

ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA MUDANÇA DA COBERTURA VEGETAL E USO DA TERRA NA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL E RECUPERAÇÃO URBANA (APARU) DO JEQUIÁ – ILHA DO GOVERNADOR – MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO (RJ)

SPATIO-TEMPORAL ANALYSIS OF CHANGE IN VEGETATION COVER AND LAND USE IN APARU DO JEQUIÁ – ILHA DO GOVERNADOR – MUNICIPALITY OF RIO DE JANEIRO (RJ)

Daniele Pereira PECORELLA¹, Vivian Castilho da COSTA²

¹Escola Nacional de Ciências Estatísticas. Programa de Pós-Graduação Lato Sensu. Rua Andre Cavalcanti, 106 – Centro, Rio de Janeiro – RJ. E-mail: danipecorella89@gmail.com

²Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Geografia. Rua São Francisco Xavier, 524 - Maracanã, Rio de Janeiro– RJ. E-mail: vivianuerj@gmail.com

Introdução

Área de proteção para manutenção da biodiversidade de manguezais em áreas urbanas
A APARU do Jequiá

Materiais e métodos

Resultados e discussões

O conhecer para planejar e conservar

Conclusões

Referências

RESUMO – O manguezal é um importante ecossistema litorâneo que funciona como uma barreira aos impactos erosivos provocados por ondas e marés. Entretanto, revela fragilidades que podem ser agravadas pela ação humana. O presente trabalho tem por objetivo analisar a evolução espacial e temporal da Área de Proteção Ambiental e Recuperação Urbana (APARU) do Jequiá através da análise de uso e cobertura vegetal dos anos 2010 e 2018. Foram utilizados banco de dados espaciais com bases cartográficas georreferenciadas de cobertura vegetal e uso da terra dos referidos anos, em escala 1:10.000, fornecidos pelo IPP/RJ. Os dados vetoriais foram processados por geoprocessamento no *software* ArcGIS 10.4 e realizado o cálculo de área para cada classe gerada. As informações foram plotadas em planilha para gerar tabela comparativa. Foram observadas mudanças significativas em quatro classes: floresta ombrófila densa (+3.96%) em detrimento de vegetação arbórea não florestal (-5,38%) e ganho expressivo de vegetação gramíneo lenhosa (+4,5%) em detrimento das áreas urbanas (-3,17%). A área de manguezal não apresentou modificação. Observou-se a necessidade de atualização do banco de dados da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro em relação a este mapeamento a fim de possibilitar avaliar cenários ambientais futuros para o ecossistema manguezal.

Palavras-chave: Ecossistema manguezal. Unidade de conservação. Litoral brasileiro. Evolução da paisagem.

ABSTRACT – The mangrove is an important coastal ecosystem that it works as a barrier to erosive impacts aggravated by waves and tides. However, it reveals fragilities, which can be aggravated by human activities. This paper presents time-spatial analysis evolution of Environmental Protection Area and Urban Recovery (APARU) of Jequiá through of vegetable use and coverage analyses of 2010 and 2018 years. It was used spatial database with georeferenced cartography bases of vegetable use and coverage of mentioned years, in scale 1:10.000, that it was provided at Pereira Passos Institute/RJ. The vector datas was processed for geoprocessing on ArcGIS software 10.4 and it was realized the area calculation for each generated class. The information was plotted in Excel to generate comparative table. It was noted significant changes in four classes: dense rainforest (+3.96%) to the detriment of non-forest arboreal vegetation (-5.38%) and expressive gain of woody and grassy vegetation (+4.5%) to the detriment of urban areas (-3.17%). The mangrove area doesn't present modification. It observed the necessity of database actualization of Rio de Janeiro city hall in relation to this mapping to possibility to avaliate future environmental scenarios for the mangrove ecosystem.

Keywords: Mangrove ecosystem. Conservation unit. Brazilian coast. Landscape evolution.

INTRODUÇÃO

O litoral do Estado do Rio de Janeiro, assim como o decorrer da costa brasileira, apresenta suma importância para o entendimento da evolução geológica e paisagística da zona costeira brasileira, pois grande parte do que encontramos hoje advém das interações e das dinâmicas que se estenderam no Quaternário – dos últimos 200 milhões de anos até o presente – além dos fluxos de alteração do nível do mar.

As variações globais do nível do mar durante

a história geológica permitiram registrar na paisagem os eventos regressivos e transgressivos que forneceram diferentes fluxos de matéria e energia que culminaram em distintas morfologias. Segundo Meireles (2014), as planícies costeiras ao longo do litoral são uma combinação do avanço e recuo de linha de costa, das ações dos agentes morfológicos, da tectônica de placas, vulcanismo, entre outros, bem como dos efeitos da mudança climática. Ainda segundo o autor, essas variações

durante o Quaternário tiveram por influência os eventos neotectônicos, climáticos e geoidal.

Para além das questões evolutivas, os fatores determinantes da dinâmica costeira possibilitaram a ocorrência da diversidade ecossistêmica. Segundo Souza (2004), o litoral da região Sudeste está posicionado sobre o Planalto Atlântico (definido pela Serra do Mar), dominado por Mata Atlântica, com temperatura média entre 18 e 22 °C, clima predominantemente tropical litorâneo úmido, determinado pela massa de ar tropical atlântica e predominância das seguintes feições/ambientes: manguezais, costões rochosos, restingas, ilhas e baías. Esse resultado de ecossistemas costeiros ocorre portanto, da correspondência entre a litosfera, biosfera, atmosfera e hidrosfera.

As ações humanas, por sua vez, também possuem influência direta e indireta sobre a dinâmica costeira e precisam ser consideradas nas mais diversas pesquisas, análises e escalas.

O manguezal, assim como outras formas geológicas/geomorfológicas recentes, é uma unidade de paisagem que integra a planície costeira. Ele está constantemente sofrendo alterações, principalmente modificações aceleradas pelas atividades antrópicas associadas ao aquecimento global e à elevação do nível do mar, já evidenciadas na literatura científica (Casasco et al., 2014; MapBiomias, 2022; Mesquita, 2021; Sarubo et al., 2015; Schaeffer-Novelli, 1986, 1995, 1999; Schaeffer-Novelli & Cintrón, 1986; Schaeffer-Novelli et al., 2015; Vannucci, 2002). Ou seja, é um ambiente naturalmente suscetível às mudanças rápidas do sistema costeiro e agravado pelo *input* humano nas últimas décadas, principalmente pelo histórico de ocupação na zona costeira.

Diante disso, o objetivo do presente estudo é analisar a evolução espacial e temporal da Área de Proteção Ambiental e Recuperação Urbana (APARU) do Jequiá através da análise de cobertura vegetal e uso da terra dos anos 2010 e 2018 a fim de compreender a influência humana e seus impactos nesse ambiente durante o referido espaço de tempo.

Área de proteção para manutenção da biodiversidade de manguezais em áreas urbanas

O manguezal compreende um ecossistema litorâneo formado na região entremarés e está na transição entre o mar e o continente, sendo o mangue o tipo de vegetação característico deste ambiente.

A floresta de mangue possui suas próprias peculiaridades que também a diferencia dos demais ecossistemas. Seu *habitat* mais propício é ao longo de estuários, deltas, águas interiores e lagoas das costas tropicais úmidas ao redor do mundo (Vannucci, 2002). A floresta terá especificidades de espécies em diferentes ambientes de manguezais, variando conforme a biogeografia, pedologia, do fluxo de entrada e saída de energia e matéria do entorno, amplitude das marés, temperatura, regime climático, dentre outros. Segundo Soares (1997), a vegetação é lenhosa típica, com limitação de salinidade, inconsolidação do substrato, ora submersa, ora exposta pela dinâmica das marés e presença de pouco oxigênio.

No litoral fluminense (na região da Baía de Guanabara) são encontradas três das seis espécies vegetais típicas de manguezal que ocorrem no Brasil: *Avicennia schaueriana* (mangue-preto ou siriúba), *Laguncularia racemosa* (mangue-branco ou tinteira) e *Rhizophora mangle* (mangue-vermelho ou mangue-sapateiro) (Rio de Janeiro, 2024; Soares et al., 2003). Segundo a Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – Serviço Geológico do Brasil (CPRM-SGB) (2000), o primeiro é o mais resistente à salinidade; o segundo suporta melhor a poluição; e o último é mais resistente aos embates das marés.

Porém, apesar das espécies típicas, cada manguezal é único, pois, como mencionado anteriormente, cada ambiente terá distintas condições que ofertará dinâmicas das mais diversas, bem como adaptações diferenciadas quanto ao grupo vegetal e animal local.

Segundo Correia & Sovierzoski (2005), as condições ideais de temperatura e pluviosidade para formação e desenvolvimento de manguezal correspondem a médias anuais acima de 20°C e mínimas superiores a 15°C e a precipitação pluvial acima de 1.500 mm/ano, sem prolongados períodos de seca. Além disso, de acordo com Vannucci (2002), as águas salobras dos manguezais têm origem no material orgânico (sais nutrientes) e inorgânico, dissolvido e particulado na mistura da água doce e marinha.

Os manguezais, portanto, são essenciais para o bloqueio e diminuição dos efeitos erosivos provocados por ondas e marés (ICMBio, 2008), além de possuírem rico ambiente ecológico, de grande importância da biodiversidade, com águas nutritivas para as espécies da fauna e flora e temperaturas ideais para ótima atividade microbiana (Vannucci, 2002).

Para mais, é um espaço de sobrevivência humana, que remonta uma relação homem-meio pré-histórica, visto a grande fonte de recursos disponíveis.

Entretanto, vem sendo palco de pressão antropica no período moderno, de diferentes ordens e magnitudes, principalmente próximo de regiões densamente povoadas, que por consequência, geram impactos negativos diretos e indiretos (como desmatamento e supressão da vegetação, contaminação da água por lançamento de efluentes domiciliares e industriais, presença de metais pesados, aterramento e extinção de espécies), a esse ecossistema.

Movimentos e programas de recuperação dessas áreas fragilizadas buscam realizar projetos de plantio e replantio de espécies, mutirões de limpeza, manejo de espécies invasoras e ações junto à sociedade para sensibilização ambiental, a fim de manter suas características e condições em funcionamento pleno.

A implementação de uma área de preservação baseada na legislação ambiental já é um grande passo para manutenção desse ecossistema, dado o Código Florestal atual (Brasil, 2012) com a consideração das Áreas de Preservação Permanente (APPs); o Artigo 225 da Constituição Federal

(Brasil, 1988) que integra os espaços territoriais especialmente protegidos; o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (Brasil, 2000) com relação à criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação; implementação de instrumentos como o Zoneamento Ambiental; a instituição do Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (Brasil, 1988); Resoluções Conama; entre outros. Esses suportes legislativos fornecem bases legais para o gerenciamento e proteção dos manguezais, mas ainda muito precisa ser feito, principalmente com relação às diversas atividades, conforme colocado por Albuquerque et al. (2015), como o desmatamento, a poluição por lixo e lançamento de esgoto sem tratamento, exploração dos recursos naturais existentes e aterros para atendimento a diversas atividades de expansão urbana e imobiliária.

A APARU do Jequiá

Uma das áreas de busca pela manutenção desse ecossistema encontra-se na Baía de Guanabara, denominada Área de Proteção Ambiental e Recuperação Urbana (APARU) do Jequiá. Situada no bairro da Cacua, na Ilha do Governador (Figura 1), possui 142,49 hectares (Instituto Pereira Passos) e pertence à categoria de Uso Sustentável.

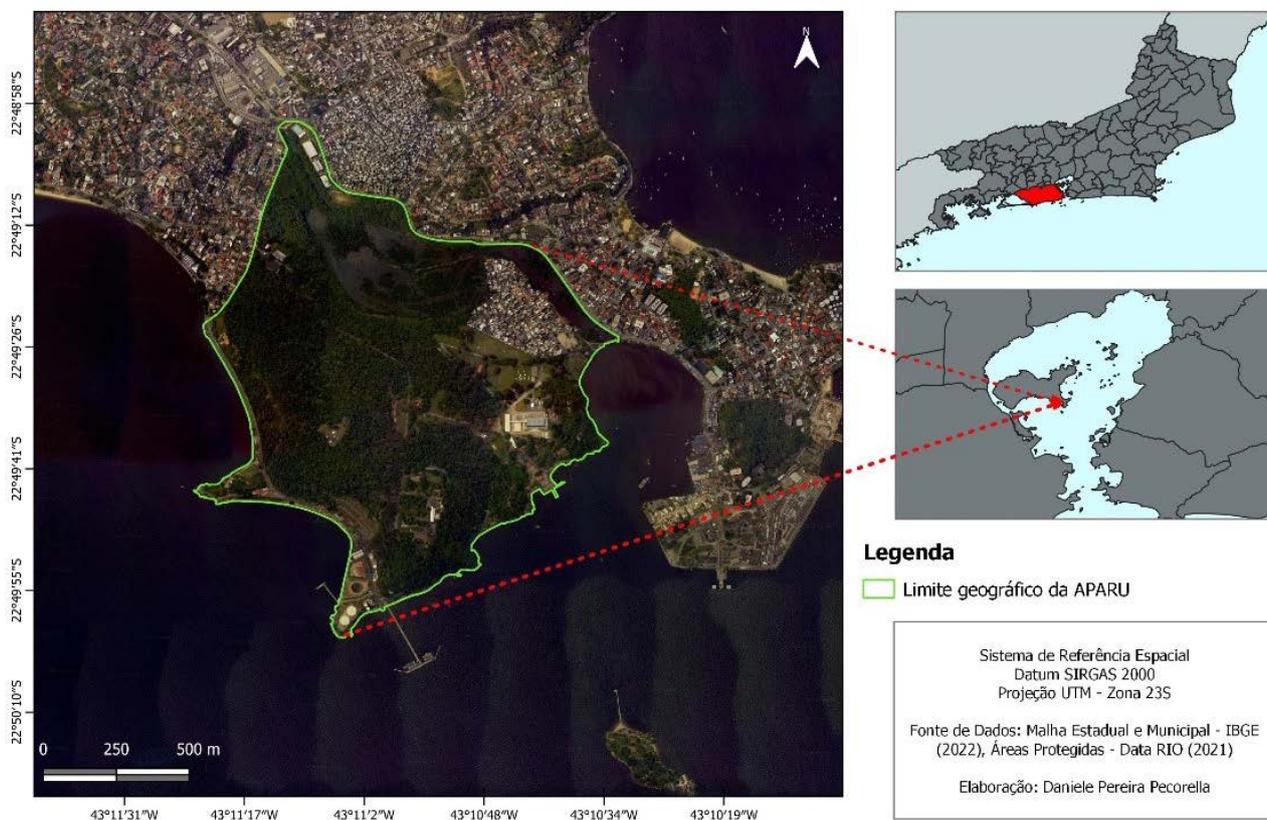


Figura 1 – Mapa de localização da Área de Proteção e Recuperação Ambiental Urbana (APARU) do Jequiá (Fonte: IBGE, 2022; DATA.RIO/IPP, 2021).

O Decreto Municipal n.º 12.250 (Rio de Janeiro, 1993) que cria a referida área, considera a APARU como uma área protegida pelo município do Rio de Janeiro inserida na Baía de Guanabara, e pertence à categoria de "área de relevante interesse ecológico" (Rio de Janeiro, 1990).

Para criação da APARU do Jequiá, foram considerados o Código Florestal (Brasil, 1965); a Resolução CONAMA n.º 004 (Brasil, 1985); a Constituição Estadual (Rio de Janeiro, 1989); a Lei Orgânica do Município (Rio de Janeiro, 1990); o Plano Diretor da cidade (Rio de Janeiro, 1992); o Relatório "Diagnóstico Ambiental Preliminar da Bacia Hidrográfica do Rio Jequiá", realizado pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) (Silva et al., 1991); além das participações da população local, do movimento preservacionista da região e do Ministério da Marinha.

Segundo o Plano Diretor, a APARU é considerada uma "Área de Proteção Ambiental e Recuperação Urbana que depende de ações do Poder Público para a regulação do uso e ocupação do solo e restauração de suas condições ecológicas e urbanas" (Rio de Janeiro, 1992).

A APARU do Jequiá é constituída, segundo seu Decreto de criação (Rio de Janeiro, 1993), pelo manguezal e estuário do Rio Jequiá, o complexo florestal do Morro do Matoso e as áreas ocupadas pelas instalações da Marinha e pela Colônia Z-10 e seu entorno é toda a microbacia do rio Jequiá. Possui em seu interior um Centro de Educação Ambiental (CEA) que realiza trabalhos de conscientização junto às escolas e à população local mediante palestras, oficinas e atividades de interpretação ambiental também em trilha no manguezal (Santana, 2023).

A Geocologia das Paisagens, portanto, possui intensa abordagem para o tema, viabilizando seu desenvolvimento, já que "é um instrumento para a compreensão do meio natural e social e sua inter-relação a partir de uma visão geossistêmica e procedimentos organizados de pesquisa" (Teixeira et al. 2017, p. 148). Nessa perspectiva, o alcance amplo à análise do espaço permite novas formas de planejamento urbano e ambiental e incremento de novas ações voltadas a essa temática.

A cidade do Rio de Janeiro apresenta uma série de faixas de áreas contempladas por manguezais. Segundo o Atlas dos Manguezais

do Brasil (ICMBio, 2018), algumas dessas faixas estão comprometidas, principalmente devido à poluição (lixo e esgoto) na baía de Guanabara e pela supressão de vegetação para ocupação urbana. E outras faixas estão sob conservação por Unidades de Conservação (UCs).

Ainda segundo o Atlas (ICMBio, 2018), há 13.779,90 hectares de manguezal presente no Estado do Rio de Janeiro, o que representa 0,99% dos mangues de todas as Unidades Federativas brasileiras. "O risco de conflito entre manguezais migrantes e infraestrutura humana instalada é grande, principalmente nas regiões Sudeste e Nordeste do Brasil, onde a taxa de ocupação são maiores e as áreas remanescentes de manguezal estão bastante fragmentadas" (Escobar, 2022). Isso evidencia a importância de preservar esses fragmentos ao longo da costa fluminense.

Dados do MapBiomias (2022) dos anos de 1985-2021 para todo o país indicaram um aumento de 4% da área de mangue nos últimos 37 anos. De acordo com Mesquita (2021) tem-se observado um esforço para conservação deste ecossistema na cidade do Rio de Janeiro, com ações de replantio e filtração da água. Isso tem contribuído para que os manguezais do Estado apresentassem, segundo estudos da ONG SOS Mata Atlântica (relatório 2021-2022) (SOS Mata Atlântica & INPE, 2023), dez anos sem perda de vegetação (Altino, 2021).

A APARU, então, possui sua relevância para compreender os processos entre sociedade e natureza, visto que se encontra na região da baía de Guanabara, área de manguezal (que também passou por ações de replantio) com interferências do meio urbano no meio natural.

Além disso, acompanhar e buscar efetiva ação do poder público se faz necessário para promover a conservação desse ecossistema, bem como, caso necessário, sua recuperação. Segundo Souza (2010), os diversos instrumentos que existem em um Plano de Cidade, por exemplo, devem estar atrelados ao planejamento e gestão urbana e ligados ao objetivo da melhoria da qualidade de vida da população, bem como, da promoção de maior justiça social.

É por meio disso que se faz importante a presença e atuação da população nos espaços públicos de debate. A relação homem-meio está totalmente imbricada e precisa ser analisada enquanto um sistema.

MATERIAIS E MÉTODOS

A análise da cobertura vegetal e uso da terra permite compreender o espaço e sua dinâmica ao longo do tempo. O Sistema de Informação Geográfica (SIG) é uma valiosa ferramenta para esses estudos, uma vez que auxilia na avaliação temporal do espaço, empregando classes para diferenciar os usos do solo e tipos de cobertura vegetal, e comparando-os dentro do período cronológico escolhido.

Através da aquisição de dados, geoprocessamento, tratamento e análise permite-se compreender os padrões, anomalias e influências dos agentes da paisagem. E a informação obtida auxiliará no desenvolvimento de políticas e estratégias de conservação eficazes (Lin et al., 2017).

Portanto, neste estudo, foram utilizados banco de dados espaciais com bases cartográficas georreferenciadas de cobertura vegetal e uso da terra nos anos de 2010 e 2018 (com escala de 1:10.000), gerados por um órgão municipal (Instituto Pereira Passos – IPP/RJ) em uma plataforma de geoserviço com distribuição livre (DATA.Rio). Ademais, na mesma plataforma, foram utilizados dados de áreas protegidas para obtenção do limite da APARU do Jequiá.

A escolha dos preditos tempos está associada ao desenvolvimento das bases cartográficas. A partir de 2010, o IPP passou a utilizar sensores orbitais e ortofotos de alta resolução espacial para realizar o mapeamento da cobertura vegetal e uso da terra. O ano de 2018 foi o mais recente disponibilizado na plataforma.

Cabe salientar que o disponível em 2019 é o de Uso do Solo e, portanto, são modelos de classificação que se diferem. Enquanto o mapeamento de Uso do Solo tem por objetivo ressaltar os aspectos urbanos do município, com seu sistema de classificação dividido em dois grandes grupos (áreas urbanizadas e não urbanizadas), o mapeamento de Cobertura Vegetal e Uso da Terra dá enfoque nos aspectos da morfologia vegetal, com classes de cobertura natural diversificadas, apesar de também considerar classes ligadas ao antropismo a fim de diferenciar os usos da terra.

Para o Plano Diretor vigente (Rio de Janeiro, 2023), a área de planejamento urbano da cidade – em apresentações realizadas na Câmara Muni-

cipal – utilizou o levantamento de dados de monitoramento da cobertura vegetal feita pela Secretaria de Meio Ambiente e Clima (SMAC-Rio) nos anos de 1984 a 2001 e de 2010 a 2016.

Após a aquisição dos dados, foi processado via geoprocessamento e análise, por SIG no software ArcGIS 10.4 (licença do Laboratório de Ensino em Geografia – LABGEO, UERJ), os dados vetorizados para geração dos referidos produtos de cobertura vegetal e uso da terra.

A tabela com as bases de cores utilizadas para preenchimento das classes seguiu conforme o Manual Técnico de Uso da Terra (IBGE, 2013) e o Manual Técnico de Classificação da Cobertura da Terra para a Cidade do Recife (devido à maior cobertura de cores para as classes de vegetação, incluindo a classe de manguezais).

Para a avaliação quantitativa, foram realizados cálculos de área para cada classe gerada na área de estudo. As informações foram registradas em planilha eletrônica para gerar uma tabela comparativa com a porcentagem de perdas e ganhos de área de cada classe nos anos mencionados.

Ademais, foram utilizadas imagens de satélite históricas do Google Earth Pro para investigar as mudanças ao longo do tempo selecionado.

Para compreensão de alguns desafios e percepções socioambientais, foram feitos levantamentos bibliográficos de estudos já realizados na região. Os estudos científicos mais recentes sobre a APARU do Jequiá abrangem anos anteriores à pandemia, exceto notícias jornalísticas. Também foram registradas anotações durante a 9ª Audiência Pública Territorial e de Ambiente Híbrido da Comissão Especial do Plano Diretor de 2021, realizada no dia 08 de agosto de 2022, na subprefeitura da Região Administrativa da Ilha do Governador e foi consultado o novo Plano Diretor da cidade (Rio de Janeiro, 2024).

Por fim, a partir dos resultados obtidos, fez-se uma análise das informações e das relações que elas se apresentam no espaço ao longo do tempo, sobretudo sob uma perspectiva de vulnerabilidade ambiental (Tominaga et al., 2009) das formações naturais e da relação com a pressão urbana na APARU.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O conhecer para planejar e conservar

Os resultados obtidos no mapeamento (Figura 2) e na análise de perdas e ganhos nos anos mencio-

nados (Tabela 1) para a APARU mostraram que houve mudanças significativas em quatro classes principais: Áreas Urbanas, Floresta Ombrófila

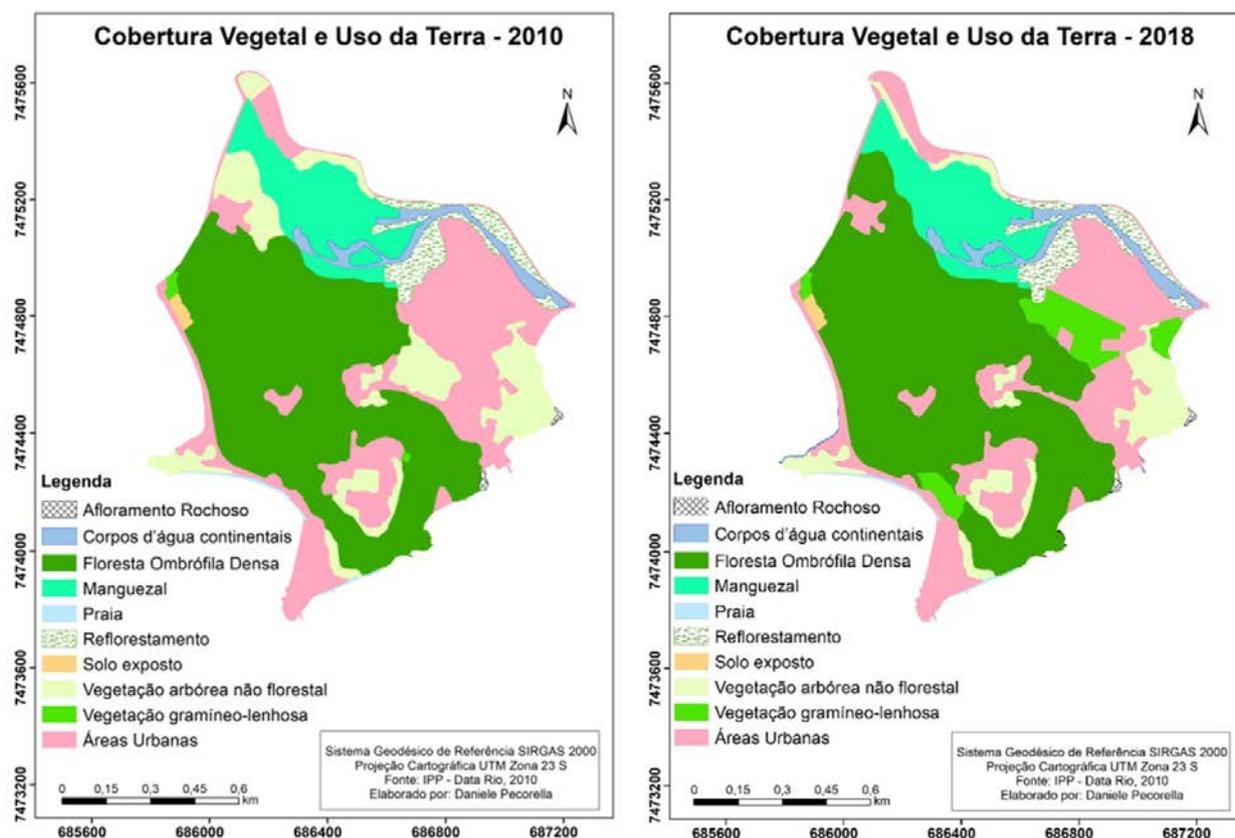


Figura 2 - Cobertura Vegetal e Uso da Terra: ano 2010 (à esquerda) e ano 2018 (à direita) (Fonte: IPP – Data RIO, 2010 e 2018).

Tabela 1 – Classes de Cobertura Vegetal e Uso da Terra em hectares (ha) e seu percentual.

Classes	2010	2018	2010 (%)	2018 (%)	Perdas e Ganhos
Áreas Urbanas	37.99	33.49	26.69%	23.52%	3.17%
Afloramento Rochoso	0.21	0.24	0.15%	0.17%	0.02%
Corpo D'água Continental	3.84	3.84	2.70%	2.70%	0
Floresta Ombrófila Densa	59.78	65.43	42.00%	45.96%	3.96%
Manguezal	14.41	14.41	10.12%	10.12%	0
Praia	0.53	0.53	0.37%	0.37%	0
Reflorestamento	5.67	5.67	3.98%	3.98%	0
Solo Exposto	0.46	0.46	0.32%	0.32%	0
Vegetação Arbórea não Florestal	19.07	11.42	13.40%	8.02%	5.38%
Vegetação Gramíneo-lenhosa	0.39	6.79	0.27%	4.77%	4.5%
Corpo D'água Costeiro	0	0.09	0.00%	0.06%	0.06%
Total	142.35	142.37	100%	100%	

Legenda para análise de Perdas e Ganhos: Cor vermelha - representa percentual de perda de área da respectiva classe; Cor verde - representa percentual de ganho de área da respectiva classe, Cor cinza - não houve alteração nestas classes.

Densa, Vegetação Arbórea não Florestal e Vegetação Gramíneo-lenhosa.

Houve um aumento da Floresta Ombrófila Densa – de 59,78 ha para 65,43 ha (3,96% de ganho) – em detrimento de duas áreas de vegetação arbórea não florestal (uma na porção central da área de preservação e outra na porção noroeste, próxima à área de manguezal), ambas áreas são pertencentes ao território da Marinha

do Brasil (MB), revelando a perda de 5,38% dessa classe.

As imagens de satélite históricas do Google Earth Pro (Figura 3) revelam a alteração desse processo entre 2010 e 2018, enfatizando o resultado apresentado na figura 1.

Essa recuperação da Floresta Ombrófila Densa pode estar relacionada ao processo de conservação realizado pela própria MB, junto

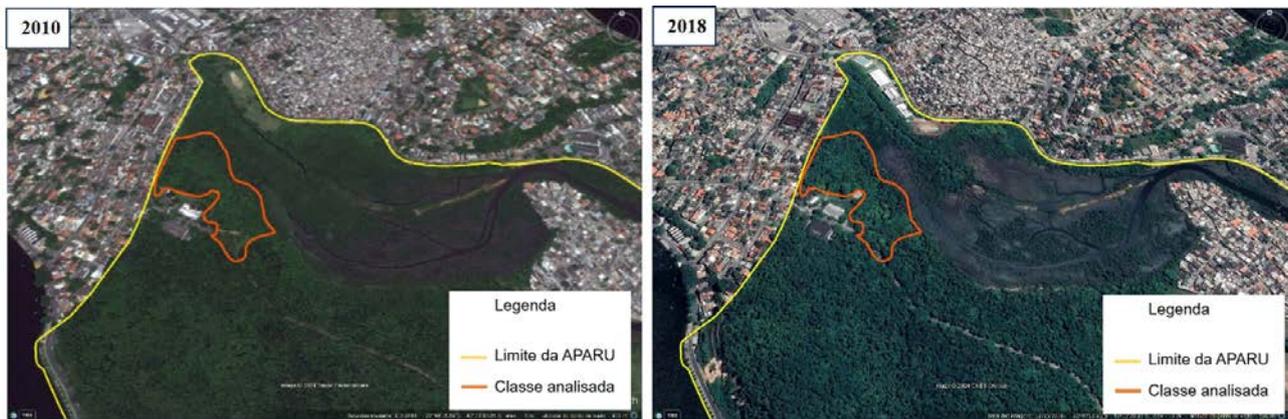


Figura 3 - Classe “Vegetação arbórea não florestal” (2010) na porção noroeste (à esquerda), transformada em “Floresta Ombrófila Densa” (2018) na porção noroeste (à direita) (Fonte: Google Earth Pro, modificado pelos autores).

com a população da Colônia Z-10, associação de moradores e movimentos ambientalistas, uma vez que esse ecossistema, segundo Vannucci (2002), tem um processo de recuperação mais lento quando comparado a outros ambientes, sendo, por vezes, necessária a participação humana no processo de restauração mais rápido dessas áreas.

Por outro lado, houve um ganho expressivo de Vegetação Gramíneo-lenhosa – de 0,39 para 6,79 ha – mostrado na tabela 1, totalizando 4,5% de aumento desta classe em detrimento, sobretudo, das Áreas Urbanas – perda aproximada de 3,2% – ainda em território do comando militar (MB), como se pode observar nas imagens de satélite a seguir (Figura 4).



Figura 4 - Classe “Área Urbana” (2010) (à esquerda), transformada em “Vegetação Gramíneo-lenhosa” (2018) (à direita) (Fonte: Google Earth Pro, modificado pelos autores).

O maior percentual de aumento de todas as classes foi para as áreas de Vegetação Gramíneo-lenhosa durante o período de oito anos. Segundo o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), a vegetação gramíneo-lenhosa é caracterizada pelo manejo, nem sempre adequado, no terreno ao longo dos anos, modificando o solo e seu uso. Isso indica que essa classe predominou em relação às áreas de recuperação de florestas.

Embora o processo de reflorestamento seja resultado de ações antrópicas, assim como é a vegetação gramíneo lenhosa, a primeira (classe Reflorestamento) tem como objetivo auxiliar na conservação da área de preservação, dando um enfoque positivo à política de conservação do meio ambiente enquanto a segunda (classe Vegetação Gramíneo-lenhosa) afeta negativa-

mente a dinâmica da paisagem.

As demais classes, em sua maioria, continuaram com a porcentagem de área igualada ao ano precedente. O Corpo D’água Costeiro foi uma nova classe apresentada apenas no ano de 2018 nos dados do IPP e, portanto, se tornou irrelevante para as análises.

A área de manguezal, foco central da discussão deste artigo, não apresentou nenhum ganho ou perda de área, assim como a área de reflorestamento. A manutenção do percentual de área dessas classes pode estar ligada à presença do Centro de Educação Ambiental (CEA) na APARU (Figura 5), fornecendo ações ambientais para escolas estaduais e municipais durante o período de oito anos analisado, além da atuação de órgãos governamentais e não-governamentais na área (como o Movimento Baía Viva e Mundo



Figura 5 - Entrada do Centro de Educação Ambiental (CEA) (Registro fotográfico: D.P. Pecorella,2023).

da Lama), ambientalistas, Associação de Moradores, Associação de Amigos do Jequiá e da Colônia de Pescadores Z-10 que buscam atuar na conservação desse ecossistema.

Essas ações de conservação podem ter sido intensificadas, principalmente, nos megaeventos, como nos Jogos Olímpicos de verão no Rio de Janeiro, em 2016, quando autoridades do governo realizaram ações de replantio de espécies da floresta da Mata Atlântica e manguezais, além de ações para diminuir a poluição na baía de Guanabara – “desativação de lixões, criação de estações de tratamento, estabelecimento de redes de coleta, ecobarreiras e ecobarcos” (Magalhães, 2015) – para uso da água nos esportes náuticos.

No entanto, estudos na área em questão (Ferreira, 2013; Gomes et al., 2017; Mendonça, 2018; Ferreira & Puggian, 2019; Xavier, 2019) mostram que há conflitos quanto à questão ambiental e à relação dos pescadores artesanais com a MB. Conforme Ferreira & Puggian (2019), a presença da Estação Rádio da Marinha do Brasil e suas construções na entrada da colônia de pescadores Z-10 geram tensões sociais e ambientais de interesses distintos em um mesmo território.

De acordo com Xavier (2019), a Marinha mantinha um controle direto da Colônia Z-10 até 1993, porém no ano seguinte foi transferido à

Prefeitura (por pressão da comunidade) que viabilizou o acelerado crescimento urbano de moradias e terrenos (sem título de propriedade) e de serviços na Colônia, contribuindo para o aterramento do manguezal, assoreamento (Figuras 6A e 6B) e poluição (Figuras 7A e 7B). A Colônia, então, foi classificada como um aglomerado subnormal pelo Censo IBGE 2010 e posteriormente renomeada como Favelas e Comunidades Urbanas pelo atual Censo IBGE 2022.

Ferreira (2013) analisa que há uma relação de controle e parceria: de controle até a década de 1990 devido à rigidez do controle militar e, a partir da mesma década, com o adensamento urbano e problemáticas envolvendo essa nova dinâmica na Colônia, a insatisfação dos antigos moradores que reivindicaram, com apoio da Marinha, melhorias no espaço através da criação da APARU, do CEA e da Associação de Moradores.

Porém, de acordo com Mendonça (2018), no mesmo ano, muitos moradores ficaram insatisfeitos com a gestão da APARU, perdurando em alguns pontos em períodos mais recentes. Isso reforça a necessidade de promover mudanças efetivas na qualidade de vida e na qualidade ambiental daquela região através de iniciativas governamentais atreladas aos ideais daquela população.

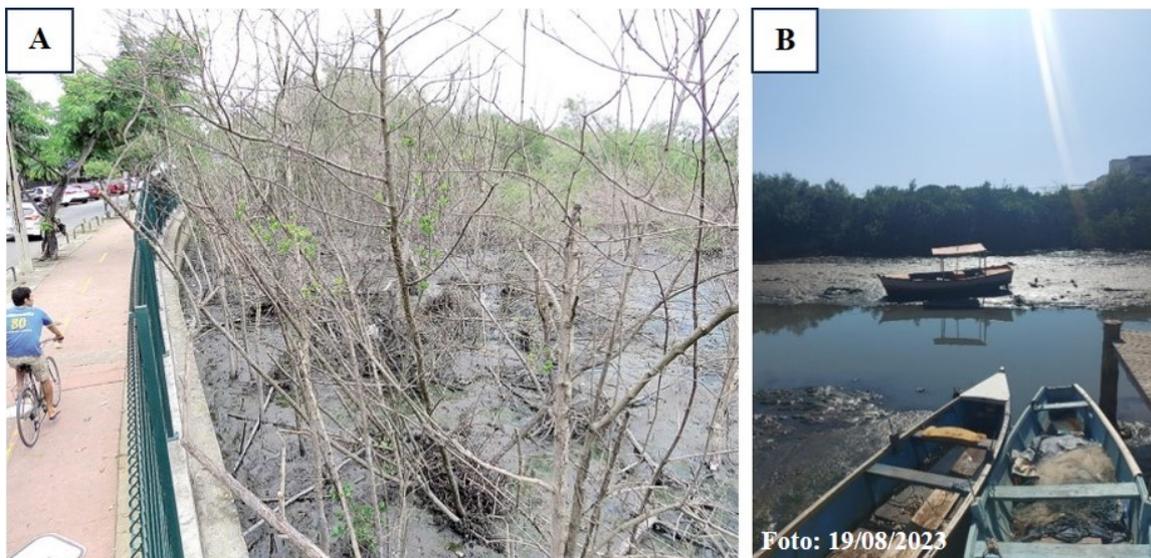


Figura 6 – A: Margens do manguezal na APARU Jequiá e ciclovia (área de lazer). Fonte: Ilha Notícias (2016); B: Píer de barcos de pescadores nas margens da APARU em maré baixa (Registro fotográfico: D.P. Pecorella,2023).



Figura 7 – A: Presença de diversos tipos de resíduos próximo a ponte de entrada da Colônia de Pescadores Z-10; B: Presença de lixo na enseada urbanizada do rio Jequiá (Registro fotográfico: D.P. Pecorella,2023).

As questões ambientais são frequentemente debatidas pela comunidade insulana, subprefeitura e demais agentes. Em 2016, um jornal local (Ilha Notícias, 2016) forneceu informações acerca de algumas questões, como a alteração das características do rio Jequiá. Segundo a reportagem, o rio, por estar em ambiente urbano intenso, sofre com a diminuição da vazão de água doce que deságua no mangue, o que interfere na dinâmica de funcionamento deste ecossistema, que já sofre com o processo de assoreamento.

O rio Jequiá, conforme a Prefeitura do Rio de Janeiro e a Fundação Rio-Águas (Rio de Janeiro, 2020), possui 5 km de extensão e pertence à microbacia da Ilha do Governador, com sua vertente no Morro da Bica e foz na baía de Guanabara.

Segundo Gomes et al. (2017), este rio é considerado um dos mais importantes da Ilha do Governador, mas vem sofrendo constantemente com o crescimento demográfico, despejo de esgoto, poluição e assoreamento.

“Este rio é ao mesmo tempo, um braço de mar e uma pequena enseada, formada pela bacia hidrográfica do Rio Jequiá, que em Tupi Guarani significa ‘armadilha para capturar peixes’. Nele eram encontradas uma fauna e flora muito ricas, hoje desaparecidas da Baía” (Gomes et al., 2017, p. 92). Por consequência, as alterações ocorridas no rio afetam diretamente o manguezal, interferindo no ecossistema marinho.

Outro fator relevante é o processo de ocupação

urbana no bairro, conforme é evidenciado pelas imagens de satélite (Figuras 3, 4 e 8).

O caso da Vila Olímpica Nilton Santos, construída em 2015 em um terreno de 26 mil m² cedido pela Marinha do Brasil, localizada na ponta oeste da APARU, também foi pauta de diversas discussões ambientais, anteriormente à sua implementação, pois houve a retirada de cobertura florestal e vegetação herbácea para a construção das instalações desse centro esportivo (Figura 8).



Figura 8 – Localização da Vila Olímpica Nilton Santos no interior da APARU (Fonte: Google Earth Pro, 2023, modificado por autores).

Além disso, foi revelado durante a audiência pública – 9ª Audiência Pública Territorial e de Ambiente Híbrido da Comissão Especial do Plano Diretor (PD) de 2021, ocorrida no dia 08 de agosto de 2022 – algumas questões de impactos ambientais negativos, sobretudo quanto à poluição dos corpos d’água e do manguezal, presentes na baía de Guanabara.

No caso específico da Ilha do Governador, há três Zonas de Conservação Ambiental (ZCAs) de uso restrito que, conforme o Projeto de Lei Complementar n.º 44 (Rio de Janeiro, 2021) compreende uma zona de proteção ambiental por UC de Uso Sustentável (ZCA-2) com permissão para ocupação de baixa densidade compatível com a preservação ambiental, como ocorre com a APARU do Jequiá, que possui em seu interior uma Zona Especial de Interesse Social (ZEIS), área de origem informal destinada para população de baixa renda. Na ZEIS é permitido o uso comercial e de serviços, área compreendida aqui pela Colônia Z-10, fruto da história já discorrida neste trabalho.

Essa relação entre as ZCAs e ZEIS, precisam estar de acordo com a conservação ambiental local para se manter um ambiente saudável e equilibrado para os seres vivos que ali habitam. A gestão pública participativa, a democratização da informação, o diálogo, a troca de saberes e a validação da percepção da população são essenciais para alcançar os objetivos e as melhorias solicitadas nas audiências públicas e acordadas no novo Plano Diretor da cidade.

Na audiência, estavam presentes diversos representantes da sociedade e autoridades políticas, como: vereadores; presidente da Comissão; técnicos da Secretaria Municipal de Planejamento Urbano (SMPU) e da Secretaria Municipal de Habitação (SMH); subprefeitos; e representantes da sociedade civil, tais como órgãos públicos, ONGs e entidades privadas interessadas. Em dado momento, a APARU foi objeto de debate.

O representante do Movimento Baía Viva, Sr. Sérgio Ricardo, foi enfático ao afirmar que este PD teve uma participação pública menor em comparação com os anteriores e que deveria ser

objeto de reflexão da classe política. Também afirmou que houve um período em que estudantes do Colégio Capitão Lemos Cunha ocuparam a Região Administrativa para impedir o aterramento do manguezal do Jequiá, o que resultou na criação da APARU.

“Vejo com profunda tristeza que querem flexibilizar o adensamento ali no entorno. Algumas questões trazidas aqui estão há décadas na pauta da Câmara de Vereadores e na Prefeitura do Rio [...] A Ilha do Governador está perdendo muito. Nós temos um estudo que mostra que a poluição das praias da baía de Guanabara gera um prejuízo de 50 bilhões por ano. A economia do Rio de Janeiro é uma economia do mar, aquilo que a ONU chama de Economia Azul. E o que o Plano Diretor tem a ver com isso? O Plano Municipal de Saneamento Básico é uma responsabilidade da Prefeitura” (transcrição realizada pela autora sobre o depoimento do Sr. Sérgio Ricardo).

O Sr. Ricardo Tavares, presidente da Associação de Moradores da Colônia de Pescadores Z-10, afirmou que a Secretaria de Meio Ambiente e Clima precisa ser ocupada por um cientista para entender as questões que envolvem a APARU.

“Um levantamento inédito descobriu que os manguezais das costas brasileiras armazenam até 4,3 vezes mais carbono nos primeiros 100 cm de solo quando comparado a outros biomas

vege-tados no país. Então, isso significa que essa mudança climática tem muito a ver com o que está acontecendo no abandono do poder público. A falta de preocupação que temos no manguezal em Tubiacanga também é. Querem acabar com Tubiacanga para fazerem mais pistas de aeroporto. [...] O Decreto 12.250 nunca foi respeitado” (transcrição realizada pela autora sobre o depoimento do Sr. Ricardo Tavares).

Dentre as questões abordadas durante a Audiência Pública, algumas ações estruturantes colocadas no novo Plano Diretor (já em vigor pela Lei Complementar n.º 270 (Rio de Janeiro, 2024)) estão em consonância com os planos de conservação ambiental, tais como as ações de controle e drenagem no rio Jequiá, a recuperação do muro de proteção da APARU, a cerca de proteção do Rancho dos Pescadores, a rampa de acesso ao manguezal na Colônia Z-10 e o plano de proteção ambiental com ecobarreiras nas margens da APARU.

Em relação aos depoimentos apresentados em audiência e ao texto do novo PD, é importante destacar a ausência de planos ou projetos de educação ambiental (inclusive de ações para o CEA) que seriam ações estruturantes com eficácia total – e não medidas mitigadoras pontuais – a longo prazo e colocaria a sociedade enquanto agente participativo na contribuição de um meio ambiente equilibrado e saudável.

CONCLUSÕES

A avaliação do mapeamento de uso e cobertura vegetal realizado pela prefeitura e analisado por SIG, durante o período de oito anos, revelou que os impactos ambientais na APARU do Jequiá estão diretamente e indiretamente relacionados ao processo de recuperação da vegetação de floresta arbustiva como ponto positivo, mas também à expansão das áreas gramíneo lenhosas por equipamentos construídos pelas bases militares, que pode ser considerado um aspecto negativo, apesar da vegetação de manguezal ter se mantido ao longo desse tempo.

No entanto, percebe-se que há uma preocupação por parte da associação de moradores, ONGs e subprefeitura em relação à manutenção da conservação dos manguezais, principalmente pela falta de ações públicas.

Atualmente o CEA atua em atividades de educação e sensibilização ambiental com voluntários, escolas e empresas privadas, principalmente em

datas comemorativas relacionadas ao meio ambiente ou por mutirões de reflorestamento que são documentadas por jornais locais (Ilha Carioca, 2022; Ilha Notícias, 2020, 2021).

Recentemente o Decreto n.º 12.045 (Brasil, 2024) foi aprovado para instituir o Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável para os manguezais de todo o país (ProManguezal). Ele visa conservar, recuperar, fazer uso sustentável dos serviços ecossistêmicos levando em consideração as muitas pressões nesse ecossistema. Esse decreto federal pode auxiliar novas estratégias de conservação para essas áreas, inclusive com repasse de recursos financeiros a fomentar a sustentabilidade, a melhoria da qualidade ambiental e a educação ambiental.

Cabe salientar que, dentro da Região de Planejamento (RP) 3.7 (Ilha do Governador e Cidade Universitária) – localizada na Área de Planejamento 3 (Zona Norte) – definida segundo

o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município vigente (Rio de Janeiro, 2024), para o planejamento e controle do desenvolvimento urbano, as áreas são divididas segundo critérios específicos para integrar as ações descentralizadas dos órgãos do município em prol de políticas públicas em conjunto.

Quanto às bases cartográficas que delimitam a área protegida, a ausência de dados georreferenciados sobre a zona de amortecimento desta APARU impede uma análise mais minuciosa da pressão antrópica em seus limites. Também, pela perda de detalhamento da escala dos mapas, não foi possível verificar a saúde do manguezal, sendo possível apenas via mapeamento por imagens de satélite e processamento de imagens para uso de índices de vegetação.

Apesar de o decreto de criação incentivar a conservação da área de proteção ambiental, o documento não foi eficaz, já que, apesar de não permitir mudanças de uso, foi possível notar uma mudança nas taxas de uso e cobertura vegetal durante o período analisado, conforme evidenciado pelas fontes citadas.

No mesmo decreto, a área de entorno foi delimitada, porém a Prefeitura do Rio de Janeiro não disponibiliza o arquivo georreferenciado (dado vetorial) no DATA.Rio, mesmo ele tendo sido apresentado na última audiência pública da Comissão Especial do Plano Diretor – ocorrida em 08/08/2022 no auditório da Subprefeitura das Ilhas – pela técnica Maria Luiza Korenchandler, integrante da Coordenadoria de Planejamento Local da Secretaria Municipal de Planejamento

Urbano (SMPU) e pelo consultor técnico do Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM), Henrique Barandier.

Portanto, é importante que a Prefeitura atualize seu banco de dados sobre o uso e ocupação da terra e cobertura vegetal para toda a cidade do Rio de Janeiro, a fim de permitir novas análises das mudanças recentes, especialmente considerando que os mapeamentos são realizados em escala de detalhe (1:10.000) pelos geoserviços do DATA.RIO, servindo de base para uma avaliação mais aprofundada.

O presente estudo não se limita no diagnóstico dos impactos ambientais, mas também pretende realizar ou subsidiar novas pesquisas para avaliar os possíveis cenários ambientais futuros para o ecossistema manguezal existente da APARU do Jequiá, a fim de incentivar programas de educação ambiental, turismo de base comunitária e uso público.

Enquanto a APARU for uma categoria de “área protegida de relevante interesse ecológico” (Rio de Janeiro (RJ), 1990) e definida no Plano Diretor de 1992 (e que continua vigente até os dias atuais) para o município do Rio de Janeiro como sendo de controle e recuperação das unidades de conservação (Rio de Janeiro, 1992), é preciso que as ações do poder público sejam eficazes na regulação do uso e ocupação do solo e na restauração das condições ecológicas dos manguezais, sobretudo afetados pelas ações antrópicas em ambientes urbanos que pressionam esses ecossistemas frágeis, tanto dentro quanto fora dos limites das áreas protegidas.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do Grupo de Estudos Ambientais (GEA-UERJ), Instituto de Geografia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (IGEOG/UERJ).

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A.; FREITAS, E.; MOURA-FÉ, M.M.; BARBOSA, W. A proteção dos ecossistemas de manguezal pela legislação ambiental brasileira. **Revista GEOgraphia**, ano 17, n° 33, p. 126-153, 2015.
- ALTINO, L. Rio completa dez anos sem perda de vegetação em manguezais, graças a trabalho de preservação. **O Globo**, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: https://oglobo.globo.com/um-so-planeta/rio-completa-dez-anos-sem-perda-de-vegetacao-em-manguezais-gracas-trabalho-de-conservacao-25115483?fbclid=IwAR3EnA1CBI_MUqGQvg8oSdDUfYepZR0gfUEDc2-s_MtNs4wn8npMMC0Kng. Acessado em: 05fev2024.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidente da República, [2016]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acessado em: 08ago2023.
- BRASIL. **Lei nº 12.045, de 05 de junho de 2024**. Institui o Programa Nacional de Conservação e Uso Sustentável dos
- Manguezais do Brasil. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2024/decreto-12045-5-junho-2024-795724-publicacaooriginal-171977-pe.html>. Acesso em: 12jun2024.
- BRASIL. **Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012**. Institui o novo código florestal brasileiro. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acessado em: 08ago2023.
- BRASIL. **Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Institui o novo código florestal [revogada]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/4771.htm. Acessado em: 12jun2024.
- BRASIL. **Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988**. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/17661.htm. Acessado em: 08ago2023.
- BRASIL. **Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <https://>

- www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm. Acessado em: 08ago2023.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução CONAMA nº 004, de 18 de setembro de 1985**. Dispõe sobre reservas ecológicas e as áreas de florestas de preservação permanente.
- CASASCO, B.S.; SANTOS, C.L.; QUIÑONES, E.M. Recuperação de Manguezais Brasileiros. *Revista Ceciliansa*, v. 6, n. 1, p. 1-5, 2014.
- COLÔNIA de Pescadores Z-10 faz cem anos. *Ilha Notícias*, Rio de Janeiro, Edição 2016, 2020. Disponível em: https://ilhanoticias.com.br/noticia/Colonia_de_Pescadores_Z_10_faz_cem_anos. Acessado em: 12jun2024.
- CORREIA, M.D. & SOVIERZOSKI, H.H. **Ecosistemas marinhos**: recifes, praias e manguezais. Maceió: EDUFAL, 2005.
- CPRM – COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Uso e Cobertura do Solo**: estudo geoambiental do Estado do Rio de Janeiro. Ministério de Minas e Energia, 26 p., 2000.
- ESCOBAR, H. Recheados de “carbono azul”, manguezais ganham destaque no combate às mudanças climáticas. *Jornal da USP*, Universidade de São Paulo, São Paulo, Reportagem Especial, 2022. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/recheados-de-carbono-azul-manguezais-ganham-destaque-no-combate-as-mudancas-climaticas/>. Acessado em: 05fev2024.
- FERREIRA, J.A. **Controle do território, identidade e existência**: a histórica relação de poder sobre a Colônia de Pescadores Almirante Gomes Pereira, Ilha do Governador, Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em História Social) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.
- FERREIRA, C.B. & PUGGIAN, C. Os pescadores artesanais da baía de Guanabara, a Marinha do Brasil e a violência bioétnica. *Revista de Geografia e Etnociências Mares*, v. 1, nº 1, p. 115-127, 2019.
- GOMES, M.; LOURO, A.P.; SEIXAS FILHO, J.T.F. Preservação do Manguezal do Rio Jequiá – Ilha do Governador – RJ: em busca da harmonia ecológica e econômica. In: SEIXAS FILHO, J. T. F.; SILVA, C. A. F. III Seminário das Águas – mangues do Rio. H. P. **Comunicação Editora**, Rio de Janeiro, p. 91-112, 2017.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Malha Estadual e Municipal** [dados], 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>. Acessado em: 23nov2022.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. **Manuais Técnicos em Geociências**, nº 1, 2ª ed, 2012. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=263011>. Acessado em: 29jan2023.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Manual Técnico de Uso da Terra. **Manuais Técnicos em Geociências**, nº 7, 3ª ed, 2013. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?id=281615&view=detalhes>. Acessado em: 24maio2023.
- ICMBio – INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Atlas dos Manguezais do Brasil** – Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2018. 176 p.
- IPP – INSTITUTO PEREIRA PASSOS. **Áreas Protegidas** [dados]. Território e Meio Ambiente. Instituto Pereira Passos, DATA.Rio, 2021. Disponível em: <https://www.data.rio/>. Acessado em: 30abr2021.
- IPP – INSTITUTO PEREIRA PASSOS. **Cobertura Vegetal e Uso da Terra** [dados]. Território e Meio Ambiente. Instituto Pereira Passos, DATA.Rio, 2010. Disponível em: <https://www.data.rio/>. Acessado em: 15jun2022.
- IPP – INSTITUTO PEREIRA PASSOS. **Cobertura Vegetal e Uso da Terra** [dados]. Território e Meio Ambiente. Instituto Pereira Passos, DATA.Rio, 2018. Disponível em: <https://www.data.rio/>. Acessado em: 15jun2022.
- LIN, S.; JIANG, Y.; HE, J.; MA, G.; XU, Y.; JIANG, H. Changes in the spatial and temporal pattern of natural forest cover on Hainan Island from the 1950s to the 2010s: implications for natural forest conservation and management. *PeerJ Preprints*, 5, 2017. Disponível em: <https://peerj.com/preprints/2884/>. Acessado em: 26jan2023.
- MAGALHÃES, L.R. Esgoto tratado na Baía de Guanabara subiu de 11% em 2007 para 51% em 2015. **Rede do Esporte**, Câmara dos Deputados, Brasília, 03 set. 2015. Seção Notícias. Disp. em: <http://rededoesporte.gov.br/pt-br/noticias/baia-de-guanabara-e-tema-de-debate-na-comissao-de-esportes-da-camara-dos-deputados>. Acessado em: 26jan2023.
- MANGUEZAL sofre com assoreamento. *Ilha Notícias*, Rio de Janeiro, Edição 1780, 2016. Disponível em: <https://ilhanoticias.com.br/noticia/noticias-ed1780>. Acessado em: 30jun2023.
- MAPBIOMAS. **Mapeamento Anual de Cobertura e Uso da Terra na Zona Costeira**. Projeto MapBiomias, Coleção 7, 2022. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/4/2023/08/MapBiomias_Zona_Costeira_2022_18_11_OK_1.pdf. Acessado em: 05fev2024.
- MEIRELES, A.J.A. **Geomorfologia costeira: funções ambientais e sociais**. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2014.
- MENDONÇA, V.O.A. **APARU do Jequiá**: uma análise dos conflitos e da percepção ambiental dos moradores da Colônia Z-10. 2018. Monografia (Graduação em Geografia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Nova Iguaçu, 2018.
- MESQUITA, J.L. Manguezais do Rio: dez anos sem perdas de vegetação. **Estadão** [online], Mar sem Fim, São Paulo, 2021. Disponível em: <https://marsemfim.com.br/manguezais-do-rio-dez-anos-sem-perdas-de-vegetacao/>. Acessado em: 05fev2024.
- PROJETO apoiado pela Moove gera impacto socioambiental positivo e já coletou quase três toneladas de resíduos na Ilha. **Ilha Carioca**, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://ilhacarioca.com/projeto-apoiado-pela-moove-gera-impacto-socioambiental-positivo-e-ja-coletou-quase-tres-toneladas-de-residuos-na-ilha/>. Acessado em: 12jun2024.
- RECIFE (PE). Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade do Recife. **Manual Técnico de Classificação da Cobertura da Terra para a Cidade do Recife**. Gerência de Geoprocessamento e Mudanças Climáticas, 2021. Disponível em: <http://meioambiente.recife.pe.gov.br/manual-tecnico-de-classificacao-da-cobertura-da-terra>. Acessado em: 24maio2023.
- RIO DE JANEIRO (Estado). **Constituição do Estado do Rio de Janeiro**, 1989. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/item/id/70450>. Acessado em: 19abr2021.
- RIO DE JANEIRO (RJ). **Decreto nº 12.250, de 31 de agosto de 1993**. Declara, como Área de Proteção Ambiental e Recuperação Urbana (APARU) do Jequiá, a área que menciona e dá outras providências. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/rj/r/rio-de-janeiro/decreto/1993/1225/12250/decreto-n-12250-1993-declara-como-area-de-protacao-ambiental-e-recuperacao-urbana-aparu-do-jequia-a-area-que-menciona-e-da-outras-providencias>. Acessado em: 20abr2021.
- RIO DE JANEIRO (RJ). **Lei Complementar nº 111, de 01 de fevereiro de 2011**. Dispõe sobre a Política Urbana e Ambiental do Município, institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro e dá outras providências. Disponível em: <https://planodiretor-prj.hub.arcgis.com/pages/plano-diretor-atual>. Acessado em: 31jan2024.
- RIO DE JANEIRO (RJ). **Lei Complementar nº 16, de 04 de junho de 1992**. Dispõe sobre a política urbana do município, institui o Plano Diretor decenal da cidade do Rio de Janeiro, e dá outras providências. Disponível em: <https://cm-rio-de-janeiro.jusbrasil.com.br/legislacao/287415/lei-complementar-16-92>. Acessado em: 21abr2021.
- RIO DE JANEIRO (RJ). **Lei Complementar nº 270, de 16 de janeiro de 2024**. Dispõe sobre a Política Urbana e Ambiental do Município, institui a revisão do Plano Diretor de

- Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro e dá outras providências. Disponível em: <https://planodiretor-pcrj.hub.arcgis.com/pages/texto-cmrj>. Acessado em: 20fev2024.
- RIO DE JANEIRO (RJ). **Lei Orgânica do Município do Rio de Janeiro, 1990**. Disponível em: https://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4946719/4126916/Lei_Organica_MRJ_comaltdo205.pdf. Acessado em: 20abr2021.
- RIO DE JANEIRO (RJ). **Projeto de Lei Complementar nº 44, de 22 de setembro de 2021**. Dispõe sobre a política urbana e ambiental do município, institui a revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do Município do Rio de Janeiro e dá outras providências. Disponível em: <https://planodiretor-pcrj.hub.arcgis.com/documents/projeto-de-lei-complementar-n%C2%BA-44-2021-revis%C3%A3o-do-plano-diretor/explore>. Acessado em: 31jan2024.
- RIO DE JANEIRO (RJ). **Rios de Janeiro: Um manual dos rios, canais e corpos hídricos da cidade do Rio de Janeiro**. Fundação Rio-Águas, 1 ed., Rio de Janeiro, 2020.
- RIO DE JANEIRO (RJ). Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Clima do Rio de Janeiro – SMAC. Portal dos Manguezais Cariocas. Rio de Janeiro: SMAC, 2024. Disponível em: <https://siurb.rio/portal/apps/storymaps/stories/b800bdaf865c4acf2ec07e48562b000>. Acessado em: 10jun2024.
- SANTANA, N. Aparu do Jequiá comemora 30 anos: região vai receber o projeto Guardiões dos Mangues, da prefeitura. **Ilha Notícias** [online], Rio de Janeiro, 01 set. 2023. Seção Notícias. Disponível em: https://ilhanoticias.com.br/noticia/Aparu_do_Jequia_comemora_30_anos. Acessado em: 23nov2023.
- SARUBO, S.C.; LIGNON, M.C.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Monitoramento dos ecótonos entre manguezal e marisma e entre manguezal e vegetação de restinga. In: TURRA, A.; DENADAI, M.R. (Orgs.). **Protocolos para o monitoramento de habitats bentônicos costeiros – Rede de Monitoramento de Habitat Bentônicos Costeiros – ReBentos** [online]. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 2015, p. 108-115. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/x49kz>. Acessado em: 14dez2023.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezais brasileiros: uma bibliografia (1614-1986)**. Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, Superintendência do Desenvolvimento do Litoral Paulista, São Paulo: 1986.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Manguezal: ecossistema entre a terra e o mar**. São Paulo, **Caribbean Ecological Research**. 1995.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Grupo de ecossistemas: manguezal, marisma e apicum**. Programa Nacional da Diversidade Biológica – Pronabio. Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira – Probio. Subprojeto Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha. São Paulo, 1999.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y. & CINTRÓN, G. Guia para estudos de áreas de manguezal: estrutura, função e flora. São Paulo: **Caribbean Ecological Research**, 1986.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; VALE, C.C.; CINTRÓN, G. Monitoramento do ecossistema manguezal: estrutura e características funcionais. In: TURRA, A.; DENADAI, M.R. (Orgs.). **Protocolos para o monitoramento de habitats bentônicos costeiros – Rede de Monitoramento de Habitat Bentônicos Costeiros – ReBentos** [online]. São Paulo: Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 2015, pp. 62-80. Disponível em: <https://books.scielo.org/id/x49kz>. Acessado em: 14dez2023.
- SECRETÁRIO de Meio Ambiente visita a Z-10. **Ilha Notícias**, Rio de Janeiro, Edição 2023, 2021. Disponível em: https://ilhanoticias.com.br/noticia/Secretario_de_Meio_Ambiente_visita_a_Z_10. Acessado em: 12jun2024.
- SILVA, E.R. DA. (Coord.). **Diagnóstico Ambiental Preliminar da Bacia do Rio Jequiá – Ilha do Governador** (Relatório final) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Sanitária e do Meio Ambiente. Departamento de Biologia Animal e Vegetal. Rio de Janeiro, 1991.
- SOARES, M.L.G. **Estudo da biomassa aérea de manguezais do sudeste do Brasil-análise de modelos**. 1997. Tese (Doutorado em Oceanografia) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, 1997.
- SOARES, M.L.G.; CHAVES, F.O.; CORRÊA, F.M.; SILVA JÚNIOR, C.M.G. Diversidade Estrutural de Bosques de Mangue e sua Relação com Distúrbios de Origem Antrópica: o caso da Baía de Guanabara (Rio de Janeiro). **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, v. 26, p. 101-116, 2003.
- SOS MATA ATLÂNTICA & INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica (período de 2021-2022). **Relatório Técnico**, 61 p., São Paulo, 2023.
- SOUZA, M.T.R. O litoral brasileiro. **R. Cult.**: R. IMAE, São Paulo, a.5, n. 11, p. 63-67, 2004.
- SOUZA, M.J.L. **Mudar a cidade: uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.
- TEIXEIRA, N.F.F.; SILVA, E.V.; FARIAS, J.F. Geocologia das paisagens e planejamento ambiental: discussão teórica e metodológica para a análise ambiental. **Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**. Macapá, nº 9, p. 147-158, 2017.
- TOMINAGA, L.K.; SANTORO, J.; AMARAL, R. **Desastres Naturais: Conhecer para Prevenir**. São Paulo: Instituto Geológico, 2009.
- VANNUCCI, M. **Os Manguezais e Nós: uma síntese de percepções**. 2ª ed. São Paulo: Ed USP, 2002.
- XAVIER, M.T. **Pescadoras: reflexões sobre trabalho e resistência feminina na pesca artesanal**. 2019. Dissertação (Mestrado em Serviço Social) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2019.

*Submetido em 1º de março de 2024
Aceito para publicação em 12 de agosto de 2024*