



**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU
EM GESTÃO DE PROJETOS AMBIENTAIS**

Nathália Marques Silva

ANÁLISE DO PROJETO PARQUE ORLA PIRATININGA ALFREDO SIRKIS – NITERÓI/RJ

IFRJ-Niterói

2021

Nathália Marques Silva

ANÁLISE DO PROJETO PARQUE ORLA PIRATININGA ALFREDO SIRKIS – NITERÓI/RJ

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Gestão de Projetos Ambientais.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Livia Maria da Costa Silva

IFRJ-Niterói

2021

S586a Silva, Nathália Marques

Análise do projeto Parque Orla Piratininga Alfredo Sirkis – Niterói/RJ /
Nathália Marques Silva. – Niterói, RJ, 2021.

28 f. : il.

Orientação: Livia Maria da Costa Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão de Projetos
Ambientais) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de
Janeiro, 2021.

1. Parque Orla Piratininga Alfredo Sirkis. 2. Infraestrutura verde. 3. Lagoa de
Piratininga. 4. Jardim Filtrante. I. Silva, Livia Maria da Costa. II. Título

IFRJ/Cnit/Biblioteca

CDU 502.1

NATHÁLIA MARQUES SILVA

ANÁLISE DO PROJETO PARQUE ORLA PIRATININGA ALFREDO SIRKIS – NITERÓI/RJ

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal do Rio de Janeiro – IFRJ, como requisito para a obtenção do título de Especialista em Gestão de Projetos Ambientais.

Aprovado em ____/____/____.

Banca Examinadora

Prof.^a Dr.^a Livia Maria da Costa Silva (orientadora)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Prof.^a Dr.^a Andreia Maria da Anunciação Gomes
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

Me. Juliana Azevedo Sabino de Oliveira
Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Sustentabilidade de Niterói

Resumo

Segundo a *International Union for Conservation of Nature* – IUCN, para ser considerada uma Solução baseada na Natureza (SbN), um projeto deve abordar efetivamente os desafios sociais, viabilizando a compreensão e documentação dos fatos, e avaliando os resultados periodicamente. Ademais, precisa assegurar ganho para biodiversidade por meio de dados claros e mensuráveis, monitorando as consequências adversas e equilibrando as compensações. Nesse interim, ser inclusivo e transparente é o que capacita os processos de governança. No Brasil, o Parque Orla Piratininga Alfredo Sirkis (POP), empreendimento em fase de implantação em Niterói/RJ, é considerado uma das maiores SbN sul-americanas. Portanto, o presente trabalho pretende analisar, por pesquisa qualitativa, as informações disponíveis do POP, colocando-as sob a ótica das SbN. Os materiais de embasamento consistem nos projetos conceitual e executivo disponibilizados pela Prefeitura de Niterói, além de revisão bibliográfica sobre o conceito de Soluções baseadas na Natureza. Dessa forma, observou-se o atendimento da maioria dos preceitos estabelecidos para uma SbN. A pesquisa indicou que a ausência de informações e relatórios públicos acerca do andamento das obras e consequências adversas encontradas durante as intervenções entra em conflito com a necessidade de monitoramento periódico, documentação e transparência dos processos, conforme os mandamentos da IUCN.

Palavras-chave: Infraestrutura verde, Lagoa de Piratininga, Jardim Filtrante.

Abstract

According to the International Union for the Conservation of Nature - IUCN, to be considered a Nature Based Solution (NbS), a project must address social challenges, enabling the understanding and documentation of facts, and evaluating the results periodically. Furthermore, it needs to secure gains for biodiversity through clear and measurable data, monitoring adverse consequences and balancing the payoffs. In this provisional, being inclusive and transparent is what enables governance processes. In Brazil, Parque Orla Piratininga Alfredo Sirkis (POP), a project under construction in Niterói / RJ, is considered one of the largest NbS in South America. Therefore, the present work analyzed, through qualitative research, the information available from the POP, placing it from the perspective of the NbS. The foundation materials consist of our conceptual and executive projects provided by the Municipality of Niterói, as well as a literature review on the concept of Nature Based Solution. Thus, it is observed that most of the precepts transformed to a NbS are met. The research indicates that the lack of information and public reports on the progress of the works and adverse consequences found during the actions conflicts with the need for monitoring, documents and transparency of processes, in accordance with IUCN commandments.

Keywords: Green infrastructure, Lagoa de Piratininga, Filtering Garden.

Sumário

1	Introdução	8
2	Metodologia	9
3	Desenvolvimento	9
3.1	Soluções baseadas na Natureza e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável	9
3.2	Soluções baseadas na Natureza aplicadas ao Meio Urbano	10
3.3	Estudo de caso: Parque Orla Piratininga Alfredo Sirkis	12
3.3.1	Infraestrutura Verde	14
3.3.2	Política Nacional de Meio Ambiente, Soluções baseadas na Natureza e Parque Orla Piratininga Alfredo Sirkis	17
3.3.3	Análise do projeto do Parque Orla Piratininga Alfredo Sirkis frente aos Padrões Globais para Soluções baseadas na Natureza	19
3.3.3.1	Desafios sociais.....	19
3.3.3.2	Escala econômica, social e ecossistêmica.....	19
3.3.3.3	Ganho líquido à biodiversidade.....	20
3.3.3.4	Viabilidade econômica	21
3.3.3.5	Inclusão, transparência e governança	22
3.3.3.6	Equilíbrio de compensações	23
3.3.3.7	Gerenciamento adaptativo.....	24
3.3.3.8	Sustentabilidade e integração ao contexto jurisdicional.....	24
4	Conclusão	24
	Referências Bibliográficas	26

1 Introdução

O Parque Orla Piratininga Alfredo Sirkis (POP) integra o Programa Região Oceânica Sustentável (PRO-Sustentável), que busca novas metodologias e tecnologias orientadas para promoção da sustentabilidade ambiental da Região Oceânica, no município de Niterói (HARARI, 2021). Com 685.107,70 m², o POP propõe um plano hidrossensível, com jardins filtrantes e espaços verdes multifuncionais, a ser implantado ao longo da Lagoa de Piratininga. Segundo Oppla (2020, p. 1), seus objetivos são:

gerenciar a qualidade da água, tratar e despoluir a lagoa por meio da restauração ecológica com áreas úmidas construídas; gerenciar resíduos sólidos; proteger e aumentar a biodiversidade para integrar um parque ecológico natural na paisagem urbana; projetar e planejar oportunidades para o ecoturismo para incentivar o desenvolvimento socioeconômico em um ambiente sustentável.

Desde a fase de licitação, o projeto ganhou visibilidade no contexto internacional por fazer uso de Soluções baseadas na Natureza (SbN) a fim de recuperar a área no entorno da lagoa. Em publicação para União Europeia, relacionando SbN com cidades resilientes, Herzog e Rozado (2019, p. 89) apontam o POP como pioneiro no Brasil, mas destacam que “sucessos e fracassos dependerão da maneira como o projeto é implementado”.

A *International Union for Conservation of Nature* – IUCN (COHEN-SHACHAM *et al.*, 2016, p. 2), define SbN como:

ações para proteger, gerenciar de forma sustentável e restaurar ecossistemas naturais ou modificados, que endereçam os desafios da sociedade de forma eficaz e adaptativa, ao mesmo tempo em que proporcionam o bem-estar humano e oferecem benefícios para a biodiversidade.

Cunhado pela primeira vez em um relatório do Banco Mundial para o Congresso Mundial de Conservação, em 2008, o termo SbN vem sendo lapidado por organizações internacionais e não governamentais (ONGs), e ganhou força para criação de leis e regulamentações inicialmente na União Europeia. Contudo, só a partir da segunda metade da última década, passou a ter espaço na academia, com a publicação de artigos científicos (MARANHÃO, 2020).

As SbN têm se expandido nas cidades europeias nos últimos anos como alternativas viáveis para desafios como mudanças climáticas, degeneração urbana e envelhecimento das infraestruturas. Com inúmeras evidências sobre os seus benefícios, é necessário traduzir o conhecimento já existente e disperso para políticas e planejamentos futuros (FRANTZESKAKI, 2019).

Dessa forma, o presente trabalho pretende analisar o projeto do Parque Orla Piratininga Alfredo Sirkis, principalmente por meio dos seus projetos conceitual e executivo, e

confrontá-lo com os critérios das Soluções baseadas na Natureza, segundo o conceito estabelecido pela IUCN.

2 Metodologia

A abordagem metodológica do presente trabalho foi o estudo de caso, visto que é a estratégia mais utilizada para pesquisas cujos questionamentos se fundamentam em “como” ou “por que”; quando o pesquisador tem pouco controle sobre o desenrolar dos eventos; ou ainda quando se trata de fenômeno contemporâneo, com relevância para a vida real (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Considerando que o objetivo geral almejado é analisar o desenvolvimento do projeto do Parque Orla Piratininga Alfredo Sirkis, os materiais de embasamento principais consistem nos seus projetos conceitual, volume I e II, e executivo, disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Niterói para publicidade das licitações. Além disso, para cumprir com o propósito de aproximação com o conceito de SbN, foi realizada revisão bibliográfica nas plataformas *Science Direct*, *Scielo*, *Research Gate*, Repositório Institucional da UNB, EBSCO *Information Services*, além do *Google Acadêmico*, por meio da busca de palavras-chave como “Soluções baseadas na Natureza”, “Serviços ecossistêmicos” e “Infraestrutura verde”, que retornou publicações de 2016 a 2021, sobre o tema.

3 Desenvolvimento

3.1 Soluções baseadas na Natureza e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

O termo Soluções baseadas na Natureza surge para abranger todas as estratégias consolidadas no que tange aos serviços ecossistêmicos e ao capital ambiental, funcionando como conceito guarda-chuva para iniciativas inspiradas em processos naturais que visam o bem-estar humano e benefícios para a biodiversidade (FRAGA; SAYAGO, 2020).

Dacol e Tischer (2020, p. 186) analisaram indicadores de produção científica sobre o tema, e apontaram que a maioria dos estudos na área é promovida por organizações internacionais “sejam aquelas que direcionam e harmonizam as políticas entre as nações, sejam instituições de pesquisas que tratam de temáticas específicas, como a IUCN”. Desse modo, as SbN vêm sendo inseridas no âmbito das políticas públicas, visto que tais organizações, junto com o meio científico, possuem relevância para fomentar as tomadas de decisão.

Herzog (2020, p. 141) atribui o rápido desenvolvimento das SbN à necessidade de mudança de paradigma, onde, ao invés da utilização de técnicas que alteram os fluxos naturais, almejam-se processos mais sinérgicos com a natureza:

SbN são inovações que buscam regenerar processos e fluxos naturais em ambientes transformados, permitindo e estimulando a conectividade entre

áreas verdes, fragmentos de ecossistemas e margens de corpos d'água, de forma a dar mais sustentabilidade e resiliência ao sistema urbano.

Com a criação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) por intermédio do documento “Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável”, aprovado pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2015, o interesse pelas SbN foi impulsionado. Além disso, houve a Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (COP 21), em Paris, também em 2015, que firmou um acordo definindo medidas para mitigação das consequências climáticas, evidenciando a necessidade de novos caminhos para o êxito da pauta (NÉTO *et al.*, 2020).

Ao confrontar os ODS com os sete principais desafios sinalizados pela IUCN (2020), a serem endereçados pelas Soluções baseadas na Natureza, percebe-se a convergência entre os mesmos: (i) Mitigação e adaptação à mudança do clima; (ii) Redução de risco de desastres naturais; (iii) Desenvolvimento econômico e social; (iv) Saúde humana; (v) Segurança alimentar; (vi) Segurança hídrica; e (vii) Degradação do meio ambiente e perda da biodiversidade.

WWAP (2018) e Néto *et al.* (2020) destacam os ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), ODS 3 (Saúde e Bem-estar), ODS 9 (Indústria, Inovação e Infraestrutura), ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) e ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) como aqueles com boas possibilidades para atuação das SbN. Não obstante, é o ODS 6 (Água Potável e Saneamento) que aparece com maior potencial para área, tendo todas as suas metas podendo ser cobertas por SbN que de algum modo contribuem para disponibilidade hídrica (WWAP, 2018). As SbN participam na gestão da água melhorando os fluxos naturais, aumentando a qualidade final do recurso e, por consequência, ampliando sua oferta (POSSANTTI; MARQUES, 2019).

3.2 Soluções baseadas na Natureza aplicadas ao Meio Urbano

Nos tempos atuais, um dos maiores desafios do meio urbano consiste em incorporar o ciclo de água no seu território, priorizando a infiltração e evaporação do líquido na mesma área (DEVECCHI *et al.*, 2020). Nesse sentido, as SbN surgem como oportunidades para repensar a organização das cidades, por meio das infraestruturas verdes, conforme WWAP (2018, p. 3):

A infraestrutura verde (voltada para os recursos hídricos) usa sistemas naturais ou seminaturais, como as SbN, para oferecer opções de gestão da água com benefícios que são equivalentes ou similares à tradicional infraestrutura hídrica cinza.

O Relatório Mundial das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento dos Recursos Hídricos, em 2018 (WWAP, 2018), é taxativo ao apontar que as opções de infraestrutura tradicionais, como barragens, estações de tratamento, diques, e outras, por si só não são

suficientes para lidar com a questão hídrica. Construir reservatórios tem se tornado inviável em face dos impactos negativos que não podem mais ser tolerados, como o assoreamento dos cursos hídricos, redução do escoamento disponível e restrições ambientais. Por outro lado, a manutenção de zonas úmidas naturais, melhorias na umidade do solo e a promoção da recarga dos lençóis freáticos, são mais custo-efetivas que as construções de barragens para ampliar a disponibilidade de água.

As SbN também configuram como alternativas para problemas como drenagem urbana e poluição difusa¹. Telhados verdes em escala regional, jardins de chuva, pavimentos porosos, e *wetlands* (zonas úmidas artificiais) aparecem como principais medidas que viabilizam a melhoria da qualidade da água e o controle de inundações (DEVECCHI *et al.*, 2020).

De acordo com WWAP (2018), o governo chinês está implementando o conceito de “cidades esponja”, que combina SbN e infraestrutura cinza, a fim de que 70% da água da chuva sejam absorvidos e reutilizados por meio de melhor permeação, retenção e armazenamento, possibilitando a purificação e drenagem, além da economia e reaproveitamento do recurso. Xu e Horn (2017 *apud* WWAP, 2018) esclarecem que as medidas tomadas pela China incluem instalação de telhados verdes, paredes e pavimentos permeáveis, e a revitalização de lagos e pântanos para absorção das águas pluviais. Jardins de chuva e sistemas de bioretenção são usados para coletar e remover poluentes. Enquanto parte da água retorna ao ciclo natural, há ainda a possibilidade de armazenamento para garantir a irrigação e limpeza durante períodos de seca.

Fraga e Sayago (2020) pontuam estratégias de utilização de serviços ecossistêmicos no Brasil, como: (i) fitorremediação² como solução para áreas de lixões fechados, que necessitam de recuperação; (ii) recuperação de áreas verdes nativas em cidades costeiras com erosão da faixa de areia; e (iii) criação de parques lineares, áreas alagadas e manutenção das matas ciliares, como medidas para o enfrentamento de inundações. Nesse sentido, Devecchi *et al.* (2020, p. 220) relatam:

Quando criados em áreas ribeirinhas ou associados a lagos, os parques, sobretudo os que preservam vegetação arbórea, conferem à área, no mínimo, o mesmo benefício de um piscinão, mas sem causar os diversos problemas da estrutura construída.

A recuperação dos fundos de vale, quando aliadas à criação de parques lineares promove a redefinição das faixas de utilidade pública ao longo dos cursos hídricos,

¹“A poluição difusa é um processo que tem início com a lavagem e o transporte de poluentes atmosféricos pela chuva, a formação dos deflúvios superficiais que carregam grande parte dos poluentes depositados na superfície da bacia e o transporte ao seu destino final em um corpo receptor” (FREITAS, 2013 *apud* RIGHETTO *et al.*, 2017, p. 1).

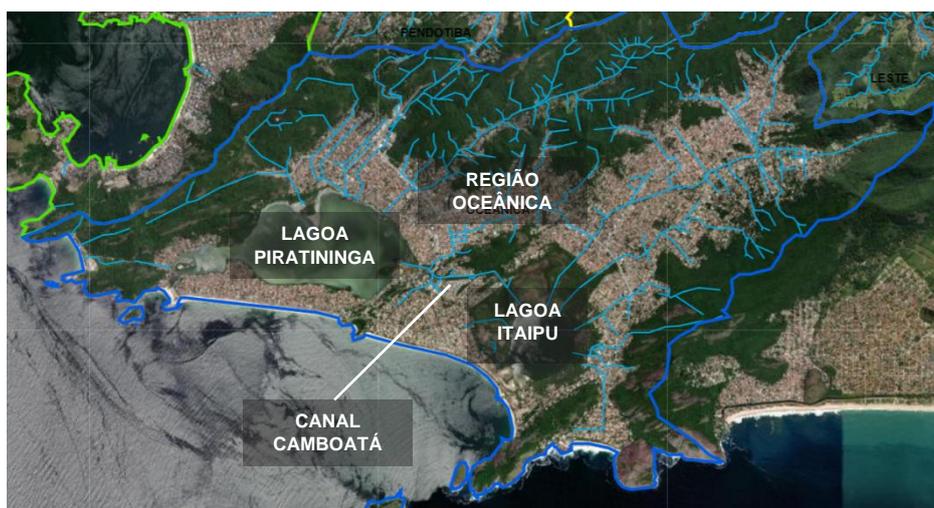
²Fitorremediação é uma técnica que promove a despoluição do solo, ou da água, através das plantas (VASCONSELOS, 2012).

propiciando lazer e bem estar social, além de benefícios ambientais (DEVECCHI *et al.*, 2020).

3.3 Estudo de caso: Parque Orla Piratininga Alfredo Sirkis

A Região Oceânica de Niterói/RJ possui uma área de cerca de 50 km², composta por 11 dos 52 bairros do município: Cafubá, Cambinhas, Engenho do Mato, Itacoatiara, Itaipu, Jacaré, Jardim Imbuí, Maravista, Piratininga, Santo Antônio e Serra Grande (PREFEITURA DE NITERÓI, 2018a). As duas únicas lagoas do município, localizadas nos bairros de Piratininga e Itaipu, e conectadas pelo Canal do Camboatá (Figura 1), “são importantes polos de turismo e lazer do Estado do Rio de Janeiro, compreendendo uma área total de 3,87 km², além de mais 2 km² de área alagadiça” (PROJCONSULT, 2015 apud SILVA *et al.*, 2021, p. 447).

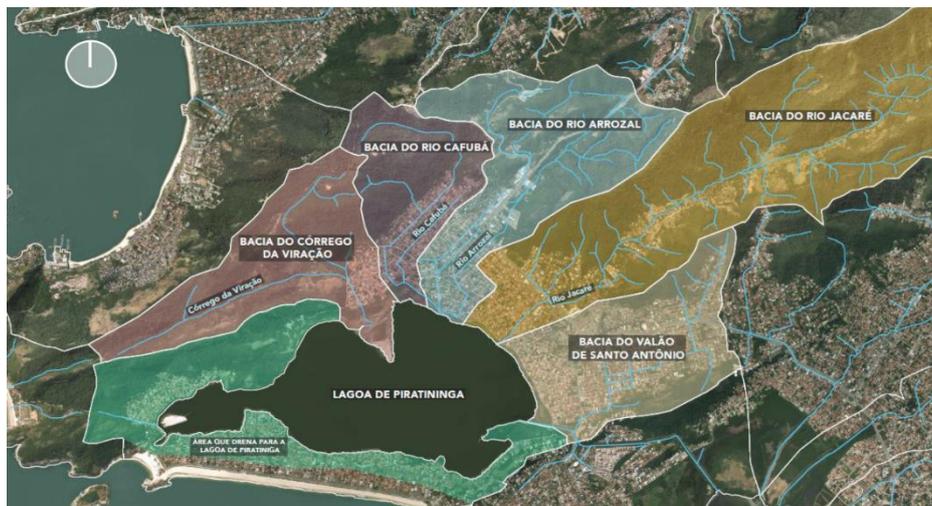
Figura 1: Hidrografia da Região Oceânica e sistema lagunar Piratininga-Itaipu, interligado pelo Canal Camboatá.



Fonte: SIGeo Niterói (2021).

Atualmente, os maiores problema enfrentados pelo sistema lagunar Piratininga-Itaipu são a perda de espelho d'água e o despejo irregular de esgoto doméstico (HYDROSCIENCE, 2021). O Parque Orla Piratinga Alfredo Sirkis pretende adaptar e restaurar o equilíbrio ecossistêmico, interceptando e tratando as águas pluviais urbanas, além de promover a redução da taxa de sedimentação da Lagoa de Piratininga, com o uso de infraestrutura verde. Contudo, o projeto não contempla a Lagoa de Itaipu, afetando diretamente apenas as cargas recebidas pelas bacias do Rio Cafubá, Arrozal e Jacaré, e tratando a poluição difusa das bacias do Valão de Santo Antônio, do Córrego da Viração e da área que drena para a Lagoa de Piratininga (Figura 2) (PREFEITURA DE NITERÓI, 2018a).

Figura 2: Microbacias hidrográficas que contribuem para a Lagoa de Piratininga.



Fonte: Prefeitura de Niterói (2018a).

De acordo com o um estudo para análise da condição ambiental do sistema lagunar (HYDROSCIENCE, 2021), solicitado pela Prefeitura de Niterói, outras ações, de curto e longo prazo, são recomendadas para a melhora da qualidade da água do sistema como um todo (Quadro 1).

Quadro 1: Ações recomendadas para melhoria do sistema lagunar Piratininga-Itaipu.

REGIÃO	CURTO PRAZO	LONGO PRAZO
Piratininga	Implantação dos Alagados Construídos (Jardins Filtrantes propostos pelo POP); Desobstrução do Túnel do Tibau, que liga a Lagoa de Piratininga ao mar; Abatimento de pelo menos 40% da carga gerada na bacia; Dragagem do Canal de Camboatá, que liga a Lagoa de Piratininga à Lagoa de Itaipu; Implantação de programa de monitoramento e Plano Emergencial para controle de eutrofização; Dragagens localizadas;	Manutenção dos Alagados Construídos; Desobstrução do Túnel do Tibau; Abatimento de pelo menos 80% da carga gerada na bacia;
Itaipu	Abatimento de pelo menos 40% da carga gerada na bacia; Dragagem do Canal de Itaipu, que liga a Lagoa de Itaipu ao mar; Alteamento dos molhes de Itaipu; Plano de manejo do sedimento do canal;	Abatimento de pelo menos 80% da carga gerada na bacia; Manutenção dos molhes existentes; Plano de manejo do sedimento do canal;

Fonte: Hydroscience (2021).

No que se refere aos aspectos social, econômico e urbanístico, o POP prevê o fomento da atividade pesqueira na região, e a criação de espaços multifuncionais com equipamentos de lazer para a população, proporcionando reurbanização e tratamento paisagístico dos acessos à orla da lagoa. Ademais, o Sistema de Gestão do parque incluirá educação ambiental, ecoturismo e gestão de resíduos sólidos com a finalidade de garantir a manutenção adequada do entorno (PREFEITURA DE NITERÓI, 2018a). A Figura 3 apresenta a área abrangida pelo parque, setorizada em 9 trechos pelo projeto de forma a atender as demandas específicas de cada região.

Figura 3: Área de implantação do Parque Orla Piratininga Alfredo Sirkis setorizada em 9 trechos.



Fonte: Prefeitura de Niterói (2018a).

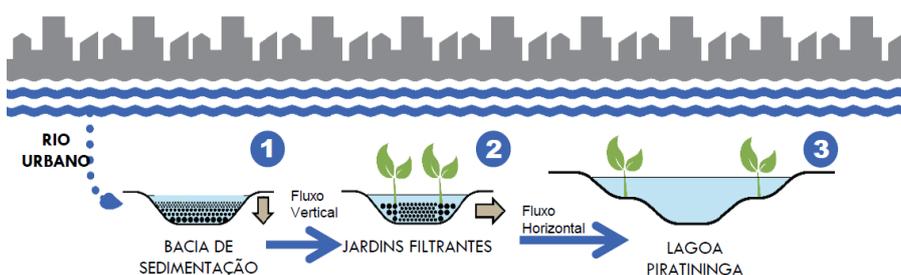
3.3.1 Infraestrutura Verde

Denominada pelo projeto conceitual – volume II (PREFEITURA DE NITERÓI, 2018b) como “sistema de drenagem urbana sustentável”, a infraestrutura verde do POP consiste principalmente em jardins filtrantes, jardins de chuva e biovaletas, e tem como objetivo acomodar as águas provenientes das bacias que desembocam na Lagoa de Piratininga, enquanto proporcionam valor paisagístico, ambiental, econômico e social.

Os jardins atuam com processos físicos e biológicos para filtragem de seus contribuintes. Primeiramente a água dos afluentes é direcionada para a bacia de sedimentação, onde ocorre a remoção dos sólidos em suspensão por sedimentação (partículas pesadas decantam no sedimento), agregação (agrupamento de partículas com tendências floculantes) e interceptação (partículas se aderem aos detritos). Essa etapa é caracterizada pela baixa velocidade do fluxo e alto tempo de detenção (PREFEITURA DE NITERÓI, 2019a).

Posteriormente, a água chega, por gravidade, ao jardim filtrante, onde a estabilidade hidráulica promove um meio anaeróbico, eficiente para a remoção de poluentes como nitrato, sulfato, fosfato, e redução de DBO (demanda bioquímica de oxigênio) e DQO (demanda química de oxigênio), pela fitorremediação (PREFEITURA DE NITERÓI, 2019a). A Figura 4 mostra ambos os processos.

Figura 4: Representação dos fluxos de água nos sistemas que envolvem rio, bacia de sedimentação e jardins filtrantes.



Fonte: Phytorestore (2018).

A sedimentação da Lagoa de Piratininga é considerada o fator de maior risco ecológico para o curso hídrico. Echebarrema (2004) calculou uma taxa de assoreamento de 1,5cm ao ano, atribuída aos desmatamentos decorrentes do processo de urbanização da Região Oceânica. Nesse ritmo, o autor prevê a transformação da lagoa em pântano até 2054.

Desse modo, a diminuição da taxa de sedimentação se tornou o principal objetivo dos jardins filtrantes, situados ao longo dos trechos 1 e 9, onde os rios Cafubá, Arrozal e Jacaré têm sua foz (PREFEITURA DE NITERÓI, 2019b, p. 11).

O seu dimensionamento está calculado em função da vazão médio anual e das quantidades de cargas anuais por sub-bacia contribuinte no sistema (...) espera-se que a cada ano, seja contabilizada uma carga cada vez menor de poluentes na lagoa ao mesmo tempo em que está previsto um aumento na quantidade de oxigênio disponível.

Os jardins de chuva funcionam de forma similar aos jardins filtrantes, porém voltados para as contribuições advindas da microdrenagem urbana (Figura 5), ou seja, as águas da chuva que escoam das ruas para a lagoa.

Figura 5: Localização dos jardins de chuva e indicação das áreas de microdrenagem abrangidas.



Fonte: PRO-Sustentável (2020).

Nesse ínterim, as biovaletas exercem o papel de estruturas para o lento escoamento das águas pluviais, amortecendo os picos de chuva enquanto filtra a poluição difusa com as plantas e suas raízes (PHYTORESTORE, 2018), conforme Figura 6.

Figura 6: Localização das biovaletas.



Fonte: PRO-Sustentável (2020).

Segundo a Phytorestore (2018), empresa responsável pela concepção dos jardins filtrantes® a serem implementados no POP, todo o sistema se manterá em plenas condições de funcionamento se a saúde das plantas for conservada com podas, e com bom fluxo hidráulico dentro dos filtros, mediante a operação correta das válvulas.

A empresa promete ainda (i) ausência de maus odores, visto que o efluente é aerado nos tanques, não permitindo a anaerobiose; (ii) ausência de lodo, uma vez que a matéria biodegradada é consumida pelos vegetais, gerando apenas água de reuso; (iii) segurança paisagística, com os poucos equipamentos técnicos bem sinalizados e protegidos, propiciando um ambiente seguro para trânsito e vivência dos processos; (iv) manutenção facilitada, requerendo cuidados básicos de um jardim paisagístico comum, com operação técnica simples das válvulas e equipamentos; e (v) balanço de carbono positivo, visto que o dióxido de carbono gerado pela quebra da matéria orgânica é consumido pelas plantas, eliminando mais carbono do que o gerado (PREFEITURA DE NITERÓI, 2019a).

3.3.2 Política Nacional de Meio Ambiente, Soluções baseadas na Natureza e Parque Orla Piratininga Alfredo Sirkis

No contexto brasileiro, com a Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA (BRASIL, 1981), o conceito de SbN pode ser diretamente vinculado a vários princípios como: proteção dos ecossistemas, preservação de áreas representativas; recuperação de áreas degradadas; e proteção de áreas ameaçadas de degradação. Portanto, sendo um SbN, o projeto do Parque Orla Piratininga Alfredo Sirkis se justifica na Lei nº 6.938/81. Segundo Milaré (2015, p. 693), pode-se considerar como objetivo geral da PNMA:

a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar no País condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.

Ademais, tendo em vista que o primeiro objetivo específico estabelecido pela PNMA é “a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico”, Milaré (2015, p. 695) faz a seguinte consideração:

o objetivo enunciado intenta manter qualidade ambiental e equilíbrio entre os componentes do meio ambiente – inclusive nas interações entre eles – de modo que não somente a saúde humana, mas, ainda, os sistemas vivos sejam beneficiados. Portanto, como ensina a Ecologia, qualquer processo de desenvolvimento está forçosamente condicionado a respeitar as “tecnologias da Natureza”, ou seja, sua capacidade para atender a demandas e, ao mesmo tempo, suas condições de equilíbrio ou homeostase, sem o que os ecossistemas deixem de ser o que são e o que deveriam ser.

Pela IUCN (2020), a desconsideração de tal objetivo culmina não apenas em um crescimento econômico depredador da biodiversidade, mas também na perda da oportunidade de utilizar as tecnologias da natureza para resolver efetivamente os principais desafios da sociedade, como a mudança climática, a segurança alimentar e a redução de risco de desastres. A Figura 7 traz as abordagens baseadas em ecossistemas, que tem por finalidade o enfrentamento dos desafios da sociedade.

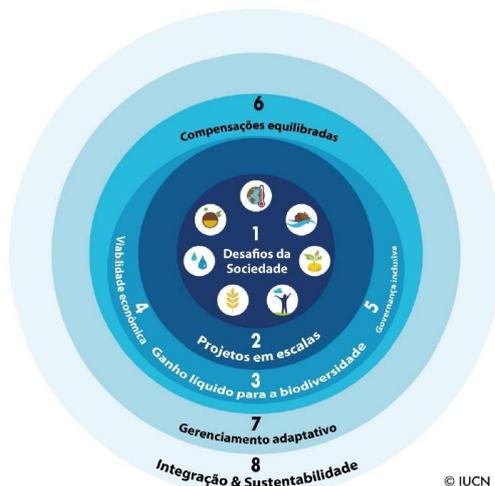
Figura 7: Representação conceitual do “guarda-chuva das SbN”.



Fonte: IUCN (2020), traduzido por Maranhão (2020).

A fim de evitar a elaboração de projetos inconsistentes e mal fundamentados, bem como propiciar uma aprendizagem sistemática, elevando a confiança dos tomadores de decisão nas SbN; a IUCN (2020) desenvolveu um padrão, com objetivos e critérios claros (Figura 8), para que uma iniciativa seja considerada uma SbN.

Figura 8: Os oito critérios que formam o “Padrão Global para SbN”.



Fonte: IUCN (2020), traduzido por Maranhão (2020).

Dessa forma, insta apurar se o projeto do Parque Orla Piratininga Alfredo Sirkis se enquadra no Padrão Global para SbN, de modo que os benefícios à população e a

biodiversidade sejam integralmente assegurados, e que boas práticas de implantação e gestão de SbN possam ser perpetuadas pelo Brasil.

3.3.3 Análise do projeto do Parque Orla Piratininga Alfredo Sirkis frente aos Padrões Globais para Soluções baseadas na Natureza

3.3.3.1 Desafios sociais

Uma SbN deve ser projetada de forma a responder as prioridades elencadas pela população diretamente afetada (IUCN, 2020). Nessa conjuntura, segundo Caitana (2020, p. 200):

Ainda que a população não tenha o saber especializado dos agentes públicos e tampouco seja iniciada nos códigos e nas convenções técnicas habitualmente empregados nas representações de projetos, claro está que os usuários participantes têm o poder de garantir a continuidade do que foi criado coletivamente, considerando que eles podem manter uma agenda social que pautas as ações de sucessivos governos.

Nesse sentido, a equipe da Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Sustentabilidade de Niterói (SMARHS) realizou diversas incursões visando o reconhecimento do entorno da lagoa para elaboração dos projetos conceituais do POP, e a interação com os moradores demonstrou que não seria suficiente tratar apenas a questão ecológica da área (HARARI, 2021).

A oficina com a população, realizada em 2018, teve baixo número de comparecimento (15 moradores). Ainda assim, foi considerada um sucesso pelos gestores, pois corroborou com as informações previamente coletadas nos encontros informais, realizados de porta em porta. A elaboração dos espaços de lazer levou em conta o público que historicamente tem menos acesso aos equipamentos coletivos (HARARI, 2021).

O POP pretende restaurar o ecossistema da lagoa, enquanto trata e drena as águas urbanas e recompõe a vegetação da mata atlântica. A atividade pesqueira, os espaços e equipamentos de lazer, assim como a reurbanização da área, foram priorizados, conforme demanda da comunidade (PREFEITURA DE NITERÓI, 2018a).

3.3.3.2 Escala econômica, social e ecossistêmica

O projeto de uma SbN precisa reconhecer e interligar escalas econômicas, sociais e ecossistêmicas, compreendendo as interações e circunstâncias locais, como valores culturais, legais e territoriais (IUCN, 2020; MARANHÃO, 2020). Nesse contexto, Harari (2021, p. 36) aponta que o entorno da Lagoa de Piratininga possui diversos líderes comunitários, denotando conflitos por território e influência:

a equipe chegou à conclusão que a população local não tinha uma visão do entorno como um todo, uma vez que a região não conta com transporte público regular e as rixas locais impedem a passagem entre os diferentes trechos, pelo medo de possível violência.

Diferenças sociais existem na região, como tráfico de drogas na favela ao longo da ciclovia, com uma população de mais baixa renda e escolaridade, enquanto a região da Fazendinha possui uma infraestrutura mais organizada, com presença de uma classe média estabilizada (HARARI, 2021). Dessa forma, a SMARHS optou por dividir a lagoa em 9 trechos, conforme Figura 3, a fim de atender melhor as demandas específicas de cada área, tendo em vista a escala socioeconômica, assim como as necessidades ambientais (HARARI, 2021).

3.3.3.3 Ganho líquido à biodiversidade

A empresa Phytorestore (2018) promete resultados que cumpram as exigências das legislações ambientais, valorizem a arquitetura e o espaço urbano, estimulem o crescimento da fauna e flora, e possuam eficiência econômica e sustentabilidade operacional.

A Tabela 1 apresenta a eficiência do sistema proposto, com as quantidades de fósforo total (Pt), nitrato (No^3), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e sólidos suspensos totais (SST) que a Lagoa de Piratininga recebe por ano, junto com a porcentagem que será tratada pelos seus jardins filtrantes (PREFEITURA DE NITERÓI, 2019b).

Tabela 1: Eficiência do sistema de infraestrutura verde.

SUB BACIAS	PARAMETRO	CARGA	CARGA TRATADA	CARGA NÃO TRATADA	EFICIÊNCIA
		TON/ANO	TON/ANO	TON/ANO	%
Rio Cafubá	Pt	4,45	3,50	0,95	79%
	No^3	2,56	1,90	0,66	74%
	DBO	80,50	61,50	19,00	76%
	SST	486,34	412,80	73,54	85%
Rio Arrozal	Pt	5,60	1,86	3,74	33%
	No^3	3,23	1,02	2,21	32%
	DBO	101,38	33,20	68,18	33%
	SST	612,49	438,11	174,38	72%
Rio Jacaré	Pt	15,48	9,56	5,92	62%
	No^3	3,12	1,45	1,68	46%
	DBO	194,23	81,43	112,80	42%
	SST	1158,93	846,02	312,91	73%

Legenda: fósforo total (Pt), nitrato (No^3), demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e sólidos suspensos totais (SST).

Fonte: Prefeitura de Niterói (2019b).

Diversos autores, respaldados pela ONU e IUCN (WWAP, 2018; POSSANTTI; MARQUES, 2019; IUCN, 2020; HERZOG, 2020; NÉTO *et al.*, 2020; DEVECCHI *et al.*, 2020; FRAGA; SAYAGO, 2020), atestam os benefícios inerentes à utilização de infraestruturas

verdes para drenagem urbana e melhora da qualidade da água, como as previstas no projeto do POP. Contudo, a IUCN (2020) estabelece que uma SbN precisa estar bem fundamentada no que tange à compreensão do estado atual do ecossistema alvo da intervenção.

No caso do POP, foram realizadas avaliações preliminares para obtenção de parâmetros como “área disponível, vazões de água a serem consideradas, tipo de solo, nível do lençol freático, poluição do solo, qualidade da água de drenagem, bem como a característica de ocupação do local e drenagem urbana já existente” (PREFEITURA DE NITERÓI, 2018b, p. 8). Cabe ressaltar, entretanto, que os resultados referentes à Lagoa de Itaipu não foram utilizados para os cálculos de dimensionamento das infraestruturas verdes da Lagoa de Piratininga.

3.3.3.4 Viabilidade econômica

Estudos de custo-efetividade são estimulados pela IUCN (2020) na elaboração de projetos envolvendo SbN, sendo sua eficácia confrontada com alternativas disponíveis. No caso do POP, inicialmente teria sido desenhado pelo Instituto Estadual do Ambiente (INEA) (órgão ambiental do estado do Rio de Janeiro), assemelhando-se a Lagoa Rodrigo de Freitas (Rio de Janeiro/RJ), com muita pavimentação e sem expressiva recuperação ecológica (HARARI, 2021).

Com o financiamento do CAF (Banco de Desenvolvimento da América Latina), que visa promover o desenvolvimento sustentável, o projeto foi orçado em US\$ 4.264.500,00, em 2018, com uma configuração que contempla melhor a função estética, ambiental e urbanística, em comparação com a proposta inicial do INEA (HARARI, 2021). Nesse contexto, Maes e Jacobs (2017) estimam que a utilização de SbN, no geral, apresenta vantagens econômicas em médio prazo, quando combinam custos de manutenção baixos e tempos de vida longo, se comparada com os sistemas convencionais de infraestrutura cinza.

As informações fornecidas pela PhytoRestore (2018), concernentes aos jardins filtrantes[®] do POP, vão ao encontro dessa previsão quando atestam a não utilização de produtos químicos e energia elétrica, a ausência de geração de lodo e a resistência a variações climáticas e de poluição recebida. Por fim, a empresa complementa: “a adoção preliminar dessa tecnologia minimiza os futuros impactos financeiros, sociais e ambientais da adoção de outras tecnologias de despoluição” (PHYTORESTORE, 2018, p. 2).

3.3.3.5 Inclusão, transparência e governança

Pela IUCN (2020), as SbN necessitam de mecanismos pré-acordados de *feedback*, que contemplem todas as partes interessadas, antes da intervenção ser iniciada. A população precisa ter a igualdade de participação garantida, e estar equipada com as informações corretas no momento oportuno. Os processos de tomada de decisão devem ser documentados, transparentes e acessíveis, registrando todas as etapas relevantes.

Segundo Harari (2021) a equipe da SMARHS foi a campo e conversou diretamente com os moradores do entorno da Lagoa de Piratininga em diversos momentos, considerando sempre os pontos de interesse levantados. Todas as visitas foram realizadas com acompanhamento dos líderes comunitários da associação de moradores de cada território.

A primeira reunião aberta com a população foi realizada em 2017, com a presença de representantes do governo, políticos da oposição e líderes das associações. No entanto, foi observado que discursos com interesses políticos, vereadores e assessores de fora da comunidade, assim como moradores com maior grau de escolaridade, inibiram a participação da população mais humilde. Desse modo, entre o final de 2017 e 2018, foram realizados mais três encontros com grupos considerados vulneráveis pela SMARHS: moradores da ciclovia e pescadores (HARARI, 2021).

Contudo, importante destacar que a Oficina com a População, citada no projeto conceitual – volume II, contou com a presença de apenas 15 moradores, devido ao fato de ter sido realizada em horário comercial, e em local distante para parte dos interessados (HARARI, 2021). Embora tenha obtido êxito no agrupamento de sugestões pertinentes para os interesses locais, já que considerou também as informações coletadas de maneira informal durante as visitas, fica evidente a necessidade de outras abordagens e planejamento no que tange às reuniões participativas.

A proposta de Caitana *et al.* (2020, p. 202) para resolver desafios como baixo grau de comprometimento dos participantes, partilha desigual das responsabilidades e riscos de manipulação e hegemonização dos processos participativos é a criação de estratégias de co-governança, dentre elas a elaboração de um roteiro municipal:

O roteiro incide sobre três componentes: (i) o acompanhamento do passo a passo do processo de tomada de decisão, desde o recebimento das propostas desenvolvidas pelos e com os cidadãos até a entrega da solução; (ii) a melhoria do nível de entendimento e compromisso entre os governos municipais, os cidadãos, as partes interessadas e os especialistas acadêmicos; e, por fim, (iii) a criação de novas estruturas de governança para co-criação.

O monitoramento do fluxo das intervenções, elaboração de forças tarefas municipais, distribuição dos papéis de liderança e comunicação, e constituição de comitê de

coordenação, formado por agentes da comunidade, são elementos determinantes para a melhoria da qualidade da participação (CAITANA *et al.*, 2020).

Com a chegada do Consórcio Ilhas Ecológicas de Piratininga, que ganhou a licitação para execução das obras do POP, foram realizadas mais 80 visitas ao entorno da lagoa, e em 2019, houve outro encontro oficial com a comunidade local, dessa vez com 100 participantes. A Secretaria Executiva de Niterói realizou ainda três reuniões, distribuídas entre os trechos da lagoa, de forma a facilitar o acesso da população de cada localidade, e indicou a intenção de outras oficinas com foco na manutenção ecológica (HARARI, 2021).

Todavia, não se pode considerar que todas as informações descritas acima estejam dispostas de maneira acessível. A busca por “Parque Orla Piratininga” na internet retorna *sites* como o da empresa EMBYÁ, integrante do consórcio responsável pelo empreendimento, com dados básicos sobre o projeto, mas não acerca do andamento da implantação. A página do PRO-Sustentável, que contém a maior gama de informações e documentos referentes ao assunto, limita-se aos arquivos da licitação, às imagens dos resultados esperados após a conclusão do parque, e aos *slides* utilizados nas reuniões oficiais com a população.

A tecnologia digital tem o poder de criar ferramentas de inovação cívica, complementando as relações entre partidos diferentes, propiciando participação mais ativa dos cidadãos. A confiança é um elemento crucial nos processos de co-criação, requerendo transparência e interatividade de todas as partes (ANDERSSON, 2018).

3.3.3.6 Equilíbrio de compensações

Os custos e benefícios relacionados aos *trade-offs*³ das SbN devem ser amplamente compreendidos pelas partes afetadas, além de geridos de forma equitativa e transparente (IUCN, 2020). Nessa conjuntura, de acordo com as entrevistas executadas por Harari (2021, p. 42):

Todos os entrevistados deixaram claro que a presença da equipe (SMARHS) no território foi bastante significativa para o desenvolvimento do projeto, e que as conversas “informais”, como descrita pelos entrevistados, com moradores foram de grande contribuição.

Em junho de 2021, uma matéria divulgada pela Prefeitura de Niterói (2021), afirmou que o trabalho de comunicação à população continua, e é realizado pelas equipes de obras e do PRO-Sustentável.

Sendo a principal ferramenta de comunicação com as comunidades do entorno da lagoa, a visitação de porta em porta é a responsável pela elucidação dos efeitos diretos das

³ *Trade-off* significa a escolha de uma opção em detrimento de outra (LEONI, 2020).

intervenções em andamento, bem como dos resultados que se espera lograr através das mesmas, como benefícios no campo urbanístico, social e ambiental.

3.3.3.7 Gerenciamento adaptativo

SbN devem adotar proativamente uma abordagem de gestão adaptativa, subsidiada por evidências fornecidas por análises contínuas ao longo das intervenções. Um plano de monitoramento e avaliação é um requisito fundamental (IUCN, 2020).

A linha do tempo disposta no *site* do PRO-Sustentável com as fases do POP terminou em agosto de 2020, quando as obras foram iniciadas, ignorando que o interesse e confiança da população poderiam ser estimulados com a inclusão de relatórios periódicos, por parte da própria Prefeitura, sobre as circunstâncias atuais e questões adversas. Dessa maneira, não se pode afirmar que há uma gestão adaptativa, quando os imprevistos ao longo das etapas não são divulgados.

3.3.3.8 Sustentabilidade e integração ao contexto jurisdicional

A IUCN (2020) orienta que as SbN devem ser projetadas e gerenciadas visando à sustentabilidade ao longo prazo, compartilhando mudanças transformadoras e contribuindo para metas locais, nacionais e globais. Nesse sentido, a priori, o POP cumpre os requisitos quando (i) incorpora sistemas de drenagem urbana e tratamento das águas de baixa custo de manutenção; (ii) é a primeira SbN do tipo com tal magnitude no país; (iii) possui balanço de carbono positivo; e (iv) se enquadra nos ODS 3 (Saúde e Bem-estar), ODS 6 (Água Potável e Saneamento), ODS 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis), ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima) e ODS 14 (Vida na Água), colaborando para que o município de Niterói esteja em consonância com a Agenda 2030 da ONU (2015).

Como parte integrante do PRO-Sustentável, o POP também se enquadra no Plano Estratégico Niterói que Queremos - NQQ 2013-2033, que define projetos estruturantes e metas a serem alcançadas no município até 2033, participando da visão de futuro que busca uma cidade “Vibrante e Atraente” (PREFEITURA DE NITERÓI, 2013, p. 15).

4 Conclusão

Os desafios da sociedade, levantados pelas SbN, possuem grande afinidade com os ODS, pautados e aderidos em escala global. No meio urbano, a utilização de infraestruturas verdes contribui para o alcance de todas as metas do ODS 6 (Água Potável e Saneamento). Nesse sentido, os jardins filtrantes, jardins de chuva e biovaletas, desenvolvidos no projeto do POP, pretendem acomodar e tratar as águas oriundas das bacias que desembocam na Lagoa de Piratininga, e abarcam desafios da sociedade como: (i) mitigação e adaptação à

mudança climática, (ii) saúde humana, (iii) segurança hídrica e (iv) degradação do meio ambiente e perda da biodiversidade.

Confrontando as informações disponíveis do POP com os critérios estabelecidos para que uma iniciativa possa ser considerada uma SbN, verifica-se que o projeto, a priori, atende completamente 6 dos 8 critérios: (i) abordando de forma eficaz os desafios sociais; (ii) levando em consideração escalas econômicas, sociais e ecossistêmicas; (iii) resultando em ganho líquido à biodiversidade; (iv) sendo economicamente viável; (v) equilibrando suas compensações; e (vi) sendo sustentável e integrado a um contexto jurisdicional apropriado.

No entanto, quando se trata de governança inclusiva e gerenciamento adaptativo torna-se desejável uma maior elaboração e sistematização na divulgação de informações acerca do andamento das intervenções para implantação do POP, visto que não foram encontrados relatórios técnicos ou estudos acerca de possíveis respostas do ambiente e impactos indesejados durante as etapas executadas até o momento.

Niterói é uma referência em iniciativas voltadas para o meio ambiente, e se encontra bem avançada nos meios digitais quando comparada com outros municípios do Estado do Rio de Janeiro. Porém, a política pública brasileira em geral costuma adotar a postura de ressaltar os fatores positivos atrelados aos seus projetos, omitindo as questões adversas. As SbN demandam a proatividade da gestão no que se refere à comunicação de todos os aspectos do empreendimento, provendo informações adequadas de forma facilitada, a fim de incentivar o hábito de participação da sociedade.

Sugere-se, portanto, a implementação e publicidade de estudos periódicos, tanto durante o andamento de obras, como após a conclusão e início da operação das atividades do POP. Assim, a população poderá ter acesso às informações dos impactos positivos e negativos, viabilizando a gestão adaptativa, a inclusão participativa e a transparência dos processos.

Referências Bibliográficas

ANDERSSON, I. Handbook on the theoretical and methodological foundations of the Project, 2018. Disponível em: <http://www.iked.org/pdf/HandBookUrbinatD2report.pdf> . Acesso em: novembro de 2021.

BRASIL. Lei Federal nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

CAF. Banco do Desenvolvimento da América Latina. Disponível em: <https://www.caf.com/pt/sobre-a-caf/> . Acesso em: novembro de 2021.

CAITANA, B.; FERREIRA, I.; CAMPOS, P. F. Co-criação de Soluções baseadas na Natureza envolvendo comunidades e oportunidades de diálogo Europa-Brasil. Brasília-DF, v. 25, n. 50, p. 189-2016, 2020.

COHEN-SHACHAM, E.; WALTERS, G.; JANZEN, C.; MAGINNIS, S. Nature-based solutions to address global societal challenges. IUCN, Gland, Switzerland, v. 97, 2016.

DACOL, K. C.; TISCHER, W. A Relação entre Soluções baseadas na Natureza e Serviços Ecossistêmicos: Uma Análise Bibliométrica. Revista GeoNordeste, São Cristóvão, n. 2, p. 172 -191, 2021.

DEVECCHI, A.; CHIRMICI, A. C.; SIMONETTI, C.; CORRÊA, T. B. Desenhando cidades com Soluções baseadas na Natureza. Brasília-DF, v. 25, n. 50, p. 217-234, 2020.

FRAGA, R. G.; SAYAGO, D. A. V. Soluções baseadas na Natureza: uma revisão sobre o conceito. Brasília-DF, v. 25, n. 50, p. 67-82, 2020.

FRANTZESKAKI, N. Seven lessons for planning nature-based solutions in cities. Environmental Science & Policy, v 93, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901118310888#bib0130>. Acesso em: janeiro de 2021.

HARARI, B. O Processo de Cocriação de Políticas Públicas: Estudo de Caso do Parque Orla Piratininga. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado Profissional em Bens Culturais e Projetos Sociais) Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2021.

HERZOG, C. P.; ROZADO, C. A. The EU – Brazil Sector Dialogue on nature-based solutions Contribution to a Brazilian roadmap on nature-based solutions for resilient cities, 2019. Disponível em: <https://oppla.eu/sites/default/files/docs/EU-Brazil-NBS-dialogue-1610.pdf>. Acesso em: dezembro de 2021.

HERZOG, C. P. Soluções baseadas na Natureza para um novo paradigma no tratamento de esgoto em áreas urbanizadas. Brasília-DF, v. 25, n. 50, p. 133-158, 2020.

HYDROSCIENCE. Relatório Final e Proposição de Medidas – Elaboração de Estudos para Análise da Condição Ambiental do Sistema Perilagunar Piratininga-Itaipu – Niteerói. Disponível em: http://www.prosustentavel.niteroi.rj.gov.br/pdf/RE_Final_V03.pdf. Acesso em: dezembro de 2021.

IUCN. Global Standard for Nature-based Solutions, 2020. Disponível em: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2020-020-En.pdf>. Acesso em: novembro de 2020.

LEONI, A. Qual é o seu 'trade off' nessa quarentena? São Paulo: Valor Investe, 2020.

MAES, J.; JACOBS S. Soluções baseadas na natureza para o desenvolvimento sustentável da Europa. Letras de Conservação, n. 10, p. 121-124, 2017. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/conl.12216/full>. Acesso em: novembro de 2021.

MARANHÃO, D. S. A. Soluções Baseadas na Natureza na Estratégia de Clima de uma Empresa Global de Energia que atua no Brasil: Estudo de Caso. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Gestão para Competitividade), Fundação Getúlio Vargas, 2020.

MÉDICE, D.; MACEDO, I. Cidades-esponja: conheça iniciativas pelo mundo para combater enchentes em centros urbanos. Jornal do Globo, 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/mundo/noticia/2020/02/16/cidades-esponja-conheca-iniciativas-pelo-mundo-para-combater-enchentes-em-centros-urbanos.ghtml>. Acesso em: novembro de 2021.

MILARÉ, E. Direito do Ambiente. Revista dos Tribunais, 2015.

NÉTO, N. C. G.; SOUZA, L. N.; CASTRO, C. A. F.; COSTA, D. A.; FERREIRA, M. I. P. Soluções Baseadas na Natureza aplicadas à conservação e à gestão integrada das águas – um estudo prospectivo à luz da Agenda 2030 da ONU. Revista Principia, João Pessoa, n. 51, 2020.

ONU, Organização das Nações Unidas. Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wpcontent/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: novembro de 2021.

OPPLA. Oppla is the EU Repository of Nature-Based Solutions. Disponível em: <https://oppla.eu/about>. Acesso em: novembro de 2020.

PHYTORESTORE. Jardins Filtrantes® As plantas como agente da despoluição. São Paulo, 2018. Disponível em: https://issuu.com/meribeioromendes/docs/jardins_filtrantes_phytorestorebr_2. Acesso em: novembro de 2021.

POSSANTTI, I. B.; MARQUES, G. Soluções baseadas na Natureza para Sistemas Hídricos de Cidades: Conceituação e Modelagem a Nível de Planejamento. XXIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, ISSN 2318-0358.

PREFEITURA DE NITERÓI. Niterói que Queremos – Plano Estratégico 2013-2033. Niterói, 2013. Disponível em: <https://planoniteroiqueremos.com.br/Livro-completo-final.pdf> . Acesso em: novembro de 2021.

PREFEITURA DE NITERÓI. Projeto Conceitual Parque Orla Piratininga. Niterói: CAF, v. 1, 2018a.

PREFEITURA DE NITERÓI. Projeto Conceitual Parque Orla Piratininga. Niterói: CAF, v. 2, 2018b.

PREFEITURA DE NITERÓI. Infraestrutura Verde e Drenagem Sustentável das Águas Pluviais. Niterói: CAF, 2019a.

PREFEITURA DE NITERÓI. Infraestrutura Verde e Manejo e Drenagem Sustentável das Águas Pluviais. Niterói: CAF, 2019b.

PREFEITURA DE NITERÓI. Equipes do POP intensificam trabalho de comunicação com moradores do entorno da Lagoa de Piratininga, 2021. Disponível em: <http://www.niteroi.rj.gov.br/2021/06/07/equipes-do-pop-intensificam-trabalho-de-comunicacao-com-moradores-do-entorno-da-lagoa-de-piratininga/> . Acesso em: novembro de 2021.

PRODANOV, C. C., FREITAS, E. C. Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico, 2. ed., Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

PRO-SUSTENTÁVEL. Infraestrutura Verde e Revegetação, 2020. Disponível em: http://www.prosustentavel.niteroi.rj.gov.br/wp-content/uploads/2019/08/00_POP_Axel.pdf. Acesso em: novembro de 2021.

RIGHETTO, A. M.; GOMES, M. K.; FREITAS, F. R. S. Poluição difusa nas águas pluviais de uma bacia de drenagem urbana. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES. Rio de Janeiro, 2017.

SIGEO NITERÓI. Sistema de Gestão da Informação. Disponível em: <http://sigeo.niteroi.rj.gov.br/>. Acesso em: dezembro 2021.

SILVA, E. F.; CARMO, D. F.; VEZZONE, M.; ANJOS, R. M.; MACHADO, L. N. L.; CORREIO, A. B. L. S.; NOGUEIRA, I. P. R. A.; PECLY, L. N. Análise da Percepção Ambiental dos Moradores do Entorno das Lagoas de Piratininga e Itaipu, Niterói RJ. Revbea, São Paulo, v. 16, n. 2: 446-469, 2021.

VASCONCELOS, M. C.; PAGLIUSO, D.; SOTOMAIOR, V. S. Fitorremediação: Uma proposta de descontaminação do solo. Estud. Biol., Ambiente Divers, 2012.

WWAP, United Nations World Water Assessment Programme. The United Nations World Water Development Report 2018: Nature-based solutions for water. Paris: UNESCO, 2018. ISBN: 978-92-3-100264-9. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261424>. Acesso em: novembro de 2021.

Ata nº 02/2021

**ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO
DE CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO**

Aos quatorze dias do mês de dezembro de dois mil e vinte e um, às onze horas e cinco minutos, compareceu à sala virtual do *Google Meet* <https://meet.google.com/bts-kkro-spo>, a aluna NATHÁLIA MARQUES SILVA do curso de PÓS-GRADUAÇÃO LATO SENSU EM GESTÃO DE PROJETOS AMBIENTAIS, para a defesa de trabalho de conclusão de curso intitulado ANÁLISE DO PROJETO DO PARQUE ORLA PIRATININGA ALFREDO SIRKIS – NITERÓI/RJ. O trabalho orientado pela Prof.^a Dr.^a LÍVIA MARIA DA COSTA SILVA – Presidente, foi avaliado pela banca examinadora composta por Prof.^a Dr.^a ANDREIA MARIA DA ANUNCIACÃO GOMES e M.Sc. JULIANA AZEVEDO SABINO DE OLIVEIRA. A presidente da banca fez a abertura e passou a palavra para a aluna que fez uma exposição oral de dezessete minutos. Após a exposição, a presidente da banca agradeceu à aluna e passou a palavra para as demais membras da banca que arguíram a aluna por setenta e cinco minutos. Em seguida, a presidente da banca agradeceu pelas contribuições e sugestões, teceu alguns comentários e pediu à aluna e aos demais presentes que se retirassem para a deliberação da banca examinadora, que emitiu parecer de APROVADA. A presidente deu por encerrada a sessão de defesa às treze horas e quinze minutos, para constar, foi lavrada a presente Ata que, lida e aprovada, foi assinada por todos os membros da banca examinadora e pela aluna.

Observações: Houve mudança no título do trabalho.

Assinaturas:

Orientadora: *Livia Maria da Costa Silva*

Avaliadora: _____

Avaliadora: _____

Aluna: 

Ciente:

Coordenação do Curso: 

Data: 15/12/2021