possui instrumentos legais para realização do manejo de espécies exóticas e está implantando um programa de controle nas unidades de conservação de proteção integral.

A remoção de espécies exóticas do PNM Paisagem Carioca poderá aumentar o nicho de algumas espécies nativas e diminuir a competição por recursos. Pode-se citar os seguintes casos:

1. A lagartixa-de-parede (*Hemidactylus mabouia*) que pressiona populações de lagartixa-da-mata (*Gymnodactylus darwini*), pois compete pelos mesmos recursos, mas possui uma maior capacidade reprodutiva e adaptativa.
2. A remoção das diversas formas de micos-estrela (*Callithrix* spp.), reduziria a pressão sobre a avifauna nativa, especialmente sobre espécies endêmicas como o tié-sangue (*Ramphocelus bresilius*).
3. Os roedores cosmopolitas como ratazanas, ratos e camundongos para serem eliminados dependem de uma grande campanha de conscientização de moradores da APA, que precisam eliminar depósitos de lixo, construções abandonadas e controlar estas espécies em suas propriedades.
4. O caramujo-africano (*Achatina fulica*) é um competidor por recursos naturais com os moluscos endêmicos da Mata Atlântica do sudeste brasileiro. Sua remoção evitará mais um

problema futuro. Entretanto, o controle deve ser realizado com acompanhamento técnico, para que as espécies nativas sejam confundidas e também eliminadas.

4.2.3 BIODIVERSIDADE MARINHA – FLORA E FAUNA

4.2.3.1 Sistema Planctônico Marinho

De acordo com Detzel (2012a), o plâncton é constituído por organismos incapazes de manter sua distribuição independentemente da movimentação das massas de água. É composto basicamente por microalgas (fitoplâncton), animais (zooplâncton), protistas (protozooplâncton) e organismos procariontes autótrofos e heterótrofos (bacterioplâncton). Os organismos planctônicos são geralmente pequenos, muitos, microscópicos. Mas há exceções, como alguns cefalópodes, eufausiáceos e taliáceos, que podem atingir vários centímetros de comprimento (OMORI & IKEDA, 1984).

As características taxonômicas e a dinâmica espaço-temporal das comunidades planctônicas são determinadas pelo regime hidrográfico particular de cada região, o qual, por sua vez, se dá em função das variações no regime meteorológico, das características geomorfológicas regionais e de eventuais impactos antropogênicos (BRANDINI *et al.*, 1997, *apud* DETZEL, *op.cit.*).

a) Fitoplâncton Marinho

Ainda segundo Detzel (2012a), o fitoplâncton é a parcela do plâncton composta por organismos unicelulares autótrofos, que apresentam clorofila-a como característica comum e, devido ao seu pequeno tamanho (geralmente inferior a 200 µm), são transportados horizontalmente e verticalmente pelas massas de água nas quais encontram-se em suspensão.

Atualmente o inventário de espécies do fitoplâncton marinho encontradas na Baía de Guanabara inclui 308 táxons, sendo 199 diatomáceas, 90 dinoflagelados, 9 cianobactérias, 5 euglenofíceas, 1 clorofíceas, 1 prasinofíceas, 1 silicoflagelado e 2 ebríídeos (VILLAC & TENENBAUM, 2010, *apud* DETZEL, *op.cit.*). São espécies tipicamente neríticas e termófilas, com a ocorrência marcante de espécies estuarinas e a presença ocasional de espécies oceânicas. Para as águas brasileiras, uma listagem de espécies do fitoplâncton marinho inclui pelo menos 1.364 espécies, das quais 783 são diatomáceas, 364 dinoflagelados e 96 coccolitoforídeos (TENENBAUM, 2002, *apud* Detzel, *op.cit.*).

O grande número de diatomáceas observado na BG também pode ser observado em outras regiões da costa do estado do Rio de Janeiro, como na baía de Sepetiba, e ao longo da costa brasileira, (estados de São Paulo e do Paraná). Porém, a biodiversidade de dinoflagelados na baía é ainda subestimada, pela ocorrência de diversas espécies ainda não identificadas, pertencentes principalmente à Ordem Gymnodiniales (VILLAC & TENENBAUM, 2010, *apud* DETZEL, *op.cit.*).

Conforme discutido por Detzel (2012a), para um acesso mais detalhado da biodiversidade fitoplanctônica na BG, foi considerada a distribuição e frequência de ocorrência de espécies em 24 estudos já realizados, os quais continham listas completas dos táxons identificados em nível específico. Juntos, esses estudos correspondem à 34 sítios de amostragem dentro da baía (Figura 4.72); porém, alguns desses apresentavam localizações próximas e outros não apresentavam coordenadas específicas. Desse modo, a avaliação da frequência de distribuição considerou somente 28 sítios (Tabela 4.23).

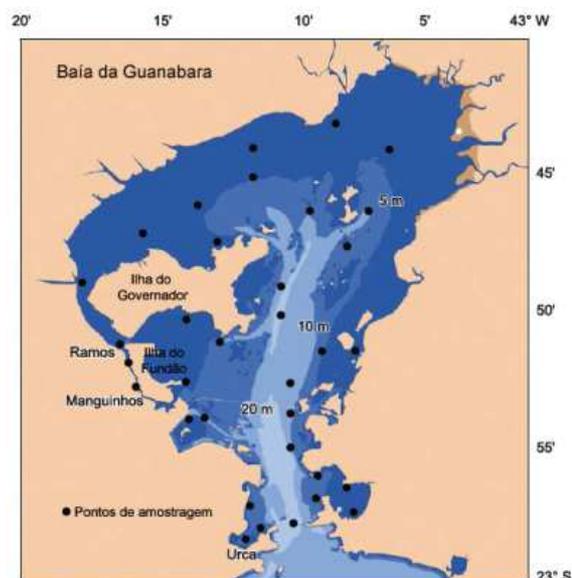


Figura 4.728 Localização dos sítios de amostragem de fitoplâncton no interior da Baía de Guanabara, entre 1913 e 2004. Fonte: Villac & Tenenbaum, 2010. Adaptado por Detzel Consulting, 2012a.

De acordo com o demonstrado na Tabela 6.0 apenas 27 espécies se destacaram em termos de frequência de ocorrência e distribuição: 15 diatomáceas, 9 dinoflagelados, 1 silicoflagelado, 1 euglenofíceas e 1 ebrídeo. Todas as espécies são consideradas comuns em áreas costeiras, especialmente aquelas com menor influência estuarina (Villac, 1990, *Apud* Detzel, 2012a).

Tabela 4.23 Espécies de fitoplâncton selecionados devido à ocorrência generalizada na baía (detectados em $\geq 25\%$ dos locais de amostragem, $n = 28$) e/ou por serem listados em diversos estudos (citados $\geq 25\%$ das publicações, $n = 24$).

GRUPO TAXONÔMICO	ESPÉCIES	% DE OCORRÊNCIA	% DE CITAÇÕES
Bacillariophyceae	<i>Skeletonema costatum</i>	85	42
Bacillariophyceae	<i>Ceratoneis closterium</i>	80	40
Bacillariophyceae	<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	70	25
Bacillariophyceae	<i>Guinardia striata</i>	67	38
Dinophyceae	<i>Prorocentrum micans</i>	67	38
Dinophyceae	<i>Oxyphysis oxytoxoides</i>	67	29
Bacillariophyceae	<i>Nitzschia longissima</i>	67	13
Bacillariophyceae	<i>Leptocylindrus danicus</i>	63	33
Bacillariophyceae	<i>Thalassiosira rotula</i>	63	29
Ebriideae	<i>Ebria tripartita</i>	63	25
Euglenophyceae	<i>Eutreptiella marina</i>	63	21

GRUPO TAXONÔMICO	ESPÉCIES	% DE OCORRÊNCIA	% DE CITAÇÕES
Bacillariophyceae	<i>Leptocylindrus minimus</i>	63	13
Dinophyceae	<i>Protoperidinium conicum</i>	63	13
Dinophyceae	<i>Protoperidinium steinii</i>	63	13
Bacillariophyceae	<i>Rhizosolenia setigera</i>	59	29
Bacillariophyceae	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	59	29
Bacillariophyceae	<i>Ceraulalina pelagica</i>	59	21
Dinophyceae	<i>Protoperidinium pellucidum</i>	59	13
Dinophyceae	<i>Protoperidinium pyriforme</i>	59	4
Dinophyceae	<i>Prorocentrum triestinum</i>	56	21
Bacillariophyceae	<i>Hemiaulus sinensis</i>	52	21
Dinophyceae	<i>Prorocentrum balticum</i>	52	8
Bacillariophyceae	<i>Helicotheca tamesis</i>	52	4
Dictyochophyceae	<i>Dictyocha fibula</i>	33	33
Bacillariophyceae	<i>Paralia sulcata</i>	33	25
Dinophyceae	<i>Scrippsiella trochoidea</i>	27	46
Bacillariophyceae	<i>Bacillaria paxillifera</i>	7	25

Fonte: Villac & Tenenbaum, 2010. Adaptado por Detzel, 2012a.

Dentre as espécies mais frequentemente citadas encontra-se o dinoflagelado *Scrippsiella trochoidea* (46 %) (Figura 4.73). Apesar de não ser uma espécie que apresenta ampla distribuição (presente somente em 22 % dos sítios de amostragem), é um importante componente da comunidade fitoplanctônica local, por ser detectado em altas concentrações (106 cel.L⁻¹), em áreas mais protegidas, além de apresentar florações associadas à mortalidade de peixes (FARIA, 1914; VILLAC & TENENBAUM, 2010, *apud* DETZEL, 2012a).



Figura 4.73 Dinoflagelado *Scrippsiella trochoidea*. Fonte: Guiry, M.D. & Guiry, G.M. 2011. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 06 November 2011.

A diatomácea *Skeletonema costatum* (Figura 4.74), foi a segunda espécie mais citada (42 %), com uma ampla distribuição espacial na baía, sendo encontrada em 85 % dos locais de amostragem. É considerada uma espécie cosmopolita (HASLE & SYVERTESEN, 1997, *apud* DETZEL, 2012a).

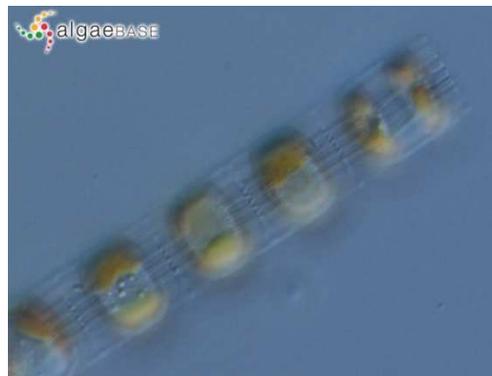


Figura 4.74 Diatomácea *Skeletonema costatum*. Fonte: Guiry, M.D. & Guiry, G.M. 2011. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 06 November 2011.

Entre os táxons presentes na Tabela 6.0, as seguintes espécies têm sido relacionadas como causadoras de florações, algumas delas como potencialmente tóxicas: as diatomáceas *Cerataulina pelagica*, *Ceratoneis closterium*, *Leptocylindrus danicus*, *L. minimus*; os dinoflagelados *Oxyphysis oxytoxoides*, *Prorocentrum micans*, *P. triestinum*, *P. balticum*; e o silicoflagelado *Dictyocha fibula*. A ocorrência da diatomácea cosmopolita do gênero *Pseudo-nitzschia* também merece destaque. Apesar de não constar na Tabela 4.15, essa diatomácea apresenta ampla distribuição, e dos 37 taxa descritos atualmente, 12 podem produzir a neurotoxina denominada ácido domóico (AD), das quais 5 já foram encontradas na BG: *Pseudo-nitzschia cuspidata*, *Pseudo-nitzschia delicatissima*, *Pseudo-nitzschia fraudulenta*, *Pseudo-nitzschia multistriata* e *Pseudo-nitzschia pungens* (Villac & Tenenbaum, 2010, *Apud* Detzel, 2012a).

Comparando o inventário de espécies anterior, publicado em 1917, contendo uma lista com 124 táxons e o número de espécies atuais, é possível ter a falsa impressão de que a biodiversidade do fitoplâncton na Baía de Guanabara aumentou, apesar da crescente eutrofização local. Isso se deve pela análise da estrutura da comunidade, que incluiu tendências espaciais (horizontais e verticais) e temporais (situação de marés e época do ano) na abundância das populações (e não apenas no

número de espécies) e pela melhor capacidade de identificação das espécies (Villac & Tenenbaum, 2010, *Apud* Detzel, 2012a).

b) Zooplâncton Marinho

O zooplâncton marinho é formado por um conjunto altamente diversificado de organismos, incluindo desde protistas microscópicos até animais de maior porte, como as cifomedusas, os eufausiáceos (grupo de crustáceos que inclui o krill) e os quetognados. Os copépodes, microcrustáceos que chegam no máximo a alguns milímetros de comprimento, são geralmente os metazoários dominantes nos oceanos, embora apendiculárias, eufausiáceos, ostrácodos, cladóceros e salpas possam atingir altas densidades em regiões costeiras ou em áreas de frentes oceânicas. Ciliados, zooflagelados e formas amebóides, como foraminíferos e acantários, constituem os principais grupos de protistas heterotróficos do plâncton (LOPES *et al.*, 2006, *apud* DETZEL, 2012a).

Conforme contextualizado por Detzel (2012a), o zooplâncton marinho da Baía de Guanabara é composto por ordem decrescente de dominância pelos seguintes grupos: copépodes, cladóceros, apendiculárias e larvas de crustáceos (VALENTIN *et al.* 1999). Ocorre um gradiente horizontal na variação da composição e densidade do zooplâncton entre a entrada e o fundo da baía. Assim, verifica-se que a densidade é mais elevada na entrada e no meio da baía (média de 11.000 ind/m³), do que no interior (máximo de 4.500 ind/m³) (SCHUTZE, 1987; NOGUEIRA *et al.*, 1988). O fator temporal também é influência na densidade do zooplâncton, sendo que no interior da baía, a mesma aumenta nos meses do outono e inverno, e próximo à entrada da baía, há uma maior abundância de indivíduos do zooplâncton durante o verão (Figura 4.75). Nessa época do ano ocorre o enriquecimento das águas costeiras em organismos zooplânctônicos devido a circulação de água mais profunda oriunda do fenômeno de ressurgência (VALENTIN *et al.*, 1987). Condições de salinidade mais alta no inverno (>30) proporciona o aumento do zooplâncton (NOGUEIRA *et al.*, 1988).

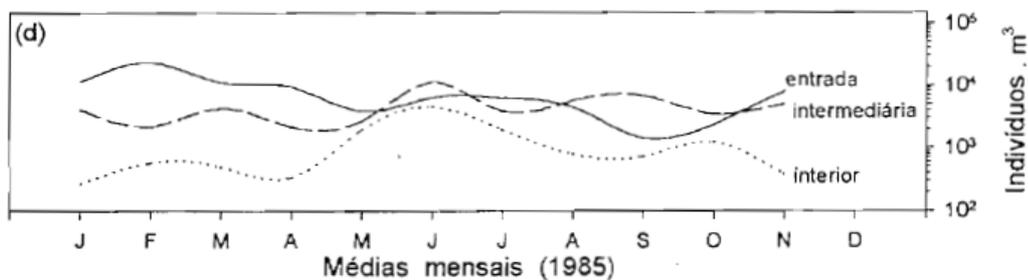


Figura 4.75 Variação da densidade do zooplâncton na Baía de Guanabara. Fonte: Valentin *et al.*, 1999, *apud* Detzel 2012a

Segundo Detzel (2012a), em relação a composição e densidade do zooplâncton, os copépodes tem sua densidade diminuída de > 60 ind/m³ (entrada da baía) para < 15 ind/m³ (interior da baía), com tendência a uma maior concentração no lado oeste.

Existe um padrão bem definido na distribuição espacial dos copépodes na baía. De acordo com Mattos (1989), a diversidade é alta na entrada da baía (> 1,0 bit/ind), com dominância da espécie *Acartia lilljeborgi* (9.000 ind/m³), *Paracalanus parvus* (> 5.000 ind/ m³), *P. quasimodo* e *Corycaeus giesbrechti*. Nas áreas mais internas, a diversidade é baixa, não ultrapassando 0,5 bit/ind, com a dominância de *Acartia lilljeborgi* (1.700 ind/m³). Não se verifica sucessão de espécies nem exclusividade específica, sendo que a dominância de *Acartia lilljeborgi* se estende por toda a baía, porém, mais frequente no interior dessa. De maneira geral, os valores de diversidade específica

inferiores a 2,0 bit/ind., caracterizam um ambiente impactado (VALENTION *et al.* 1999 *apud* DETZEL, *op.cit.*).

As maiores abundâncias de cladóceros ocorrem próximo à entrada da baía (> 1.000 ind/m³), havendo uma diminuição nas áreas intermediárias (< 80 ind/m³) e nas mais interiores (< 13 ind/m³). As larvas de crustáceos que apresentam maior dominância são as larvas de cirrípedes (cracas) e decápodes (caranguejos, siris, entre outros), as quais ocorrem em todas as épocas do ano. A densidade pode variar de 50 ind/m³ até o máximo de 120 ind/m³ (VALENTIN *et al.*, 1999). A Classe Appendicularia é representada por quatro espécies: *Oikopleura cophocerca*, *O. fusiformes*, *O. rufescens* e *O. dioica*, sendo esta última com maior distribuição em toda a baía. As densidades desses organismos são marcantes em toda a baía, variando entre 177 ind/ m³, na entrada da baía, e 881 ind/ m³, no interior (NOGUEIRA *et al.*, 1988; VALENTIN *et al.*, 1999, *apud* DETZEL, *op.cit.*).

A distribuição do zooplâncton na BG é controlada pelos movimentos das massas de água, regido pelo regime de marés e pela sensibilidade dos organismos às variações do meio, sendo seletivamente eliminados quando alcançam seus limites de tolerância ambiental. A densidade dos organismos varia espacialmente e temporalmente, quando no verão ocorre um aumento da densidade na entrada da baía, proporcionada pelo aporte de espécies costeiras, enquanto nas áreas mais internas, a abundância e riqueza aumentam no inverno, período esse mais seco, com salinidades mais elevadas devido a baixa precipitação (VALENTIN *et al.*, 1999, *apud* DETZEL, *op.cit.*).

c) Ictioplâncton Marinho

Para Detzel (2012a), o ictioplâncton corresponde ao conjunto de ovos e larvas de peixes, sendo considerados como os vertebrados do plâncton. A fauna ictiica marinha das águas do Sudeste-Sul do Brasil é bastante rica. Somente na região Sudeste, ocorrem 140 famílias de peixes e 588 espécies, sendo que dessas, os Chondrichthyes (peixes cartilagosos) correspondem a 24 famílias e setenta espécies, e os Osteichthyes (peixes ósseos em geral) a 116 famílias e 518 espécies (CASTELLO, 1994, *apud* DETZEL, *op.cit.*). A grande maioria das espécies de peixes ósseos, independentemente do hábito pelágico ou demersal, apresenta vida planctônica nas fases iniciais de seu ciclo de vida.

A Baía de Guanabara apesar de apresentar um alto grau de degradação, ainda é utilizada como área de desova ou de desenvolvimento por várias espécies de peixes. As maiores densidades de ovos e de larvas estão associadas à qualidade da água, sendo um importante fator para a desova de peixes. Nas partes mais internas da baía, as densidades são inferiores a 500 ovos/100 m³, podendo alcançar 250.00 ovos/100 m³ e até 900 larvas/100 m³ na entrada e na região central da baía (VALENTIN *et al.*, 1999, *apud* DETZEL, *op.cit.*).

A grande maioria de ovos de peixe corresponde a família Engraulidae, sendo também abundantes as larvas de peixes dessa família. Outras famílias, como Clupeidae, Blenniidae, Carangidae, Gobioidae, Sciaenidae e Syngnathidae apresentam larvas abundantes na região (Detzel, 2012a).

Para Detzel (*op.cit.*) de forma geral, o sistema planctônico da Baía de Guanabara é influenciado pelo elevado teor de degradação, principalmente pela introdução de matéria orgânica, alterando as condições físico-químicas da água. O fitoplâncton se beneficia por essa entrada de nutrientes na baía, visto os altos valores de densidade celular, clorofila-a e produção primária verificados em vários estudos; porém, constata-se a instabilidade da comunidade fitoplanctônica por meio da ocorrência de espécies indicadoras de poluição e de florações de espécies potencialmente tóxicas.

Apesar do aumento da biomassa primária que fica disponível como fonte trófica para os herbívoros, pode-se constatar uma queda da biodiversidade do zooplâncton nas áreas mais internas da baía, com exclusão de vários grupos e diminuição da densidade. O não aproveitamento de biomassa primária

pelo zooplâncton constitui-se outro fator de enriquecimento orgânico do sedimento da baía, levando à degradação do sistema bêntico.

4.2.3.2 Sistema Bêntico da Baía de Guanabara

A macrofauna bêntica caracteriza-se por ter uma mobilidade muito restrita, fazendo com que seja mantida pelas condições ambientais vigentes e portanto funcionando, na maioria dos casos, como um excelente indicador biológico em estudos de monitoramento ambiental costeiro. Essa característica se deve ainda ao fato de que os impactos ambientais mais comuns no ambiente costeiro, como a poluição orgânica e inorgânica e a construção de marinas e emissários submarinos, tem como depósito final ou alteração principal as comunidades de sedimentos (SOLA & PAIVA, 2001, *apud* DETZEL, 2012a).

Um monitoramento da abundância e da dominância da macrofauna bentônica do sublitoral foi realizado na praia da Urca, no setor oeste da Baía de Guanabara, em uma profundidade de cerca de 5 metros, após um período de ressaca de grande intensidade ocorrida em 1997. Nesse estudo foram computados 17 táxons, com a maior abundância de anelídeos poliquetas, crustáceos gamarídeos, ostrácodes, tanaidáceos, caprelídeos, cumáceos e cnidários (SOLO & PAIVA, 2001, *apud* Detzel, 2012a).

Os poliquetas formaram o grupo mais representativo com um crescimento constante após o fenômeno de ressaca ocorrido. Os gamarídeos apresentaram um decréscimo significativo após a ressaca, mantendo-se estáveis depois disso. Cumáceos e caprelídeos também apresentaram decréscimo significativo após a ressaca, aumentando posteriormente. Os cnidários, representados por duas espécies do gênero *Renilla* (*R. reniformes* e *R. muelleri*), formaram o grupo que apresentou padrão mais diverso, com vários picos de abundância. Ostrácodes obtiveram padrões temporais não significativos, por terem apresentado uma estabilidade ao longo do período de estudo (DETZEL, 2012a).

Estudo sobre a estrutura das associações de moluscos de substrato não consolidado no sublitoral da Baía de Guanabara foi realizado em 10 estações ali distribuídas, em alguns setores (Figura 4.76), durante dois anos consecutivos, tendo como objetivos estudar a variabilidade espacial, identificar espécies indicadoras e propor áreas para o futuro monitoramento da evolução e dinâmica dessas comunidades na baía (NEVES, 2011, *apud* DETZEL, *op.cit.*).



Figura 4.769 Mapa da Baía de Guanabara com a distribuição das estações de coleta e a definição das três macroregiões: (A) setor externo, (B) setor intermediário e (C) setor interno. Fonte: Neves, 2011, *Apud* Detzel, 2012a.

Foram identificadas 59 espécies de moluscos na Baía de Guanabara, sendo 31 Bivalvia e 28 Gasteropoda, conforme lista de espécies (Anexo 1). Apesar de apenas uma espécie, o gastrópode *Heleobia australis*, representar 77% da abundância de moluscos, outras três espécies foram dominantes na baía; o gastrópode *Anachis isabellei*, e os bivalves *Americuna besnardi* e *Ervilia concentrica* (NEVES, 2011, *apud* DETZEL, 2012a).

Segundo Neves (2011, *apud* DETZEL, *op.cit.*), a comunidade de moluscos é influenciada significativamente pelo gradiente espacial da Baía de Guanabara, mas não sendo possível constatar uma influência estatisticamente significativa do fator temporal. O setor externo (área A) apresentou maior diversidade, reduzindo gradualmente em direção ao setor interno (área C), onde a dominância de poucas espécies oportunistas foi favorecida por altas concentrações de matéria orgânica no sedimento lamoso.

O setor externo apresentou condições marinhas e os demais setores, apesar de algumas particularidades, apresentam afinidades estuarinas o que determinou a diferença na composição e abundância dos moluscos. A distinção entre setores, em função do gradiente de poluição e trocas de água que ocorrem na baía, tem forte relação com a distinção pelas características do sedimento que são determinadas pelo hidrodinamismo e regime sedimentar da área (DETZEL, 2012a).

Ainda para o autor acima mencionado, pode-se constatar na Baía de Guanabara a presença de três espécies de molusco indicadoras: o gastrópode *Nucula semiornata* relacionado ao sedimento arenoso, o bivalve *Ervilia concentrica* indicador do setor externo e o gastrópode *Heleobia australis*, indicador do setor intermediário. O setor interno não apresentou espécies indicadoras.

Os resultados obtidos sugerem que os moluscos bênticos da Baía de Guanabara apresentam características associadas a níveis de impacto ambiental, o que justificaria a implantação de um programa de pesquisa e monitoramento tendo como base as associações de moluscos para avaliação dos efeitos de impactos antropogênicos sobre essa comunidade e o acompanhamento da evolução da biodiversidade de moluscos na Baía de Guanabara (NEVES, 2011, *apud* DETZEL, 2012a).

4.2.3.3 Ictiofauna da Baía de Guanabara

Na discussão travada por Deitzel (2012a), apesar dos impactos crescentes a que vem sendo submetida, a Baía de Guanabara constitui, como todo estuário e baía costeira tropical, uma importante área de reprodução e berçário para numerosas espécies de peixes e, dessa maneira, além de sua evidente importância ecológica, a baía também possui considerável importância econômica, abrigando uma intensa atividade pesqueira comercial (JABLONSKI *et al.*, 2006). Embora o efeito de contaminantes, em especial de metais pesados e hidrocarbonetos, sobre as populações de peixes da Baía de Guanabara tenha sido relativamente bem documentado (KEHRIG *et al.*, 2002; SILVA *et al.*, 2003) ainda não existem, salvo pouquíssimas exceções (ver BIZERRIL & COSTA, 2001, *apud* Deitzel, *op.cit.*), informações sistematizadas sobre a composição e estrutura da ictiofauna da Baía. Além de aportarem relevantes subsídios para a conservação e manejo sustentável dos estoques pesqueiros (BIZERRIL & COSTA, 2001), inventários ictiofaunísticos também podem auxiliar na avaliação da integridade biológica do ecossistema, uma vez que variações na composição e estrutura da ictiofauna e nos descritores de comunidade podem representar alterações sazonais e/ou espaciais nas condições ambientais (KARR *et al.*, 1986).

a) Ictiofauna Demersal

A composição e estrutura da comunidade da ictiofauna demersal da Baía de Guanabara, capturada com rede de arrasto, foi descrita e ainda teve analisados os padrões de distribuição espacial dos grupos mais frequentes e abundantes ao longo do gradiente norte-sul da baía. (RODRIGUES *et al.*, 2007, *apud* DETZEL, 2012a).

Segundo Deitzel (2012a), nos arrastos realizados, foram capturadas 57 espécies, distribuídas em 50 gêneros e 27 famílias, totalizando 2.134 indivíduos. As espécies mais abundantes em ordem decrescente: corvina *Micropogonias furnieri*, bagre *Genidens genidens*, coió *Dactylopterus volitans*, cabrinha *Prionotus punctatus* e cocoroca *Orthopristis ruber*, responsáveis por 60,44 % do número total de peixes, sendo essas também as cinco espécies mais frequentes. *M. furnieri*, *G. genidens*, *O. ruber*, *D. volitans* e *Chaetodipterus faber*, representaram 57,61 % do peso total capturado, cada uma delas contribuindo com mais de 5 % da biomassa total.

Foi observada a repartição espacial das populações mais abundantes ao longo da baía. Na área I (região mais interna da baía), a família Ariidae, representada principalmente pelo bagre *G. genidens*, foi a mais abundante (n=160), representando 65,3 % do total de exemplares capturados nessa área, considerada mais rasa e menos salina. A família Engraulidae, representada principalmente pela sardinha boca-torta *Cetengraulis edentulus*, foi a segunda família mais abundante (n=38) dessa área, representando 15,5 % do total de exemplares. Na área II, próxima à APA de Guapimirim, a família Sciaenidae foi a mais abundante (n=122), representando 33,1 % do total de peixes dessa área. A família Ariidae foi a segunda mais abundante (n=112), correspondendo a 30,4 % do total (RODRIGUES *et al.*, 2007, *apud* DETZEL, *op.cit.*).

A família Sciaenidae foi a mais abundante na área central da baía (área III), mais profunda, com 509 exemplares, correspondendo a 54,4 % do total de indivíduos dessa área. A família Triglidae, representada pela cabrinha *P. punctatus*, foi a segunda família mais abundante (n=120), representando 12,8 % do total dessa área (RODRIGUES *et al.*, 2007, *apud* DETZEL, *op.cit.*).

Na área mais próxima da entrada da baía, onde foi observada maior transparência e salinidade e os menores teores de matéria orgânica, a família Dactylopteridae, representada pelo coió *D. volitans*, foi a mais abundante, com 138 indivíduos capturados, correspondendo a 23,7 % do total de peixes. A família Haemulidae, representada principalmente pela cocoroca *O. ruber*, foi a segunda mais abundante, com 115 exemplares capturados, representando 19,7 % do total. Setenta e oito

exemplares da família Sciaenidae foram capturados nessa área, representando 13,4 % do total (RODRIGUES *et al.*, 2007, *apud* DETZEL, *op.cit.*).

De um modo geral, os maiores valores de abundância e riqueza específica da ictiofauna demersal foram observadas nas áreas mais externas da baía, sob maior influência oceânica (áreas III e IV). Foi verificada uma repartição espacial discreta entre as populações mais abundantes ao longo da Baía de Guanabara, relacionada com as variações de profundidade, transparência, salinidade e teor de matéria orgânica presente no sedimento (RODRIGUES *et al.*, 2007, *apud* DETZEL, *op.cit.*).

Apesar de se tratar de um ecossistema costeiro bastante degradado, a baía de Guanabara ainda suporta uma grande variedade de peixes, mantendo ainda sua função como zona de alimentação e reprodução (Rodrigues *et al.*, 2007, *op.cit.*).

b) Ictiofauna Associada aos Costões Rochosos e Praias Arenosas

Conforme mencionado por Detzel (2012a), o inventário das principais espécies de peixes associadas aos costões rochosos e praias arenosas na área de influência do Monumento Natural Municipal dos morros do Pão de Açúcar e da Urca foi realizado, sendo investigado se a composição e estrutura da ictiofauna variaram entre os ambientes amostrados e estações do ano. A ênfase foi dirigida às espécies ictíicas ameaçadas por atividades antrópicas e/ou que apresentam maior relevância no âmbito pesqueiro e/ou comercial. Além de constituírem um requisito para a elaboração do Plano de Manejo do MONA dos Morros do Pão de Açúcar e da Urca, os resultados obtidos também poderão contribuir para a elaboração de programas de conservação e manejo sustentável dos recursos pesqueiros da zona costeira da Baía de Guanabara, o que inclui a Ilha de Cotunbuba que é parte integrante do PNM Paisagem Carioca.

Para compor o Plano de Manejo do MONA Pão de Açúcar (Detzel, 2012a), foram realizadas amostragens sistematizadas dos costões rochosos dos morros da Urca, do Urubu (parte integrante do PNM Paisagem Carioca) e Cara de Cão, assim como das quatro praias arenosas existentes na região (de Dentro, de Fora, da Urca e Vermelha). Coletas trimestrais utilizando-se redes de espera (20 x 2 m, com malhas entre 15 e 45 mm entre nós adjacentes; três repetições por amostragem) foram realizadas nos costões rochosos do morro Cara de Cão entre o inverno de 2010 e o outono de 2011, perfazendo um ciclo anual completo de amostragens.

Segundo Detzel (2012a), capturas com redes de espera (mesmas características) também foram realizadas nos costões dos morros da Urca e do Urubu (Parte integrante do PNM Paisagem Carioca), porém apenas durante o inverno de 2011. Nesses biótopos, foram realizadas amostragens complementares por meio de censos visuais (mergulhos livres) durante a primavera e outono de 2011, os quais compreenderam um total de 36 transectos com 5 metros de extensão e 2 metros de largura. Embora as redes de espera figurem entre os equipamentos mais utilizados entre os pescadores locais, o censo visual realizado por meio de mergulhos é considerado mais seletivo para a avaliação de espécies (Santos *et al.*, 2010). Na ocasião das amostragens da ictiofauna, informações sobre algumas variáveis físicas e químicas da água, como temperatura, oxigênio, transparência, pH, salinidade foram medidas por meio de sonda multiparâmetros e disco de Secchi.

Para o levantamento da ictiofauna associada às praias arenosas, foram realizados arrastos com rede picaré (20 x 2 m; malha 7 mm; entre 3 e 7 repetições por amostragem), efetuados no sentido perpendicular à linha de costa, em setembro de 2010 (inverno), março de 2011 (verão) e setembro de 2011 (inverno), em todas as quatro praias da região de estudo. Todos os peixes capturados, nas amostragens em costões rochosos e em praias arenosas, foram acondicionados em sacos plásticos e mantidos em gelo até a transferência para o Laboratório de Ictiologia Teórica e Aplicada (LICTA) da

UNIRIO, onde foram identificados (FIGUEIREDO & MENEZES, 1978, 1980, 2000; MENEZES & FIGUEIREDO, 1980; 1985. *apud* DETZEL, 2012a), pesados e medidos em comprimento total (mm).

c) Composição e Estrutura da Ictiofauna Associada à Costões Rochosos

Detzel (2012a) coloca que um total de 1847 indivíduos, pertencentes à 25 famílias e 57 espécies, foi registrado nos costões rochosos na área de influência do MONA dos Morros do Pão de Açúcar e da Urca (Tabela 6.1), representando, em termos numéricos, cerca de 8,5 % de todas as espécies de peixes marinhas registradas para o estado do Rio de Janeiro (Bizerril & Costa, 2001, *Apud* Detzel, *op.cit.*) e 14,6 % das espécies recifais esperadas para o Atlântico Ocidental (FERREIRA *et al.*, 2009, *apud* DETZEL, *op.cit.*).

Os Serranidae (N = 7 espécies), Scianidae (N = 6) e Haemulidae (N = 5) destacaram-se entre as famílias mais ricas em espécies. Os Serranidae são predadores territoriais, que podem atingir grandes dimensões (> 100 cm CT), utilizando fendas e interstícios de substratos consolidados (naturais ou artificiais) para refúgio e obtenção de alimento (Gibra, 2007), enquanto os Haemulidae se alimentam, predominantemente, de invertebrados bentônicos, os quais são capturados tanto sob o substrato rochoso quanto entre o sedimento inconsolidado adjacente (CHAVES & CORREA, 2000, *spud* DETZEL, *op.cit.*).

Conforme discutido por Detzel (2012a), Serranidae e Haemulidae representam os grupos dominantes da ictiofauna recifal no Atlântico Ocidental (ZALMON *et al.*, 2002), e as riquezas registradas nos costões rochosos podem ser explicadas pelos seus hábitos residentes e pelo elevado grau de associação com estruturas submersas (SANTOS *et al.*, 2010). Embora alguns Scianidae, tais como a pescada do recife *Odontoscion dentex* e o equetus listrado *Pareques acuminatus*, apresentem um grau mais elevado com habitats submersos consolidados, a contribuição significativa em riqueza de espécies observada para esta família nos costões rochosos do MONA dos Morros do Pão de Açúcar e da Urca poderiam estar relacionadas não somente ao uso de redes de espera, cuja seletividade não se restringe a espécies residentes em habitats recifais, mas também aos elevados valores de riqueza específica total reportados para esta família no estado do Rio de Janeiro (BIZERRIL & COSTA, 2001, *spud* DETZEL, *op.cit.*).

Outra hipótese seria que alguns Scianidae, assim como outras espécies que reconhecidamente não apresentam elevada associação com substratos consolidados, tivessem utilizado os recifes rochosos do MONA dos Morros do Pão de Açúcar e da Urca como refúgio durante a fase juvenil, porém as informações limitadas sobre a estrutura de tamanho e etapa do ciclo de vida no presente trabalho impossibilitaram análises mais criteriosas (DETZEL, 2012a).

Entre as espécies mais abundantes, o marimbá (*Diplodus argenteus*), o peixe-porco (*Stephanolepis hispidus*), o jagareçá (*Holocentrus adscensionis*) e a corcoroca (*Haemulon aurolineatum*), apresentaram as maiores contribuições individuais representando, em conjunto, 54 % do total de peixes registrados nos costões rochosos. Vale ressaltar que as contribuições das três primeiras espécies estão provavelmente influenciadas pelo registro frequente de numerosos indivíduos nos mergulhos livres realizados nos costões rochosos dos morros da Urca e Urubu, como pode ser observado pela dominância numérica dessas espécies nos referidos ambientes em contraste com as pequenas contribuições individuais nos costões rochosos do morro Cara de Cão, onde foram utilizadas apenas redes de espera para a quantificação da ictiofauna (DETZEL, *op.cit.*).

Ainda segundo o autor, nove espécies contribuíram, em conjunto, com 90 % da abundância total dos peixes registrados nos costões rochosos dos morros da Urca e Urubu, sendo que cinco dessas (*D. argenteus*, *H. aurolineatum*), a maria-da-toca (*Labrisomus kalisherae*, *H. adscensionis*), e o olho de cão *Priacanthus arenatus*) figuraram entre as mais abundantes em ambos os ambientes, abrigando

um total de 24 e 25 espécies, respectivamente. Das 40 espécies registradas, 18 espécies contribuíram, em conjunto, com 90 % da abundância total dos peixes registrados no costão rochoso do morro Cara de Cão, com destaque para sete espécies o falso voador (*Dactylopterus volitans*), a cocoroca (*Orthopristis ruber*), o bagre (*Genidens genidens*), a corcoroca (*Haemulon steindachneri*, *P. acuminatus*, *H. aurolineatum*) e o baiacu (*Sphoeroides greeleyi*) que apresentaram contribuições individuais superiores a 5 %.

Detzel (2012a) destaca, ainda, que além da ocorrência, em geral, de espécies de variado interesse pesqueiro, em especial o robalo (*Centropomus undecimalis*), a garoupa (*Epinephelus marginatus*), o badejo (*Mycteroperca acutirostris*), o sargo (*Anisotremus surinamensis*) e o peixe pena (*Calamus pena*), também foram registradas espécies de importância para o comércio ornamental, tais como o sargentinho (*Abudefduf saxatilis*), as donzelas (*Stegastes fuscus* e *Stegastes rocasensis*), o peixe-borboleta (*Chaetodon striatus*), e o salmonete (*Halichoeres poeyi*), incluindo algumas de hábitos crípticos, como os blênios (*Parablennius pilicornis* e *Scartella cristata*) e as marias da toca (*Labrisomus kalisherae* e *Labrisomus nuchipinnis*).

Tabela 4.24 Lista de espécies registradas nos costões rochosos na área de influência do MONA dos Morros do Pão de Açúcar e da Urca, com informações sobre a abundância total, as abundâncias relativas nos costões rochosos dos morros da Urca, Urubu e Cara de Cão, e a faixa de tamanho.

ESPÉCIES	ABUNDÂNCIA TOTAL	ABUNDÂNCIA RELATIVA			TAMANHO (mm) (min - max)
		Urca	Urubu	Cara de Cão	
Ariidae					
<i>Genidens genidens</i> (Valeciennes, 1839)	40			11.5	190 - 368
Holocentridae					
<i>Holocentrus adscensionis</i> (Osbeck, 1765)	140	4.5	12.0	0.9	60 - 261
Scorpaenidae					
<i>Scorpaena isthmensis</i> (Meek & Hildebrand, 1928)	3		0.1	0.6	78 - 99
Triglidae					
<i>Prionotus punctatus</i> (Bloch, 1793)	2			0.6	109 - 213
Dactylopteridae					
<i>Dactylopterus volitans</i> (Linnaeus, 1758)	54	0.2	0.5	13.8	60 - 312
Centropomidae					
<i>Centropomus undecimalis</i> (Bloch, 1792)	1			0.3	270
Serranidae					
<i>Diplectrum formosum</i> (Linnaeus, 1766)	9			2.6	94 - 153
<i>Diplectrum radiale</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	8			2.3	116 - 200
<i>Epinephelus marginatus</i> (Lowe, 1834)	4	0.7			135 - 186

ESPÉCIES	ABUNDÂNCIA TOTAL	ABUNDÂNCIA RELATIVA			TAMANHO (mm) (min - max)
		Urca	Urubu	Cara de Cão	
<i>Mycteroperca acutirostris</i> (Valenciennes, 1828)	2	0.2	0.1		283 - 326
<i>Rypticus randalli</i> (Courtenay, 1967)	2			0.6	205 - 220
<i>Serranus auriga</i> (Cuvier, 1829)	1			0.3	120
<i>Serranus flaviventris</i> (Cuvier, 1829)	1			0.3	100
Priacanthidae					
<i>Priacanthus arenatus</i> (Cuvier, 1829)	34	2.6	2.0	0.3	139 - 259
Carangidae					
<i>Chloroscomblus chrysurus</i> (Linnaeus, 1766)	4			1.1	205 - 220
<i>Trachinotus carolinus</i> (Linnaeus, 1766)	1			0.3	169
Gerreidae					
<i>Diapterus rhombeus</i> (Cuvier, 1829)	1			0.3	170
<i>Eucinostomus argenteus</i> (Baird & Girard, 1855)	14			4.0	95 - 136
Haemulidae					
<i>Anisotremus surinamensis</i> (Bloch, 1791)	1		0.1		210
<i>Anisotremus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	5		0.2	0.9	90 - 189
<i>Haemulon aurolineatum</i> Cuvier, 1829	157	14.9	5.3	6.3	90 - 180
<i>Haemulon steindachneri</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	51		1.7	10.1	89 - 262
<i>Orthopristis ruber</i> (Cuvier, 1830)	53	0.9	0.5	12.4	87 - 210
Sparidae					
<i>Calamus penna</i> (Valenciennes, 1830)	5			1.4	85 - 257
<i>Diplodus argenteus</i> (Valenciennes, 1830)	505	33.1	32.8	3.4	86 - 165
Sciaenidae					
<i>Isopisthus parvipinnis</i> (Cuvier, 1830)	1			0.3	312
<i>Larimus breviceps</i> (Cuvier, 1830)	2			0.6	188 - 190
<i>Menticirrhus americanus</i> (Linnaeus, 1758)	2			0.6	179 - 335
<i>Menticirrhus littoralis</i> (Holbrook, 1847)	1			0.3	164
<i>Odontoscion dentex</i> (Cuvier, 1830)	1			0.3	200
<i>Pareques acuminatus</i> (Bloch &	34	1.4	0.3	6.6	90 - 208

ESPÉCIES	ABUNDÂNCIA TOTAL	ABUNDÂNCIA RELATIVA			TAMANHO (mm) (min - max)
		Urca	Urubu	Cara de Cão	
Schneider, 1801)					
Mullidae					
<i>Mullus argentinae</i> Hubbs & Marini, 1933	11		1.2		100 - 310
<i>Pseudupeneus maculatus</i> (Bloch, 1793)	5	0.3		0.9	90 - 202
Pomacentridae					
<i>Abudefduf saxatilis</i> (Linnaeus, 1758)	91	14.7	0.5	0.3	60 - 210
<i>Stegastes fuscus</i> (Cuvier, 1830)	13	1.7	0.1	0.6	95 - 150
<i>Stegastes rocasensis</i> (Emery, 1972)	5	0.9			60 - 90
Polynemidae					
<i>Polydactylus virginicus</i> (Linnaeus, 1758)	4			1.1	179 - 270
Labridae					
<i>Halichoeres poeyi</i> (Steindachner, 1867)	18	0.2	1.4	1.1	60 - 175
Labrisomidae					
<i>Labrisomus kalisherae</i> (Jordan, 1904)	78	6.4	4.1	0.9	60 - 155
<i>Labrisomus nuchipinnis</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	6	0.3		1.1	100 - 172
Blennidae					
<i>Parablennius pilicornis</i> (Cuvier, 1829)	50	8.7			110 - 135
<i>Scartella cristata</i> (Linnaeus, 1758)	26	3.8	0.4		60 - 125
Fistulariidae					
<i>Fistularia tabacaria</i> Linnaeus, 1758	1	0.2			375
Chaetodontidae					
<i>Chaetodon striatus</i> Linnaeus, 1758	20	1.6	1.2		80 - 135
Paralichthyidae					
<i>Etropus crossotus</i> (Jordan & Gilbert, 1882)	1			0.3	130
<i>Etropus longimanus</i> (Norman, 1933)	1			0.3	192
Monacanthidae					
<i>Balistes vetula</i> Linnaeus, 1758	3		0.3		100 - 110
<i>Monacanthus ciliatus</i> (Mitchill, 1818)	11		1.2		60 - 100
<i>Stephanolepis hispidus</i> (Linnaeus, 1766)	196	1.6	19.7	1.4	60 - 252

ESPÉCIES	ABUNDÂNCIA TOTAL	ABUNDÂNCIA RELATIVA			TAMANHO (mm) (min - max)
		Urca	Urubu	Cara de Cão	
Tetraodontidae					
<i>Lagocephalus laevigatus</i> (Linnaeus, 1766)	1	0.2			376
<i>Sphaeroides greeleyi</i> (Gilbert, 1900)	51		3.5	5.5	40 - 150
<i>Sphaeroides testudineus</i> (Linnaeus, 1758)	87	0.7	7.6	3.7	75 - 223
Diodontidae					
<i>Chilomycterus spinosus</i> (Linnaeus, 1758)	29	0.3	2.9		75 - 300
TOTAL (53 espécies)	1847	577	922	348	

Fonte: Detzel (2012a).

Implicações para Conservação e Manejo da Ictiofauna

Segundo Detzel (2012a), embora as espécies de peixes registradas nos costões rochosos e praias arenosas do Complexo Pão de Açúcar e do Morro da Urca, e também para o morro do Urubu, apresentem ampla ocorrência e distribuição ao longo da costa fluminense ou mesmo na costa Atlântica Ocidental, os resultados do presente trabalho evidenciam a necessidade de implementação e/ou ajuste de medidas de manejo, a fim de garantir a manutenção da integridade da ictiofauna como um todo, por meio da conservação de sua composição e estrutura originais, pela conservação e recuperação dos estoques de interesse comercial e, sobretudo, pela proteção de espécies vulneráveis e/ou ameaçadas.

4.2.3.4 Mastofauna Marinha

Na discussão realizada por Detzel (2012a), os mamíferos marinhos são as únicas espécies bem adaptadas à vida exclusivamente aquática, possuindo características particulares de morfologia e fisiologia para ocupação desse ambiente, conseqüentemente todos os cetáceos apresentam essas adaptações (SICILIANO *et al.*, 2008). São conhecidas atualmente 84 espécies de cetáceos no mundo (CHIARELLO *et al.*, 2008) e no Brasil ocorrem 42 espécies pertencentes a oito famílias (MONTEIRO-FILHO *et al.*, 2011). Os cetáceos estão divididos em duas sub-ordens, a *Mysticeti* ou baleias verdadeiras que correspondem a 14 espécies no mundo e os *Odontoceti* ou cetáceos-com-dentes, que corresponde a 70 espécies no mundo (SICILIANO *et al.*, 2006, *apud* DETZEL, *op.cit.*).

As diferentes espécies de cetáceos não ocorrem ao acaso nos mares e oceanos, sua ocorrência é influenciada por fatores relacionados aos seus hábitos, comportamento, necessidades ecológicas e características ambientais particulares (SICILIANO *et al.*, 2006, *apud* DETZEL, *op.cit.*). Esses mamíferos realizam grandes migrações em função de atividades vitais como reprodução e alimentação. Dessa forma, os mamíferos marinhos possuem ampla distribuição geográfica, sendo que a costa brasileira possui aproximadamente 8 000 km de litoral (IBAMA, 2005, *apud* DETZEL, *op.cit.*), e uma única espécie desse grupo pode ocorrer ao longo de toda essa extensão ou em sua parcialidade.

A história desses mamíferos é marcada por muita exploração, desde a época colonial até a atualidade mesmo sendo protegidos por leis. Os mamíferos marinhos estão expostos a impactos ambientais de diferentes fontes. Segundo Zerbini *et al.*, (2007, *apud* DETZEL, *op.cit.*) no Brasil, a caça

comercial foi uma das principais causas de mortalidade de cetáceos no passado. Fato que contribuiu para a ameaça de muitas espécies, sendo que constam sete espécies da ordem Cetacea no “Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção”.

a) **Mastofauna Marinha na Região Costeira do Rio de Janeiro**

Segundo a pesquisa bibliográfica realizada por Detzel (2012a), a lista de fauna de mamíferos marinhos aferida para o estado do Rio de Janeiro foi compilada com base em informações de acordo com os estudos de Lodi & Capistrano (1990); Ferreira & Ernesto (2000); Di Benedito (2003); Flach (2004); Rocha et al., (2004); Reis et al., 2006; Barbosa et al., (2008); Kehring et al., (2009) e Monteiro-Filho et al., (2011). O Estado do Rio de Janeiro apresenta 23 espécies de mamíferos marinhos de ocorrência comprovada, sendo estes todos incluídos na ordem Cetacea. Pertencentes a sub-ordem *Mysticeti* ocorrem no estado sete espécies pertencentes a duas famílias: Balaenidae e Balaenopteridae. Já os *Odontoceti* possuem a ocorrência de 16 espécies pertencentes a quatro famílias: Physteridae, Ziphiidae, Delphinidae e Pontoporidae (Tabela 4.25).

Tabela 4.25 Lista de mamíferos marinhos de possível ocorrência para o Estado do Rio de Janeiro e a indicação do status de conservação segundo: Lodi & Capistrano (1990); Ferreira & Ernesto (2000); Di Benedito (2003); Rocha et al., (2004); Flach (2004); Reis et al., (2006); Chiarello et al., (2006); Barbosa et al., (2008); Anexos I e II da CITES (2011); Kehring et al., (2009); Monteiro-Filho et al., (2011) e; IUCN (2011).
Legenda: (VU) vulnerável, (EN) e (EP) em perigo, (LC) pouco preocupante, (DD) deficiente de dados.

FAMÍLIA	TÁXON	VERNÁCULO TÉCNICO	STATUS DE CONSERVAÇÃO
Balaenidae	<i>Eubalaena australis</i>	baleia-franca-austral	VU(RJ)/EN(BR)/LC(IUCN)/I CITES
Balaenopteridae	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	baleia-minke	DD(BR)/LC(IUCN)
	<i>Balaenoptera borealis</i>	baleia-sei	VU(RJ)/EN(IUCN)
	<i>Balaenoptera edeni</i>	baleia-de-bryde	DD(BR)/DD(IUCN)
	<i>Balaenoptera musculus</i>	baleia-azul	EP(RJ)/EN(IUCN)
	<i>Balaenoptera physalus</i>	baleia-fin	VU(RJ)/EN(IUCN)
	<i>Megaptera novaeangliae</i>	baleia-jubarte	VU(RJ)/VU(BR)/LC(IUCN)
	<i>Kogia breviceps</i>	cachalote-pigmeu	DD(IUCN)/II CITES
Physeteridae	<i>Physeter macrocephalus</i>	cachalote	VU(BR)/VU(IUCN)/I e II CITES
Ziphiidae	<i>Mesoplodon layardii</i>	baleia-bicuda-de-Layard	DD(IUCN)
Delphinidae	<i>Delphinus delphis</i>	golfinho-comum	LC(IUCN)
	<i>Lagenodelphis hosei</i>	golfinho-de-fraser	LC(IUCN)
	<i>Orcinus orca</i>	orca	DD(BR)/DD(IUCN)/II CITES
	<i>Pseudorca crassidens</i>	falsa-orca	DD(IUCN)/II CITES
	<i>Sotalia guianensis</i>	boto-cinza	DD(IUCN)/I CITES

FAMÍLIA	TÁXON	VERNÁCULO TÉCNICO	STATUS DE CONSERVAÇÃO
	<i>Sotalia fluviatilis</i>	tucuxi	VU(RJ)/DD(IUCN)/I CITES
	<i>Stenella attenuata</i>	golfinho-pintado	LC(IUCN)/II CITES
	<i>Stenella frontalis</i>	golfinho-pintado	DD(IUCN)/II CITES
	<i>Stenella longirostris</i>	golfinho-rotador	DD(BR)/DD(IUCN)/ICITES
	<i>Stenella clymene</i>	golfinho-clymene	DD(IUCN)/I CITES
	<i>Steno bredanensis</i>	golfinho-de-dentes-rugosos	LC(IUCN)/II CITES
	<i>Tursiops truncatus</i>	golfinho-nariz-de-garrafa	DD(BR)/LC(IUCN)/II CITES
Pontoporidae	<i>Pontoporia blainvillei</i>	toninha	VU(RJ)/EN(BR)/VU(IUCN)/II CITES

Fonte: Detzel, 2012a.

Alguns estudos realizados no estado relacionam as espécies ocorrentes, principalmente, à dados de encalhes e captura accidental em redes de pesca. Esses acontecimentos de encalhes e capturas accidentais tornam-se uma grande ameaça particular para mamíferos que, por muitas vezes, acabam padecendo em meio a praias e/ou afogadas em redes de pesca (DETZEL, 2012a).

Detzel (*op.cit.*) menciona o registro de 58 espécimes de cetáceos no estado do Rio de Janeiro, a partir da pesquisa de Lodi & Capistrano (1990), e esses pertencentes a cinco espécies *Sotalia fluviatilis*, *Pontoporia blainvillei*, *Steno bredanensis*, *Delphinus delphis* e *Stenella frontalis*, através de coleta accidental por redes de espera. Em seu estudo Di Benedito (2003, *Apud* Detzel, *op.cit.*) relata que as redes de espera são responsáveis pela captura accidental de vários pequenos cetáceos. As franciscanas (*Pontoporia blainvillei* e *tucuxis marinhos**Sotalia fluviatilis*) são as espécies mais impactadas. Segundo Siciliano *et al.*, (2006, *Apud* Detzel, *op.cit.*), outra espécie bastante capturada em redes de pesca é a *Sotalia guianensis*. É importante relatar que a pesca accidental verificada em estudos é um fator negativo causado diretamente às populações de pequenos cetáceos em águas brasileiras.

Pouco avistada na natureza, a espécie *Pontoporia blainvillei* popularmente conhecida como franciscana, sofre diferentes graus de impacto negativo na natureza e possui seu *status* de conservação afetado com algum grau de ameaça. A espécie encontra-se em declínio populacional e sua maior ameaça é a pesca accidental em redes, o que torna essa espécie de cetáceo a mais ameaçada do Oceano Atlântico Ocidental (MONTEIRO-FILHO *et al.*, 2011, *apud* DETZEL, *op.cit.*). As franciscanas possuem um hábito alimentar predominantemente composto por teleósteos e cefalópodes associados a regiões estuarinas e costeiras, sendo esses importantes itens alimentares encontrados na costa norte do Rio de Janeiro. A distribuição é restrita às águas costeiras do Oceano Atlântico Sul Ocidental (SICILIANO *et al.*, 2006, *apud* DETZEL, *op.cit.*). Outra espécie que possui grande incidência de capturas accidentais é a *S. fluviatilis*, porém - diferentemente da *P. blainvillei* - a primeira não se encontra ameaçada.

O estudo de Ramos *et al.* (2000, *apud* DETZEL, *op.cit.*) analisa parâmetros de crescimento de 93 indivíduos de *P. blainvillei* e 84 indivíduos de *S. fluviatilis* que foram capturados acidentalmente em redes de pesca ou encalhados ao longo da costa do estado do Rio de Janeiro.

A espécie *Sotalia guianensis* é considerada uma potencial sentinela por ser um dos mamíferos marinhos mais comuns na zona costeira do estado do Rio de Janeiro (CORRÊA, 2010, *apud* DETZEL, 2012a). É um golfinho tipicamente costeiro associado a desembocaduras de rios e estuários, assim tornam-se presentes em águas mais turvas (Siciliano *et al.*, 2006). Alimenta-se de peixes e lulas, podendo também preda camarões. Devido ao seu hábito costeiro-estuarino é frequentemente capturado em redes de pesca (IBAMA, 2001, *apud* DETZEL, *op.cit.*).

Detzel (2012a) também menciona o estudo de Santos *et al.* (2001) sobre a baleia-franca relata que na costa do estado do Rio de Janeiro no período de 1936 a 1999 foram avistados 51 indivíduos de *Eubalaena australis*. Segundo Siciliano *et al.*, (2006) é comum o avistamento dessa espécie nas praias da região sudeste do Brasil (São Paulo e Rio de Janeiro). Na Baía de Campos (RJ), segundo o mesmo autor, foram avistados grupos de baleias-franca distante da costa acompanhando grupos de baleia-jubarte *Megaptera novaeangliae*. Avistagens da baleia-jubarte foram registradas em Arraial do Cabo e Búzios principalmente nos meses de julho e final de agosto. Na Baía de Campos é comprovado um corredor migratório das espécies podendo ser observados grupos se deslocando de junho a setembro, principalmente próximo às plataformas de petróleo.

Essas informações sobre captura acidental, migração e utilização de localidades oceânicas da região, traduzem a importância intrínseca da conservação desse ambiente. Já que ocupam um grau de relevância no contexto geral dos mamíferos por sua estreita relação com o ambiente costeiro, a qual coloca em risco o crescimento dessas populações quando não protegidas e inserindo-as em várias categorias de ameaça (Detzel, *op.cit.*).

b) Espécies Ameaçadas de Extinção

Para Detzel (2012a), no estado do Rio de Janeiro, houve exploração de baleias no início da década 1960, a partir de uma estação costeira em Cabo Frio. Documentos históricos, assim como marcas deixadas em inúmeras localidades, comprovam que a exploração desses mamíferos aquáticos era intensa (Chiarello *et al.*, 2008, *Apud* Detzel, *op.cit.*). A era industrial de caça às baleias permitiu a captura das maiores e mais rápidas baleias (*Balaenoptera musculus*, *Balaenoptera physalu* e *Balaenoptera borealis*), sendo que o maior esforço de captura foi direcionado para o maior balenopterídeo ocasionando um rápido declínio das populações de baleia-azul *Balaenoptera musculus* (SICILIANO *et al.*, 2006; CHIARELLO *et al.*, 2008, , *apud* DETZEL, *op.cit.*).

As espécies relatadas para o Rio de Janeiro que se encontram incluídas em alguma categoria de ameaça para o Estado são *Eubalaena australis*, *Balaenoptera musculus*, *Balaenoptera physalu*, *Balaenoptera borealis*, *Megaptera novaeangliae* e *Pontoporia blainvillei*. Localmente para o município consta apenas uma espécie *Sotalia fluviatilis* incluída na lista de espécies ameaçadas (DEZEL, *op.cit.*).

c) **Espécies Migratórias**

Para Detzel (2012a), os mamíferos marinhos seguem ciclos migratórios em busca de ambientes propícios com a finalidade de reprodução e alimentação. As espécies seguem um padrão de migração sendo esse distinto durante o verão e primavera/inverno. Os grandes mysticetos geralmente se alimentam em altas latitudes durante o verão e migram longas distâncias para regiões mais quentes durante o inverno para se reproduzir. Isto permite que eles aproveitem a maior produtividade das altas latitudes, mas também aumentem a sobrevivência dos filhotes que possuem uma menor resistência às baixas temperaturas. Desse modo é de se esperar que nessa época, reprodutiva, tais espécies ocorram no litoral do Brasil (GEISE & BOROBIA 1988; BARRETO, 2001, *apud* DETZEL, *op.cit.*). Os mesmos autores relatam que o litoral do Rio de Janeiro faz parte da rota migratória para algumas baleias como *Balaenoptera acutorostrata*, *Balaenoptera edeni* e *Eubalaena australis*. Esta última espécie tem ocorrência durante os meses de maio a dezembro, com pico de avistamentos de agosto a outubro. A baleia-jubarte *Megaptera novaeangliae* é avistada em águas costeiras, no Arraial do Cabo e Búzios, nos meses de julho e final de agosto (SICILIANO *et al.*, 2006; CHIARELLO *et al.*, 2008, *apud* DETZEL, *op.cit.*).

d) **Pressões Sofridas pelos Mamíferos Marinhos na Região de Estudo**

No Brasil, a caça comercial foi uma das principais causas de mortalidade de cetáceos no passado. Atualmente, a interação e captura acidental em artefatos de pesca (*e.g.* redes, espinheis, cabos) e a degradação do habitat são as principais fontes de impacto sobre as populações de mamíferos aquáticos. Dentre elas é possível citar a poluição química e sonora, o tráfego de embarcações, o desenvolvimento, a ocupação e a exploração e/ou utilização desordenada de regiões costeiras e águas adjacentes (ZERBINI *et al.*, 2007, *apud* DETZEL, 2012a).

Para o estado do Rio de Janeiro a ameaça mais relatada é a pesca acidental em redes de espera, as quais capturam muitos cetáceos. Estudos realizados por Di Benedito (2003, *apud* DETZEL, *op.cit.*) e Lodi & Capistrano (1990, *apud* DETZEL, *op.cit.*) relatam esse fato, além de os últimos autores mencionarem que as redes de espera são responsáveis pela captura acidental de 100 % dos pequenos cetáceos, em seu estudo.

e) **Avaliação da Efetividade do PNM Paisagem Carioca**

Os planos básicos de desenvolvimento e criação de unidades de conservação geralmente enfatizam principalmente as tipologias de ecossistemas não costeiros, privilegiando principalmente regiões com florestas devido à maior cobertura inquestionável desse ecossistema (DETZEL, 2012a). Contudo, a proteção de áreas costeiras merece igual importância para proteção integral, em virtude de sua fragilidade e principalmente por sua ocupação ao longo da costa brasileira, conforme constatado no PNM Paisagem Carioca. Esse ecossistema sofre grande ameaça pela especulação imobiliária e a ocupação desordenada dessas áreas vem tendo resultado negativo, como por exemplo, impacto direto sobre manguezais, os quais constituem sistemas ambientais essenciais ao ciclo de vida de inúmeras espécies, além de exercerem um papel importante e vital entre o continente e o oceano.

Nesse contexto, o que se espera é que a efetividade da Unidade de Conservação propicie maior proteção do ecossistema e da fauna marinha, havendo inclusive diminuição das ações antrópicas

diretas, visitação controlada, eliminação dos poluentes (lixo, poluentes domésticos e industriais) e controle da pesca nos costões, inclusive da Ilha de Cotunduba, visando manter a integridade do local e dos mamíferos marinhos que utilizam a costa dessa região sendo indicada como rota migratória para reprodução.