

Capítulo II

HISTÓRICO DO GERENCIAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGOA COSTEIRA RODRIGO DE FREITAS (RIO DE JANEIRO, BRASIL)





HISTÓRICO DO GERENCIAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA LAGOA COSTEIRA RODRIGO DE FREITAS (RIO DE JANEIRO, BRASIL)

Hullysses Sabino¹, Sandra Baptista Cunha², Juliana Menezes³

¹Universidade Federal Fluminense, hsabino@id.uff.br (autor correspondente)

²Universidade Federal Fluminense, Programa de Pós-Graduação em Geografia, sandracunha51@gmail.com

³Universidade Federal Fluminense, Departamento de Análise Geoambiental, juliana_menezes@id.uff.br

RESUMO

A Lagoa Rodrigo de Freitas é um importante corpo hídrico para a cidade do Rio de Janeiro (Brasil) devido à sua relevância socioambiental. Todavia, há mais de dois séculos, sua história é marcada por múltiplos registros de intervenções antrópicas que degradaram a sua bacia hidrográfica. Entre essas intervenções, destacam-se o lançamento de efluentes industriais, residenciais e hospitalares e assoreamento do Canal do Jardim de Alah. Diante desse histórico e a complexidade das relações homem-meio ambiente, o presente trabalho teve como objetivo analisar historicamente as medidas de gestão e gerenciamento da Lagoa Rodrigo de Freitas que visaram regular a qualidade da água. Desde o século XIX, existem registros sobre diversas medidas idealizadas para gerenciar o corpo hídrico, porém poucas foram realmente efetivadas. A estagnação da água e os consequentes episódios de mortandade de peixes foram os principais resultados da ineficiência na gestão. Dessa forma, apesar de amplas medidas projetadas e algumas implantadas, o limitado gerenciamento da Lagoa Rodrigo de Freitas protelou por décadas a superação do quadro de intensa degradação para o atual nível de qualidade da água.

Palavras-chave: Gerenciamento ambiental; Lagoa urbana; Intervenção antrópica

ABSTRACT

Rodrigo de Freitas Lagoon is an important water body for the city of Rio de Janeiro (Brazil) due to its socio-environmental relevance. However, for more than two centuries, its history has been marked by multiple records of anthropogenic interventions that have degraded its watershed. Among these interventions, the discharge of industrial, residential, and hospital effluents and the sedimentation of the Jardim de Alah Channel deserve special mention. In view of this history and the complexity of human-environment relations, the present study aimed to conduct a historical analysis of the management measures implemented at Rodrigo de Freitas Lagoon to regulate water quality. Since the 19th century, there have been records of several measures designed to manage the water body, but few have actually been implemented. Water stagnation and the resulting fish kills were the main

results of management inefficiency. Thus, despite extensive measures being planned and some implemented, the limited management of Rodrigo de Freitas Lagoon has for decades delayed addressing the intense degradation to the current level of water quality.

Key-words: Environmental management; Urban lagoon; Human intervention

INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) expõe que acesso a água tratada e ao saneamento são direitos humanos indispensáveis à vida da população (HULTON, 2012). A legislação do Brasil e do Estado do Rio de Janeiro asseguram que o povo tem o direito a um ambiente ecologicamente equilibrado e dita regras para eventuais infrações e crimes ambientais (BRASIL, 1981, 1988; RIO DE JANEIRO, 2018). Apesar da existência dessas normas jurídicas, a degradação dos rios é amplamente constatada, especialmente nos centros urbanos brasileiros (CERQUEIRA, 2019).

Os recursos hídricos no Rio de Janeiro usualmente apresentam múltiplas alterações antrópicas que causam sua degradação, como o lançamento de esgoto *in natura*, retificação dos córregos e a retirada da mata ciliar (SEIXAS FILHO et al., 2020). Neste Estado com 16 milhões de pessoas, 10,9% da população não era atendida com água potável e 35% não tinha esgoto coletado (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2024). Outrora, 21,6% dos domicílios utilizavam fossa séptica (SAIANI, 2006). A cidade do Rio de Janeiro, capital do estado, com 6 milhões de habitantes, investiu cerca de 1,1 bilhão de reais (~ US\$183 milhões, ~ €158 milhões) em saneamento básico entre 2017 a 2021, porém possuía taxa de perda na distribuição de 53% e cerca de 10% do esgoto gerado não era coletado (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2023).

A Lagoa Rodrigo de Freitas (LRF), que na realidade é uma laguna, é o terceiro maior corpo da

água do município do Rio de Janeiro, seguido da Baía de Guanabara e do Complexo Lagunar de Jacarepaguá. A LRF está situada na zona com maior renda per capita da cidade do Rio e é limítrofe com bairros como Copacabana, Ipanema e Leblon, logo sempre recebeu ampla atenção da sociedade e gestores. A localização da bacia hidrográfica da LRF é disposta na Figura 1. A histórica degradação ambiental dessa lagoa inicia-se há dois séculos com o registro do descontentamento da população quanto à sua poluição e drenagem do sistema hídrico (FEEMA, 1982). Esses antigos relatos do século XIX, assim como os atuais, narram a poluição, decomposição de matéria orgânica, lodo, lixo, emissão de gases tóxicos, lançamento de dejetos e mortandade de peixes na LRF (FEEMA, 1982; LUDWIG & SELLECK, 1971; PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 2020a).

A Secretaria de Meio Ambiente da Cidade do Rio de Janeiro e o órgão Fundação Instituto das Águas (SMAC/Rio Águas) monitoram a hidrologia e a qualidade da água há mais de 10 anos contínuos, conforme o Plano de Gestão da Lagoa e

o Decreto do Rio no 42.675 (PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 2013, 2016). As atuais ações da SMAC/Rio Águas compõem uma pequena parte do histórico de medidas de gestão e gerenciamento estadual das águas da LRF. Tais medidas remontam ao século XIX e tornaram-se mais constantes a partir de 1953. Desde então, várias medidas de gestão e gerenciamento das águas foram efetivadas, sendo a maioria delas de duração de apenas um ano e ocorreram de forma descontínuas entre si (FEEMA, 1982).

Historicamente, são múltiplas as faces da degradação da bacia hidrográfica da Lagoa e seus inconvenientes à sociedade carioca decorrentes da inadequada gestão e gerenciamento ambiental. Resultados do mau gerenciamento hídrico eram constatados sucessivamente ao longo de grande espaços temporais: assoreamento e obstrução do canal do Jardim do Alah, a principal via de renovação da água (GAZETA DE NOTÍCIAS, 1912; JORNAL DO BRASIL, 2000a), incômodo à população por conta do mau cheiro dos peixes mortos (GAZETA DE NOTÍCIAS, 1912; JORNAL

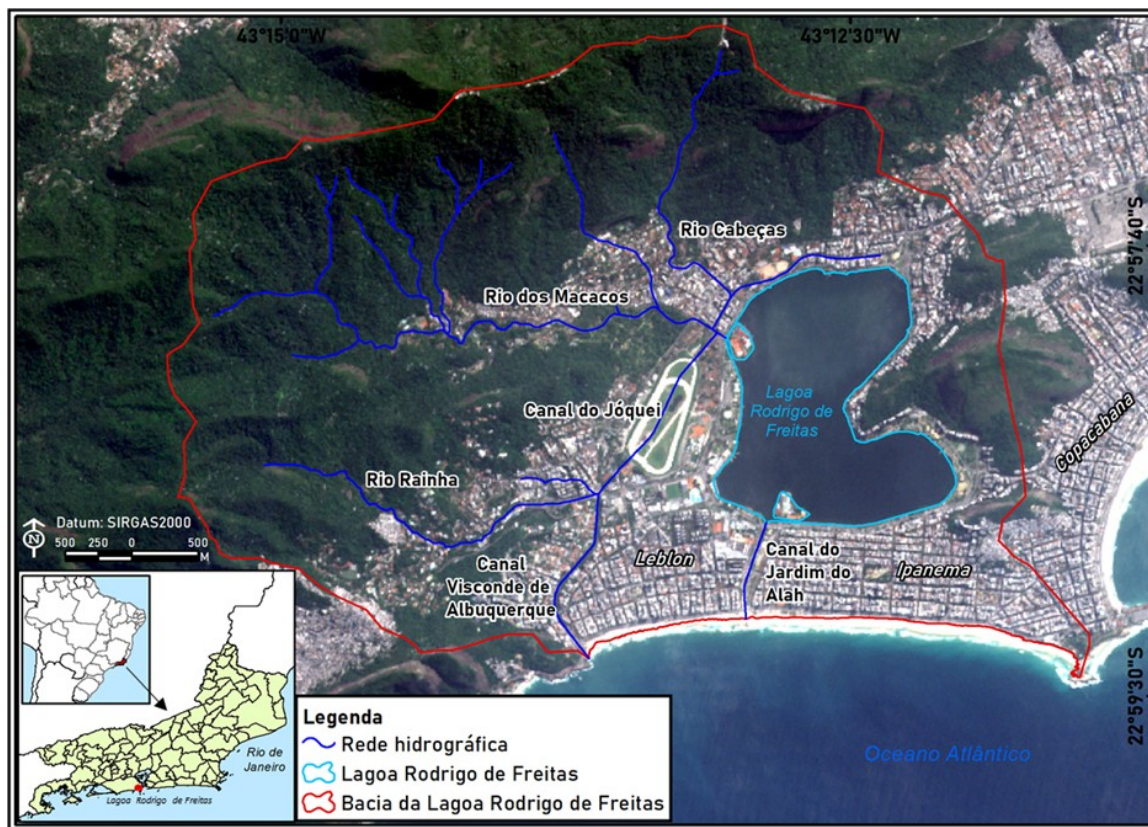


Figura 1. Distribuição geográfica da bacia hidrográfica da Lagoa Rodrigo de Freitas (LRF) na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. Dados *shapefiles* adaptados de DATA.RIO (2022) e ANA (2025). Imagem de Satélite: RGB Sentinel 2. Elaboração: Sabino, H.

DOS SPORTS, 1990; TRIBUNA DA IMPRENSA, 2000), cor da água alterada (JORNAL DO BRASIL, 1959; O PAIZ, 1914), contaminação por rejeitos de fábricas (GAZETA DE NOTÍCIAS, 1912; O JORNAL, 1924; TRIBUNA DA IMPRENSA, 1974), rejeitos das favelas (DIÁRIO CARIOCA, 1959; JORNAL DO BRASIL, 1964, 1970) e de hospital (LUCCHESI, 2023). O acúmulo de matéria orgânica de origem antrópica (esgoto) levava à liberação de gases pútridos e ocasionava diversos casos de mortandades de peixes, desequilibrando as relações ecológicas e agravando a própria degradação hídrica (G1 RIO, 2015; GAZETA DE NOTÍCIAS, 1912; JORNAL DO BRASIL, 1956). Nesse cenário, os peixes não eram comestíveis, o que afetava a tradicional pesca local, importante renda para as comunidades de pescadores e até então fonte de pescado para a cidade do Rio.

Diante das amplas e complexas relações socioambientais registradas, o presente trabalho teve como objetivo resgatar as medidas de gestão e gerenciamento ambiental da bacia hidrográfica da Lagoa Rodrigo de Freitas (LRF) que foram idealizadas e/ou empregadas, afim de compreender a complexidade da degradação socioambiental oriunda da ausência ou simplória ação estatal no manejo hídrico nesta relevante área da cidade do Rio de Janeiro, Brasil.

METODOLOGIA

Com o objetivo de realizar uma revisão integrativa, buscou-se por dados bibliográficos a respeito da gestão e gerenciamento da bacia hidrográfica da LRF fundamentou-se em pesquisas acadêmicas (artigos científicos, dissertações e teses), assim como de documentos legais e publicações institucionais (relatórios e estudos, literatura cinza).

As pesquisas e as publicações foram exportadas das páginas de pesquisas acadêmicas Google Scholar, portal CAFE, e da Biblioteca online Dr. Fausto Guimarães do Instituto do Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro (INEA) (<http://www.inea.rj.gov.br/biblioteca>) e da hemeroteca *online* da Fundação Biblioteca Nacional (<https://memoria.bn.br/hdb/periodico.aspx>) entre os dias 12/11/23 e 15/11/23.

As palavras-chave empregadas foram "peixes mortos Rodrigo de Freitas" e ("mortandade" "Rodrigo de Freitas"). Essas palavras-chave foram selecionadas para buscar pela resposta estatal diante de um dos mais graves cenários ecológicos (mortandades da ictiofauna). Não foram aplicados filtros quanto ao ano de pesquisa porque era almejado a maior abrangência temporal possível. Filtros de tipo de estudo (como artigo, tese, relatórios, etc.) não foram empregados para ampliar a busca do conteúdo na literatura acadêmica, assim como na literatura cinza. Os critérios de exclusão dos resultados foram: documentos que não tratavam diretamente da LRF, que não registraram as respostas estatais e publicações duplicadas. As informações foram exportadas para uma planilha Excel e colunas de data, weblink, tipo/proposta de gerenciamento foram criadas e preenchidas para possibilitar a interpretação e análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Normas jurídicas brasileiras e cariocas

Um importante marco legal para gestão hídrica brasileira foi a promulgação da Lei Federal nº 9433/1997, seguida pela Lei Estadual nº 3239/1999, as quais instituíram a Política de Recursos Hídricos e o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos na esfera federal e estadual (BRASIL, 1997; GOVERNO DO RIO DE JANEIRO, 1999). Esse par de leis estabelece a bacia hidrográfica como unidade de gerenciamento de recursos hídricos, regula sobre conselhos, comitês e agências para tratarem sobre água, entre outras implementações. Entre os objetivos da Política Nacional, destacam-se: “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos” e “a utilização racional e integrada dos recursos hídricos (...).”

Essas Leis também impõem o enquadramento dos corpos de águas em classes de acordo com seus usos preponderantes, o que é essencial para que a gestão qualitativa assegure que tais características se perpetuem e que seja de forma segura para a saúde humana, fauna e flora que dela dependa. O enquadramento dos usos das águas é regulado pela Resolução nº 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama)

(BRASIL, 2005). A classificação da balneabilidade das massas de águas também assegura o devido uso recreativo e é regida pela Resolução nº 274/2000 da Conama (BRASIL, 2000). Essas Resoluções federais devem ser seguidas pelas instituições ambientais estaduais, como o Instituto Estadual do Ambiente do Rio de Janeiro (INEA, 2022), como instituições municipais, a exemplo da SMAC/RioÁguas.

Além das legislações federais, a Lagoa também está abrigada à luz de instrumentos legais estaduais e municipais. O Decreto Municipal nº 130/1975 delimita o espelho de água da Lagoa (PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 1975). A Diretriz 0115.R-1/1978 e o Decreto “N” nº 18.415/2000 ditam os múltiplos usos da água da Lagoa, de igual forma que a Diretriz 0116.R-1/1978 dita sobre os usos das águas dos rios da sua bacia hidrográfica (GOVERNO DO RIO DE JANEIRO, 1978; PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 2000). O Decreto Municipal nº 19.780/2001 limita as atividades realizadas em postos de abastecimento na bacia da Lagoa com a finalidade de evitar lançamento de efluentes oleosos no ambiente lacustre (PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 2001). A Resolução nº 91/08 do CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (2008) estabelece os procedimentos de enquadramento de corpos da água e iguala as regras dispostas nas Resoluções CONAMA nº 357/05 e 396/08 às águas superficiais e subterrâneas (BRASIL, 2005, 2008).

Diante do apresentado, é possível constar que a LRF está amplamente abrigada por diversos instrumentos legais (e.g., Leis, Decretos, Diretrizes, Resoluções) implementados ao longo das décadas (principalmente após a década de 1970) para a proteção e manutenção da sua qualidade ambiental. Todavia, esse conjunto de instrumentos legais de gestão e gerenciamento do combate e controle da poluição foi, na prática, insuficiente para conter a degradação ambiental da Lagoa, acarretando em poluição, eutrofização, múltiplos episódios de mortandades de peixes e desequilíbrio das relações ecológicas.

Histórico do gerenciamento hídrico

Relatos da primeira metade do século XX registraram o ambiente aquático desequilibrado da LRF, com notas sobre a contaminação por esgoto doméstico e industrial, alteração da cor da água e mortandades de peixes (A NOITE, 1934A; GAZETA DE NOTÍCIAS, 1912, 1921; O JORNAL, 1934A; O PAIZ, 1914; RAZÃO, 1921). Na década de 1930, as macrófitas aquáticas já sinalizavam o desequilíbrio ambiental ao se encontrarem em excesso, exalavam odores desagradáveis ao putrefazerem e embaraçavam a realização de atividades, como natação, navegação, remo e pesca (ARAGÃO et al., 1939). Elevado volume de macrófitas aquáticas era usual e registrado em toda extensão da Lagoa, em especial na parte sudeste, tornando-se um indicador ambiental da reduzida qualidade da água (ARAGÃO et al., 1939; FEEMA, 1986).

O processo de aeração das águas para reoxigená-las e evitar o processo de decomposição anaeróbico e o alastrar de odores sépticos foi testado mundialmente (BRANCO, 1983; FURQUIM, 1978; TUNDISI & M. TUNDISI, 2008). No Rio de Janeiro, OLIVEIRA et al. (1957) propuseram e modelaram o ‘arejamento artificial’ empregando um compressor de ar na Lagoa, necessário devido aos reduzidos níveis de oxigênio dissolvido. Esses autores também idealizaram a instalação de um sistema de repuxo de água (similar a um chafariz) na Lagoa para o mesmo propósito. BERNADES et al. (1967 *apud* FEEMA, 1982) publicaram a obra “Aeração de Lagos Poluídos”, onde registram a experiência do emprego de um compressor de ar com a finalidade de aerar as águas da LRF. LUDWIG & SELLECK (1971), do Instituto de Engenharia Sanitária (IES), parecem aludir ao trabalho supracitado, informando que um sistema de aeração experimental foi instalado na Lagoa, mas interrupções de energia impossibilitaram a obtenção de dados suficientes para fundamentar concretas conclusões. Sem embargo, esses autores recomendaram a aeração das águas como uma das medidas para mitigar a mortandade de peixe.

A FEEMA (1996) relata a instalação experimental de um aerador na Lagoa, o qual

constatou a estratificação usual do teor de oxigênio dissolvido em colunas da água: maiores teores na superfície e menores nas camadas mais fundas. A PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO (2020a) iniciou o teste de três equipamentos aeradores para inserir oxigênio na coluna da água da Lagoa. Segundo publicitou a Prefeitura, esses aeradores poderiam processar até 85 mil litros de água por hora e aumentar a quantidade de oxigênio entre 3 a 4 mg/L em um raio de 400 metros.

Diversas intervenções foram propostas para sanear e aumentar a qualidade ambiental da Lagoa desde a segunda metade do século XIX, conforme registrados da Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente (FEEMA, 1982) e Superintendência Estadual de Rios e Lagoas (SERLA, 1990) (Tabela 1). O estudo da FEEMA (1982) descreveu 50 projetos e propostas elaborados para melhorar a drenagem e a qualidade das águas do sistema lacustre da Rodrigo de Freitas entre 1844 e 1982. Observa-se que muitos deles são tecnicamente similares, como obras para acrescer a circulação da água lacustre (construção de mais canais de conexão entre a Lagoa e o Mar e intervenções para assegurar a abertura do canal do

Jardim de Alah), aterramento de áreas alagadiças e saneamento da região vizinha a Lagoa. Reduzido número de projetos foram concretizados e continuados, propiciando o retorno do cenário de degradação pré-existente aos projetos.

Medidas como reforma e ampliação do sistema sanitário, dragagem do lodo e obras de recuperação dos canais do Jardim de Alah, General Garzon e do Jockey Club no entorno da Lagoa foram tomadas ao final do século XX. Os efeitos foram prontamente sentidos no sistema lacustre com a redução das algas, matéria fecal sólida e emissão de gás sulfídrico (FEEMA, 1986). Contudo, a estratificação química das águas seguia presente e elevada concentração de nutrientes (como nitrogênio e fósforo) e carbono ainda eram detectados apesar da limpeza dos canais do Alah e Jockey. Os elevados teores de nutrientes na Lagoa originam-se primariamente dos esgotos, que, posteriormente, passam a compor o lodo no solo, como constatado por VEZZONE et al., (2021). Há relatos variados do demasiado crescimento de algas associado ao excesso de nutrientes oriundos dos efluentes sanitários, e não por conta da renovação e ‘acúmulo’ da água.

Tabela 1. Obras de engenharia recomendadas para elevar as condições ambientais da Lagoa. Adaptado de FEEMA (1982) e SERLA (1990).

Propostas	Ano proposto
Canal de ligação permanentemente aberto	1877-80
Bombeamento da água do mar para Lagoa ou bombeamento para aumento de circulação	1880, 1961, 1969, 1971, 1974, 1975
Construção de um ou mais canais	1881, 1883, 1886, 1887, 1896, 1913, 1921-22
Aterro das margens	1887, 1919, 1921, 1926-30
Aterro do fundo lacustre para até 2 m de profundidade	1973
Remoção dos aterros e regularização das margens	1974, 1975
Dragagem dos bancos de areia, dragagem do fundo, limpeza do fundo da Lagoa	1887, 1926-30, 1939, 1974, 1975, 1976
Mudança do regime salobro para doce	1919
Construção de cais, cais de retenção ou cais de contorno	1877-80, 1887, 1919
Saneamento dos rios e/ou lagoa	1921, 1926-30, 1974
Regularização dos rios, fixação do regime de comunicação, arborização e calçamento	1919
Remoção de nutrientes	1969
Desvio dos despejos domésticos e águas pluviais	1975
Novos coletores, túnel extravasor das águas fluviais da bacia e reservatórios de contenção	1988
Limpeza e manutenção da rede fluvial e sanitária	1988
Remoção das favelas e reflorestamento	1988

Algumas propostas inusitadas também rodearam a Lagoa. Em 1880, Barão de Tefé sugeriu utilizar 40 bombas movidas por moinhos de vento para renovar as águas – ideia considerada “quixotesca” (uma referência a Dom Quixote) (CÔRTEZ, 1982). Em 1963, cogitou-se esvaziar para limpá-la (SILVA, 1963). Na década seguinte, idealizou-se empregar seu lodo para finalidade terapêutica (JORNAL DO BRASIL, 1975). E pensou-se em “[...] dinamitar o fundo [da Lagoa] com pequenas cargas continuadas de fracos explosivos para revolverem a camada da vasa sedimentada [...]” para reduzir a mortalidade de peixes (OLIVEIRA et al., 1957). Apenas suspender a matéria coloidal não seria suficiente, pois a reciclagem da água lacustre é muito baixa, o que causaria apenas o realojamento da matéria. O revolvimento do fundo lacustre também lançaria material orgânico até então sedimentado, gases pútridos e seres planctônicos na coluna d’água. Em suma, resultaria no agravamento da poluição da Lagoa e potencialmente gerar mais episódios de mortalidades, ao invés do efeito contrário. Para reduzir os impactos ambientais ao lidar com o sedimento, o procedimento a ser adotado deve considerar a retirada imediata do material da massa da água, como ocorre por dragagem.

Mesmo diante das obras para os Jogos Olímpicos de 2016 em andamento, múltiplos casos de preocupação foram registrados quanto da falta da qualidade mínima para a realização das atividades esportivas olímpicas, inclusive por parte da Organização Mundial da Saúde (ASSOCIATED PRESS, 2015; MARTÍN, 2015). O descontentamento agravou-se com a mortalidade de 53 toneladas de peixes há menos de um ano da realização dos Jogos e levou mais desconfiança em relação a qualidade hídrica e a capacidade de gerenciamento da Lagoa (El País, 2015; Wamburg, 2015). A análise das obras de engenharia para realização da Olimpíada e suas influências na qualidade da água da LRF foram detalhadamente estudadas por MELLO (2017).

Recentemente, a PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO (2020b) implementou medidas para reduzir o despejo irregular de esgoto na rede de drenagem da Lagoa. Entre as medidas, estão a

utilização de robôs para inspecionar as galerias, e está em vias de instalar dutos ligando a Lagoa ao mar para aumentar a circulação de água entre essas massas d’águas e reduzir a poluição.

Estagnação da água

O extravasamento da água da LRF em grande volume é restrito ao canal do Jardim de Alah. Todavia, esse canal possui longo histórico de assoreamento, por muitas vezes impossibilitando a troca da água entre o mar e a Lagoa e sendo responsabilizado por diversos casos de mortalidade (A NOITE, 1934B, 1948; CORREIO DA MANHÃ, 1953; JORNAL DO BRASIL, 1963, 1993, 2000B; RAZÃO, 1921). Dessa forma, a renovação da água é suscetível à cota da água no canal.

A SERLA (1990) indicou que a renovação diária da água na Lagoa não excede 245.000 m³, o equivalente a 4% do volume total da mesma. Durante 2 meses de mensurações em 1999, apenas em aproximadamente 10 horas foi constatada teor de salinidade similar ao do mar no canal do Jardim de Alah, indicando que esse praticamente atuou para deságue lacustre (ROSMAN, 2012). A estagnação da água lacustre degrada a mesma produzindo distúrbios ambientais, os quais são assemelhados com os distúrbios encontrados nas águas represadas (Tabela 2).

A ligação hidráulica permanente entre a Lagoa e o mar, ao invés do canal do Alah, foi uma obra foi proposta ao longo dos últimos 3 séculos, como em 1844, 1871, 1976 (FEEMA, 1982), 1994 (FEEMA, 1996) e mais recentemente por ROSMAN (2012). As razões pela não execução das obras são escritas de forma geral, quando registradas, e indicam falta de verba. Atualmente, a PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO (2023A) está captando recursos para executar a construção de dutos subterrâneos para ligar a Lagoa ao mar fundamentada nos estudos de Rosman da Coordenação dos Programas de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (COPPE/UFRJ). Segundo esses estudos, 90% da água seria renovada dentro de um mês a partir da implantação de tubulações subterrâneas de 2,6 metros de diâmetro ao custo de US\$ 30 milhões.

Tabela 2. Questões relacionadas ao processo de envelhecimento de água apresentados por STRASKABA & TUNDISI (2000) e a respectiva atual situação da Lagoa Rodrigo de Freitas.

Problemas	Situação na Lagoa	Razões
Elevação do teor de matéria orgânica	Constatada	Soltura de matéria orgânica do solo/ decomposição de vegetação submersa
Intensificação da cor*	Constatada	Aglomeração de matéria orgânica resistente;
Baixos teores de oxigênio, especialmente no hipolímnio	Constatada	Oxigênio consumido pela decomposição de matéria orgânica
Altos teores de nutrientes	Constatada	Nutrientes vindo do solo
Crescimento excessivo de vegetação aquática	Controlada	Companhia de limpeza faz a retirada
Produção de fitoplâncton elevada	Constatada	Excesso de nutrientes decorre no rápido crescimento das algas
Aumento de peixes	Provável	Abundância de comida resultaria no aumento da população de peixes

*A intensificação da cor ocorre devido ao lançamento in natura de efluentes domésticos e, outrora, também industriais na massa da água da Rodrigo de Freitas (GAZETA DE NOTÍCIAS, 1912; JORNAL DO BRASIL, 1959; O JORNAL, 1934B; O PAIZ, 1914).

Mortandades de peixes: retratos do gerenciamento ineficaz

A revisão bibliográfica realizada por SABINO (2025) localizou 134 registros de mortandades, que ocorreram entre 1813 a 2019. No século XX, as mortandades ocorriam regularmente, com média de um episódio a cada 1,5 ano. As décadas de 1970 e 1980 registraram os maiores números de episódios de mortandade, inclusive com vários episódios em um mesmo ano. Desde então, a frequência está se espaçando. A constante degradação hídrica causava mortandades em todas as estações do ano. Todavia, a maioria dos episódios ocorria no verão, visto que as elevadas temperaturas, somadas a outros fatores degradantes, reduziam o teor de oxigênio dissolvido na água. Os registros permitiram somar 2975 toneladas de peixes mortos, embora esse quantitativo seja maior porque muitos documentos não estimaram o volume da ictiofauna morta na Lagoa.

A Lagoa era caracterizada pela sua instabilidade ambiental devido às variações naturais, como na brusca alteração da temperatura e salinidade, e por conta do elevado teor de matéria orgânica e nutrientes. A esse cenário era somado ao volumoso lançamento de esgoto sem tratamento, o que resultava nas mortandades registradas. Entre

outros problemas, o efluente causava a depleção do teor de oxigênio para níveis insuficientes para manutenção da vida da ictiofauna (hipóxia). Os registros históricos demonstraram que savelha (possivelmente *Brevoortia aurea*) foi uma espécie de peixe sensível à poluição presente na Rodrigo de Freitas e a frequência de mortandade tornou essa espécie um bioindicador da qualidade da água (SABINO, 2025).

Naturalização das margens e expansão do espelho da água da Lagoa

Historicamente, a LRF possuía duas áreas frequentemente alagadas: uma no Parque do Cantagalo e outra, no Parque dos Patins. Essas áreas possuem cotas altimétricas muito próxima da do espelho da água lacustre. Dessa forma, quando a cota da Lagoa se elevava, a água adentrava nessas áreas, impedindo o uso da pista da ciclovia, degradando o paisagismo e o solo e causando incômodos aos transeuntes. Ademais, como o solo era instável, havia risco do mau funcionamento ou danificação das benfeitorias urbanas. Como forma de contornar esses problemas, a Prefeitura do Rio de Janeiro, por meio da SubPrefeitura da Zona Sul e da Fundação Rio-Águas, efetivou um projeto de renaturalização da Lagoa em 2023 (Figura 2).

O projeto de renaturalização foi planejado

para ser empregado primeiramente no Parque do Cantagalo e, em seguida, no dos Patins. O projeto é formado por três etapas: (1) retirada das benfeitorias urbanas (ciclovias, estruturas de concreto, postes, fiação, etc.); (2) correção topográfica, com construção de pequenos canais, para permitir a circulação da água nas áreas mais distantes das margens, e plantio de espécies vegetais típicas de ambientes alagadiços, como samambaia do brejo e mangue; e (3) construção de cercas protetivas e placas informativas.

O projeto de renaturalização é um grande marco ambiental para a Lagoa e para a cidade do Rio de Janeiro. Isto se deve ao fato de que a Lagoa enfrentou diversas intervenções e obras de engenharia em seu entorno que comprometeram suas características naturais. Desde 1809,

sucessivos aterramentos de suas margens reduziram sua área em 46% (-1,9 km²) e, desde 1930, perdeu 22,5% de volume (-1,8 milhão de m³) (LUDWIG & SELLECK, 1971; PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 2016).

Os aterramentos e redução da grandeza da Lagoa foi interrompida graças ao tombamento de seu espelho da água e área de proteção entorno da mesma pelo Decreto nº 9.396/1990 (PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 1990). Com a implementação da renaturalização, é possivelmente a primeira vez em sua história que a Lagoa reverte o processo de redução e vai no caminho de ampliar sua área, por mais que esteja inserida em um meio amplamente urbanizado. A área da Lagoa reduziu de 4,1 km² em 1809 para 2,2 km² em 1971-presente, e o volume reduziu de 8 milhões de m³



Figura 2. Q A relevância do projeto de renaturalização das margens da Lagoa é evidenciada na capa do Diário Oficial da PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO (2023B), em sua edição de 20 de junho de 2023..

em 1930 para 6,2 milhões de m³ em 1971-presente (LUDWIG & SELLECK, 1971; PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO, 2016). Em 2023, a ampliação da área do espelho da água prevista era de 2600 m² (LITWAK, 2023a).

O processo de renaturalização da margem do Parque do Cantagalo foi registrado nos seus momentos iniciais e após a sua conclusão, conforme ilustrado nas fotografias da Figura 3. A pista e o solo instável e praticamente estéril foram substituídos por um ambiente repleto de vegetação e, quando em cota da água mais alta, pequenos peixes são observados nos canais, assim como garças e outras aves aquáticas. A ciclovia agora contorna a área do projeto, permitindo que os transeuntes observem a retomada da biodiversidade local e acesse uma quadra poliesportiva reformada.

O projeto foi amplamente noticiado nas

mídias de notícias e rede sociais. Apesar do apoio público e dos resultados iniciais otimistas, que demonstraram a rápida prosperidade da fauna e flora ao local, o local foi acessado por cães e pessoas que pisotearam as mudas, que precisaram ser replantadas (LITWAK, 2023B), o que ilustra a importância do cercamento, de placas informativas e da conscientização de parte da população.

CONCLUSÕES

Os registros analisados na literatura e jornais permitiram constatar que múltiplas medidas de gestão e gerenciamento na bacia hidrográfica da Lagoa foram focadas na própria Lagoa. Para realizar o gerenciamento hídrico e enfrentar os problemas ambientais, diversas intervenções foram propostas, algumas excêntricas, contudo, poucas concretizadas e continuadas. Portanto, as obras de



Figura 3. Processos do projeto de renaturalização das margens do Parque do Cantagalo na Lagoa Rodrigo de Freitas: A-B. Início do processo (junho/2023), com destaque para a retirada das interferências urbanas (A) e do preparo do solo para entrada da água lacustre (B); C-D. Processo concluído (outubro/2023), com evidência para proteção por gradeamento, solo preparado e os novas espécies vegetais plantados. A e C: Visão norte-sul; B e D: Visão sul-norte. Fotos: Sabino, H.

engenharia e o ritmo de sua realização foram morosos para restaurar a qualidade da água.

A inobservância das características hidroquímicas e biológicas naturais da Lagoa permitiu que medidas contra o equilíbrio ecológico fossem propostas e realizadas, como aterramento e canalização dos rios. Entretanto, atualmente, a efetivação do projeto de renaturalização das margens da Lagoa marca uma mudança importante na concepção da preservação e restauração do meio ambiente hídrico por parte dos governantes do Rio de Janeiro.

Recomenda-se o planejamento e efetivação de ações que promovam a integração entre diferentes esferas do poder e sociedade. É crucial também ampliar o saneamento, o emprego de tecnologias para tratamento da água e assegurar o monitoramento e avaliação contínuos por parte da Secretaria de Meio Ambiente da Cidade do Rio de Janeiro/Rio-Águas e instituições de pesquisa.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

A NOITE. 1934a. Milhares de peixes mortos! Estanho mal dizima a fauna da lagôa Rodrigo de Freitas. Disponível em: http://memoria.bn.br/DocReader/348970_03/20799. Acesso em: 27 nov. 2023.

A NOITE. 1934b. O mal da Lagôa: Já foram retirados mais de sessenta caminhões de peixe podre. Disponível em: http://memoria.bn.br/DocReader/348970_03/20882. Acesso em: 27 nov. 2023.

A NOITE. 1948. Quase um metro menos de água na Lagôa Rodrigo de Freitas. Disponível em: http://memoria.bn.br/DocReader/348970_04/50749.

Acesso em: 27 nov. 2023.

ANA. 2025. Catálogo de Metadados da ANA: Países. Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/7cfd53c4-b4e1-4aba-a79b-857a19649df6>. Acesso em: 26 mar. 2025.

ARAGÃO, H. de B.; PENIDO, J. C. N.; SANTOS, M. F. dos & OLIVEIRA, L. P. H. de. 1939. Relatório sobre a situação da Lagôa Rodrigo de Freitas sob o ponto de vista biológico. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 34(4):457-463. DOI: 10.1590/s0074-02761939000400001

ASSOCIATED PRESS. 2015. Atletas podem contrair doenças nas “águas olímpicas” do Rio, diz agência. Disponível em: <http://glo.bo/1SOkt31>.

BRANCO, S. M. 1983. Poluição: a morte de nossos rios. 2. ed. 155p. ASCETESB, São Paulo, Brasil.

BRASIL. 1981. Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981. Política Nacional do Meio Ambiente. Diário Oficial da União. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm.

Acesso em: 8 set. 2023.

BRASIL. 1988. Artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Diário Oficial da União.

BRASIL. 1997. Lei no 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Diário Oficial da União, Brasília. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm. Acesso em: 6 set. 2023.

BRASIL. 2000. Resolução Conama no 274, de 29 de novembro de 2000. Diário Oficial da União. Disponível em: http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/Resolucao_Conama_274_Balneabilidade.pdf.

Acesso em: 6 set. 2023.

BRASIL. 2005. Resolução Conama no 357, de 17 de março de 2005. Diário Oficial da União, Brasília. Disponível em: http://pnqa.ana.gov.br/Publicacao/RESOLUCAO_CONAMA_n_357.pdf. Acesso em: 6 set. 2023.

BRASIL. 2005. Resolução Conama no 396, de 3 de abril de 2008. Diário Oficial da União, Brasília. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=545. Acesso em: 6 set. 2023.

CERQUEIRA, V. D. F. 2019. Sistemas de indicadores para rios urbanos: contribuições para avaliação da ocupação urbana em ambientes fluviais. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Urbano), Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 130 p.

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. 2008. Resolução no 91, de 5 de

- novembro de 2008. Disponível em: https://www.ceivap.org.br/ligislacao/Resolucoes-CNRH/Resolucao-CNRH_91.pdf. Acesso em: 13 ago. 2025.
- CORREIO DA MANHÃ. 1953. Começaram a morrer, novamente, os peixes da Lagoa. Disponível em: http://memoria.bn.br/DocReader/089842_06/29393. Acesso em: 28 nov. 2023.
- CÔRTEZ, C. 1982. Uma lagoa renasce, outra morre. Ao mesmo tempo que a Lagoa Rodrigo de Freitas passa por obras de recuperação, a de Jacarepaguá é maltratada pelos aterros e esgotos. Disponível em: <https://memoria.bn.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=392600&Pesq=%22mortandade%22%22Rodrigo de Freitas%22&pagfis=614>. Acesso em: 6 set. 2023.
- DATA.RIO. 2022. Informações sobre a cidade. Disponível em: <https://www.data.rio>. Acesso em: 27 nov. 2021.
- DIÁRIO CARIOCA. 1959. Mau cheiro da Lagoa escapa de fino lodo. Excesso de Coliformes. Disponível em: http://memoria.bn.br/DocReader/093092_04/46856. Acesso em: 13 nov. 2023.
- EL PAÍS. 2015. Jogos Olímpicos 2016: Retiradas 32 toneladas de peixes mortos de uma das sedes do Rio. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2015/04/15/deportes/1429122810_293900.html. Acesso em: 3 maio. 2022.
- FEEMA. 1982. Lagoa Rodrigo de Freitas - Diagnóstico 1982. Rio de Janeiro: Feema. Disponível em: https://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/downloads/MEMORIA_TECNICA/CD%202/MEMORIA%20TECNICA%202_A/CAIXA%202/MT%20282.pdf. Acesso em: 7 jun. 2023.
- FEEMA. 1986. Relatório Lagoa Rodrigo de Freitas. Feema: Rio de Janeiro. Disponível em: https://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/downloads/MEMORIA_TECNICA/CD%203/MEMORIA%20TECNICA%203/MT%20730%20-%20MT%20841/MT%20833%20EX.2.pdf. Acesso em: 7 jun. 2023.
- FEEMA. 1996. Diagnóstico dos problemas ambientais da Lagoa Rodrigo de Freitas. Feema: Rio de Janeiro. Disponível em: https://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/downloads/MEMORIA_TECNICA/CD%202/MEMORIA%20TECNICA%202_B/CAIXA%2015/MT%201068.pdf. Acesso em: 7 jun. 2023.
- FURQUIM, S. L. L. 1978. Aeração artificial de cursos de água. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública). Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. 86 p.
- G1 RIO. 2015. Comissão da Alerj vai investigar mortandade de peixes na Lagoa. Disponível em: <https://glo.bo/1JEe73v>. Acesso em: 7 jun. 2023.
- GAZETA DE NOTÍCIAS. 1912. A mortandade de peixes. Disponível em: https://memoria.bn.gov.br/DocReader/DocReader.aspx?bib=103730_04&pesq=mortandade%20peixes&hf=memoria.bn.br&pagfis=30341. Acesso em: 25 mar. 2022.
- GAZETA DE NOTÍCIAS. 1921. Um caso estranho: a mortandade de peixes na lagôa Rodrigo de Freitas. Foi proibida a pesca nesse lago. Disponível em: http://memoria.bn.br/DocReader/103730_05/3430. Acesso em: 27 nov. 2023.
- GOVERNO DO RIO DE JANEIRO. 1978. DZ-0115.R-1 - Diretriz de Classificação da Lagoa Rodrigo de Freitas. Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: http://www.inea.rj.gov.br/cs/groups/public/@inter_pres_aspres/documents/document/zwff/mda3/~edisp/inea_007152.pdf. Acesso em: 14 jun. 2022.
- GOVERNO DO RIO DE JANEIRO. 1999. Lei no 3239, de 02 de agosto de 1999. Diário Oficial do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://alerjln1.alerj.rj.gov.br/CONTLEI.NSF/b24a2da5a077847c032564f4005d4bf2/43fd110fc03f0e6c032567c30072625b>. Acesso em: 14 jun. 2022.
- HULTON, G. 2012. Global costs and benefits of drinking-water supply and sanitation interventions to reach the MDG target and universal coverage. WHO Document Production Services: Geneva, Suíça. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HSE-WSH-12.01>. Acesso em: 14 jun. 2022.
- INEA. 2022. Qualidade das Águas por Região Hidrográfica (RHs). Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/ar-agua-e-solo/qualidade-das-aguas-por-regiao-hidrografica-rhs/>. Acesso em: 14 jun. 2022.

- INSTITUTO TRATA BRASIL. 2023. Ranking do Saneamento do Instituto Trata Brasil de 2023 (SNIS 2021). 1. ed. São Paulo. E-book. Disponível em: https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2023/03/Versao-Final-do-Relatorio_Ranking-do-Saneamento-de-2023-2023.03.10.pdf. Acesso em: 12 ago. 2025.
- INSTITUTO TRATA BRASIL. 2024. Rio de Janeiro amplia serviço de tratamento de esgoto e mais que dobra investimento em saneamento por habitante. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/rio-de-janeiro-amplia-servico-de-tratamento-de-esgoto-e-mais-que-dobra-investimento-em-saneamento-por-habitante>. Acesso em: 12 ago. 2025.
- JORNAL DO BRASIL. 1956. A mortandade de peixes na Lagoa Rodrigo de Freitas. Disponível em: http://memoria.bn.br/DocReader/030015_07/59017. Acesso em: 29 nov. 2023.
- JORNAL DO BRASIL. 1959. Nova mortandade de peixes na Lagoa Rodrigo de Freitas começou ontem sem PDF saber. Disponível em: http://memoria.bn.br/DocReader/030015_07/99566. Acesso em: 29 nov. 2023.
- JORNAL DO BRASIL. 1963. Peixes mortos na Lagoa pela água poluída são removidos para o Caju. Disponível em: http://memoria.bn.br/DocReader/030015_08/45474. Acesso em: 30 nov. 2023.
- JORNAL DO BRASIL. 1964. DLU já enterrou no Caju as 100 toneladas de peixes mortos na Lagoa. Disponível em: http://memoria.bn.br/DocReader/030015_08/62650. Acesso em: 30 nov. 2023.
- JORNAL DO BRASIL. 1970. DLU retirou 30 toneladas de peixe morto da lagoa e quer acabar hoje a limpeza. Disponível em: http://memoria.bn.br/DocReader/030015_09/178690. Acesso em: 3 dez. 2023.
- JORNAL DO BRASIL. 1975. Geologia faz debate sobre a Lagoa. Disponível em: http://memoria.bn.br/DocReader/030015_09/58143. Acesso em: 13 nov. 2023.
- JORNAL DO BRASIL. 1993. Garis da Comlurb trabalharam ontem em horário integral na desobstrução do canal do Jardim de Alah, no terceiro dia da limpeza que já retirou 160 toneladas de peixes mortos da Lagoa Rodrigo de Freitas. Disponível em: http://memoria.bn.br/DocReader/030015_11/103024. Acesso em: 5 dez. 2023.
- JORNAL DO BRASIL. 2000a. Mortandade dizima vida na Lagoa. Disponível em: http://memoria.bn.br/DocReader/030015_12/5262. Acesso em: 5 dez. 2023.
- JORNAL DO BRASIL. 2000b. Lagoa volta a ser cemitério de peixes. Disponível em: http://memoria.bn.br/DocReader/030015_12/5182. Acesso em: 5 dez. 2023.
- JORNAL DOS SPORTS. 1990. Lagoa ainda rejeita peixes!. Disponível em: http://memoria.bn.br/DocReader/112518_06/2708. Acesso em: 5 dez. 2023.
- LITWAK, P. 2023a. Espelho d'água da Lagoa Rodrigo de Freitas vai aumentar. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/bairros/zona-sul/noticia/2023/06/espelho-dagua-da-lagoa-rodrigo-de-freitas-vai-aumentar.ghtml>. Acesso em: 31 jan. 2023.
- LITWAK, P. 2023b. Naturalização: resultado do trabalho na Lagoa Rodrigo de Freitas começa a aparecer. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/rio/bairros/zona-sul/noticia/2023/08/18/naturalizacao-resultado-do-trabalho-na-lagoa-rodrigo-de-freitas-comeca-a-aparecer.ghtml>. Acesso em: 24 mar. 2024.
- LUCCHESI, B. 2023. Hospital da Lagoa é multado por vazamento de esgoto na Lagoa Rodrigo de Freitas. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2023/02/01/hospital-da-lagoa-e-multado-por-vazamento-de-esgoto-na-lagoa-rodrigo-de-freitas.ghtml>. Acesso em: 4 jun. 2023.
- LUDWIG, R. G. & SELLECK, R. E. 1971. Problemas de poluição de água na Lagoa Rodrigo de Freitas. Instituto de Engenharia Sanitária. Disponível em: https://doi.org/http://www.inea.rj.gov.br/wp-content/uploads/downloads/MEMORIA_TECNICA/CD%201/MEMORIA%20TECNICA%201/MT%201%20-%20MT%20142/MT%206%20IES.pdf. Acesso em: 7 jun. 2023.
- MARTÍN, M. 2015. Rio de Janeiro enfrenta seus fantasmas sobre a qualidade da água. Disponível em: https://brasil.elpais.com/brasil/2015/10/20/politica/1445305890_698918.html.

- MELLO, M. A. L. 2017. Situação da Lagoa Rodrigo de Freitas nas Olimpíadas Rio-2016: Avaliação das medidas de melhoria adotadas e suas consequências para a qualidade da água. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental), Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil. 119 p.
- O JORNAL. 1924. A causa da mortandade dos peixes na Lagoa Rodrigo de Freitas. Disponível em: http://memoria.bn.br/DocReader/110523_02/18331. Acesso em: 6 dez. 2023.
- O JORNAL. 1934a. Os peixes morrem em massa na Lagôa Rodrigo de Freitas. Disponível em: http://memoria.bn.br/DocReader/110523_03/21921. Acesso em: 27 nov. 2023.
- O JORNAL. 1934b. A lagôa Rodrigo de Freitas e seus peixes mortos. Disponível em: http://memoria.bn.br/DocReader/110523_03/22071. Acesso em: 27 nov. 2023.
- O PAIZ. 1914. Um cardume colossal. Porque aparece e por que morre tão grande quantidade de peixe - Fala o professo Alipio de Miranda Ribeiro. Disponível em: http://memoria.bn.br/DocReader/178691_04/23652. Acesso em: 27 nov. 2023.
- OLIVEIRA, L.; NASCIMENTO, R. do; KRAU, L. & MIRANDA, A. 1957. Observações hidrobiológicas e mortandade de peixes na Lagoa Rodrigo de Freitas. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 55(2): 211–271. DOI: 10.1590/s0074-02761957000200005
- RAZÃO, A. 1921. Peste na Lagôa Rodrigo de Freitas? As autoridades sanitárias verificam a causa do mal. Disponível em: <http://memoria.bn.br/DocReader/129054/13045>. Acesso em: 27 nov. 2023.
- ROSMAN, P. C. C. 2012. Ligação Lagoa-Mar, Uma Necessidade. Oecologia Australis, 16(3): 651–693. DOI:10.4257/oeco.2012.1603.17
- PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. 1975. Decreto no. 130 de 10 de setembro de 1975. Aprova o projeto de alinhamento no 9548, referente a delimitação da superfície de domínio do espelho d'água da Lagoa Rodrigo de Freitas e dá outras providências. Rio de Janeiro: Diário Oficial do Município do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4355168/4166429/010AEBTLAGOARODRIGODEFREITAS11091975DECRETO130.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2023.
- PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. 1990. Decreto no 9.396 de 13 de junho de 1990. Determina o tombamento definitivo do bem cultural que menciona, e dá outras providências. Diário Oficial do Município do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/4722991/4121836/056DECRETO9396LagoaRodrigodeFreitas.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2023.
- PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. 2000. Decreto “N” no 18.415, de 01 de Março de 2000. Estabelece parâmetros de uso para o espelho d'água da Lagoa Rodrigo de Freitas. Rio de Janeiro: Diário Oficial do Município do Rio de Janeiro.
- PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. 2001. Decreto no 19.780 de 11 de abril de 2001. Dispõe sobre as atividades desenvolvidas por postos de serviços situados no entorno da Lagoa Rodrigo de Freitas. Rio de Janeiro: Diário Oficial do Município do Rio de Janeiro.
- PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. 2013. Atualização do plano de gestão ambiental da Lagoa Rodrigo de Freitas (PGALRF). Rio de Janeiro: Fundação Instituto das Águas do Município do Rio de Janeiro - RIOÁGUAS.
- PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. 2016. Decreto Rio no 42675. Dispõe sobre o Plano Municipal de Contingência da Lagoa Rodrigo de Freitas. Rio de Janeiro: Diário Oficial do Município do Rio de Janeiro.
- RIO DE JANEIRO. 2018. Lei no 8197, de 5 de dezembro de 2018. Rio de Janeiro: Diário Oficial do Poder Executivo do Rio de Janeiro.
- PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. 2020a. Secretaria Municipal de Meio Ambiente do Rio dá início a projeto de revitalização da Lagoa Rodrigo de Freitas. Disponível em: <https://prefeitura.rio/cidade/secretaria-municipal-de-meio-ambiente-do-rio-da-inicio-a-projeto-de-revitalizacao-da-lagoa-rodrigo-de-freitas/>. Acesso em: 21 mar. 2022.
- PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. 2020b. Prefeitura do Rio de Janeiro inicia testes com nova tecnologia para limpar as águas da Lagoa Rodrigo de Freitas. Disponível em: <https://prefeitura.rio/cidade/prefeitura-do-rio-de-janeiro-inicia-testes-com-nova-tecnologia-para-limpar-as-aguas-da-lagoa-rodrigo-de-freitas/>. Acesso em: 25 jun. 2022.
- PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. 2023a.

- Recuperação Ambiental da Lagoa Rodrigo de Freitas. Disponível em: <https://www.rio.rj.gov.br/web/recuperacao-lagoa>. Acesso em: 31 jul. 2023.
- PREFEITURA DO RIO DE JANEIRO. 2023b. Projeto oferece solução a áreas alagadas da Lagoa Rodrigo de Freitas. Diário Oficial do Município do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://doweb.rio.rj.gov.br/portal/visualizacoes/pdf/5899/#/p:1/e:5899>. Acesso em: 20 jun. 2023.
- SABINO, H. 2025. Qualidade da água da Lagoa Rodrigo de Freitas (RJ) (2015 - 2022): abordagens quali-quantitativa in situ e por sensoriamento remoto. Tese (Doutorado em Geografia), Departamento de Geografia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 220 p.
- SAIANI, C. C. S. 2006. Déficit de acesso aos serviços de saneamento básico no Brasil. Prêmio IPEA-CAIXA: Brasil.
- SEIXAS FILHO, J. T.; MELLO, S. C. R. P.; FARIA, A. S.; SOUZA, L. L. & MELOS, C. 2020. Análise socioambiental da poluição por esgoto da Baía de Guanabara do Rio de Janeiro. Revista Verde, 5: e-5022. DOI: 10.22408/reva502020345e-5022.
- SERLA. 1990. Projeto de contenção de cheia da bacia da lagoa Rodrigo de Freitas. Rio de Janeiro, Brasil.
- SILVA, P. 1963. Asfixia mata peixes às toneladas: Lagoa tem um problema e três soluções. Disponível em: http://memoria.bn.gov.br/DocReader/154083_02/13973. Acesso em: 6 dez. 2023.
- STRASKABA, M. & TUNDISI, J. G. 2000. Gerenciamento da qualidade da água de represas. Diretrizes para o gerenciamento de lagos. ILEC: São Carlos.
- TRIBUNA DA IMPRENSA. 1974. Trinta toneladas de peixes mortos retirados da L. Rodrigo de Freitas. Disponível em: http://memoria.bn.gov.br/DocReader/154083_03/14810. Acesso em: 3 dez. 2023.
- TRIBUNA DA IMPRENSA. 2000. Lagoa Rodrigo de Freitas tem mais uma mortandade de peixes. Disponível em: http://memoria.bn.br/DocReader/154083_06/4801. Acesso em: 5 dez. 2023.
- TUNDISI, J. G. & M. TUNDISI, T. 2008. Limnologia. 1a ed. Oficina de Textos: São Paulo, Brasil.
- VEZZONE, M.; DOS ANJOS, R. M.; CESAR, R. G.; MUNIZ, M.; CARDOSO, R.; FELIZARDO, J. P.; VASCONCELOS, D. & POLIVANOV, H. 2021. Using stable isotopes to discriminate anthropogenic impacts of the sedimentary organic matter pollution in the Rodrigo de Freitas Lagoon (RJ, Brazil). Environmental Science and Pollution Research, 28(4): 4515–4530. DOI:10.1007/s11356-020-10835-8
- WAMBURG, J. 2015. Rio retira 53,1 toneladas de peixes mortos da Lagoa Rodrigo de Freitas. 2015. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2015-04/rio-retira-531-toneladas-de-peixes-mortos-da-lagoa-rodrigo-de-freitas>. Acesso em: 25 dez. 2023.