

GUIA METODOLÓGICO

para Estabelecimento de Modelo de Negócios
para Parques Lineares e Fluviais e para
Quantificação dos Benefícios Ambientais,
Econômicos e Sociais de SbN Existentes
nessas Áreas



GIZ- Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit.

Projeto: Support for Project Preparation for Urban Progress (SuPPUrbP).

Produto 7

Guia Metodológico para Estabelecimento de Modelo de Negócios para Parques Lineares e Fluviais e para Quantificação dos Benefícios Ambientais, Econômicos e Sociais de SbN Existentes nessas Áreas

Esse guia integra material de elaboração de Metodologia para quantificação dos riscos e benefícios ambientais, econômicos e sociais de Soluções baseadas na Natureza (SbN) adotadas na implantação de Parques Lineares e Fluviais; Projeto Básico do Parque Linear do Córrego Bandeirantes, no município de Campinas- SP e Modelagem econômico financeira para manutenção do Parque Fluvial do Jardim Maravilha, no município do Rio de Janeiro- RJ.

Essa ação foi financiada com recursos do The City Climate Finance Gap Fund (“Gap Fund Initiative”), uma iniciativa entre Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza, Segurança Nuclear e Proteção ao Consumidor da Alemanha (BMUV), Ministério Federal da Cooperação Econômica e do Desenvolvimento (BMZ) e o Ministério do Meio Ambiente, Clima e Desenvolvimento Sustentável de Luxemburgo, e implementada por meio do projeto SuPPUrbP - City Climate Finance Gap Fund, pelo Banco Europeu de Investimento em parceria com a Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ), e Banco Mundial. Essa publicação foi realizada por uma equipe formada por consultores independentes sob a coordenação da Secretaria Municipal do Ambiente e Clima- SMAC, Rio de Janeiro- RJ) e da Secretaria Municipal do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável- SVDS, Campinas- SP) e da GIZ. Todas as opiniões aqui expressas são de inteira responsabilidade dos autores, não refletindo necessariamente a posição da GIZ, da SMAC, da SVDS ou dos financiadores. Este documento não foi submetido à revisão editorial da GIZ.

A duplicação ou reprodução de partes do estudo (incluindo a transferência de dados para sistemas de armazenamento de mídia) e distribuição para fins não comerciais é permitida, desde que o The City Climate Finance Gap Fund (“Gap Fund Initiative”) seja citado como fonte da informação.



Apresentado por:

Guajava- Arquitetura da Paisagem e Urbanismo | Aquaflora
Meio Ambiente | Kralingen Economia Ambiental

Coordenação do produto: Daniel Tha

Coordenação geral dos produtos: Adriana Afonso Sandre e
Riciane Pombo

Autores:

Adriana Afonso Sandre; Catharina Lima; Daniel Thá; Dulce
Ferreira de Moraes; Erika Naomi de Souza Tominaga; Filipe
Chaves Gonçalves; Hanna Nahon Casarini; Jerusa Polo; João
Luis Bittencourt Guimarães; Marco Antonio Loschiavo Leme
de Barros; Mônica Bertoldi André; Reinaldo Pacheco; Rici-
ane Pombo; Sarah Daher.

Para:

The City Climate Finance Gap Fund / Deutsche Gesellschaft
für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Ana Carolina Câmara – Diretora de projetos
Eduarda Silva Rodrigues de Freitas – Assessora técnica
Kadri Sternberg – Gestora de projetos
Vanessa Bauer – Gestora de projetos

Ano:

Julho de 2023

Diagramação:

Bianca Maria de Arruda
Vitor Martins Garcia

Equipe: Prefeitura Municipal de Campinas/SP

Secretaria Municipal do Verde, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável- SVDS

Rogério Menezes, Secretário Municipal

Diretoria do Verde e Desenvolvimento Sustentável- DVDS

Ângela Cruz Guirao, Diretora

Alexandre Ariolli Nascimento, Arquiteto

Diretoria de Licenciamento Ambiental- DLA

Leandro André Silveira de Arruda Melo, Assessor Técnico

Rebeca Veiga Barbosa, Coordenadora

Rafaela Bonfante Lançone, Coordenadora

Gabriel Dias Mangolini Neves, Chefe de Setor

Geraldo Magela Martins Caldeira, Engenheiro Civil

Equipe: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro/RJ

Secretaria Municipal do Ambiente e Clima- SMAC

Tainá de Paula, Secretária Municipal

Subsecretaria de Meio Ambiente e Mudanças Climáticas- MA/SUBMC

Artur Miranda Sampaio, Subsecretário

Coordenadoria de Mudanças Climáticas

Tatiana Castelo Branco Dornellas

Gerência de Mudanças Climáticas- GMC, Coordenação do Projeto

José Miguel Osório de Castro Carneiro Pacheco, Gerente

Marcos Borges Pereira, Engenheiro Civil

Gerência de Restauração Ambiental- GRA

Jeferson Pecin Bravim, Gerente

Fundação Instituto das Águas do Município do Rio de Janeiro / RIO-ÁGUAS

Wanderson José dos Santos, Presidente de Fundação

Diretoria de Estudos e Projetos

Georgiane Costa, Diretora

Marlon Giovanni Lopes Alvarez, Engenheiro Civil

Bruno Costa Assunção, Engenheiro Civil

Rodrigo Oliveira do Nascimento, Engenheiro Civil

Ana Cristina Rodrigues Lopes, Engenheira Civil

GLOSSÁRIO

pág. 09

APRESENTAÇÃO

pág. 13

PARQUES LINEARES E FLUVIAIS COMO
SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA
pág. 15

1

CONCEITUAÇÃO DO MODELO
DE NEGÓCIOS
pág. 25

2

AVALIAÇÃO DE VIABILIDADE
SOCIOECONÔMICA PARA O MODELO DE
NEGÓCIOS
pág. 31

3

31	<i>A Análise de Custo-Benefício.</i>	3.1
35	<i>Fundamentos da Avaliação de Viabilidade Socioeconômica.</i>	3.2
35	Contexto e Objetivos das Intervenções Urbanas.	
36	Definição do Projeto e do Cenário Base.	
40	Considerações Acerca da Estimativa de Benefícios e Custos Sociais.	
42	<i>Elementos Essenciais da Avaliação.</i>	3.3
42	Escala Espacial de Análise.	
42	Elementos Físicos e de Serviços.	
43	Horizonte Temporal e Taxa de Desconto.	
44	Efeitos da Mudança do Clima.	
45	Alterações na Exposição e Vulnerabilidade.	
45	<i>Estimativa de Benefícios e Co-Benefícios.</i>	3.4
46	Benefícios dos Serviços Ecosistêmicos.	
62	Benefícios para Além dos Serviços Ecosistêmicos.	
67	<i>Estimativa de Custos de Implantação e Manutenção.</i>	3.5
67	Custos de Implantação.	
69	Custos de Manutenção e Operação.	
70	Consideração de Custos Sociais.	
72	<i>Resultados da Avaliação de Viabilidade Socioeconômica.</i>	3.6
72	Fluxo de Custos e Benefícios.	
72	Indicadores de Viabilidade.	
75	<i>Análises Complementares.</i>	3.7
76	Análise de Risco.	
80	Análise Distributiva.	
80	Interfaces da Avaliação Socioeconômica e Financeira.	

Sumário

ASPECTOS-CHAVE PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PARQUES FLUVIAIS E LINEARES pág. 83

4

83	<i>Aspectos Jurídicos.</i>	4.1
83	Definição do Regime Jurídico das SbN.	
84	Instrumentos Normativos Atuais.	
88	Estruturação Jurídica das SbN nos Municípios.	
94	<i>Aspectos de Governança.</i>	4.2
95	Modelos de Parcerias.	
103	Governança Social.	
110	<i>Aspectos de Sustentabilidade Financeira.</i>	4.3

REFERÊNCIAS pág. 120

5

GLOSSÁRIO

Adaptação à mudança do clima: nos sistemas humanos, é o processo de ajuste ao clima real ou esperado e seus efeitos, a fim de moderar danos ou explorar oportunidades benéficas; nos sistemas naturais, é o processo de ajuste ao clima real e seus efeitos; a intervenção humana pode facilitar o ajuste ao clima esperado e seus efeitos (IPCC, 2022). Sistemas naturais que não são gerenciados pelo homem apresentam adaptação espontânea, ao passo que sistemas humanos podem adotar estratégias deliberadas (planejadas) ou reagir de forma espontânea a estímulos climáticos (Smit et al., 2000). A adaptação pode se basear em ecossistemas quando faz uso da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos como parte de uma estratégia de adaptação completa (CBD, 2015).

Análise de Custo-Benefício (ACB): método quantitativo sistemático de avaliação de projetos, programas e políticas governamentais sob a perspectiva do bem-estar social (BRASIL, 2022).

Benefício social líquido: excedente social, monetário ou monetizável, resultante de um projeto após a consideração de seus custos, benefícios e externalidades (BRASIL, 2022).

Benefício social ou Benefício socioeconômico: excedente social, monetário ou monetizável, contabilizado a partir de efeitos positivos diretos, indiretos e externalidades positivas de um projeto (BRASIL, 2022).

Cenário base ou Contrafactual: cenário mais provável na ausência do projeto (BRASIL, 2022).
Co-benefícios (co-benefits): efeito positivo que uma política ou medida destinada a um dado objetivo tem sobre um outro objetivo, aumentando assim o benefício total para a sociedade ou o meio ambiente. Os co-benefícios também são chamados de benefícios auxiliares (ancillary benefits) (IPCC, 2022).

Custo de oportunidade social: benefício socioeconômico da melhor alternativa preterida, quando se precisa fazer uma escolha entre alternativas mutuamente excludentes (BRASIL, 2022).

Custos de implantação: despesas de capital ligadas a investimentos em melhorias e ampliações de capacidade, também denominado de Capex (capital expenditure) (BRASIL, 2022).

Custos de manutenção e operação: despesas ligadas à manutenção e operação da infraestrutura, inclusive gastos com pessoal, despesas administrativas, consumos etc., também denominada de Opex (operational expenditure) (BRASIL, 2022).

Disposição a Pagar (DAP): o máximo valor que os agentes econômicos estariam dispostos a pagar por uma unidade do bem ou serviço (BRASIL, 2022).

Disposição a Receber Compensação (DAR): o mínimo valor que os agentes econômicos estariam dispostos a receber por aceitar um efeito indesejável (BRASIL, 2022).

Estimativa de viabilidade socioeconômica: verificação da contribuição líquida do projeto para o bem-estar da sociedade. O projeto é considerado socialmente viável quando o valor social presente líquido (VSPL) é maior do que zero, considerando a taxa social de desconto estabelecida (BRASIL, 2022).

Externalidade: custo ou benefício advindo do projeto que extravasa as transações diretas entre ofertante e usuários dos serviços do projeto, recaindo sobre terceiros sem a devida compensação (BRASIL, 2022).

Fator de Conversão (FC): fator utilizado para a conversão de preços de mercado (que incluem

impostos, subsídios e outras distorções ao longo da cadeia produtiva) para preços sociais (BRASIL, 2022).

Investimento de interesse público: abrange toda despesa de capital com a finalidade de viabilizar serviços de utilidade pública, independentemente da forma de implementação, englobando, portanto, investimentos implementados com recursos de orçamentos públicos, fundos constitucionais, contratos de concessão, parcerias público-privadas e orçamento de investimento de empresas estatais (BRASIL, 2022).

Mitigação à mudança do clima: ações para limitar a magnitude ou a taxa de mudança do clima de longo prazo, geralmente envolvendo reduções nas emissões humanas (antropogênicas) de gases de efeito estufa (IPCC, 2022).

Modelo de Negócios: conjunto sistematizado de informações contendo os insumos necessários para qualificar a tomada de decisão acerca da implantação de parque fluvial ou linear e suas SbN, no qual o contraste entre os custos e os benefícios produzir indicadores de viabilidade socioeconômicos que minimizam os subjetivismos inerentes à avaliação, perfazendo uma ponte entre as informações técnicas e de cunho físico acerca do desempenho das Soluções baseadas na Natureza para informações socioeconômicas de fácil leitura pelo público em geral.

Parque fluvial: intervenção urbana importante para proporcionar espaços verdes de múltiplos propósitos, promover a qualidade de vida nas cidades e reduzir o risco de desastres naturais hidrológicos, projetado ao longo de corpos d'água.

Parque linear: intervenção urbana importante para proporcionar espaços verdes de múltiplos propósitos, promover a qualidade de vida nas cidades e reduzir o risco de desastres naturais hidrológicos, projetado ao longo de uma infraestrutura linear (ruas, avenidas, ferrovias, linhas de energia etc.).

Perdas evitadas: os danos e perdas imediatos e

de longo prazo que as medidas de adaptação e de redução de risco de desastres podem evitar em caso de manifestação da ameaça climática (PNUD, 2005).

Preço social ou Preço sombra: estimativa de preço que um bem ou serviço teria sem distorções de mercado, como externalidades ou impostos (BRASIL, 2022).

Resiliência: a capacidade de sistemas sociais, econômicos e ecológicos interconectados para lidar com uma ameaça ou distúrbio, respondendo ou reorganizando-se de maneira a manter sua função, identidade e estrutura essenciais. A resiliência é um atributo positivo quando mantém a capacidade de adaptação, aprendizagem e/ou transformação (IPCC, 2022).

Risco climático: potencial de consequências adversas para sistemas humanos ou ecológicos, reconhecendo a diversidade de valores e objetivos associados a tais sistemas.

Soluções baseadas na Natureza (SbN): ações para proteger, conservar, restaurar, usar de forma sustentável e gerenciar recursos naturais ou modificados ecossistemas terrestres, de água doce, costeiros e marinhos que abordam questões sociais, econômicas e ambientais desafios de forma eficaz e adaptável, enquanto proporcionando simultaneamente bem-estar humano, ecossistema serviços, resiliência e benefícios da biodiversidade (PNUMA, 2022).

Taxa Social de Desconto (TSD): fator de desconto utilizado na avaliação social de projetos que reflete a percepção da sociedade sobre como benefícios e custos futuros devem ser valorados em relação ao presente (BRASIL, 2022).

Unidade autossuficiente de análise: conjunto de elementos de infraestrutura e de atividades necessários para se prover um bem ou serviço, de modo a atingir um objetivo bem definido (BRASIL, 2022).

Boa leitura!

Adaptação à mudança do clima
Análise de Custo-Benefício (ACB)
Benefício social líquido
Benefício social ou Benefício socioeconômico
Cenário base ou Contrafactual
Co-benefícios (co-benefits)
Custo de oportunidade social
Custos de implantação
Custos de manutenção e operação
Disposição a Pagar (DAP)
Disposição a Receber Compensação (DAR)
Estimativa de viabilidade socioeconômica
Externalidade
Fator de Conversão (FC)
Investimento de interesse público
Mitigação à mudança do clima
Modelo de Negócios
Parque fluvial
Parque linear
Perdas evitadas
Preço social ou Preço sombra
Resiliência
Risco climático
Soluções baseadas na Natureza (SbN)
Taxa Social de Desconto (TSD)
Unidade autossuficiente de análise



Figura 01. Foto aérea, Jardim Maravilha. Fonte: Arquivo da Prefeitura do Rio de Janeiro.

APRESENTAÇÃO

Este produto faz parte do escopo do Projeto Support for Project Preparation for Urban Progress (SuPPUrbP)- PN 202091189, referente à elaboração de Metodologia para quantificação dos riscos e benefícios ambientais, econômicos e sociais de Soluções baseadas na Natureza (SbN) adotadas na implantação de Parques Lineares e Fluviais; Projeto Básico do Parque Linear do Córrego Bandeirantes, no município de Campinas- SP e Modelagem econômico-financeira para manutenção do Parque Fluvial do Jardim Maravilha, no município do Rio de Janeiro- RJ.

A realização do projeto é fruto de uma parceria entre as empresas Guajava Arquitetura da Paisagem e Urbanismo, Aquaflora Meio Ambiente e Kralingen Economia Ambiental, que reúnem uma equipe de especialistas composta por advogados, arquitetos e urbanistas, biólogos, cientistas sociais, economistas, engenheiros civis e ambientais, publicitários e topógrafos. Trata-se de um time interdisciplinar habilitado a desenvolver um produto técnico, de modo a atender a SbN e infraestrutura verde e azul para os espaços livres desde a escala do lote até a escala das bacias hidrográficas e cidades.

O presente produto é uma sequência dos demais já elaborados, organizando em um compêndio único a temática da referência metodológica que permeia o estabelecimento de modelo de negócios para parques lineares e fluviais. Notadamente, articula as informações contidas no:

- **Produto 3:** Metodologia para quantificação dos riscos e benefícios ambientais, econômicos e sociais de Soluções baseadas na Natureza (SbN) adotadas na implantação de parques lineares e fluviais e guia de indicadores;

- **Produto 5:** Quantificação dos riscos e benefícios ambientais, econômicos e sociais da implantação do Parque Fluvial do Jardim Maravilha;

- **Produto 6:** Modelo de negócios de adaptação à mudança do clima visando a participação do setor privado na gestão e governança econômica e financeira do Parque Fluvial do Jardim Maravilha e modelo de governança de múltiplas partes.

Trata-se de orientar proponentes de projetos de parques lineares e fluviais na concepção de um 'case' para os investimentos em SbN, o que se faz à luz da análise socioeconômica de custo-benefício (**ACB**) e da cuidadosa abordagem dos elementos jurídicos, de governança e de sustentabilidade financeira.

Sob o intuito de orientação, o Guia descreve as formas de tratamento que podem ser aplicadas a quaisquer parques fluviais e lineares, também sendo adequado para Soluções baseadas na Natureza em geral. Não se trata, portanto, de documento exaustivo, mas sim da sistematização de elementos-chave e passos de análise para que haja o desenvolvimento de um plano de negócios completo e robusto, apto a fomentar a implantação das Soluções baseadas na Natureza.



Fonte: Diagrama autoral.



Figura 02: Parque das Taboas, Rio de Janeiro Malásia. Fonte: Alexandre Macieira | Riotur

1 PARQUES LINEARES E FLUVIAIS COMO SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA.

Parques lineares e parques fluviais são intervenções urbanas importantes para proporcionar espaços verdes de múltiplos propósitos, promover a qualidade de vida nas cidades e reduzir o risco de desastres naturais hidrológicos. Os parques se assemelham no sentido de sua forma: enquanto o parque linear é projetado ao longo de uma infraestrutura linear (ruas, avenidas, ferrovias, linhas de energia etc.); o parque fluvial é projetado ao longo de corpos d'água.

Estes parques geram múltiplos benefícios ambientais, sociais e econômicos, os mais evidentes sendo os espaços livres, de recreação e lazer para os habitantes da urbe. Devido ao seu formato, favorecem a implantação de pistas e trilhas para a prática de esportes, provêm acesso a áreas de recreação infantil e outros recursos de lazer, além de promoverem conexões cicloviárias.

Parques lineares e fluviais podem também promover a conexão com outros espaços verdes, formando corredores importantes para o habitat e a mobilidade de espécies de fauna e flora. Estes parques desempenham um relevante papel no manejo das águas urbanas, tanto pluviais como fluviais, conformando importantes elementos da paisagem urbana.

Este guia tem como um de seus enfoques o papel dos parques lineares e fluviais nesse último quesito: provedores de serviços ecossistêmicos de manejo de águas urbanas. Afinal, as cidades estão experimentando um aumento constante na intensidade e frequência de eventos naturais hidrológicos extremos, frente aos quais os parques lineares e fluviais se tornam opções para manejo e mitigação de risco. (Ver tabela 01).

Enquanto as inundações e as enxurradas decorrem do comportamento dos cursos d'água em função de chuvas intensas - que se tornam mais frequentes e amplas devido à mudança do clima -, os alagamentos, por sua vez, decorrem da extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana. Os três estão interligados e, a rigor, um evento extremo de precipitação pode causar em uma única bacia hidrográfica episódios de enxurrada, alagamento e inundação. Geralmente, a posição relativa das cidades em função da bacia hidrográfica determina os perigos mais comuns (cidades em regiões de cabeceira sendo mais vulneráveis a enxurradas; cidades em trechos baixos sendo mais suscetíveis a inundações).

Soluções tradicionais de manejo de águas urbanas - sistemas impermeáveis de drenagem, canalizações, barragens, diques, piscinões, drenos, estações de bombeamento etc. - têm sido as ferramentas padrão de manejo de águas pluviais e consequente enfrentamento dos riscos hidrológicos. Essa infraestrutura é necessária e, em muitas situações, deve ter importante papel nos sistemas integrados de gerenciamento de riscos e desastres, ao lado das infraestruturas naturais (Banco Mundial, 2012).

Inobstante, soluções convencionais de engenharia (também chamadas de infraestrutura cinza) não são adequadas para todos os casos e situações. Muitas destas, inclusive, aumentam a velocidade de escoamento das águas e/ou desviam cursos d'água de suas planícies de inundação circundantes, efeitos que podem elevar o risco hidrológico (TNC, 2014). As infraestruturas tradicionais podem, ademais, comprometer processos naturais (tais como a purificação,

1 Classificação elaborada a partir do Banco de Dados Internacional de Desastres (EM-DAT) do Centro para Pesquisa sobre Epidemiologia de Desastres (CRED) e da Organização Mundial de Saúde (OMS/ONU), com o propósito de adequar a classificação brasileira às normas internacionais. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/protecao-e-defesa-civil-sedec/DOCU_cobrade.pdf
2 Disponível em: <https://atlas.ceped.ufsc.br/paginas/mapa-interativo.xhtml>

absorção e retenção de água pelo solo) e reduzir o valor cênico ou paisagístico local. Por fim, TNC (2014) enfatiza que as infraestruturas cinzas apresentam- em relação às Soluções baseadas na Natureza- uma menor flexibilidade/ adaptabilidade para lidar com incertezas futuras.

De toda forma, soluções tradicionais vêm sendo implementadas com sucesso na redução de perdas associadas a eventos adversos, enfatizando-se que em diversos casos sua eficiência pode ser aumentada e/ou tornada mais flexível

e/ou menos custosa pela implantação conjunta e complementar com a infraestrutura natural.

Com base no Atlas Digital de Desastres no Brasil, foram registrados 3.871 desastres hidrológi-

DESCRIÇÃO:

Tabela 1- Classificação de desastres naturais hidrológicos (Cobrade)

Tabela 2- Ocorrência e consequência de desastres naturais hidrológicos no Brasil entre 2012 e 2021.

EVENTO	DESCRIÇÃO
Enxurrada	Escoamento superficial de alta velocidade e energia, provocado por chuvas intensas e concentradas, normalmente em pequenas bacias de relevo acidentado, caracterizada pela elevação súbita das vazões de determinada drenagem e transbordamento brusco da calha fluvial e com grande poder destrutivo.
Inundação	Submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água em zonas que normalmente não se encontram submersas, com transbordamento de modo gradual, geralmente ocasionado por chuvas prolongadas em áreas de planície.
Alagamento	Extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana e consequente acúmulo de água em ruas, calçadas ou outras infraestruturas urbanas, em decorrência de precipitações intensas.

Tabela 1 | Fonte: Classificação e Codificação Brasileira de Desastres (Cobrade).¹

	ENXURRADAS	INUNDAÇÕES	ALAGAMENTOS
Registros de ocorrência	1.789	1.406	676
Pessoas afetadas	8.106.186	8.049.102	1.969.220
Pessoas desabrigadas e desalojadas	478.594	1.657.838	261.313
Registros de óbito	129	182	35
Danos (materiais)	R\$ 6.243.444.453	R\$ 9.439.845.005	R\$ 2.426.222.439
Prejuízos (econômicos)	R\$ 9.712.750.474	R\$ 10.667.360.557	R\$ 2.201.821.865

Tabela 2 | Fonte: Dados do Atlas Digital de Desastres no Brasil.²

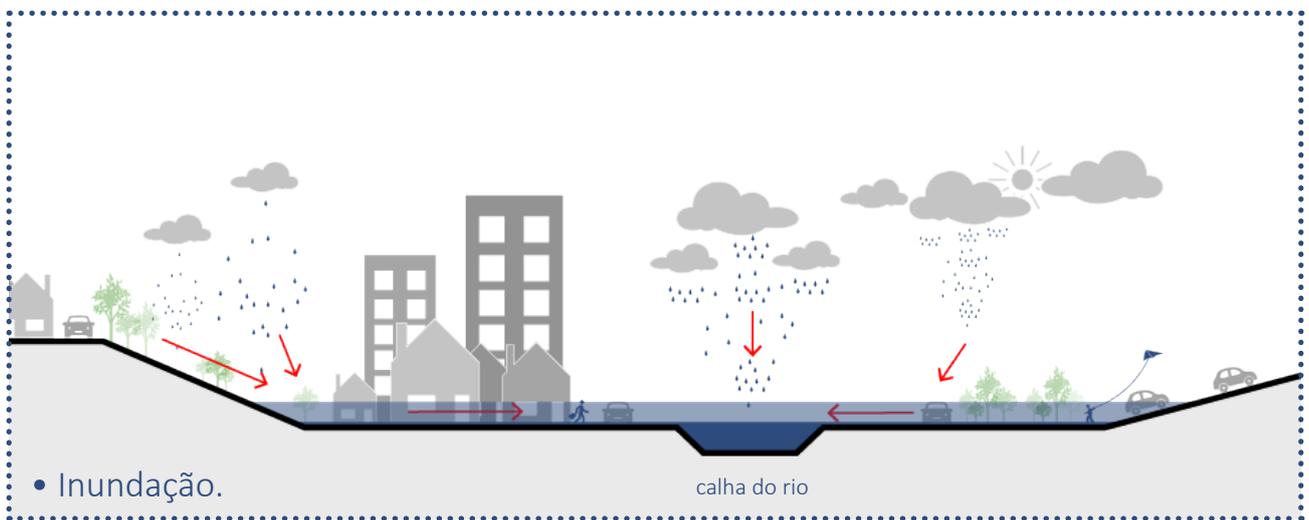
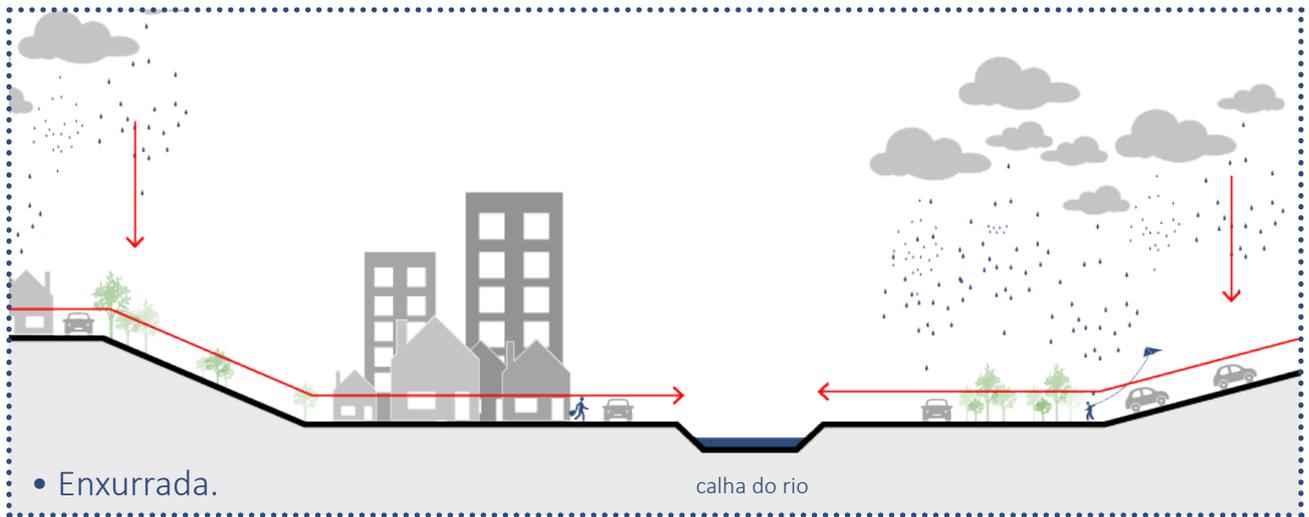


Figura 03 | Diferenças visuais entre Enxurrada, inundação e Alagamento | Fonte: Diagrama autoral.

cos de enxurradas, inundações e alagamentos a nível nacional nos últimos dez anos (2012 a 2021). (Ver tabela 02)

Não obstante as significativas perdas (danos e prejuízos) contabilizadas pelos desastres, que somam R\$ 40,69 bilhões em dez anos, a drenagem urbana e manejo de águas pluviais carece de infraestrutura adequada. Dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), referentes a 2020, apontam que 28,6% dos municípios brasileiros contam com vias públicas com canais pluviais subterrâneos, sendo que outros 14,7% contam com soluções de drenagem natural tais como valas de infiltração, e ainda outros 5% contam com reservatórios de água tais como lagos ou piscinões³.

Segundo levantamento recente, o país investe cerca de R\$ 4 bilhões por ano nos serviços de drenagem urbana, sendo que o valor necessário seria algo em torno de R\$ 17,6 bilhões (IICA, no prelo). Há, portanto, um déficit de cerca de R\$ 14 bilhões em investimentos. Dada essa necessidade de inversões, é tempestivo considerar o papel das infraestruturas naturais e de sistemas integrados de gerenciamento de riscos e desastres, ao lado das infraestruturas cinzas (Banco Mundial, 2012).

Mudança do Clima: Perigos Crescentes e Necessidade de Mais Resiliência.

Especialmente no meio urbano, os eventos hidrológicos adversos podem ser intensificados pela conjunção de três fatores, quais sejam:

I- Devido às altas densidades urbanas, combinadas com solos excessivamente impermeabilizados;

II- Devido à ocupação de áreas impróprias como várzeas e áreas naturalmente alagáveis;

III - Também devido ao efeito da mudança do clima (Nações Unidas, 2015).

Enquanto os dois primeiros fatores podem - até certo ponto - ser considerados como endógenos ao planejamento urbano, o terceiro é certamente exógeno. Afinal, por mais que uma cidade reduza ou até neutralize suas emissões de gases de efeito estufa, o efeito antrópico cumulativo depende das ações de todos os outros emissores do mundo. Mesmo exógeno à gestão urbana, a pressão gerada pela mudança do clima é crescente e se manifesta nas maiores chances de ocorrência de eventos de precipitação com características suficientes para desencadear um desastre de enxurrada, inundação ou alagamento.

Desde o primeiro relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, no final da década de 1990, evidenciam-se impactos da emissão antrópica de gases de efeito estufa na mudança do clima e seus potenciais efeitos sobre os ciclos hidrometeorológicos. Já no relatório de 2022, as consequências destes efeitos passam a ser inequívocas: a mudança do clima está associada ao aumento do risco climático e da severidade de eventos extremos em escala global (IPCC, 2022).

Mesmo que o nível de emissões de gases de efeito estufa seja drasticamente reduzido, o aumento da temperatura média terrestre deverá seguir seu curso, em intensidades ainda desconhecidas e dependentes das ações antrópicas, uma vez que o tempo de residência do CO₂ na atmosfera é de cerca de 500 anos (IPCC, 2022). De acordo com a Organização Meteorológica Mundial, a temperatura média global atualmente se encontra em torno de 1,15°C mais alta do que fora em períodos pré-industriais (1850-1900)⁴.

3 Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/snis/painel>

4 Disponível em: <https://public.wmo.int/en/our-mandate/climate/wmo-statement-state-of-global-climate>

5 Disponível em: <https://portal.inmet.gov.br/normais>

6 Disponíveis respectivamente, em: <https://www.worldweatherattribution.org/without-human-caused-climate-change-temperatures-of-40c-in-the-uk-would-have-been-extremely-unlikely/> e em: <https://www.worldweatherattribution.org/climate-change-exacerbated-heavy-rainfall-leading-to-large-scale-flooding-in-highly-vulnerable-communities-in-west-africa/>

7 Disponível em: <http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Portuguese-Angola.pdf>

É esperado que nas próximas décadas o principal impacto da mudança do clima seja na alteração da frequência e/ou da intensidade de eventos extremos. De fato, essa tendência já é observada na prática, com perspectivas de que seja intensificada. A publicação “Normais Climatológicas do Brasil 1991-2020”, do INMET⁵, revela as mudanças já ocorridas nos indicadores de clima entre as três últimas décadas: no estado de São Paulo, por exemplo, observa-se um aumento consistente e persistente de temperaturas mínimas e máximas, bem como um aumento na frequência de tempestades com volume de precipitação acima dos 50 mm, com destaque para os dados da última década.

Como exemplos factuais dessa nova realidade, tem-se evidências de que a excepcional onda de calor que assolou o Reino Unido em julho de 2022 foi tornada 10 vezes mais provável devido às emissões humanas de gases de efeito estufa. Da mesma forma, as chuvas extremas que causaram inundações e enxurradas na parte baixa da bacia hidrográfica do rio Niger, na costa oeste africana entre maio e outubro de 2022, foram tornadas 2 vezes mais prováveis e aproximadamente 5% mais intensas. Ambas as análises são do World Weather Attribution⁶.

O prognóstico para o Brasil destaca que a população exposta a inundações e deslizamentos de terra pode dobrar ou até triplicar nas próximas décadas (IPCC, 2022), o que exigirá esforços de incremento na resiliência climática. No contexto do planejamento urbano, orientá-lo à resiliência inclui aumentar a capacidade do sistema (ambiental, social e econômico) para lidar com os eventos adversos de forma que consiga responder, se reorganizar e manter suas funções. Conforme aponta publicação da União Internacional para a Conservação da Natureza (Cohen-Shacham et. al., 2021), parte expressiva desse desafio pode ser endereçado pelas Soluções baseadas na Natureza.

Soluções baseadas na Natureza

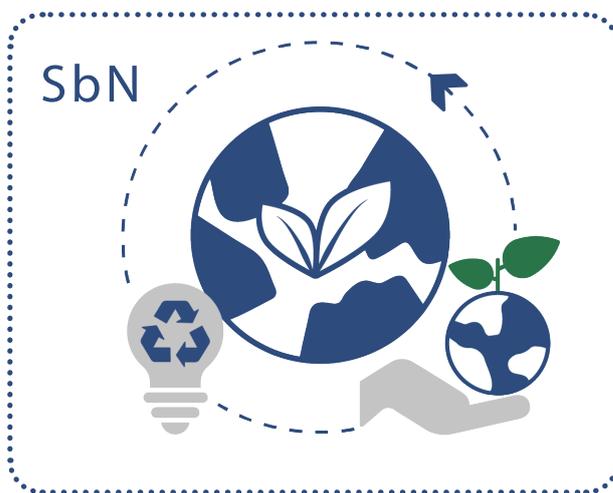
Torna-se relevante, pois, encontrar soluções que complementem ou substituam as tecnologias existentes de engenharia de infraestrutura

urbana. A denominada Nova Agenda Urbana da Organização das Nações Unidas ratifica ser imprescindível a busca por “soluções inspiradas na natureza” que sejam eficientes e sustentáveis em garantir segurança e melhor qualidade de vida para a população com redução de custos orçamentários aos municípios⁷.

É nesse âmbito que as Soluções baseadas na Natureza (SbN) vêm sendo adotadas e defendidas por diversos organismos internacionais como estratégias para complementar e até mesmo substituir, em certos casos, as infraestruturas cinzas no manejo de águas urbanas, reduzindo riscos e auxiliando na mitigação dos efeitos da mudança do clima para as cidades

A União Internacional para a Conservação da Natureza definiu SbN como sendo ações para proteger, gerenciar de maneira sustentável e restaurar ecossistemas naturais ou modificados que respondem aos desafios sociais de maneira efetiva e adaptável, simultaneamente garantindo bem-estar humano e benefícios à biodiversidade (Cohen-Shacham et. al., 2016).

Para o Programa das Nações Unidas para o Meio



Ambiente (PNUMA, 2022, p.13), as SbN são: *Ações para proteger, conservar, restaurar, usar de forma sustentável e gerenciar recursos naturais ou modificados ecossistemas terrestres, de água doce, costeiros e marinhos que abordam questões sociais, econômicas e ambientais desafios de forma eficaz e adaptável, enquanto proporcionando simultaneamente bem-estar humano, ecossistema serviços, resiliência e be-*

nefcios da biodiversidade. (tradução livre).

As SbN utilizam um conjunto de intervenções estruturais e não estruturais que protegem, gerenciam, restauram ou criam recursos naturais ou baseados na natureza de forma a reduzir o impacto de riscos naturais em cidades, não apenas de cunho hidrológico- foco deste Guia-, como também de erosão, deslizamentos, seca e calor extremo (Ozment et al., 2019; Sudmeier-Rieux et al., 2021).

As Soluções baseadas na Natureza abarcam a infraestrutura verde de uma cidade, tanto em seus espaços livres públicos (parques, florestas e praças urbanas e árvores associadas ao sistema viário) como privados (áreas ajardinadas privadas). No contexto da drenagem urbana, também são conhecidas como SUDS (da sigla inglesa para sistemas sustentáveis de drenagem urbana⁸), e emergem como alternativa interessante para o gerenciamento de riscos de inundação, dentre diversas outras aplicações e benefícios, como aponta Evers (2022) para o contexto de cidades brasileiras.

O princípio subjacente das Soluções baseadas na Natureza no âmbito dos parques fluviais e lineares é considerar os processos hidrológicos que ocorrem em toda a bacia hidrográfica, ou seja, no total da área de captação de um curso d'água, para fomentar a prestação dos serviços ecossistêmicos naturais de retenção e filtragem de águas pluviais (Ballard et al., 2015).

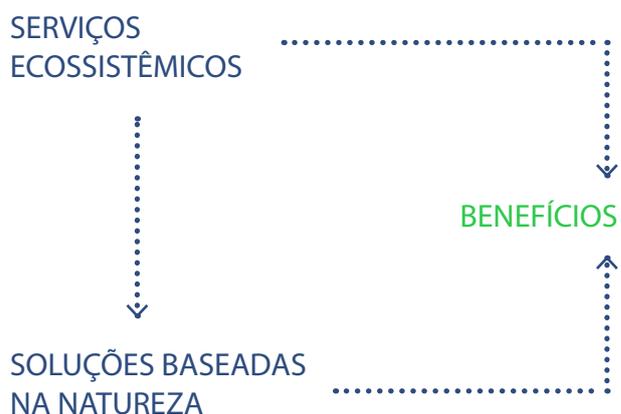
Promoção de Serviços Ecossistêmicos.

Ao fomentar serviços ecossistêmicos de regulação hídrica, os sistemas sustentáveis de drenagem urbana oferecem benefícios adicionais, tais como a melhoria na qualidade da água, e podem estar associados a intervenções que promovem ainda outros benefícios de cunho social e econômico, tais como a melhora nas condições de saúde, promoção de oportunidades de lazer e outros. Os parques fluviais e lineares podem, ainda, contribuir para a redução do risco de desastres meteorológicos, notadamente o de temperaturas extremas (ondas de calor).

Os parques lineares e fluviais se inserem na paisagem urbana, sendo componentes estruturais da infraestrutura verde das cidades e seu ambiente construído, compondo as diversas interligações sistêmicas ali existentes. Nesse contexto, as Soluções baseadas na Natureza podem auxiliar no aumento e na melhoria dos fluxos de serviços ecossistêmicos, tais como na regulação de processos ecológicos, almejando modificar intencionalmente a hidrologia e o clima locais de forma a reduzir a frequência e a intensidade dos desastres naturais hidrológicos (de inundações e alagamentos, por exemplo).

As SbN podem gerar ainda outros serviços ecossistêmicos, tais como os de suporte à vida (por exemplo, ciclagem de nutrientes) e melhoria do bem-estar humano (por exemplo, controle biológico de zoonoses, beleza cênica, oportunidades de recreação etc.). São quatro as principais categorias de serviços ecossistêmicos, conforme a Lei nº 14.119/2021 que estabelece a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais.

A provisão de serviços ecossistêmicos é associada a benefícios, tangíveis ou intangíveis e de uso direto ou indireto. Conforme Brown et al. (2014), os benefícios advindos de Soluções baseadas na Natureza (SbN) podem ser categorizados em cinco grandes grupos:



DESCRIÇÃO:

Tabela 3- Categorias de serviços ecossistêmicos (Lei nº 14.119/2021).

- Redução de riscos de desastres, riscos de escassez, riscos de desregulação de processo naturais (por exemplo, o clima);
- Entrega otimizada de serviços (alguns serviços ecossistêmicos derivados das Soluções baseadas na Natureza não encontram similar humano com a mesma eficiência e disponibilidade, como por exemplo a polinização, ou a provisão de água);
- Valor financeiro direto (quando o serviço ecossistêmico se trata da provisão de um bem de valor comercial, como água, alimento, madeira etc.);
- Diversificação econômica (ao trazer novas alternativas econômicas para uma localidade ou região, como por exemplo lazer e turismo);
- Valores culturais ou espirituais (relacionados a princípios como identidade, tradição, coesão social, recreação e espiritualidade).

SERVIÇO	DESCRIÇÃO
Provisão	Fornecem bens ou produtos ambientais utilizados pelo ser humano para consumo ou comercialização, tais como água, alimentos, madeira, fibras e extratos, entre outros.
Suporte	Mantêm a perenidade da vida na Terra, tais como a ciclagem de nutrientes, a decomposição de resíduos, a produção, a manutenção ou a renovação da fertilidade do solo, a polinização, a dispersão de sementes, o controle de populações de potenciais pragas e de vetores potenciais de doenças humanas, a proteção contra a radiação solar ultravioleta e a manutenção da biodiversidade e do patrimônio genético.
Regulação	Concorrem para a manutenção da estabilidade dos processos ecossistêmicos, tais como o sequestro de carbono, a purificação do ar, a moderação de eventos climáticos extremos, a manutenção do equilíbrio do ciclo hidrológico, a minimização de enchentes e secas e o controle dos processos críticos de erosão e de deslizamento de encostas.
Culturais	Constituem benefícios não materiais providos pelos ecossistemas, por meio da recreação, do turismo, da identidade cultural, de experiências espirituais e estéticas e do desenvolvimento intelectual, entre outros.

Tabela 3 | Fonte: Lei Federal nº 14.119/2021.

Os parques lineares e fluviais são Soluções baseadas na Natureza que promovem a redução de riscos de desastres, mas também são associados à promoção de outros benefícios, tais como a diversificação econômica e a promoção de valores culturais. Existe ampla sustentação para afirmar que as Soluções baseadas na Natureza têm a capacidade de substituir ou promover arranjos ótimos com as abordagens existentes de infraestrutura cinza, agregando uma ampla gama de benefícios (Banco Mundial, 2021; Brill et al., 2021; Sudmeier-Rieux et al., 2021; Browder et al., 2019; Davies e Laforteza, 2019; Ozment et al., 2019; Comissão Europeia, 2015; TNC, 2014; Jha, Bloch e Lamond, 2012; Nakamura, Tockner e Amano, 2006).

Desafios para a Implantação de SbN

Apesar dos diversos benefícios associados às SbN, os parques fluviais e lineares nem sempre são explorados ou implementados em seu potencial máximo como sistemas de drenagem urbana sustentável. Pairam incertezas quanto à sua manutenção no longo prazo, seu desempenho e também sua relação de custo-benefício - tanto independente quanto em comparação com soluções puramente de infraestrutura cinza.

Estratégias, estruturas regulatórias e metas em nível nacional que existem para apoiar a implementação de Soluções baseadas na Natureza são, no mais das vezes, dispersas. Conforme abordam Davies e Laforteza (2019), ainda há um inibidor de mudança a ser superado: a “dependência de caminho” (path dependence), conceito no qual as decisões passadas influenciam e condicionam as futuras. Essa dependência faz com que haja um reforço automático de implementação de infraestruturas cinzas que acaba sendo prejudicial à criação de infraestrutura verde. Os autores argumentam que é fundamental quebrar essa inércia, o que se faz com uma combinação de reformas regulatórias e institucionais.

Nesse contexto de desafios, destacam-se algumas iniciativas que promovem reformas sensí-

veis às SbN e intentam torná-las mainstream, além de superarem o racional de que são apenas correlatas às questões de manejo de águas superficiais e inundação, dado seu potencial para abordar desafios de qualidade da água e fornecer benefícios mais amplos em paralelo. São elas:



O Reino Unido possui legislação de SbN como parte do National Planning Policy Framework e exige que as autoridades locais as incluam em novos desenvolvimentos;



A australiana Cooperative Research Centre for Water Sensitive Cities é uma iniciativa que une mais de setenta parceiros interdisciplinares e fornece estratégias sustentáveis em planejamento hídrico integrado, forjando parcerias inovadoras para as Soluções baseadas na Natureza ; e



A cidade alemã de Hamburgo, por meio do projeto RISA, estabelece uma cooperação entre a cidade e a prestadora de serviços de água, cujo objetivo é identificar respostas sustentáveis para evitar inundações, bem como abater a poluição gerada por sistemas unitários (coleta de esgoto nas mesmas redes que a drenagem de águas pluviais)¹⁰.

8 Existem ainda diversas outras nomenclaturas, como aponta a taxonomia de Fletcher et al. (2015).

9 DWater Sensitive Cities Global Partnerships. Disponível em: <https://watersensitivecities.org.au/collaborate/global-partnerships/>

10 Disponível em: <http://www.risa-hamburg.de/english.html>

Apesar destes exemplos, ainda prevalecem barreiras técnicas, institucionais/políticas, financeiras e sociais relacionadas às SbN, que se materializam na dificuldade de tomada de decisão de sua implementação, obtenção da receita para realizar as manutenções necessárias, contornar entraves acerca da ocupação do solo e outros requisitos físicos envolvidos em novos desenvolvimentos, bem como o papel da regulamentação (Ashley et al., 2015).

Especificamente no Brasil, ainda são restritos os dados e a quantificação dos aspectos de desempenho referentes às Soluções baseadas na Natureza, ainda mais em escala urbana. Dado que os sistemas de drenagem urbana sustentável estão em rápida evolução e são muito específicos ao local de implantação, outra complicação é que os níveis de eficiência variam muito de caso para caso (Nylen e Kiparsky, 2015).

As limitações informativas são desafiadoras, e requerem:

- I- A ousadia de projetos pioneiros;
- II- A elaboração de estudos comparativos; e
- III - A concepção de modelos de negócio que capturem os benefícios e co-benefícios gerados.

.....

Este Guia Metodológico se ocupa, especificamente, do terceiro desafio: o de se ter um modelo de negócios para parques lineares e fluviais consistente com a abrangência e efeitos amplos das Soluções baseadas na Natureza, demonstrando de forma crível e de fácil comunicação os benefícios e co-benefícios esperados, contrastando-os aos custos e permitindo comparar a sua viabilidade socioeconômica frente a outras alternativas de investimento.



Figura 04: Foto aérea, Campinas. Fonte: Arquivo do autor, imagem de drone.

2 CONCEITUAÇÃO DO MODELO DE NEGÓCIOS

Dada a capacidade das SbN em gerar co-benefícios, mesmo quando projetadas para os fins de mitigação dos riscos de inundação ou outra forma de manejo de águas pluviais, o Banco Mundial (2021) recomenda aos planejadores urbanos que as adotem sempre que possível, relegando as infraestruturas cinzas para os casos em que sejam necessárias.

As Soluções baseadas na Natureza geralmente exigem investimentos de capital mais baixos do que abordagens tradicionais de infraestrutura, além de apresentarem despesas operacionais substancialmente menores. São, ainda, estratégias comprovadas de adaptação à mudança do clima. Não obstante as vantagens e o estabelecimento das soluções técnicas, ainda carregam o desafio de serem pouco conhecidas nos circuitos tradicionais de tomada de decisões, tendo sua implementação em grande escala limitada (Banco Mundial, 2021; Wishart et al., 2021; Davies e Laforteza, 2019; Baró et al., 2015). (ver diagrama ao lado)

A quantificação dos serviços ecossistêmicos prestados por meio das Soluções baseadas na Natureza não é trivial e, no mais das vezes requer a aplicação de modelagem para fazer emergir os efeitos físicos que agregam para a sociedade (a exemplo de menores vazões superficiais, maior retenção de sedimentos etc.). Em uma segunda camada de dificuldade, estes efeitos nem sempre são associados a valores de mercado, ou mesmo associados a valores percebidos, haja vista estarem diluídos entre agentes, no tempo e no espaço. O pouco conhecimento e percepção de valor social gerado pelas SbN (ou seja, o valor que agregam para a sociedade) contribui para a subutilização das soluções, pois a tomada de decisão é, no mais das vezes, baseada em valores pecuniários.

Conforme aclara o relatório Values Assessment da Plataforma Intergovernamental de Políticas Científicas sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES, na sigla em inglês), de-

Parte destes desafios advêm da dificuldade de demonstrar os valores associados à gama completa de benefícios derivados das Soluções baseadas na Natureza (Wishart et al., 2021; Brill et al., 2021; Everard e Waters, 2013). Outra dificuldade emerge pela distribuição espaço-temporal dos benefícios: enquanto a implementação das SbN requer investimentos no curtíssimo prazo, os benefícios são gerados em prazos longos de tempo. Principalmente em países em desenvolvimento como o Brasil, o atendimento a eventos agudos prevalece frente a prevenção de riscos crônicos (Jha, Bloch e Lamond 2012). Tem-se, então, um paradoxo de muito valor e pouco orçamento.

ciões baseadas nos valores de mercado acabam subvalorizando - em diversas ordens de grandeza - o valor social da natureza e levam a decisões que ignoram os muitos valores de não mercado associados às suas contribuições para a sociedade, tais como a regulação climática e a identidade cultural (IPBES, 2022). Estes autores corroboram as conclusões do projeto The Economics of Ecosystem and Biodiversity de mais de uma década (TEEB, 2010).

Modelo de Negócios como Resposta.

Apesar das dificuldades na quantificação e na valoração dos serviços ecossistêmicos prestados pelas Soluções baseadas na Natureza, existem formas consistentes e robustas para fazê-los.

Segundo aponta relatório da Comissão Europeia (2021), é clara a necessidade de métodos, estruturas de avaliação e indicadores robustos que permitam a quantificação e os múltiplos

níveis de interação associados às Soluções baseadas na Natureza, desde seu planejamento, passando por sua fase de implantação, e chegando até a fase de monitoramento de seus resultados.

Conforme aborda Connop (2020) para as SbN se tornarem mais difundidas, desbloqueando oportunidades de expansão e ampliação, há necessidade de uma estrutura de avaliação mais holística para entender seus benefícios, co-benefícios e desvantagens, de modo que decisões baseadas em uma abordagem custo-benefício possam ser tomadas.

Brill et al. (2021) defendem que a contabilização de benefícios advindos da Soluções baseadas na Natureza ajuda a construir o que denominam de business case, ou seja, o modelo de negócios. Nesse contexto, entende-se por modelo de negócios uma avaliação da viabilidade socioeconômica da intervenção proposta de SbN, que traga à tona - e de forma organizada - os objetivos, o contrafactual (e se não for implantado o parque linear ou fluvial?), os custos (todos), os benefícios (incluindo intangíveis) e os co-benefícios que se espera gerar. O amplo papel das Soluções baseadas na Natureza na geração de benefícios também deve ser abordado, incluindo considerações acerca de quais atores deles se apropriam. (ler texto ao lado)

Compreende-se, então, que o modelo de negócios deve gerar as informações e os insumos necessários para qualificar a tomada de decisão acerca da implantação de uma SbN de parque fluvial ou linear. O contraste entre os custos e os benefícios deve produzir indicadores de viabilidade e minimizar os subjetivismos inerentes à avaliação de tão complexo investimento.

Fazendo uso de indicadores de viabilidade, o modelo de negócios deve se conformar em um instrumento de convencimento para os atores envolvidos (poder público e atores locais), perfazendo uma ponte entre as informações técnicas e de cunho físico acerca do desempenho das Soluções baseadas na Natureza para informações socioeconômicas de fácil leitura pelo público em geral.

← FASES DE PROJETO DE SBN

PASSO 1



Identificar os desafios ambientais da sociedade.



PASSO 2



identificar habitats e selecionar soluções de SbN.

IDENTIFICAR E ENGAJAR AS PARTES INTERESSADAS E BENEFICIADAS

COLETAR DADOS

Fonte: Etapas propostas a serem seguidas para identificação de benefícios nas fases de design e implementação de SbN (adaptado de Brill et al., 2021)

Conforme a iniciativa Connecting Nature, é preciso que a avaliação de uma SbN seja capaz de identificar os pontos fortes e fracos específicos à luz dos objetivos de planejamento estratégico das cidades¹¹, o que deve ser devidamente considerado na produção de um modelo de negócios consistente e abrangente. Afinal, as Soluções baseadas na Natureza - notadamente parques fluviais e lineares, que tendem a ser de maior porte e abrangência do que soluções como biovaletas e jardins de chuva- promovem alterações no ecossistema urbano, o que gera reações em cadeia. (ler texto abaixo)

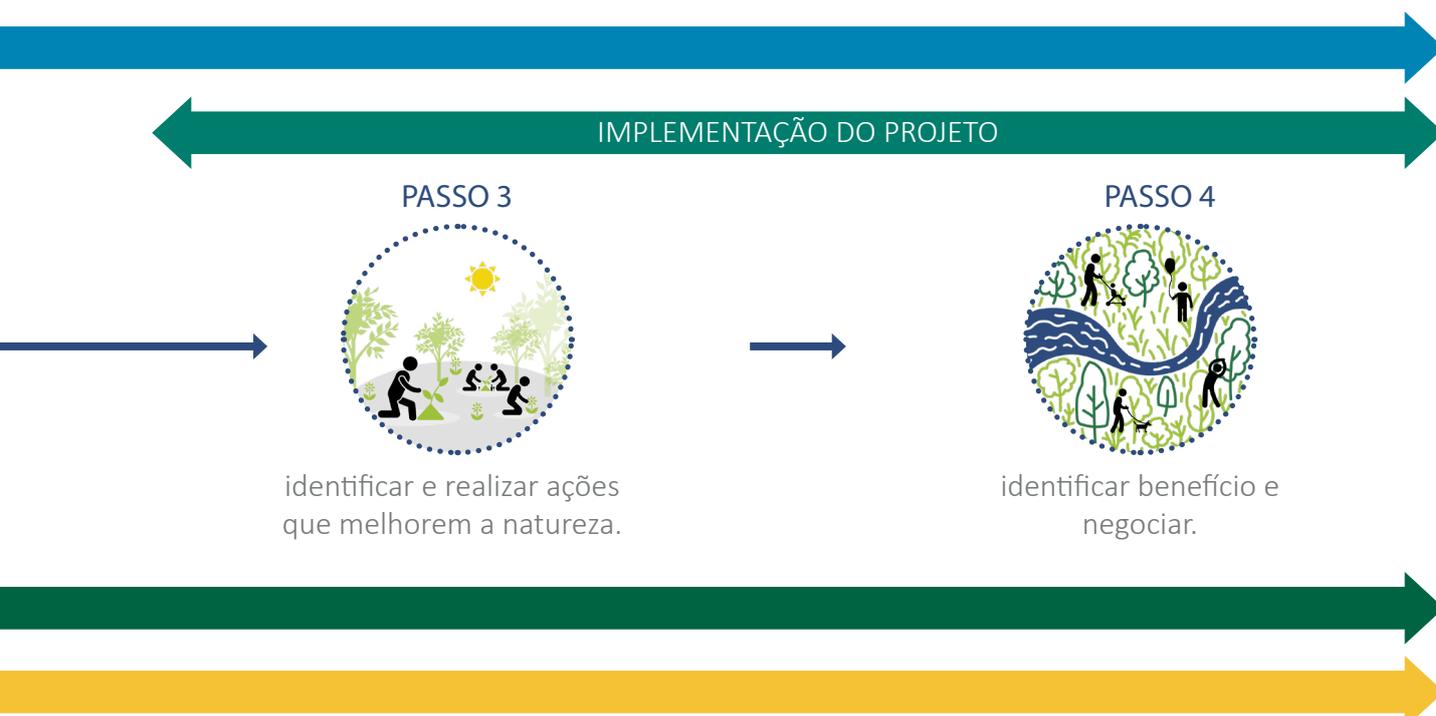
Primeiramente, portanto, há necessidade de agregar medidas quantitativas da promoção dos serviços ecossistêmicos. Em segundo momento, deve-se agregar a visão socioeconômica às Soluções baseadas na Natureza, permitindo que sejam avaliadas vis-à-vis a outras soluções. A construção de um arcabouço de evidências acerca dos benefícios das SbN é um passo fundamental para o aumento da aceitação destas soluções como formas efetivas de se tratar problemas associados ao ambiente urbano.

Vários outros aspectos se apresentam como determinantes na concepção robusta de um modelo de negócios para a SbN e condizem com as estruturas jurídicas, de governança (social e econômica), sustentabilidade financeira e de monitoramento que dão contorno à solução e se fazem adotar. A devida concepção e articulação desses aspectos é pré-requisito para o seu sucesso e compõe o modelo de negócios.

Conceituação do Guia Metodológico.

O modelo de negócios deve gerar as informações e os insumos necessários para qualificar a tomada de decisão acerca da implantação de parques fluviais e lineares, enfocando os serviços ecossistêmicos gerados e seus benefícios ambientais, sociais e econômicos.

Como pressuposto básico, deve abordar as repercussões socioeconômicas dos parques, distinguindo-se fundamentalmente de uma avaliação financeira. Existem diversas referências que tratam da diferença entre uma avaliação socioeconômica e uma avaliação financeira, destacando-se o **“Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Investimento em Infraestrutura - Guia ACB”** do Governo Federal (BRASIL, 2022). Muito embora avaliações socioeconômicas e financeiras comparem custos e benefícios em termos de



valor presente, o fazem sobre premissas muito distintas, como apresenta-se na tabela a seguir.

DESCRIÇÃO:

Tabela 4- Diferença entre avaliações de viabilidade socioeconômica e financeira



Avaliação de viabilidade financeira.

Comparam-se receitas e despesas sob a ótica do promotor do projeto (mesmo que público), limitando a análise a valores de mercado.

Essa avaliação é importante para mensurar os investimentos necessários e apontar a eventual cobertura dos custos a partir da geração de receitas acessórias.

Avaliação de viabilidade socioeconômica.

Os custos são considerados a preços sociais, os benefícios incluem intangíveis, contabilizam-se externalidades (positivas ou negativas).

Muito embora ninguém compre ou venda melhores condições de saúde, ou ainda acréscimos na qualidade de vida, estes são precisamente os elementos que devem ser maximizados na tomada de decisão de investimentos de interesse público.



Muitas vezes, os resultados da avaliação financeira e socioeconômica de um determinado projeto podem ser distintos. A situação que se antecipa comum para o caso dos parques fluviais e lineares é uma em que há atestação de viabilidade socioeconômica, mas não há contrapartida em sua viabilidade financeira. Identifica-se, então, um “gap” de financiamento, que pode ser coberto por arranjos de governança e alternativas de sustentabilidade financeira.

Aplicabilidade do Guia Metodológico

O intuito deste Guia Metodológico é o de orientar a concepção de um modelo de negócios de parques lineares e fluviais. Uma vez que a avaliação socioeconômica contempla benefícios (incluindo intangíveis) e externalidades (incluindo as positivas), enfatiza-se essa ótica de análise. Almeja-se desvendar os benefícios ambientais diretos e co-benefícios sociais e econômicos oriundos do manejo de águas pluviais e fluviais urbanas via Soluções baseadas na Natureza.

Seu principal objetivo é conduzir o proponente de projeto, assim como seus eventuais avaliadores, apoiadores e financiadores, nas diferentes etapas de elaboração de uma avaliação de viabilidade socioeconômica, apontando diretrizes e recomendações metodológicas, assim como abordagens de seus aspectos-chave jurídicos, de governança, de financiamento e de monitoramento e avaliação. Conforme apontam Somarakis et al. (2019), a condução de estudos de viabilidade econômica de projetos de SbN é de elevada importância para garantir sua adequação às demandas e interações locais.

O restante desse Guia se subdivide em dois capítulos, quais sejam:

I- O roteiro de avaliação de viabilidade socioeconômica do modelo de negócios, seguindo o roteiro estabelecido pelo **“Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Investimento em Infraestrutura - Guia ACB”** do Governo Federal (BRASIL, 2022); e

II- Considerações acerca de seus aspectos-chave de arcabouço jurídico, governança, sustentabilidade financeira e monitoramento e avaliação.

Resguarda-se o fato de que se trata de um guia generalista. Afinal, cada contexto de intervenção urbana enfrenta diferentes problemas que se materializam em diferentes condições físicas, climáticas e de infraestruturas existentes, envolvem a avaliação de diferentes soluções, contam com o envolvimento de diferentes atores, podem ter diferentes arranjos de governança e acesso a diferentes opções de financiamento.



Figura 05: Foto aérea, Campinas. Fonte: Arquivo do autor, imagem de drone.

3 AVALIAÇÃO DE VIABILIDADE SOCIOECONÔMICA PARA O MODELO DE NEGÓCIOS

3.1 - A Análise de Custo-Benefício

A elaboração de um modelo de negócios para parques fluviais e lineares passa, primeiramente, pela avaliação da viabilidade socioeconômica. Ou seja, dada a proposta de implementação de um parque fluvial ou linear, quais são os serviços ecossistêmicos gerados e qual é o aumento do bem-estar social que deverá decorrer? Os benefícios da intervenção superam os custos de implantação e manutenção? Quais são os principais atores envolvidos e como os custos e benefícios são alocados em relação a eles? Quais são os riscos do projeto?

Para a sistematização metodológica que aborde estas perguntas e produza respostas consistentes, utiliza-se da análise de custo-benefício (ACB), metodologia que há cerca de 50 anos vem sendo aplicada e aperfeiçoada a partir de um sólido alicerce teórico desenvolvido por grandes nomes da literatura econômica, tais como Arnold Harberger.

Segundo Adler e Posner (1999), a ACB é uma metodologia apropriada para analisar projetos sob a ótica de maximização do bem-estar social, e sob essa perspectiva, recebe a denominação de ACB econômica ou socioeconômica. Como apontado por Tha e Seager (2013), o propósito da ACB é a avaliação de alterações ao bem-estar social por conta de uma proposta de mudança do status quo, seja esta promovida pela execução de um projeto ou, como aqui tratado, pela implantação de um parque fluvial ou linear e seu conjunto de Soluções baseadas na Natureza.

A metodologia ACB é recomendada para questões que envolvem valoração de recursos naturais, por permitir a fácil comunicação dos resultados sem a perda de profundidade e complexidade existentes (Munda, 1996; Acharya, 2000). Não à toa, é a ferramenta de escolha para a avaliação de investimentos públicos em

diversos países, tais como o Chile, o Reino Unido, a Austrália, a África do Sul e a Coreia do Sul. Instituições multilaterais como a Comissão Europeia, o Banco Mundial, o Banco Interamericano de Desenvolvimento e o Banco Asiático de Desenvolvimento também a utilizam e publicaram guias metodológicos para sua adequada aplicação. Além de guias institucionais, a metodologia ACB se apoia em uma vasta bibliografia científica que, por meio de periódicos e livros-texto consagrados, critica e discute seus pontos falhos e propõe aprimoramentos constantes, a exemplo de Jenkins, Chun-Yan e Harberger (2018); Boardman et al. (2011); e Curry e Weiss (2000).

No contexto específico de avaliação das Soluções baseadas na Natureza, a análise custo-benefício (ACB) é amplamente reconhecida como metodologia adequada (Wishart et al., 2021; Davis e Naumann, 2017; Droste et al., 2017; Gehrels et al., 2016).

Não obstante tal endosso, Raymond et al. (2017) sugerem que o método não é abrangente o suficiente para as SbN dado o potencial para múltiplas formas de co-benefícios que abrangem diferentes elementos do sistema social e econômico, com variações em escalas espaciais e temporais. Uma vez que a crítica dos autores se concentra na forma de consideração dos co-benefícios, apresenta-se neste Guia formas explícitas de lidar com essa dificuldade, de forma a não ferir o rigor metodológico da ACB, porém ilustrando sua amplitude.

A ACB econômica considera custos e benefícios para a sociedade como um todo, incluindo, para tanto, as externalidades ambientais e sociais. Sua mecânica se baseia na agregação de medidas de mudança nas curvas de utilidade individual¹², resultando no contraste de curvas

representativas do bem-estar social com e sem a intervenção estudada. O conceito fundamental é o de custo de oportunidade¹³, definido como o benefício da melhor alternativa preterida, quando se precisa fazer uma escolha entre alternativas mutuamente excludentes - baseado no pressuposto de que os recursos são escassos e, portanto, a escolha de uma alternativa implica na renúncia de outra.

Esse conceito parte de uma abordagem microeconômica, que permite aferir o impacto de um dado projeto na sociedade por meio do cálculo de indicadores de viabilidade. Dessa forma, a abordagem difere de outras avaliações de impacto econômico, como modelos de insumo-produto, por exemplo, que se propõem a avaliar os efeitos multiplicadores de um investimento nos outros setores da economia.

A aplicação da análise custo-benefício no contexto da avaliação de viabilidade socioeconômica de parques fluviais e lineares segue as recomendações da publicação “Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Investimento em Infraestrutura - Guia ACB” do Governo Federal (BRASIL, 2022).

O **Guia ACB** tem a intenção de equipar o serviço público federal com definições metodológicas, recomendações de abordagem de projetos e roteiro para a realização de análise de viabilidade socioeconômica. Trata-se do referencial teórico oficial para estimativa de viabilidade de projetos de infraestrutura no âmbito federal (Portaria SEPEC/ME-IPEA nº 188 de 13/01/2022)¹⁴. A metodologia foi também utilizada na elaboração do Plano Integrado de Longo Prazo para a Infraestrutura (PILPI), que traz ações previstas entre os anos de 2021 e 2050 e foi instituído pelo Decreto Federal nº 10.526 de 20/10/2020.

Segundo o **Guia ACB**, a avaliação de viabilidade de investimentos de interesse público se dá com base na ponderação de seus custos de oportunidade. Afinal, o resultado da análise considera

a melhor alternativa preterida e, dessa forma sempre incremental (comparativa), consegue endereçar conflitos de escolha. A utilização da Taxa Social de Desconto para descontar o fluxo monetário incremental permite calcular indicadores de viabilidade e comparar o custo de oportunidade do investimento em projetos alternativos.

A avaliação socioeconômica é realizada do ponto de vista da sociedade como um todo, devendo-se considerar os efeitos do projeto para todos os agentes econômicos (indivíduos, empresas e governo). Para que se realize o desconto de valores que representam tão somente a transferência entre agentes econômicos, tais como impostos, tarifas e subsídios, utiliza-se de preços sociais em detrimento a preços de mercado.

Eis um ponto chave da avaliação socioeconômica: a utilização de preços sociais (também denominados de preços sombra) permite refletir o custo social de oportunidade dos bens e serviços, em vez dos preços de mercado utilizados na avaliação financeira, que podem estar sujeitos a distorções. Partindo-se de um conjunto de informações de entrada da **ACB**, portanto, devem ser efetuados os seguintes ajustes, conforme recomendação do **Guia ACB** (BRASIL, 2022):

I- Correções fiscais - sobre os preços de insumos do projeto devem ser corrigidos os efeitos de impostos diretos e indiretos incidentes (ex. ICMS, IPI), assim como retirados os efeitos dos subsídios;

II- Conversão de preços de mercado para preços sociais- realizada com base nos fatores de conversão presentes no Catálogo de Parâmetros publicado para este fim (BRASIL e IPEA, 2022);

III- Avaliação de efeitos de não mercado- benefícios intangíveis do projeto, tais como a promoção da redução do risco de inundações; e

IV- Avaliação de externalidades (sejam positivas ou negativas)- se positivas, são tidas como co-benefícios (tais como as melhorias ao bem-estar e à coesão comunitária).

A **ACB** detém um horizonte de análise de longo prazo- geralmente um período de 30 anos, que reflete a vida útil dos ativos subjacentes. É, ademais, uma metodologia de abordagem microeconômica, cuja viabilidade é avaliada na promoção incremental gerada pelo projeto, e não por avaliações de nível de emprego ou alterações no produto interno bruto (avaliação de impacto macroeconômico).

Adicionalmente, o método pode ser utilizado para a avaliação de quaisquer investimentos que pretendam viabilizar serviços de utilidade pública, independentemente da forma de implementação. É adequada, portanto, para projetos financiados com recursos de orçamentos públicos, fundos constitucionais, contratos de concessão, parceria público-privada e orçamento de investimento de empresas estatais e outros.

A realização ex-ante da análise de custo-benefício, seguindo o **Guia ACB** (BRASIL, 2022), pode se dar de duas formas, respeitando as etapas correspondentes do ciclo de planejamento. (Ver tabela abaixo)

No planejamento de parques fluviais e lineares, a realização da **ACB** Preliminar auxilia não apenas na demonstração de viabilidade socioeconômica (os resultados da análise per se), como também aporta riqueza por seu processo de elaboração. Afinal, a condução da **ACB** permite considerar os efeitos de riscos, tais como os impostos pela mudança do clima, testar premissas dos efeitos das Soluções baseadas na Natureza e seus serviços ecossistêmicos, testar diferen-

tes desenhos de projeto e tratar perspectivas de demanda e sensibilidades a variáveis-chave.

Nessa etapa inicial de planejamento, o rol de alternativas de projeto em consideração pode inclusive ser amplo: duas, três ou até mais concepções de projeto de parques fluviais e lineares podem ser contrastados, optando-se pela alternativa que mais agrega benefícios em relação aos custos. A consideração sistemática de custos e benefícios das alternativas, bem como de suas externalidades (especialmente as positivas, ou co-benefícios), pode, portanto, favorecer a clareza e a solidez das decisões de planejamento.

Ao emergir da fase de design e seguir para as demais etapas de seu ciclo de vida (estruturação, orçamento e implantação), um projeto que passa pelo crivo da **ACB** Preliminar e da **ACB** Completa certamente apresentará um elevado grau de maturidade e de robustez, prelúdio de sucesso em sua trajetória rumo à entrega dos resultados socioeconômicos esperados.

Metodologicamente, a credibilidade da **ACB** depende da qualidade da valoração das modificações promovidas pelo projeto, bem como da consideração do rol completo de custos, benefícios e externalidades. Deve-se garantir que não haja:

DESCRIÇÃO:

Tabela 5- Diferença entre avaliações de viabilidade socioeconômica preliminar e completa.

Tabela 5 | Fonte: : Adaptado de Guia ACB (BRASIL, 2022)



I- Dupla contagem de benefícios- quando a valoração monetária de um dos efeitos do projeto é capturada mais de uma vez, levando à superestimativa dos benefícios (a exemplo de benefícios econômicos da valorização imobiliária, que podem incorporar em sua expressão monetária os benefícios de melhoria na saúde);

II- Omissão de custos que recaiam fora da área imediata de influência do projeto- geralmente externalidades negativas que devem ser atribuídas ao projeto, cuja avaliação aborda toda a sociedade; e

III- Contabilização de custos ou benefícios que sejam meras transferências entre agentes econômicos - tais como tarifas, impostos e subsídios, já abordados acima.

Estes e outros aspectos metodológicos são por menorizados a seguir, sendo que a consecução da avaliação pode ser subdividida nas seguintes grandes etapas: Fundamentos da Avaliação de Viabilidade Socioeconômica (item 3.2); Elementos Essenciais da Avaliação (item 3.3); Estimativa de Benefícios e Co-Benefícios (item 3.4); Estimativa de Custos de Implantação e Manutenção (item 3.5); Resultados da Avaliação de Viabilidade Socioeconômica (item 3.6); e finalmente, as Análises Complementares (item 3.7).

A figura a seguir ilustra a sequência a ser cumprida para a avaliação de viabilidade socioeconômica de custo-benefício, reforçando-se tratar do detalhamento metodológico apostado no **“Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Investimento em Infraestrutura - Guia ACB”** do Governo Federal (BRASIL, 2022) para o contexto dos parques fluviais e lineares. (Ver imagem ao lado)

11 Disponível em: <https://connectingnature.eu/innovations/impact-assessment>

12 Relação entre a quantidade de um bem ou serviço consumido e a satisfação ou utilidade que um indivíduo obtém; utilizadas para medir a utilidade subjetiva de um indivíduo em relação a diferentes níveis de consumo de um determinado bem ou serviço.

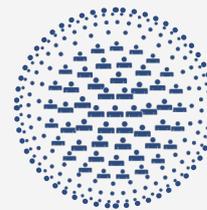
13 O custo de oportunidade é associado à escolha de uma determinada opção em detrimento de outra, e representa o benefício que se deixa de obter ao se optar por uma alternativa sobre outra. Em outras palavras, é o valor da melhor alternativa que foi sacrificada.

14 Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-se-pec/me-n-188-de-13-de-janeiro-de-2022-374996613>

1

ITEM 3.1

Fundamentos da Avaliação



2

ITEM 3.3

Elementos Essenciais da Avaliação



3

ITEM 3.4 ITEM 3.5

Benefícios e Custos Monetizados



4

ITEM 3.6

Apuração dos Resultados da Avaliação



5

ITEM 3.7

Análises Complementares



Contexto e Objetivos das Intervenções Urbanas.
Definição do Projeto e do Cenário Base.
Considerações Acerca da Estimativa de Benefícios e Custos Sociais.

Escala Espacial de Análise.
Elementos Físicos e de Serviços.
Horizonte Temporal e Taxa de Desconto.
Efeitos da Mudança do Clima.
Alterações na Exposição e Vulnerabilidade.

Estimativas de benefícios e co-benefícios
Identificação e estimativa dos benefícios dos serviços ecossistêmicos
Identificação e estimativa dos benefícios socioeconômicos

Estimativa de Custos de Implantação e Manutenção
Custos de Implantação
Custos de Manutenção e Operação
Consideração de Custos Sociais

Fluxo de Custos e Benefícios.
Indicadores de Viabilidade.

Análise de Risco.
Análise Distributiva.
Interfaces da Avaliação Socioeconômica e Financeira.

3.2- Fundamentos da Avaliação de Viabilidade Socioeconômica

Aqui se descreve a abordagem necessária para a elaboração do modelo de negócios, cobrindo aspectos metodológicos-chave que fundamentam a implantação proposta de parque fluvial ou de parque linear.

3.2.1 - Contexto e Objetivos das Intervenções Urbanas

Espera-se, nesta seção, que o proponente do projeto de implantação para parque linear ou parque fluvial como Solução baseada na Natureza apresente uma breve descrição do contexto em que a intervenção se insere, sem perder de vista a fase preliminar em que a avaliação se encontra - o modelo de negócios deve primar pela objetividade e maior síntese possível. Os tópicos abaixo são geralmente requeridos para a análise e precisam ser, caso pertinentes, devidamente apresentados:

- Os responsáveis pelo projeto e pelo arranjo de governança que se vislumbra promover. Ver capítulo 4 deste Guia para maiores detalhes.
- Informações tradicionais de contexto socioeconômico em escala apropriada (bairro, zona, cidade, região metropolitana etc.), enfocando a densidade urbana, situação socioeconômica, o perfil dos ocupantes da área de influência, o grau de renda e de educação, questões transportes, acessibilidade à equipamentos de lazer e recreação, a quantidade e o perfil dos domicílios, dentre outros pertinentes.
- Em relação aos serviços públicos na área de influência do projeto, recomenda-se apresentar aqueles mais relevantes ao contexto dos parques fluviais e lineares, possivelmente dando enfoque nos correlatos à oferta de serviços de manejo e drenagem de águas urbanas, abastecimento de água potável, serviços de esgotamento sanitário e eventualmente de controles já apostos de inundações, alagamentos e enxurradas (piscinões, valas etc.).
- Em relação às condições ambientais e climáti-

cas: apoiado em uma unidade territorial hídrica (bacia hidrográfica) adequada à escala do projeto dos parques, descrever a situação atual dos corpos hídricos da região de intervenção, usos da água existentes, tendências, graus de pressão.

- Aqui, sempre que possível, trazer projeções de tendências climáticas e sua influência nos serviços ecossistêmicos abordados (disponibilidade hídrica, mitigação de eventos extremos, produção de sedimentos etc.), fazendo uso do guia metodológico específico para esse fim, denominado “Riscos Climáticos - Anexo do Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Investimento em Infraestrutura” (BRASIL e GIZ, 2022).

- Em relação aos instrumentos de planejamento vigentes, espera-se que sejam consultados e devidamente considerados:

- Planos Diretores Urbanos, que definem zonas que se diferenciam em termos dos usos permitidos, sendo instrumento fundamental de disciplinamento do uso do território a ser avaliado vis-à-vis a localização do projeto proposto;

- Planos de Bacias Hidrográficas, que, em geral, apresentam propostas de obras de controle de cheias, ampliação de oferta de água e ações relacionadas a recuperação e preservação ambiental;

- Planos Estaduais, Regionais e Municipais de Saneamento Básico, que incluem o componente de drenagem pluvial urbana, abastecimento de água e esgotamento sanitário;

- Demais planos correlatos, tais como Planos Diretores de Abastecimento de Água ou Esgotamento Sanitário desenvolvidos para regiões específicas (por exemplo, o Plano Diretor do Sistema de Abastecimento de Água Integrado de Curitiba e Região Metropolitana), Planos Diretores de Drenagem, elaborados para municípios ou para conjuntos de municípios de uma mesma bacia hidrográfica (por exemplo, o Plano de Macrodrenagem da Bacia do Alto Tietê - PDMAT).

- Espera-se ainda uma contextualização mais ampla da área de influência do projeto, incluindo áreas subjacentes e passíveis de serem influenciadas ou influenciar a área de intervenção, sobretudo para caracterizar os objetivos da intervenção e sua influência no tecido urbano.

A partir do contexto apresentado, o proponente deverá apresentar a definição dos objetivos do parque linear ou do parque fluvial, de forma a garantir que estejam claros e relevantes às necessidades observadas no contexto (seção anterior), dando encaminhamento ao problema ou as oportunidades identificadas.

3.2.2- Definição do Projeto e do Cenário Base.

Uma vez contextualizado o projeto do parque e definido seu(s) objetivo(s), é preciso caracterizar o projeto e suas eventuais alternativas, pois estas são o objeto da avaliação socioeconômica e serão comparadas ao cenário base (descrito na sequência). Conforme apontam Everard e Waters (2013), trata-se do conceito de mudança incremental ou ainda marginal, isto é, os benefícios auferidos pelas Soluções baseadas na Natureza serão percebidos com base na diferença da oferta de serviços ecossistêmicos entre uma linha de base (o cenário base ou contrafactual) e a situação pós-intervenção (o cenário de projeto e, eventualmente, suas alternativas).

É fundamental que haja a consideração de custos, benefícios e externalidades ao longo de todo o horizonte temporal de análise para o projeto e para o cenário base. Para tanto, é necessário que se detenham detalhes mínimos acerca da concepção do parque linear ou fluvial de forma a permitir a quantificação prospectiva de suas repercussões.

Se wetlands construídos serão instalados, por exemplo, qual é a sua extensão e sua localização aproximada? Se uma das alternativas de implantação do parque requer o reassentamento involuntário de vinte domicílios, estão esses custos contemplados? Qual o perfil desses domicílios?

Enquanto uma análise a nível preliminar não requer os detalhamentos que serão obtidos em um projeto básico ou executivo, a concepção avaliada deve trazer condições mínimas para que as modelagens de serviços ecossistêmicos e suas repercussões possam ser realizadas.

Salienta-se a necessidade de reportar de forma clara as principais premissas, parâmetros, valores, tendências e coeficientes usados na modelagem de quantificação dos serviços ecossistêmicos e na projeção de seus efeitos e valores econômicos decorrentes, de forma que haja confiabilidade na **ACB**. As técnicas e hipóteses adotadas devem ser documentadas a fim de facilitar o entendimento da consistência e do realismo das projeções resultantes.

3.2.2.1- O Projeto e suas Eventuais Alternativas.

O projeto de parque fluvial ou linear, quando da fase preliminar de avaliação, pode ter diversas possibilidades de configuração - variando em tamanho, forma, abrangência, quantidade e/ou tipologia das SbN que estarão contempladas.

Estas possibilidades podem ser tratadas como alternativas de projeto, sendo submetidas à avaliação socioeconômica de viabilidade de forma comparativa, ou seja, uma alternativa frente à outra. Uma vez que cada concepção traz uma repercussão distinta em termos de custos e de benefícios, a **ACB** se apresenta - nesse caso - como ferramenta de auxílio à escolha da melhor opção. Para tanto, as diversas alternativas são contrastadas ao cenário base.

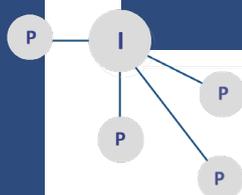
Pode-se, ainda, testar diferentes graus de complementação entre as infraestruturas verdes e cinzas na produção de seus efeitos desejados (mitigação de inundações, por exemplo).

Nota-se que, quando na fase de avaliação preliminar, os detalhamentos técnicos e específicos de cada alternativa devem ser minimamente estimados - ao menos de forma que sejam insumos suficientes para as análises dos serviços ecossistêmicos e dos estudos hidrológicos subjacentes.

Em outras situações, todavia, o projeto pode se encontrar em fases mais avançadas, contando com um projeto básico ou mesmo um projeto executivo. Nesses casos, os aspectos técnicos, de localização, detalhamentos quantitativos e orçamentários estarão com alto grau de precisão. Geralmente, no entanto, perde-se a relevância de analisar alternativas.

Afinal, quando já detalhado em âmbito de projeto, supõe-se um maior grau de maturidade em relação ao desenho ideal da solução, de forma que não haja mais alternativas que possam causar grandes alterações - quiçá um ou outro detalhe ainda em aberto, mas não o suficiente para que haja uma modificação severa em termos de seus custos e/ou benefícios. Nestes casos, o projeto não precisa ser comparado às suas alternativas e é contrastado apenas ao cenário base (contrafactual), demonstrando-se sua viabilidade socioeconômica de forma a compor o modelo de negócios.

Independente do modelo de negócios partir de uma única concepção de projeto ou de diversas alternativas, todos os custos, benefícios e externalidades devem ser projetados para o projeto (e eventuais alternativas) ao longo de todo o horizonte de análise.



Cabe ressaltar algumas particularidades das Soluções baseadas na Natureza que darão forma aos parques lineares e fluviais: estas soluções devem ser selecionadas a partir da consideração de que os espaços livres vegetados devem exercer múltiplas funções, como conectar fragmentos de vegetação, conduzir as águas com segurança, oferecer melhorias microclimáticas, atender aos usos relacionados à moradia, trabalho, educação e lazer, garantir maior segurança social, acomodar as funções das demais infraestruturas urbanas, como transporte e abastecimento, além de atender aos objetivos de recreação, encontro e melhorias ambientais e estéticas (Pellegrino et al., 2006).

Tal multifuncionalidade, inerente às concepções de infraestrutura verde e SbN, impõem uma complexidade as soluções projetuais propostas, uma vez que devem atender a uma série de critérios de desempenho, como:

- Reduzir os riscos de inundação e amortecer as cheias, incorporando diferentes medidas de retenção e infiltração do escoamento superficial das águas ao longo da bacia hidrográfica, especialmente próximo à fonte, local onde a precipitação atinge o solo;
- Reduzir a necessidade de instalação de estruturas de detenção para conter o volume total decorrente do escoamento superficial das águas;
- Reduzir a poluição difusa por meio do processo de fitorremediação das águas e do solo;
- Melhorar o conforto ambiental ao contribuir com o processo de evapotranspiração;
- Fornecer suporte à vida à fauna e a flora;
- Serem soluções mais econômicas em relação às infraestruturas de engenharia tradicionais.

A partir destas considerações, recomenda-se a consulta ao Catálogo de Soluções baseadas na Natureza para Espaços Livres (Produto 2 desta consultoria) para acessar o método de seleção de diferentes tipologias de Soluções baseadas na Natureza que sejam ideais para cada contexto de parque fluvial e linear.

A concepção de parques lineares e fluviais envolve uma abordagem interdisciplinar que integra a gestão de riscos, planejamento do uso da terra e estratégias de adaptação às mudanças climáticas. Dessa forma, Jha et al. (2012) apontam que o sucesso de um projeto de SbN reside justamente na promoção de um desenvolvimento iterativo entre estratégias de longo prazo que equilibrem as necessidades socioeconômicas locais com as demandas por resiliência ambiental e climática e com os demais elementos do planejamento urbano (ver capítulo 4 deste Guia).

Equipes interdisciplinares de planejadores urbanos, arquitetos paisagistas, urbanistas, economistas, engenheiros civis e ambientais, e partes interessadas devem colaborar ativamente no processo de planejamento e concepção de tais projetos, o que se torna ainda mais relevante em ambientes urbanos que apresentam alguma restrição de espaço (Nillesen 2018).

Ampliando a Noção de Alternativas

O presente tópico aborda a concepção do projeto que será submetido à avaliação de viabilidade socioeconômica e, nesse sentido, enfocou as alternativas de projeto, como diferentes dimensionamentos, desenhos, quantidade e/ou diversidade de equipamentos públicos ou mesmo de tecnologias de implantação. Em que pese essas alternativas serem essenciais para que o desenho final dos parques lineares e fluviais seja o mais adequado possível, aborda-se aqui a possibilidade de se adicionarem à avaliação alternativas ao projeto.

Uma primeira abordagem acerca de alternativas ao projeto é quanto ao papel desempenhado pelas infraestruturas verdes em conjunto com infraestruturas cinzas. No caso de um parque fluvial cujo objetivo é mitigar o risco de inundações, por exemplo, pode-se testar a eficiência das Soluções baseadas na Natureza como únicas soluções apostas e, incrementalmente, adicionar infraestruturas cinzas para que se atinjam os graus de proteção ao risco desejados. Dado que as SbN podem ser ou substitutas ou complementares às soluções de engenharia tradicional, demonstrar os custos e benefícios de diferentes arranjos parece ser a forma ideal - via modelo de negócios - de promover as melhores soluções.

Adicionalmente, cabe investigar outras possibilidades de se compor uma solução integrada de gestão de riscos de eventos adversos que agregue medidas de gestão e instrumentos econômicos.

Conforme aponta o Manual de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício para Projetos de Infraestrutura Hídrica (PNUD e BRASIL, 2021), pode-se avaliar, via **ACB**, qual é o retorno socioeconômico trazido por uma solução tradicional (um dique, por exemplo), versus os efeitos da combinação de wetlands construídos, um dique menor, modificação nas regras de uso e ocupação do solo (padrões construtivos) e melhor acesso a instrumentos financeiros tais como seguros¹⁵.

A combinação de medidas de gestão e instrumentos econômicos geralmente é associada a maiores graus de proteção frente a eventos adversos e a menores custos.

Como último aspecto da noção ampliada de alternativas, tem-se a eventual vinculação dos parques lineares e fluviais com interferências urbanas mais ampliadas - combinando os parques com novas estruturas de transporte, modificação nos padrões de densidade e perfil da ocupação, dentre outros característicos dos termos “requalificação urbana” (que se entende mais amplo que “revitalizações” ou mesmo “modernizações”). Conforme apontado por Moraes (2020), Tirana, a capital albanesa, pretende criar novos eixos de mobilidade (ligações ferroviárias de alta velocidade e anéis viários verdes voltados para pedestres e ciclistas) associados a corredores de biodiversidade (parques lineares) e a criação de uma floresta orbital ao lago Farka.

Conforme ressalta o **Guia ACB** (BRASIL, 2022), a avaliação de viabilidade socioeconômica via análise custo-benefício se coloca como ferramenta adequada para a realização da comparação entre estas alternativas ampliadas, permitindo ranquear as que são mais custo-benéficas para a sociedade.

3.2.2.2- Cenário Base (Counterfactual).

O conceito fundamental da avaliação de viabilidade socioeconômica é o de custo de oportunidade, definido como o benefício da melhor alternativa preterida, quando se precisa fazer uma escolha entre alternativas mutuamente excludentes. Dessa forma, o estabelecimento de um cenário base é fundamental na metodologia ACB, pois é contra este que os resultados do projeto serão contrastados.

Para que a metodologia mensure a variação esperada do bem-estar da sociedade, toma como base o saldo líquido de custos e benefícios gerados pelo projeto em comparação a uma perspectiva na qual o projeto não é realizado. O cenário base, ou ainda cenário contrafactual, é definido, portanto, como aquele mais provável a ocorrer na ausência do projeto: trata-se de uma extrapolação

de como as condições seriam sem a implantação do parque linear ou fluvial.

Seria plausível assumir que a realidade vigente da área de intervenção se mantenha inalterada? O que deve ocorrer caso a região seja alvo de eventos hidrológicos adversos em uma dada frequência e/ou intensidade? Como será modificada uma determinada situação social (alta exposição a doenças de veiculação hídrica, por exemplo) ao longo do tempo? Se agravará? Será que mais pessoas passarão a estar expostas ao risco de inundação, devido à tendência de adensamento demográfico? Na ausência do parque, haverá a implantação de sistemas tradicionais de drenagem?

Os custos, benefícios e externalidades associadas ao cenário base - tal como para o cenário com projeto - também devem ser devidamente levantados e projetados para todo o horizonte de análise. Dessa forma, permite-se a avaliação da diferença entre os cenários, produzindo assim o resultado incremental do projeto.

3.2.3 - Considerações Acerca da Estimativa de Benefícios e Custos Sociais.

Enquanto despesas e receitas são estimadas de forma trivial para a realização de análises de viabilidade financeira, no âmbito da avaliação de viabilidade socioeconômica devem ser contabilizados e comparados custos sociais (todos), benefícios (incluindo intangíveis) e externalidades (sejam positivas ou negativas) do projeto contra seu cenário base. Enquanto as demais seções desse capítulo abordam o detalhamento dos custos e dos benefícios, destacam-se aqui suas principais considerações na conformação do modelo de negócios para parques lineares e fluviais.

3.2.3.1- A Consideração dos Benefícios e Co-Benefícios.

Na avaliação socioeconômica, devem-se contabilizar os benefícios diretos gerados pelo

projeto, mesmo que sejam intangíveis (BRASIL, 2022). Entende-se por benefícios diretos, aqueles que são derivados dos efeitos promovidos de forma intencional pelo projeto. Como exemplo, tem-se o menor risco de inundação quando da implementação de um parque fluvial que absorve o excesso de vazão de eventos que teriam, caso não fosse a SbN, gerado danos e prejuízos.

Conforme o **Guia ACB**, os benefícios socioeconômicos decorrem de alterações no bem-estar da população afetada pelo projeto, sendo que muitos deles não são transacionados a mercado (inexistem, assim, preços de referência que possam ser utilizados para sua valoração) (BRASIL, 2022). Como exemplos de benefícios diretos de parques lineares e fluviais, tem-se a mitigação do risco de enxurrada / inundação / alagamento (danos e prejuízos evitados).

Uma vez os benefícios podem ser intangíveis, a forma mais comum para a estimativa de seus valores é por meio da disposição a pagar (DAP), que mensura o valor monetário máximo que as pessoas estariam dispostas a pagar por determinado resultado tido como desejável, ou pela disposição a receber compensação (DAR), que mensura o valor monetário mínimo que as pessoas estariam dispostas a receber para aceitar algo indesejado ou entregar um bem de sua posse. Essa estimativa é realizada em substituição às receitas financeiras (na forma de cobrança de tarifas de serviço, por exemplo), pois estas representam transferências de recursos entre agentes econômicos e não expressam, necessariamente, as variações incrementais de bem-estar social que se almejam mensurar.

As informações requeridas para a contabilização dos benefícios variam de acordo com a tipologia dos efeitos que o projeto desencadeará, contingentes ao perfil dos parques, seus objetivos, contextos, e à forma com a qual decorrerão as modificações na realidade. Desta

forma, cada projeto de parque linear ou fluvial traz requerimentos distintos acerca das informações necessárias para o levantamento de seus benefícios diretos. No mais das vezes, no entanto, em se tratando de intervenções urbanas, tangenciarão os domicílios, usuários dos parques, domicílios no entorno e outras características do ambiente construído.

Os parques fluviais e lineares, como observado no capítulo 2 deste Guia, geram mais do que benefícios diretos, mas sim promovem melhorias na qualidade de vida e do bem-estar da população, de forma geral. Como exemplos, tem-se um extenso rol que abrange: maior acesso às oportunidades de lazer e atividade física, maior coesão comunitária, redução na criminalidade, valorização imobiliária, maior acesso a oportunidades de emprego e a serviços.

Estes são co-benefícios: efeitos positivos que uma política ou medida destinada a um dado objetivo tem sobre um outro objetivo, aumentando assim o benefício total para a sociedade ou o meio ambiente. Os co-benefícios são, em essência, externalidades positivas.

Devido à sua natureza, as externalidades não são capturadas na avaliação dos custos de implantação, de operação e manutenção, ou mesmo dos benefícios diretos do projeto. Não obstante, devem compor o rol de efeitos monetários da avaliação de viabilidade socioeconômica de forma a permitir a correta avaliação dos efeitos líquidos a serem gerados para a sociedade. Dessa forma, as externalidades precisam ser aferidas e devidamente incluídas no balanço monetário que embasa os indicadores da **ACB**.

Eis que, por mais desejáveis, importantes e de grande impacto econômico que possam vir a ser, os co-benefícios

devem ser contabilizados com bastante cautela, pois geralmente incutem duplas contagens. A dupla contagem ocorre quando duas métricas de valoração capturam o mesmo efeito e, caso sejam consideradas conjuntamente, aumentam de forma artificial os resultados. O tratamento recomendado nesses casos é abordado no item 3.6.2 deste Guia (Indicadores de Viabilidade).

Adicionalmente, nota-se que a implantação de parques lineares e fluviais também podem gerar externalidades negativas, ou seja, custos que extravasam do projeto para partes externas sem a devida compensação (quando a devida compensação ocorre, passa a ser internalizado nos custos). Devido à natureza dos projetos, espera-se que sejam mínimas as externalidades negativas; não obstante, caso sejam identificadas, devem ser devidamente valoradas e consideradas na análise.

3.2.3.2 - A Consideração de Custos Sociais.

Segundo o **Guia ACB** (BRASIL, 2022), a estimativa de custos econômicos consiste em analisar os valores totais de investimento ou implantação (Capex) e os de operação e manutenção (Opex), incluindo sua repartição ao longo do horizonte de análise. A consideração de preços sociais é essencial na avaliação socioeconômica, pois estes corrigem as distorções encontradas nos preços de mercado. Afinal, preços sociais são aqueles que, do ponto de vista da sociedade, garantem a maximização do benefício social líquido: são os custos de oportunidade sob o princípio da eficiência alocativa.

Para a consideração de custos econômicos em detrimento a valores de mercado, utilizam-se dos fatores de conversão constantes do Catálogo de Parâmetros (BRASIL e IPEA, 2022). Fatores de conversão são definidos, por sua vez,

como o quociente entre os preços sociais e de mercado (representam o coeficiente pelo qual os preços de mercado devem ser multiplicados para obter fluxos valorados a preços sociais).

3.3 - Elementos Essenciais da Avaliação.

3.3.1 Escala Espacial de Análise.

As Soluções baseadas na Natureza podem ser implementadas em uma variedade de escalas espaciais, tais como:

- I- Bacia hidrográfica;
- II - Região metropolitana ou outro arranjo de dois ou mais municípios;
- III - Um único município englobando sua área urbana e rural;
- IV - Uma cidade (área urbana) englobando um ou mais bairros;
- V - Um único bairro de uma cidade; ou ainda
- VI - Locais específicos em um dado bairro, como um jardim de chuva.

Parques lineares e parques fluviais são, em sua própria concepção, projetados ao longo de elementos lineares como avenidas e corpos d'água. Dessa forma, podem facilmente superar a menor das escalas (bairro) e abranger diversos bairros de uma cidade, ou mesmo transpor os limites administrativos e conectar duas ou mais cidades. Uma vez que os corpos d'água são comumente utilizados para demarcar divisas administrativas, os parques fluviais podem vir a abranger escalas maiores que os parques lineares.

A partir da contextualização do parque e da definição de seus objetivos, é fundamental que se realize o modelo de negócios e sua avaliação socioeconômica de viabilidade na escala adequada, seja ela qual for. Nota-se que, em se tratando de parques com influência direta no manejo de águas urbanas (pluviais e/ou fluviais), é fundamental que as modelagens dos serviços ecossistêmicos sejam realizadas ao nível de bacia hidrográfica, mesmo que o enfoque de análise socioeconômica se dê em escalas menores.

Inclusive, até certo ponto, é justamente a posi-

ção relativa do parque em função da bacia que determina a exposição ao perigo hidrológico e a adequação dos tipos de Soluções baseadas na Natureza que podem ser utilizados em sua composição:

- Cidades montanhosas, geralmente localizadas em altitudes mais elevadas, muitas vezes com encostas íngremes, são caracterizadas por uma extensa rede de drenagem e são mais vulneráveis a enxurradas, além de processos de erosão e deslizamentos de terra.
- Já cidades localizadas ao longo dos trechos médios e baixos dos sistemas fluviais, são mais propensas a sofrerem com flutuações sazonais dos níveis de água, suscetíveis a inundações.
- Cidades nos deltas dos rios são frequentemente regiões propensas a inundações combinadas com alagamentos, pois além da dinâmica hidrológica, geralmente são caracterizados por áreas planas que dificultam a eficiência de drenagem de águas urbanas.
- Cidades costeiras, por sua vez, também são expostas ao impacto combinado do aumento do nível do mar, inundações costeiras, erosão e também outras ameaças, como subsidência ou intrusão de água salgada.

3.3.2- Elementos Físicos e de Serviços.

Conforme prescreve o **Guia ACB** (BRASIL, 2022), a avaliação de viabilidade socioeconômica requer que o projeto conforme uma unidade autossuficiente de análise. A definição dessa unidade é que nela estejam contemplados todos os elementos- físicos e de serviços- necessários para que o projeto cumpra com seus objetivos sociais. A conformação dessa unidade autossuficiente se torna imprescindível, uma vez que falhas ao defini-la podem levar ao subdimensionamento ou ainda ao superdimensionamento, como mostra a tabela a seguir.

DESCRIÇÃO:

.....

Tabela 6 - Situações de subdimensionamento ou superdimensionamento

EFEITO	DETALHAMENTO
Subdimensionamento	Quando uma característica essencial ou componente fica de fora do escopo da análise, atestando falsa viabilidade socioeconômica
Superdimensionamento	Quando são incluídos componentes no projeto que não são essenciais aos seus objetivos, atestando falsa inviabilidade socioeconômica

Tabela 6 | Fonte: Adaptado de Guia ACB (BRASIL, 2022).

A avaliação de viabilidade deve ser realizada contemplando as partes logicamente conectadas na consecução dos objetivos de projeto, o que geralmente implica em contratações de obras (a exemplo de uma empreiteira) e de empresas especializadas em outras áreas da intervenção urbana (a exemplo do trabalho técnico social). Isso implica que, mesmo quando há partições do projeto por razões de faseamento de obras, de contratações de prestadores de serviços distintos, de financiamento ou até de questões técnicas de engenharia, é sempre o conjunto total que deve ser considerado.

A aplicação da unidade autossuficiente de análise no contexto de parques lineares e fluviais implica que diversos aspectos que podem ser eventualmente considerados como acessórios ou complementares devam ser considerados como integrantes indissociáveis dos projetos. Afinal, não raramente a materialização de co-benefícios sociais e econômicos das Soluções baseadas na Natureza dependem de um maior engajamento da comunidade, de promoção da integração comunitária e de outras ações urbanas no entorno dos parques, como mudanças no padrão de tráfego local, acessos e outros correlatos.

Dessa forma, é essencial que a unidade autossuficiente de análise de parques fluviais e lineares aborde a pertinência de incluir o trabalho técnico social e, ao menos, alguma infraestrutura viária de apoio. Para estes casos, adicionam-se não apenas os custos correspondentes, mas também os benefícios que se obtêm a partir da visão mais ampla destas interferências urbanas. Entende-se, em resumo, que a unidade autossuficiente de análise contemple um conjunto não mais, nem menos, mas sim suficiente para que a implantação prevista dos parques lineares e fluviais possa gerar os benefícios aos que se propõe.

3.3.3- Horizonte Temporal e Taxa de Desconto.

Em uma análise de custo-benefício de um projeto de investimento, os horizontes temporais geralmente espelham a vida útil do “ativo” sendo investido. No caso da implantação de parques fluviais e lineares e seus aportes de SbN, espera-se que esse ativo tenha uma vida útil extremamente longa, superando em muito os horizontes convencionais de análise. Inobstante, a metodologia requer adotar um prazo que faça sentido para auxiliar a tomada de decisões no presente, revelando, por um lado, os benefícios que se esperam obter no longo prazo, mas sem deixar de sensibilizar a necessidade de investimentos no curto prazo.

Uma vez que as intervenções de parques fluviais e lineares abordam aspectos correlatos aos de infraes-

estrutura hídrica (manejo de águas pluviais e saneamento básico), pode-se adotar o horizonte temporal de 30 anos, conforme recomendação do “Manual de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício para Projetos de Infraestrutura Hídrica” (PNUD e BRASIL, 2021). Ademais, trata-se do prazo típico de concessões de serviços de saneamento básico.

Discussão intrínseca a do horizonte temporal é a da taxa de desconto utilizada para trazer o fluxo de custos e benefícios ao valor presente. Afinal, o amanhã detém uma utilidade menor do que o hoje, conceito que sublinha o custo de oportunidade. O valor futuro deve permitir que ao mínimo se cubra o tempo de inação entre o que se pode realizar hoje com o recurso e o que se poderá realizar amanhã caso este recurso deixe de ser utilizado hoje (custo de oportunidade).

Segundo o **Guia ACB** (BRASIL, 2022), recomenda-se adotar a Taxa Social de Desconto (TSD) para aplicação em análises custo-benefício de projetos de investimento em infraestrutura, pois é a taxa que reflete a percepção da sociedade quanto ao custo de oportunidade do capital para novos investimentos. A TSD é instituída em Nota Técnica nº 19.911/2020 da Secretaria de Desenvolvimento da Infraestrutura do Ministério do Planejamento e consta do “Catálogo de Parâmetros - Anexo do Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Investimento em Infraestrutura” (BRASIL e IPEA, 2022).

Discussão intrínseca a do horizonte temporal é a da taxa de desconto utilizada para trazer o fluxo de custos e benefícios ao valor presente. Afinal, o amanhã detém uma utilidade menor do que o hoje, conceito que sublinha o custo de oportunidade. O valor futuro deve permitir que ao mínimo se cubra o tempo de inação entre o que se pode realizar hoje com o recurso e o que se poderá realizar amanhã caso este recurso deixe de ser utilizado hoje (custo de oportunidade). Conforme recomendado pela literatura, a sensibilidade em relação à taxa de desconto pode ser testada (mais detalhes no item 3.7.1 do presente Guia), permitindo compreender sua influência sobre os resultados encontrados.

3.3.4- Efeitos da Mudança do Clima.

A metodologia de avaliação de viabilidade socioeconômica, como visto, detém olhar de longo prazo. Requer-se, portanto, estimar as eventuais alterações que possam vir a ocorrer aos custos e aos benefícios ao longo de todo esse horizonte de análise. Uma vez que o risco de ocorrência de eventos hidrológicos adversos é uma função da ocorrência de eventos de precipitação, devem-se investigar as perspectivas de alterações na probabilidade de ocorrência destes eventos em função da mudança do clima. Conforme já abordado no capítulo 2 do presente Guia, é esperado que nas próximas décadas o principal impacto da mudança do clima seja na alteração da frequência de eventos extremos (IPCC, 2022).

Segundo a metodologia de tratamento do risco climático na avaliação socioeconômica de projetos de infraestrutura (BRASIL e GIZ, 2022), a consideração do clima deve ser realizada com base no risco adicional por ele trazido. Isso pressupõe que a análise padrão (desconsiderando a mudança do clima) já incorpora os danos esperados pela ocorrência de eventos extremos sob as condições atuais. Idealmente, se faz necessário identificar o efeito de cada cenário climático

na intensidade, duração, frequência e extensão espacial do risco natural de inundação.

Como forma de se captar a realidade futura- ao menos de forma estimada -, pode-se seguir as recomendações da publicação de Riscos Climáticos, anexo ao **Guia ACB**, e assumir que apenas as probabilidades de ocorrência (tempos de retorno) serão afetadas por eventos extremos futuros (BRASIL e GIZ, 2022, página 22). Embora simplista, essa premissa se torna uma proxy mínima para a modificação na intensidade, duração e extensão espacial dos eventos adversos que podem se abater sobre a área de projeto (e bacias hidrográficas) dos parques fluviais e lineares.

Nesse caso, a adicionalidade em danos e prejuízos trazida pelo risco climático pode ser calculada com base na diferença entre as curvas de probabilidade de excedência de danos, na qual a mudança do clima desloca a curva- ou seja, os mesmos níveis de perdas passam a ocorrer com maior frequência. Utiliza-se dessa análise para uma primeira aproximação de teste da vulnerabilidade do projeto- caso o risco remanescente permaneça elevado, pode-se recomendar representações mais complexas da mudança nas demais características de eventos extremos, para além de sua frequência.

Não cabe a este Guia discorrer quanto à ciência do clima, seus achados e premissas, tampouco sobre as metodologias apostas por BRASIL e GIZ (2022). Cabe, no entanto, reforçar que essa análise é essencial para a conformação de modelos de negócio robustos no âmbito de parques lineares e fluviais que trazem estreita interface com os riscos hidrometeorológicos.

3.3.5 - Alterações na Exposição e Vulnerabilidade.

Uma vez que o risco de desastres naturais hidrológicos é uma função não apenas da probabilidade de ocorrência do evento, mas também da exposição e vulnerabilidade do local no qual

esse evento incidirá, uma outra consideração metodológica que influencia no aspecto temporal da análise é quanto às perspectivas de alterações nesses quesitos. Caso o parque fluvial ou linear seja concebido em um local (região, bairro, cidade etc.) que apresenta crescimento demográfico destacado, ou apresenta adensamento populacional na área de projeto, deve-se realizar a projeção desse incremento populacional no horizonte de análise.

Esse aspecto é de suma relevância para situações periféricas, nas quais alterações demográficas e de perfil de habitação ocorrem com maior intensidade. Afinal, uma vez que a região de influência absorve mais população, o valor em risco dos ativos também se altera no futuro - aumentando a exposição. Esse crescimento pode inclusive modificar o benefício anual projetado, pois a base de ativos em risco será maior, mesmo que o evento hidrológico subjacente seja exatamente o mesmo.

Parques a serem implantados em áreas já consolidadas - estáveis, portanto, em termos de modificação de seu perfil socioeconômico - podem desconsiderar o crescimento demográfico como elemento de análise. Não obstante, pode vir a ser necessário considerar a eventual modificação da estrutura etária e da quantidade de habitantes por unidade domiciliar.

3.4 - Estimativa de Benefícios e Co-Benefícios.

Como visto no capítulo 2 deste Guia, parques fluviais e lineares abrigam Soluções baseadas na Natureza que visam promover modificações nos níveis dos serviços ecossistêmicos prestados, incrementando-os. Estes serviços, por sua vez, são associados a benefícios, tangíveis ou intangíveis e de uso direto ou indireto que podem inclusive superar o âmbito físico das relações acionadas. Conforme Brown et al. (2014), que sintetizam os benefícios advindos dos serviços ecossistêmicos em cinco grandes grupos, estes tangenciam desde a otimização de serviços de provisão até maiores oportunidades de lazer, conforme tabela abaixo.

GRUPO DE BENEFÍCIO	DETALHAMENTO
Redução de riscos	Riscos de desastres, riscos de escassez, riscos de desregulação de processo naturais (por exemplo, o clima)
Entrega otimizada de serviços	Alguns serviços ecossistêmicos derivados das SbN não encontram similar humano com a mesma eficiência e disponibilidade, como por exemplo a polinização, ou a provisão de água.
Valor financeiro direto	Quando o serviço ecossistêmico se trata da provisão de um bem de valor comercial, como água, alimento, madeira etc.
Diversificação econômica	Ao trazer novas alternativas econômicas para uma localidade ou região, como por exemplo lazer e turismo
Valores culturais ou espirituais	Relacionados a princípios como identidade, tradição, coesão social, recreação e espiritualidade

Tabela 7 | Fonte: Adaptado de Brown et al. (2014).

Pode-se observar pelas categorias de benefícios de Brown et al. (2014) que as Soluções baseadas na Natureza superam os benefícios ambientais, gerando uma série de co-benefícios sociais e econômicos. Existem, todavia, dificuldades inerentes à quantificação e à valoração destes benefícios, o que inclusive motiva a elaboração de um guia metodológico para o modelo de negócios.

Para facilitar a orientação acerca da quantificação e valoração dos diversos benefícios dos parques lineares e fluviais, dividem-se as abordagens naquelas vinculadas aos serviços ecossistêmicos; e nos demais, que são derivados de melhorias ao bem-estar social, saúde e outros de âmbito socioeconômico. No primeiro caso, é impreterível o conhecimento das relações físicas. Para ambas as abordagens, são apresentadas as formas de quantificação e valoração

DESCRIÇÃO:

.....

Tabela 7 - Grupos de benefícios dos serviços ecossistêmicos. (Ver tabela acima)

econômica, bem como enfatizam-se evidências de sua ocorrência.

Traçam-se, posteriormente, considerações acerca das limitações e dos riscos da mensuração e do tratamento das SbN, que embora singelas frente aos benefícios, devem ser reconhecidas e devidamente abordadas.

3.4.1- Benefícios dos Serviços Ecossistêmicos.

O incremento na prestação de serviços ecossistêmicos está no âmago das SbN de parques fluviais e lineares. É essencial, portanto, que o modelo de negócios traga a estimativa de quantificação das modificações a serem promovidas pelas alterações propositais na paisagem. Não se trata de algo trivial, uma vez que a contribuição de cada parcela de terra para os fluxos

.....

Tabela 8 - Processos ambientais-hidrológicas e atributos hidrológicos afetados. (Ver tabela acima)

hídricos depende de fatores ambientais que definem o comportamento do ciclo hidrológico, tais como o clima, o solo, a vegetação, a declividade, e a posição ao longo do caminho do fluxo (Sharp et al., 2020). (Ver diagrama ao lado)

A tabela abaixo traz a relação entre os processos ambientais-hidrológicos (o que o ecossistema faz) e a relação com os atributos hidrológicos que são mais afetados por eles, a partir de Brauman et al. (2007). Nota-se que todos os processos ambientais-hidrológicos têm o potencial de interferir em todos os atributos hidrológicos, restando aqui a simplificação didática de relacionar os processos e atributos mais intensos.

Alterações ambientais-hidrológicas geralmente trazem consequências que se materializam nos serviços ecossistêmicos por meio de consequentes variações causadas em atributos diversos da água, como sua quantidade, qualidade, distribuição espacial e temporal.

Processo ambiental-hidrológico	DETALHAMENTO
Interações com clima local	Quantidade (escoamento e infiltração superficial e subterrânea)
Uso da água pela vegetação	
Filtragem ambiental	Qualidade (nutrientes, sedimentos, salinidade, patógenos)
Estabilização do solo	
Alterações químicas e biológicas	
Formação do solo	Distribuição espacial (água superficial ou subterrânea, a jusante ou a montante, no leito ou fora dele)
Modificação na superfície do solo	
Alterações nos padrões de escoamento	
Edificação e alteração nas margens	
Controle da velocidade de escoamento	Distribuição temporal (vazões de pico, vazões de base e velocidade de escoamento)
Armazenamento de água	
Sazonalidade no uso da água	

Tabela 8 | Fonte: Adaptado de Brauman et al. (2007).

Cada um dos atributos hidrológicos afetados, por sua vez, tem o potencial de gerar alterações nos serviços ecossistêmicos hídricos de provisão, regulação, culturais e de suporte. Esta provisão pode ser afetada (mantida, recuperada ou mesmo prejudicada) por intervenções aos ecossistemas, sendo que os projetos de par-

ques fluviais ou lineares são intencionalmente desenhados para que produzam efeitos desejados.

3.4.1.1- Modelagem de Serviços Ecossistêmicos.

A quantificação da alteração promovida pelo projeto nos serviços ecossistêmicos requer lançar mão de modelagem dos efeitos físicos que tais ações teriam no regime hidrológico, na escala de bacia hidrográfica. Algumas ferramentas - baseadas no cálculo de balanço hídrico - são capazes de quantificar a separação da água da chuva nos diferentes componentes do ciclo hidrológico (processos de infiltração, escoamento superficial, infiltração e recarga) e foram desenvolvidas a fim de avaliar como a cobertura vegetal e o uso da terra influenciam na disponibilidade de água para o ser humano e suas atividades, nas formas de água superficial e subterrânea e de sua distribuição espaço-temporal.

No sentido de prover orientação acerca dessa etapa-chave do modelo de negócios, destaca-se o levantamento realizado por Neugarten et al. (2018), que apresenta e compara nove ferramentas que podem ser aplicadas para medir ou modelar serviços ecossistêmicos. A partir da ampla sistematização de trinta ferramentas, os autores selecionaram nove por serem as mais comumente aplicadas, disponíveis gratuitamente e que podem ser utilizadas em qualquer contexto geográfico.

Devido a esse último critério, não há prejuízo em utilizar da análise para parques fluviais ou lineares, muito embora o foco dos autores tenha sido na avaliação de serviços ecossistêmicos que ocorrem em locais voltados à conservação da natureza e de importância singular para a biodiversidade. Neugarten et al. (2018) dividiram estas nove ferramentas em dois tipos: as de formato de documento de orientação passo a passo; e as de modelagem baseadas em computador.



FERRAMENTAS DE FORMATO DE DOCUMENTO DE ORIENTAÇÃO PASSO A PASSO

- Ecosystem Services Toolkit (EST) : documento de orientação composto por etapas com planilhas práticas para a realização de avaliação qualitativa e/ou quantitativa dos serviços ecossistêmicos, indicadores, orientações sobre questões relevantes e um compêndio de ferramentas, métodos e modelos que podem ser aplicados.
- Protected Area Benefits Assessment Tool (PA-BAT) : avaliação rápida, padronizada e conduzida por oficinas das diferentes percepções das partes interessadas sobre os benefícios de serviços ecossistêmicos de áreas protegidas.
- Toolkit for Ecosystem Services Site-based Assessment (TESSA) : manual que fornece orientação acessível e métodos de baixo custo para avaliar os benefícios que as pessoas recebem da natureza em locais específicos.

As outras seis ferramentas apresentadas por Neugarten et al. (2018) são modelagens baseadas em computador que permitem simular a prestação de serviços ecossistêmicos hídricos e suas variações a partir do aporte de parques lineares ou fluviais.

FERRAMENTAS DE MODELAGEM BASEADAS EM COMPUTADOR

- Artificial Intelligence for Ecosystem Services (ARIES)¹⁹ e Multiscale Integrated Model of Ecosystem Services (MIMES): plataformas de modelagem que podem incorporar cenários, avaliação espacial e avaliação econômica de serviços ecossistêmicos, além de integrar diferentes modelos ecológicos e econômicos para entender e visualizar os valores gerados.
- Co\$ting Nature²⁰ e WaterWorld²¹: ferramentas online para análise espacial de serviços ecossistêmicos que fornecem parâmetros de modelo e todos os conjuntos de dados de entrada necessários, sendo que o usuário precisa especificar uma área de interesse e escolher entre cenários pré-selecionados (por exemplo, mudança de uso da terra e/ou mudanças climáticas) ou projetar seus próprios cenários.
- Social Values for Ecosystem Services (SoLVES): aplicativo dependente do ArcGIS que permite ao usuário identificar, avaliar e mapear os valores sociais percebidos que as pessoas atribuem aos serviços ecossistêmicos culturais, o que requer a realização de pesquisas com as partes interessadas e a execução de modelos para produzir resultados espaciais.
- Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs (InVEST)²²: conjunto de modelos de software com parâmetros de modelo definidos para mapear e quantificar serviços ecossistêmicos em termos biofísicos ou econômicos em diferentes cenários, para os quais o usuário deve fornecer os dados de entrada.

Dentre estas, destaca-se a InVEST - desenvolvida pela iniciativa Natural Capital Project, coordenada pela Universidade de Stanford com parceiros como Academia Chinesa de Ciências, Academia Real Sueca de Ciências, Centro de Resiliência de Estocolmo, Universidade do Minnesota, TNC e WWF (Sharp et al., 2020). Trata-se de um conjunto de modelos desenvolvidos para quantificar, mapear e valorar os serviços ecossistêmicos que sustentam a vida e as atividades humanas. Seu funcionamento é baseado em funções de produção que definem como as mudanças na estrutura e/ou função de um ecossistema afetam os fluxos e disponibilidade dos serviços ecossistêmicos, entre eles serviços como a regulação do ciclo hidrológico, a regulação de processo erosivos, a polinização por insetos, entre outros (Sharp et al., 2020).

A adequabilidade da ferramenta InVEST para aplicação em contextos de avaliação de serviços ecossistêmicos hidrológicos se dá por diversos fatores: possibilidade de aplicação em diferentes níveis de concepção de uma SbN (estudos de viabilidade, projetos básicos ou executivos), uma vez que os modelos são flexíveis quanto ao nível de detalhamento das informações que os alimentam; voltados para aplicação em casos reais; necessitam de dados relativamente bem conhecidos de técnicos da área ambiental; agregam possibilidades de se realizar a valoração econômica acoplada ao próprio modelo; conta com aplicações nacionais relevantes, como demonstram Tramontin et al. (2022),

16 Disponível em: www.publications.gc.ca/site/eng/9.829253/publication.html

17 Disponível em: https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/pa_bat_final_english.pdf

18 Disponível em: <http://tessa.tools>

19 Disponível em: www.aries.integratedmodelling.org/

20 Disponível em: www.policysupport.org/costingnature

21 Disponível em: <https://www.policysupport.org/waterworld>

22 Disponível em: <https://naturalcapitalproject.stanford.edu/software/invest>

Aquaflora (2021), Kralingen (2021), Feltran-Barbieri et al. (2018) e Guimarães e Tha (2018).

Dentre os modelos do pacote InVEST, cinco apresentam destaque para a finalidade de quantificação de benefícios advindos da implementação de parques lineares e fluviais, por tratarem de serviços ecossistêmicos hídricos (tabela abaixo). Sua aplicação requer, tipicamente, dados geográficos e tabulares, tais como a base de bacia hidrográfica, modelo digital de superfície, uso e cobertura do solo, classes de solo, precipitação e outros, além de dados de monitoramento que permitam realizar a calibração dos modelos, ou seja, verificar a acurácia das simulações executadas.

MODELOS
Regulação de fluxos hídricos- escoamento superficial e subterrâneo (Seasonal Water Yield- SWY)
Mitigação de inundações urbanas (Urban Flood Risk Mitigation- UFM)
Retenção de águas pluviais urbanas (Urban Stormwater Retention- USR)
Regulação da produção e exportação de sedimentos aos corpos hídricos (Sediment Delivery Ratio- SDR)
Regulação da produção e exportação de nutrientes aos corpos hídricos (Nutrient Delivery Ratio- NDR)

Tabela 9 | Fonte: : InVEST; as metodologias dos modelos podem ser consultadas nos seus respectivos manuais²³.

DESCRIÇÃO:

Tabela 9- Modelos do pacote InVEST com destaque para a finalidade deste Guia. (Ver tabela abaixo)

A ferramenta InVEST conta, ainda, com outros modelos que podem ser utilizados no contexto de parques lineares e fluviais, embora não de cunho hidrológico. Estes tangenciam a quantificação de estoque e sequestro de carbono, serviços de polinização, qualidade cênica, recreação e redução do efeito de ilha de calor (urban cooling ou resfriamento urbano).

Como forma de exemplificar a aplicabilidade da ferramenta InVEST no contexto da quantificação dos serviços ecossistêmicos em parques fluviais e lineares, apresenta-se abaixo mais detalhes sobre o modelo de mitigação de inundações urbanas (Urban Flood Risk Mitigation- UFM).

Mitigação de inundações urbanas (Urban Flood Risk Mitigation- UFM)

O foco deste modelo é o papel da infraestrutura natural para a redução de escoamento superficial no meio urbano, por meio do aumento da capacidade de infiltração, e da criação de espaços (em planícies aluviais ou bacias de detenção) para acomodar grandes volumes de água que atingem as cidades em pouco tempo. O modelo, assim, não é muito adequado para bacias hidrográficas onde os riscos se dão principalmente pelo extravasamento dos rios.

O modelo InVEST calcula a capacidade de redução do escoamento superficial, ou seja, a quantidade de escoamento retido em comparação com o volume da tempestade. Ao nível da bacia hidrográfica, também pode calcular o dano econômico potencial, sobrepondo informações espaciais sobre o potencial de extensão de inundação e a infraestrutura construída.

Os dados necessários são:

- i. Áreas de interesse em formato shapefile;

- ii. Chuva de projeto (valor de precipitação em mm/evento);
- iii. Uso/cobertura da terra em formato raster, no qual cada classe deve ser representada por um código correspondente a uma tabela com parâmetros curva número- CN (coeficiente de escoamento superficial);
- iv. Grupos hidrológicos de solos em formato raster (mapa de solos de acordo com a capacidade de infiltração de cada classe de solo);
- v. Infraestrutura construída em formato shapefile (opcional- residencial, comercial etc.);
- vi. Tabela de danos econômicos (opcional), com o dano potencial para cada tipo de construção.

Para calibração, pode-se utilizar como referência o valor calculado como “volume de inundação” (flood vol) para o evento de chuva avaliado (“chuva de projeto”). Este valor de volume de inundação deve ser dividido pela duração da chuva simulada (em segundos), obtendo-se assim uma vazão de projeto (em m³/s).

Como resultados, o modelo fornece os valores de retenção de escoamento (sem unidade, relativo a uma fração do volume de precipitação), os valores de retenção de escoamento (em m³) e os valores de escoamento superficial (mm/evento). Caso os dados de propriedades e valor de danos econômicos sejam fornecidos, o modelo também fornece o valor do dano potencial (em unidades monetárias e por bacia hidrográfica), indicador de retenção de escoamento superficial.

Apesar de ser um modelo mais simples e menos preciso que outros modelos que analisam eventos de chuvas intensas (por exemplo HEC-RAS , HEC-HMS e SWMM), possui vantagens tais como a necessidade de poucos e acessíveis dados de entrada (dados espaciais de uso da terra e de solos); e a possibilidade de ser usado de forma integrada com outros modelos da plataforma InVEST (principalmente os outros modelos de serviços ecossistêmicos hídricos), o que é interessante para análises de sinergias ou trade offs entre serviços ecossistêmicos.

A simplicidade do modelo também perfaz sua limitação: a curva número (CN), abordagem utilizada para calcular a produção de escoamento superficial, é um parâmetro empírico e sujeito a consideráveis incertezas. Para contorná-la, sugere-se que os valores de CN sejam atribuídos especificamente para a localidade em questão.

Embora a ferramenta InVEST tenha sido destacada como adequada no contexto dos parques fluviais e urbanos, Neugarten et al. (2018) defendem que a seleção por uma ou outra deve ser baseada circunstancialmente, e pode se apoiar em três critérios principais, quais sejam:

- i. Objetivos da avaliação;
- ii. Resultados necessários (qualitativos ou quantitativos, espaciais ou não espaciais, monetários ou não monetários); e
- iii. Considerações práticas como tempo, orçamento e disponibilidade de dados.

Afinal, cada ferramenta apresenta vantagens e desvantagens, mas na maior parte das vezes, é o próprio objetivo da análise- aliada à disponibilidade de dados e seu grau de confiabilidade - que condiciona a opção por uma ou outra.

3.4.1.2 - Desdobramento dos Serviços Ecossistêmicos em Benefícios

De forma a prosseguir com a avaliação dos serviços ecossistêmicos no âmbito da elaboração do modelo de negócios para parques fluviais e lineares, tem-se o desdobramento da quantifi-

cação das variações físicas modeladas em benefícios diretos ou indiretos. É com base nessas relações que se realizam as valorações econômicas, ou seja, a passagem da quantificação dos efeitos físicos para variações pecuniárias de bem-estar.

DESCRIÇÃO:

A tabela abaixo apresenta a relação que se estabelece entre os serviços ecossistêmicos correlatos à infraestrutura natural hídrica e seus efeitos físicos, às suas consequências e, por fim, aos benefícios que podem ser valorados economicamente.

Tabela 10 - Desdobramento dos serviços ecossistêmicos em benefícios correlatos à infraestrutura natural hídrica

SERVIÇO ECOSISTÊMICO	EFEITO FÍSICO	CONSEQUÊNCIA	BENEFÍCIO
Regulação Hídrica	Mais infiltração e armazenamento de água no solo	Estabilidade de vazões fluviais durante secas	Maior disponibilidade hídrica para captação
		Redução de picos de vazão fluvial nas cheias	Menores riscos de enxurradas e inundações
	Mais retenção de água em áreas urbanas	Redução de picos de escoamento superficial no meio urbano	Menores riscos de enxurradas e inundações
Retenção de sedimentos	Redução de sedimentos carregados aos corpos d'água	Menor turbidez da água	Menores custos de tratamento de água
		Menor aporte de sedimentos aos corpos d'água	Menores custos com dragagem
Redução de erosão	Menor movimento de massas	Redução de processos erosivos	Redução dos custos de combate a erosão e reposição da fertilidade do solo
Retenção de nutrientes	Redução de aporte de nutrientes como fósforo e nitrogênio	Maior atividade de biota do solo	Maior fertilidade, menor necessidade de fertilizantes
		Melhor qualidade de água	Menores custos de tratamento de água

Via de regra, grande parte dos benefícios não é passível de ser valorado: por vezes, as consequências geradas pelo projeto não são suficientes para produzirem benefícios que sejam relevantes ao contexto específico de um projeto; por outras, a disparidade entre a quantidade de benefícios gerados e valorados é oriunda da dificuldade intrínseca em se quantificar os aspectos físicos e derivar mensurações econômicas críveis.

Reforça-se que existem outros benefícios oriundos dos serviços ecossistêmicos que não são de natureza hídrica e, portanto, não foram listados na tabela acima. Dentre estes, estão a quantificação de estoque e sequestro de carbono, serviços de polinização, qualidade cênica, recreação e redução do efeito de ilha de calor (urban cooling). O desdobramento destes serviços em termos de seus efeitos físicos e de suas consequências não segue a mesma lógica que para os correlatos à infraestrutura natural hídrica. A redução do efeito de ilha de calor, por exemplo, tem base no efeito de sombra, evapotranspiração e albedo.

Salienta-se, adicionalmente, que as Soluções baseadas na Natureza são positivamente associadas à um amplo rol de benefícios ambientais aqui não enfocados, tal como a melhoria na qualidade do ar, a criação de espaços habitáveis agradáveis, mais espaços recreativos para os residentes e disponibilidade de habitat para a vida selvagem nas proximidades dos centros urbanos.

3.4.1.3 - Valoração Econômica dos Serviços Ecossistêmicos.

A modelagem dos serviços ecossistêmicos permite desvendar a quantificação de seus efeitos físicos e de suas consequências, restante então atribuir a estes benefícios o devido valor econômico, em termos pecuniários - conforme requer a metodologia de análise custo-benefício. Estes valores não são associados, no mais das vezes, a bens ou serviços transacionados a mercado.

Afinal, não é possível comprar um menor

aporte de sedimentos aos corpos d'água; não obstante, é possível estimar o quanto se economiza (ou se evita gastar) com a menor necessidade de dragagem do material que teria sido depositado. Esse é um dos exemplos de como trazer à tona os valores econômicos dos serviços ecossistêmicos; noutras vezes, o valor pode ser atribuído à hipótese na qual ocorre a perda da provisão dos serviços (águas mais turvas, por exemplo, custam mais para serem tratadas).

Uma vez que os benefícios e co-benefícios são por muitas vezes intangíveis, suas estimativas de valor requerem o emprego de técnicas de valoração econômica de bens e serviços de não-mercado (quando os bens ou serviços não são transacionados e, portanto, não se observam preços correspondentes). São bens e serviços geralmente associados a atributos ambientais ou fornecidos pelo poder público, tais como os próprios parques públicos, a segurança pública, a educação pública, um meio ambiente saudável, o patrimônio cultural etc.

Conforme o **Guia ACB (BRASIL, 2022)**, o pressuposto básico para a valoração de bens e serviços de não-mercado é o de custo de oportunidade: ou seja, as repercussões do que ocorreriam na ausência ou em alternativa ao bem ou serviço valorado. Os benefícios, dessa forma, devem refletir os menores custos da alternativa mais factível para a modificação da realidade sendo analisada.

Diversas técnicas conseguem quantificar valores de não-mercado, variando em abordagem, requerimento de dados primários, complexidade, tempo e custo de aplicação. Estas técnicas podem ser agrupadas e

tipificadas em quatro grandes grupos: relações físico-econômicas; preferências atestadas; preferências reveladas e transferência de benefícios, sendo que cada uma dessas agrega diversos métodos.

Cada uma dessas técnicas é apresentada abaixo, notando-se que a ênfase deste Guia está na captura dos valores de uso direto e de uso indireto, componentes do valor econômico total²⁷. Para maior detalhamento dos métodos, características metodológicas e exemplos de aplicações, recomenda-se a utilização do portal de informações ValuES Method Navigator, iniciativa de Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH (www.giz.de) e Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) GmbH (www.ufz.de)²⁸.

O emprego de cada caso de valoração deve se adequar ao contexto do bem ou serviço, de forma a tornar tangível seu valor para um determinado emprego, em um determinado local ou seja, é dependente dos objetivos e do contexto. Cada técnica apresenta vantagens e desvantagens, mas na maior parte das vezes, é a própria disponibilidade de dados e seu grau de confiabilidade que condiciona o uso de uma ou outra.

Por exemplo, caso a quantificação de serviços ecossistêmicos seja realizada com base em modelagem, utilizando-se uma das ferramentas listadas no item 3.4.1.1, recomenda-se que a valoração dos benefícios respectivos seja realizada pela técnica de relações físico-econômicas (instrumentos de mercado), devido a robustez e solidez que tais estimativas conferem ao modelo de negócios.

27 O valor econômico total é dado pela somatória de valores de uso (uso direto, uso indireto e opção de uso) e de não uso (valor de existência, altruísmo e legado). Para uma análise pormenorizada do estado da arte acerca dos valores econômicos totais, ver o relatório Values Assessment da Plataforma Intergovernamental de Políticas Científicas sobre Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IPBES, 2022).

28 Disponível em: http://www.aboutvalues.net/method_navigator/

Relações físico-econômicas

São técnicas de valoração econômica que tomam como base as relações físicas e econômicas existentes para inferir o valor de bens e serviços de não mercado, mas fazendo uso de referências (balizadores) de mercado, tais como os custos de produção, custos de substituição e valores de reposição. Utilizam, portanto, instrumentos de mercado e não de utilidade dos beneficiados pelos bens ou serviços subjacentes. Os principais métodos dessa técnica são o de valor de danos evitados, valor de reposição, valor de substituição e função da produção. Os três primeiros são também conhecidos como métodos baseados em custos.

Estes métodos baseados em custos analisam os danos e perdas evitados (economizados) devido ao funcionamento dos serviços ecossistêmicos. São comumente usados para valorar serviços de regulação e suporte, especialmente as funções de proteção dos ecossistemas, tais como a atenuação de inundações, controle de erosão ou proteção contra tempestades. Dessa forma, são bastante adequados para a valoração dos benefícios providos pelas SbN de parques fluviais ou lineares.

O primeiro dos métodos baseados em custos, o de **valor de danos evitados**, estima o valor econômico de evitar danos, com base nos custos necessários para preveni-los ou mitigá-los. Um exemplo é estimar o valor econômico dos danos que ocorreriam na ausência de medidas de prevenção de inundações urbanas. No caso de serviços ecossistêmicos que melhoram a qualidade do ar, a valoração pode incluir os custos incutidos pela poluição como doenças respiratórias e mortes prematuras.

Ressalta-se a relevância desse método para o contexto dos parques fluviais e lineares, conforme destaca-se no capítulo introdutório deste Guia (Cap. 1). Afinal, estes parques são provedores de serviços ecossistêmicos de manejo de águas urbanas em cidades que estão experimentando um aumento constante na intensidade e frequência de eventos naturais hidrológicos extremos, frente aos quais os parques se tornam opções para manejo e mitigação de risco.

Já o **método de valor de reposição** estima o valor econômico de um bem ou serviço ambiental com base no valor de mercado de outro bem ou serviço que pode repor as funções exercidas. Como exemplo, tem-se uma inundação que cause danos a uma área urbana- o valor econômico dos danos pode ser estimado pelo custo necessário para restaurar as áreas afetadas, como a reparação de estradas e edifícios danificados, limpeza da área afetada, restauração dos sistemas de esgoto e fornecimento de água potável, entre outros. Outro exemplo é a perda de um ecossistema costeiro devido à construção de um porto- nesse caso, o valor econômico dos serviços ecossistêmicos perdidos, tal como a proteção contra tempestades e a regulação do clima, pode ser estimado pelo custo necessário para construir um sistema artificial que ofereça a mesma proteção.

Já o **método de valor de substituição** estima o valor econômico de um bem ou serviço ecossistêmico com base no custo de substituição por outro bem ou serviço com a mesma funcionalidade. Uma empresa que utiliza da água de um determinado corpo d'água para suas operações industriais pode usar o método de valor de substituição para estimar o custo de mudar para outro manancial caso o rio se torne poluído ou apresente restrição de captação. Isso permitiria à empresa estimar o valor econômico subjacente do próprio serviço ecossistêmico prestado pelo corpo d'água como insumo não remunerado (não mercado) para suas operações.

Pode-se também usar do método de valor de substituição para estimar o custo de construir uma estação de tratamento de água caso a qualidade da água do manancial se torne inadequada para consumo humano. Isso permitiria estimar o valor econômico do manancial como fonte de água potável. Caso os serviços ecossistêmicos favorecidos pela implantação de um parque fluvial alterem para melhor a qualidade da água desse manancial, pode-se atribuir o valor equivalente ao custo da nova ETA ou seu diferencial em relação à estação existente.

O último dos métodos da técnica de relações físico-econômicas é o de **função de produção**, que estima o valor econômico dos serviços ecossistêmicos como insumos na produção de bens e serviços. Mensura-se, assim, quanto um determinado serviço ecossistêmico contribui para o aumento de valor ou de produtividade de outro bem ou serviço que é, no mais das vezes, comercializado.

O método é comumente usado para valorar serviços reguladores e de suporte, tais como a regulação do fluxo de água, a polinização, a produtividade do solo, a reprodução de peixes etc. Informações são geradas sobre a mudança na produção que resulta de uma mudança no status de provisão dos serviços ou mesmo da integridade do ecossistema. Como exemplo, pode-se estimar o valor econômico dos serviços de polinização para a produção agrícola ao medir a variação da produtividade das culturas comercializadas como resultado da variação da presença de polinizadores.

Para todos esses métodos da técnica de relações físico-econômicas, a atribuição do valor

é, no mais das vezes, relativamente simples, pois há referências de mercado disponíveis. Em termos econômicos, sua principal fraqueza é não medir de forma direta a utilidade ou preferência das pessoas. Outra dificuldade de sua aplicação está na própria quantificação da variação nos serviços ecossistêmicos, que requerem modelagem (conforme item 3.4.1.1).

Preferências atestadas

Diferentemente das técnicas de relações físico-econômicas, as de preferências atestadas utilizam a obtenção de informações diretas sobre as preferências das pessoas em relação a bens e serviços ecossistêmicos, ou seja, são uma medida direta da utilidade percebida - disposição a pagar (DAP) ou disposição a receber (DAR).

A disposição a pagar se refere ao montante máximo que um indivíduo ou grupo está disposto a pagar para obter um bem ou serviço ambiental específico; e por outro lado, a disposição a receber se refere ao montante que uma pessoa ou grupo está disposto a aceitar como compensação por uma perda de um bem ou serviço ambiental.

A estimativa da DAP ou da DAR, pela técnica de preferências atestadas, se dá por meio de levantamentos primários com os atores locais, a população envolvida ou interessada de alguma forma (mesmo que apenas como partícipes de uma dada sociedade). Os métodos são de avaliação contingente e de experimentos de escolha.

O método de **valoração contingente** utiliza as preferências declaradas dos respondentes de uma pesquisa para analisar e expressar os valores monetários dos atributos sendo valorados. Para tanto, uma descrição detalhada da mudança ambiental que se pretende valorar é apresentada a um grupo de respondentes. O desafio do método é garantir que os respondentes forneçam estimativas realistas de disposição a pagar (ou disposição a aceitar). Outro desafio, claramente, é garantir que os respondentes entendam o que sendo proposto - o elemento contingente, ou seja, que coloca um mercado hipotético para que se atribua a disposição a pagar (ou disposição a aceitar).

O método de **experiências de escolha** (ou ainda modelagem de escolha) também faz uso de pesquisas específicas, usadas para determinar estimativas de valor monetário de serviços ecossistêmicos por meio da disposição a pagar (ou disposição a aceitar). No modelo de escolha, no entanto, em vez de o respondente declarar sua disposição a pagar, é realizada a opção preferida dentre um “menu” de opções, cada uma dessas escolhas contendo um nível diferente de serviços ecossistêmicos e custos de oportunidade diferentes (**trade offs**).

Cada conjunto de escolhas pode apresentar três ou mais alternativas, sendo que é ideal que uma delas tenha um valor monetário conhecido - e que passa a servir de referência balizadora. Alguns conjuntos também podem apresentar valores não monetários (sociais, culturais, espirituais). Implicitamente, conforme os respondentes escolhem dentre as alternativas, fazem trocas entre os atributos de cada conjunto e revelam sua preferência - preferência essa que está associada a um valor monetário. A modelagem de escolha contorna a principal dificuldade do método de valoração contingente, mas requer uma coleta de dados

e conseqüente tratamento estatístico que bastante complexos.

A principal vantagem da técnica de preferências atestadas é sua captura direta da disposição a pagar (ou disposição a aceitar), com a flexibilidade que permite a valoração de todos os tipos de serviços ecossistêmicos. Sua aplicação é bastante recomendada para estimar serviços culturais e valores de não uso (por exemplo, valores de existência e legado).

Preferências reveladas

As técnicas de valoração econômica de preferências reveladas utilizam a observação do comportamento real das pessoas, em situações de mercado ou de escolhas que envolvem trade offs (por exemplo, tempo versus dinheiro), para inferir o valor econômico de bens e serviços ambientais subjacentes. Essas técnicas incluem o método do custo de viagem e o método de preços hedônicos.

O **método de custo de viagem** usa as preferências reveladas dos visitantes de uma área natural (incluindo parques urbanos) para estimar o valor de uso recreativo ou turístico do local. Para tanto, utilizam-se dados de visitantes para determinar o valor dos serviços ecossistêmicos, sendo que o princípio subjacente é que há uma correlação direta entre os custos dispendidos e o valor do local. Esse método pode fazer uso de questionários para determinar quem são os visitantes, de onde vêm, quanto gastam (para chegar ao local, para acessar o local, enquanto estão lá), quais são suas motivações para visitar e com que frequência visitam. Essas informações são usadas para estimar a curva de demanda de valor do local.

Já o **método de preços hedônicos** é baseado na suposição de que os valores ambientais são refletidos em alguns preços de mercado (geralmente preços do mercado imobiliário e em salários). O método hedônico torna possível isolar e estimar o valor monetário de um atributo ambiental ou serviço ecossistêmico, tal como uma vista panorâmica de um estuário ou níveis de ruído de uma estrada próxima, por meio da análise estatística de uma amostra adequada de transações de venda de propriedades e dados de atributos acompanhantes da propriedade, usando um modelo de regressão.

O método é usado principalmente para serviços ecossistêmicos culturais, bem como serviços de regulação, como qualidade do ar e da água. Tal como outros métodos de valoração, tem uma aplicação relativamente ampla, contingente aos dados de interesse.

Transferência de benefícios

A técnica de transferência de benefícios, como indica seu nome, realiza a adoção de valores primários obtidos em outros estudos- porém nos mesmos contextos- para aplicação no caso sendo valorado. Sinteticamente, tem-se o uso de uma boa estimativa em um local controlado como proxy para o local desejado, método que se torna possível quando há uma base

consistente e abrangente de estudos que fizeram uso das demais técnicas de valoração.

Para aplicar este método, é necessário conhecer gradientes de elasticidade e parâmetros que possam ser usados para extrapolar os valores estimados de uma área para outra. Os gradientes de elasticidade se referem à relação entre a mudança na quantidade do serviço ecossistêmico e a mudança no valor que as pessoas estão dispostas a pagar por ele. Por exemplo, se uma redução de 10% na disponibilidade de água resulta em uma redução de 20% no valor que as pessoas estão dispostas a pagar por ela, então o gradiente de elasticidade é de 2.

Os parâmetros, por sua vez, são valores usados para ajustar os resultados da valoração para levar em conta diferenças entre as áreas em termos de fatores como renda, densidade populacional, idade, gênero, entre outros. Eles são necessários porque os valores de serviços ecossistêmicos podem variar significativamente de acordo com as características das áreas onde são fornecidos.

A transferência de benefícios permite gerar ordens de grandeza quanto aos valores esperados para os serviços ecossistêmicos. Sua principal vantagem é a flexibilidade, pois exige menor dispêndio de tempo e de custo quando comparado com as demais técnicas. Essa praticidade, entretanto, tem um custo em termos de precisão e validade, pois embutem intrínsecos níveis de incerteza e imprecisão. A técnica, portanto, pode ser usada quando são necessárias estimativas de valoração aproximadas ou preliminares.

3.4.1.4 - Sobre os Benefícios dos Serviços Ecossistêmicos

Como forma de evidenciar os benefícios esperados pela implantação de parques fluviais e lineares, apresenta-se abaixo uma não exaustiva relação de benefícios decorrentes do incremento de serviços ecossistêmicos.

Benefícios dos Serviços Ecossistêmicos de Retenção de Sedimentos e Nutrientes

A mais comum contribuição que a vegetação proporciona para o equilíbrio hidrológico das bacias hidrográficas é manter uma boa qualidade da água (Hamilton, 2008). A redução da exportação de sedimentos para corpos d'água pode ser atingida por meio da "captura", pelas matas ciliares e várzeas, de sedimentos transportados pelo escoamento superficial. Estas áreas naturais ripárias atuam como zonas tampão que filtram sedimentos, nutrientes e contaminantes antes que eles alcancem a água (Van Noordwijk et al., 1998; Ranieri et al., 2004; Dosskey et al., 2010, apud Creed e Van Noordwijk, 2018), limitando o carreamento de

sedimentos que turvam a água e diminuem sua qualidade (Neary et al., 2009, apud Creed e Van Noordwijk, 2018). Além disso, as matas ciliares são particularmente importantes para reduzir a erosão de margens (Verbist et al., 2010 apud Creed e Van Noordwijk, 2018).

As florestas podem ter influência direta na qualidade da água em corpos d'água, afetando principalmente temperatura, demanda biológica de oxigênio, e concentrações de sedimentos e nutrientes (Stelzer et al., 2003; Moore et al., 2005, apud Creed e Van Noordwijk, 2018). Essa retenção de sedimentos por ecossistemas naturais aumenta a qualidade da água potável, pois os sólidos em suspensão afetam diretamente o nível de turbidez da água, que deve ser diminuído ao mínimo possível, para fins de abastecimento público.

Além disso, sedimentos podem transportar substâncias químicas e patógenos, bem como danificar os equipamentos de captação e distribuição de água (Guimarães e Tha, 2018). A redução da turbidez e da concentração de

sólidos em suspensão também melhora a qualidade da água para outros usos, como a recreação em rios, lagos e praias, e para a pesca e a agricultura.

Diversos benefícios econômicos derivam deste serviço ecossistêmico, como se apresenta na tabela abaixo.

DESCRIÇÃO:

Tabela 11 - Benefícios derivados dos serviços ecossistêmicos de retenção de sedimentos e nutrientes

BENEFÍCIO	DETALHAMENTO
Redução dos custos de tratamento de água	A retenção de sedimentos ajuda a reduzir a quantidade de sólidos em suspensão na água, o que facilita o processo de tratamento de água. Isso pode resultar em uma redução nos custos associados à remoção desses sólidos, tais como o uso de produtos químicos, a manutenção dos equipamentos de tratamento de água e o tratamento e disposição final do lodo
Melhoria da qualidade da água	A retenção de nutrientes contribui para o equilíbrio ecológico e também para a saúde humana, podendo repercutir em redução de doenças de veiculação hídrica (doenças gastrointestinais infecciosas de cólera, shigelose, amebíase, diarreia e gastroenterite infecciosa presumível, e outras doenças infecciosas intestinais)
Melhoria da qualidade da água	Quando, no cenário base, identifica-se restrição de uso do recurso hídrico (seja para quaisquer fins, como abastecimento humano, irrigação etc.) por conta de qualidade inadequada, a qual será melhorada com o projeto, viabilizam-se esses usos potenciais. Ou seja, quando a restrição de uso é removida graças ao projeto, pressupõe-se uma demanda reprimida que é associada à geração de benefício
Melhoria da qualidade da água	Além de beneficiar o abastecimento humano, a retenção de sedimentos também contribui para o equilíbrio ecológico, que beneficia tanto os organismos aquáticos, como a recreação, a pesca e a agricultura, caso as águas sejam usadas para esse fim
Prevenção de inundações	A retenção de sedimentos também pode ajudar a prevenir inundações ao limitar a quantidade de sedimentos que eventualmente se depositam nos canais e rios, gerando assoreamento. Isso ajuda a proteger especialmente as áreas urbanas, reduzindo os custos associados a danos causados por inundações

Benefícios dos Serviços Ecossistêmicos de Regulação Hídrica

A capacidade das áreas naturais para reduzir a incidência e a gravidade dos eventos

hidrológicos adversos associados a chuvas intensas têm sido estudadas há várias décadas (Andréassian, 2004; Hamilton, 2008). Ainda que a magnitude de enxurradas e inundações dependa majoritariamente de fatores externos à paisagem onde elas ocorrem (como eventos

de chuvas volumosas e concentradas em pouco tempo), ela pode ser exacerbada ou reduzida devido a padrões de uso da terra que afetam o escoamento superficial, a infiltração e o armazenamento de água.

De acordo com Hamilton (2008), ao manter ou aumentar a infiltração e a capacidade de armazenamento de água no solo, as florestas e outros tipos de vegetação natural influenciam a temporalidade e a quantidade do escoamento superficial para os rios, podendo retardar e amenizar picos de vazão; tal relação também foi observada em bacias experimentais no Rio Grande do Sul (Tucci e Clarke, 1997). A manutenção da vegetação natural em bacias hidrográficas pode reduzir enxurradas e picos de cheias, diminuindo os impactos das inundações locais. Bacias florestadas geralmente registram uma menor frequência e taxa de pico de vazão para tempestades de pequeno e médio porte, principalmente na escala de microbacia (Calder et al., 2007).

Friedrich (2007) defende que os parques fluviais se apresentam como alternativas à canalização dos cursos d'água urbanos, a qual se baseia na retificação, na impermeabilização e, por vezes, até mesmo no tamponamento do leito. Os parques fluviais, no entanto, permitem a infiltração e a vazão mais lenta da água durante eventos de cheia.

De forma pragmática, a implementação de um projeto de parque linear ou fluvial que objetiva reduzir os riscos de inundação, alagamento ou enxurrada precisa conseguir deslocar a curva de probabilidade de ocorrência de tais eventos e suas perdas associadas. Em outras palavras: o papel das intervenções é fazer com que os impactos de eventos até um certo período de retorno sejam nulos ou grandemente reduzidos. Quanto maior o período de retorno que se almeja evitar, maior será o custo da intervenção, pois maior serão as estruturas associadas. É comum projetos não abaterem todos os TR possíveis, pois os custos seriam demasiados para o grau de risco.

O método de avaliação dos benefícios de desastres evitados é pormenorizado no Manual de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício para de Projetos de Infraestrutura Hídrica (PNUD e BRASIL, 2021), e requer a elaboração da curva de probabilidade de excedência de danos. Essa curva relaciona os dados históricos de desastres e seus danos e/ou prejuízos, associando-os aos eventos hidrológicos correspondentes. Esse método requer diversas informações, iniciando-se pela identificação do dano esperado para o tempo de retorno de projeto, correlacionando o nível da inundação com a atividade cessante.

Ao se evitar perdas associadas aos desastres, dois benefícios são derivados, como se apresenta na tabela abaixo.

DESCRIÇÃO:

Tabela 12 - Benefícios derivados dos serviços ecossistêmicos de regulação hídrica - danos e prejuízos evitados

BENEFÍCIO	DETALHAMENTO
Danos materiais evitados	Perdas materiais que deixam de ocorrer, ou seja, as perdas incutidas em habitações, infraestruturas de forma geral e em instalações públicas e privadas
Prejuízos evitados	Perdas que acometem as atividades econômicas que deixam de ocorrer, tanto pelo setor público (escolas, postos de saúde e demais serviços) quanto pelo setor privado (agricultura, pecuária, indústria, comércio e serviços)

A mitigação de alagamentos urbanos gera benefícios mesmo em uma situação nas quais não há a configuração de um desastre propriamente dito. Uma área urbana que conta com drenagem adequada de suas águas pluviais evita ruas alagadas e consequentes entraves ao fluxo urbano de pessoas, bens e serviços.

Nestes casos, os parques fluviais e lineares podem objetivar reduzir a ocorrência desses episódios de alagamento, gerando outro benefício.

DESCRIÇÃO:

.....
Tabela 13 - Benefícios derivados dos serviços ecossistêmicos de regulação hídrica - redução de congestionamentos

BENEFÍCIO	DETALHAMENTO
Redução de congestionamentos	A redução de congestionamentos tem, como consequência, a economia de tempo. Para a estimativa deste benefício, é possível usar valores paramétricos para economias de tempo e métodos de valoração aplicáveis ao setor de transportes

Os serviços ecossistêmicos de regulação hídrica geram benefícios que não são relacionados a eventos adversos (associados ou não a desastres). Uma vez sendo a bacia hidrográfica uma área drenada por determinados cursos d'água que funcionam como unidade de captação e processamento de água de chuva, ela pode, dependendo de sua composição e estado, levar essa água rapidamente para o curso d'água (escoamento superficial), armazená-la em forma de umidade do solo, armazená-la em lençóis subterrâneos (escoamento subterrâneo) ou, então, devolvê-la à atmosfera por evapotranspiração. Claramente, o caminho virtuoso é aquele que privilegia o sentido chuva-> lençol-> nascente-> curso d'água.

Com essa lógica, da mesma forma que os picos de vazão podem ser diminuídos, tem-se lençóis freáticos melhor-abastecidos. Caso essa recarga seja suficiente para garantir vazões regulares, mesmo nos períodos de seca, tem-se a geração de ainda outro benefício.

DESCRIÇÃO:

.....
Tabela 14 - Benefícios derivados dos serviços ecossistêmicos de regulação hídrica - maior disponibilidade hídrica

BENEFÍCIO	DETALHAMENTO
Maior disponibilidade hídrica	Esse benefício ocorre tipicamente no âmbito da gestão de usos múltiplos das águas, e só pode ser computado em situações de escassez de água bruta em quantidade adequada, tratando-se, portanto, de um caso típico de valor de uso do recurso natural

Ao aumentar a disponibilidade hídrica, tem-se alívio a eventuais restrições de captação em mananciais que apresentam algum grau de insegurança hídrica. Quando, no cenário base, identifica-se restrição de uso do recurso (seja para quaisquer fins, como abastecimento humano, irrigação etc.) por conta de indisponibilidade, a qual será melhorada com o projeto, viabilizam-se esses usos potenciais. Ou seja, quando a restrição de uso é removida graças ao projeto, pressupõe-se uma demanda reprimida que é associada à geração de benefício

Benefícios dos Serviços Ecosistêmicos de Qualidade Cênica

A implantação de parques fluviais e lineares é associada à prestação do serviço ecossistêmico de qualidade cênica, que embora seja pouco apreciado e precificado no Brasil, contribui para o rol de benefícios a serem considerados. A qualidade cênica é um dos elementos subjetivos do bem-estar que faz com que se perceba um valor diferenciado à determinada área frente a outras. Ao identificar os atributos que distinguem estas áreas comparadas, é possível observar a valoração subjetiva a elas concedida.

Diversos estudos apontam para a relação positiva entre melhorias estéticas e sua repercussão econômica positiva, aumentando os valores das propriedades e incentivando o investimento e a revitalização urbana. Jayasekare et al. (2019) utilizaram dados de mais de 5 mil transações imobiliárias em na região de Illawarra, na Austrália e, com base no emprego de modelos de regressão (técnica de preços hedônicos), isolaram o valor que os compradores atribuem a diferentes tipos de vista. Os resultados indicam que a vista do mar tem o maior impacto sobre o preço das casas (um incremento de 1% na vista para o mar elevou os preços das casas de 2% a 3%), seguida pela vista de um parque e de um lago.

Ambrey e Fleming (2011) também investigaram a relação da qualidade cênica e o preço dos imóveis, isolando o efeito de uso dos espaços, ou seja, não considerando o efeito de equipamentos de lazer, mas simplesmente a qualida-

de cênica associada. A amostra foi de 1.532 indivíduos australianos que responderam a um questionário online sobre a importância da paisagem em sua área de residência, o nível de satisfação com a vida e perguntas de controle, tais como o endereço, renda, idade, gênero, estado civil e nível educacional. O estudo encontrou que a paisagem cênica teve um impacto significativo na satisfação com a vida dos entrevistados e que este efeito foi maior para aqueles com renda mais baixa.

A valoração desse atributo, com base na satisfação com a vida, pode ser uma abordagem útil para complementar outras técnicas de valoração econômica de serviços ecossistêmicos, pois ressalta que a valoração subjetiva dos moradores importa na tomada de decisão em políticas públicas relacionadas ao planejamento urbano com adoção de Soluções baseadas na Natureza e até mesmo para embasar estratégias de conservação de áreas naturais.

3.4.2- Benefícios para Além dos Serviços Ecosistêmicos.

Além dos benefícios oriundos dos serviços ecossistêmicos, as SbN podem fornecer importantes melhorias para a saúde humana e para o bem-estar de forma geral. Estes efeitos podem ser bastante amplos, conforme demonstra a categorização apresentada por Brown et al. (2014): permeiam a diversificação econômica, provisão de serviços públicos e aprimoramento de valores culturais. No mais das vezes, os benefícios socioeconômicos estão interligados. Por exemplo, o reduzido risco de alagamentos, inundações e enxurradas e as demais intervenções urbanísticas associadas aos parques fluviais e lineares geram uma melhora de bem-estar dos quais decorrem maiores oportunidades de recreação, mais oportunidades de emprego e assim por diante.

Existem, enfim, benefícios econômicos e sociais tangíveis em se incluir as Soluções baseadas na Natureza como parte de estratégias gerais de desenvolvimento e planejamento urbano, pois favorecem diferentes aspectos da vida urbana. Segundo Molla (2015), as SbN podem auxiliar

na promoção de um ambiente econômico que atrai negócios e profissionais de alto valor, relação em cadeia da redução da poluição do ar e da água que cria espaços de vida mais agradáveis. A revitalização do crescimento econômico pode criar oportunidades de emprego e reduzir as desvantagens econômicas que tão frequentemente acompanham a rápida urbanização (Forest Research, 2010), notadamente quando se localizam em regiões periféricas das cidades.

As Soluções baseadas na Natureza também podem compor esforços de redução dos impactos da pobreza decorrentes da rápida urbanização. Com o crescimento de habitantes em condições subnormais, as privações econômicas habituais da parcela menos favorecida da população são agravadas por um risco desproporcional associado a desastres naturais, particularmente inundações e enxurradas (Banco Mundial, 2015). Na medida em que os investimentos em SbN podem mitigar tais riscos em comunidades vulneráveis, o impacto positivo se torna evidente.

Benefícios econômicos substanciais também são esperados a partir da redução do risco de enxurradas, inundações e alagamentos, tal como observado pelo aumento no valor das propriedades onde esse efeito ocorre (American Rivers et al., 2012; Johnston, Braden e Price, 2006).

Os parques fluviais e lineares também podem promover benefícios dissociados da prestação de serviços ecossistêmicos. Conforme apontam Santos e Campos (2006), ao dar usos coletivos às margens e planícies de inundação de rios urbanos, evitam novas ocupação por usos residenciais ou comerciais nestas reconhecidas

áreas de risco. A criação de áreas de lazer funciona como artifício motivador da adoção coletiva e proteção desse espaço, e, de certa forma, desencoraja ocupações irregulares que aumentariam a exposição e vulnerabilidade à eventos hidrológicos adversos.

Ferreira (2005) analisou o papel desempenhado pelo parque Passeio Público da cidade do Rio de Janeiro, local que embora não seja parque linear ou fluvial, permite ilustrar os efeitos positivos destas áreas verdes públicas:

- i. Na área social (o parque é considerado um local de lazer e convivência, favorecendo a interação entre pessoas de diferentes idades e classes sociais);
- ii. Na área ambiental (o parque apresenta benefícios como a redução de ilhas de calor e a melhoria da qualidade do ar); e
- iii. Na área econômica (o parque contribui para a valorização dos imóveis próximos e para o turismo na região).

Benefícios para a saúde também são gerados na forma de bens públicos. Aqui também se nota que os benefícios para as camadas mais vulneráveis da população podem ser desproporcionalmente maiores - devido ao próprio status quo de ambientes urbanos em rápida expansão e pouco planejados, que geralmente contam com reduzidas opções de lazer e equipamentos públicos que fomentam uma vida saudável. Conforme sugere Moraes (2020), a promoção da biofilia - a conexão entre pessoas e natureza - pode contribuir nos esforços voltados aos desafios das cidades do século XXI, como a resiliência climática e a melhora da saúde humana. A tabela abaixo sintetiza os benefícios sociais e ambientais gerados.

Tabela 15 - Benefícios sociais e econômicos

DESCRIÇÃO:

BENEFÍCIO	POSSIBILIDADE DE VALORAÇÃO
Saúde associada à atividade física e ao lazer	Redução de morbidade associada ao incremento de atividades físicas
	Acessibilidade incrementada às oportunidades de lazer

Coesão comunitária	Redução de criminalidade
Oportunidades econômicas	Valorização imobiliária
	Atração de empresas e empregos

3.4.2.1 - Quantificação e Valoração dos Benefícios

Diferentemente dos benefícios oriundos dos serviços ecossistêmicos, os de cunho socioeconômico são mais facilmente identificados, porém mais dificilmente quantificados e valorados. Senão vejamos como se dá essa mecânica na aplicação da técnica de relações físico-econômicas apresentada no item 3.4.1.3:

- A quantificação passa pelo estabelecimento da relação causal entre (a) alguma modificação na realidade local (um determinado atributo da implantação do parque fluvial ou linear, tal como uma pista de caminhada ou um parquinho infantil) e (b) algum comportamento desejado, como por exemplo o acréscimo no nível de atividade física.
- Além da relação causal entre (a) e (b), esta deve ser devidamente dimensionada: quantas pessoas adicionais passam a se exercitar devido à presença da pista de caminhada? Para responder à essa questão, deve-se também conhecer a linha de base: quantas pessoas atualmente se exercitam e com que frequência o fazem.
- Uma vez estabelecidas e quantificadas as relações comportamentais, pode-se atribuir o valor econômico devido. Caso um aumento no nível de atividade física seja associado à uma redução de morbidade, pode-se valorar esse ganho (menos morbidade) em função da renda que deixa de ser perdida, ou ainda pelo custo da doença²⁹.

²⁹ Para um detalhamento de como utilizar a abordagem de custo da doença, ver Manual de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício para de Projetos de Infraestrutura Hídrica (PNUD e BRASIL, 2021).

Nem sempre estas relações serão bem-estabelecidas e/ou conhecidas em seus graus de elasticidade (um acréscimo de x no nível de atividade física dos y moradores que passarão a utilizar do atributo z do novo parque fluvial ou linear) e em seus valores de referência (qual o valor econômico de um acréscimo no nível de atividade física em relação à redução da morbidade?).

Conforme apresentado no tópico 3.4.1.3, são quatro os grandes agrupamentos de técnicas de valoração econômica de bens e serviços de não-mercado: relações físico-econômicas, preferências atestadas, preferências reveladas e a transferência de benefícios. Salvo pelos métodos de preferências atestadas (disposição a pagar e modelagem de escolha), que requerem levantamentos primários, os demais utilizam de dados secundários. Ademais, conforme apenas demonstrado, o método de relações físico-econômicas (recomendado para a valoração dos benefícios ecossistêmicos) é de difícil aplicabilidade no caso dos benefícios socioeconômicos.

Relações físico-econômicas

Os dois métodos mais aplicáveis para o contexto dos parques são os de preferências reveladas e a transferência de benefícios. Seu uso requer a produção ou consulta de parâmetros e gradientes de elasticidade e, nesse sentido, destaca-se a necessidade de se apoiar em evidências empíricas que sejam tanto robustas quanto confiáveis. Afinal, atribuir os reais benefícios das modificações ao ambiente, almejando-

se encontrar relações que vão além da simples associação entre a modificação no ambiente e seus benefícios, impõe desafios metodológicos que precisam ser conhecidos. O que se pretende, em última instância, é garantir que se utilizem de parâmetros causais- que indiquem em que magnitude a modificação (efeito) gera os benefícios esperados.

Exemplo de Valorização Imobiliária

Os preços no mercado imobiliário são uma função de diversas características, desde:

- i. As construtivas dos imóveis (como o número de quartos e de banheiros, a metragem, a qualidade do acabamento, por exemplo);
- ii. Passando pela localização do imóvel (como o contexto do bairro, distância até o centro, disponibilidade de transporte público, presença de equipamentos públicos e diversas outras características); e finalmente
- iii. Chegando nas expectativas acerca do futuro da localização (se está em adensamento, consolidação, piorando em relação à segurança, melhorando em relação aos transportes e assim sucessivamente).

Ao se promover a alteração de características do ambiente construído em decorrência da implantação de um parque fluvial e linear, pode-se esperar que haja modificação nos preços dos imóveis. Senão, vejamos: o mercado precifica tanto os benefícios da intervenção como os eventuais prejuízos gerados pela intervenção urbana e suas consequências. Essa resposta autóctone do mercado imobiliário sublinha o próprio conceito da valoração por preços hedônicos e permite identificar o benefício de valorização imobiliária ao rol de efeitos positivos promovidos por parques lineares e fluviais.

Tal como ocorre com a construção de novas infraestruturas de transporte público, é esperado que o aporte de um parque urbano leve a uma valorização imobiliária. O incremento no valor dos imóveis reflete tanto as novas condições que se colocam, como as expectativas dessas novas condições. Abrangem, portanto, uma vasta gama de efeitos, dentre eles os já explorados acréscimos na coesão comunitária e maior acesso às oportunidades de lazer e atividade física. Justamente por ser multifacetada, a valorização imobiliária requer cautela quando inserida no contexto do modelo de negócios e sua avaliação socioeconômica de viabilidade, pois tende a gerar dupla contagem.

Nota-se que parte da capitalização pode ocorrer até mesmo antes de a intervenção urbana estar finalizada- ou sequer iniciada- como é o caso emblemático da construção de uma nova estação de metrô, com os potenciais ganhos já sendo incorporados nos preços de mercado na medida em que os agentes econômicos confiam que o benefício realmente ocorrerá. É por este motivo que uma forma de valoração do benefício da maior coesão societária e consequente redução na criminalidade pode ser realizada via o efeito da resposta prevista do mercado imobiliário.

Embora se tenham registros de parâmetros de valorização imobiliária quanto ao aporte de infraestruturas de saneamento, o mesmo ainda não se verifica com parques urbanos .

3.4.2.2 - Cuidados Necessários: Correlação x Causalidade

Segundo Baum-Snow e Ferreira (2014), a causalidade é peça fundamental para entender as relações entre variáveis urbanas e regionais, tais como as políticas públicas, de infraestrutura e de desenvolvimento econômico. Os autores revisam algumas das principais abordagens e técnicas estatísticas para a realização da inferência causal, destacando a importância de identificar corretamente as variáveis causais e as fontes de variação, bem como a necessidade de controlar os efeitos de vieses, dentre eles o de seleção, tão comum em estudos de economia urbana.

Assim, ao se buscar evidências sobre o impacto que os parques lineares e fluviais produziram na comunidade afetada, o que realmente se quer saber é se de fato (e em que grau) os resultados observados podem ser atribuídos a estas intervenções. Isto porque indicadores econômicos, sociais e ambientais podem ser influenciados por vários outros fatores ao longo do tempo, não só por aquela intervenção urbana que ocorreu em um determinado local.

Por exemplo, os preços dos imóveis podem ter subido em toda a cidade, independentemente de estarem localizados em bairros que foram privilegiados por um parque linear. O impacto de ações dos parques na valorização dos imóveis, portanto, é somente o adicional (incremental) no valor dos imóveis beneficiados (sendo que a própria determinação da amplitude dessa influência não é simples ou linear).

Os resultados de interesse também podem ser influenciados por fatores difíceis de serem mensurados ou ainda não-observáveis, tornando mais difícil dissociar seus efeitos daqueles suscitados pela própria intervenção dos parques urbanos. Estudos quantitativos de políticas urbanas que não controlem

satisfatoriamente por fatores que possam influenciar os resultados de interesse induzirão a parâmetros enviesados. Caso estes parâmetros sejam adotados para a valoração de benefícios, o viés pode se tornar um erro de super ou subdimensionamento indevido na avaliação de viabilidade socioeconômica.

Um dos vieses mais comuns em estudos urbanos é o atribuído à auto-seleção residencial: as condições que contornam a escolha dos indivíduos por seus bairros de residência, que tangenciam fatores econômicos, sociais, preferências pessoais, de hábitos de vida e até mesmo de falta de outras oportunidades (como é o caso de regiões periféricas em situações de risco e vulnerabilidade). Pessoas que naturalmente já se sentem mais inclinadas a praticar esportes ao ar livre, por exemplo, provavelmente serão aquelas que buscarão morar em bairros que possuam acesso facilitado a parques ou pistas de corrida/caminhada ou de ciclovias. Consequentemente, a magnitude do impacto de um parque linear (que tenha uma nova pista de caminhada) sobre o nível de atividade física que não controle pela auto-seleção, sobrestimará o impacto de fato de tal intervenção em um bairro sobre as escolhas de seus residentes, por exemplo.

Como exemplo de ocorrência desse viés no caso de avaliação de benefícios em parques urbanos, tem-se a seguinte situação: diversos estudos apontam para a relação (causal ou apenas de correlação positiva) entre a exposição às áreas verdes urbanas e melhores condições de saúde. Não obstante, a avaliação dessa relação é passível de sofrer de viés de auto-seleção. Nesse contexto, Reid et al. (2018) teorizam que o método para estimar a exposição aos parques (densidade de parques em um bairro, distância para parques de diferentes tipos em outro, e assim por diante) influencia os resultados. Para testar a hipótese, os autores utilizam de quatro conjuntos de dados de áreas verdes e seis unidades de agregação (cinco tamanhos de buffer radial e bairros autodefinidos), comparando as associações entre a saúde autoavaliada e essas métricas entre uma amostra de residentes da cidade norte-

americana de Nova York. Concluem, então, que as associações com a saúde autoavaliada variaram mais pela unidade de agregação do que pelo conjunto de dados de áreas verdes, pois buffers maiores e bairros autodefinidos mostraram associações mais positivas. Os autores desvendaram, assim, a ocorrência do viés de auto-seleção, alertando para o cuidado quanto à classificação da exposição espacial para a obtenção de parâmetros causais entre parques urbanos e modificações na saúde.

Uma vez que é inexecutável a condução de experimentos aleatórios, evidências dos benefícios de políticas urbanas emergem, mais frequentemente, de estudos observacionais ou de avaliações quasi-experimentais. Estudos observacionais procuram controlar por covariáveis observáveis, que provavelmente não serão suficientes para eliminar vieses nos parâmetros estimados. Por outro lado, avaliações quasi-experimentais podem gerar evidências causais mais robustas ao compararem medidas de resultados entre bairros, como seria no caso do experimento aleatório, mas com a diferença que nesse caso quasi-experimental os bairros selecionados para receberem as intervenções dos parques são escolhidos de forma exógena e não está relacionada a outros determinantes de resultado.

A compilação de parâmetros que são capazes de sugerir causalidade, e não apenas correlação, entre a implantação de parques lineares e fluviais e seus potenciais benefícios, gerará modelos de negócio robustos ao ponto de auxiliarem no desenvolvimento de políticas de SbN baseadas em evidência. Mais ainda, evidências empíricas contribuem para que a atestação de viabilidade socioeconômica das intervenções seja crível, robusta e que maximizam o bem-estar social.

Por fim, reforça-se que os benefícios não quantificáveis e/ou não valoráveis não são, por isso, desprezíveis. Independente das possibilidades de se realizar uma dada quantificação e valoração, para cada um dos benefícios identificados deve ser assinalada sua expectativa de ocorrência e sua literatura de suporte, permitindo qualificar o modelo de

negócios mesmo na ausência de possibilidade inclusão no rol de efeitos monetizados da avaliação de viabilidade socioeconômica.

3.5 - Estimativa de Custos de Implantação e Manutenção.

Segundo o **Guia ACB** (BRASIL, 2022), a estimativa de custos econômicos consiste em analisar os valores totais de investimento ou implantação (Capex) e os de operação e manutenção (Opex), incluindo sua repartição ao longo do horizonte de análise. Posteriormente, realiza-se a conversão destes custos - levantados a preços de mercado - para custos a preços sociais, com base na aplicação de fatores de conversão.

Geralmente, a implantação de SbN é associada a custos menores do que infraestruturas cinzas. Segundo Kloss e Calarusse (2006), corroborados posteriormente por Garrison e Hobbs (2011), as Soluções baseadas na Natureza podem ser até 30% mais baratas para construir e 25% menos custosas para manter e operar do que infraestruturas tradicionais comparáveis.

3.5.1 - Custos de Implantação

A estimativa de custos de implantação consiste em analisar os custos totais de investimento nos parques fluviais e lineares, seu volume e sua repartição ao longo dos anos. O investimento inicial (comumente denominado de Capex) inclui os custos de capital de todos os ativos fixos e não-fixos dos parques.

- Ativos fixos: terrenos, construções, planta e maquinário, equipamentos etc.
- Ativos não-fixos: custos de estruturação, tais como estudos de engenharia e ambientais, assessoria técnica, supervisão da construção, publicidade, obtenção das licenças, execução de planos e programas ambientais, compensação ambiental etc.

Para a estimativa dos custos de implantação, primeiramente é preciso identificar todos os componentes das intervenções necessárias para a devida conformação do parque fluvial ou linear. Uma das principais fontes de referência

para estes custos é o extenso e detalhado Catálogo de Soluções baseadas na Natureza para Espaços Livres (Produto 2 desta consultoria). Ali foram elencados não apenas os parâmetros técnicos, materiais e localização estratégicas para diversas tipologias de SbN, como também estimativas de seus custos de implantação e dos aspectos a serem considerados para sua manutenção.

O catálogo apresenta, ainda, exemplos de custos unitários - notando-se que devem ser tomadas apenas como indicativas, pois os custos de SbN podem variar significativamente entre os locais de sua implementação. Os fatores que influenciam os custos incluem, por exemplo, a abordagem adotada pelo projeto (proteção, reabilitação/restauração ou criação de novos elementos na paisagem) e vários outros fatores circunstanciais, tais como materiais, características topográficas, trabalhos preparatórios, condições hidrológicas, mão-de-obra e outros que se detalham em nível de projeto.

Além dos custos com as Soluções baseadas na Natureza que compõem os parques fluviais e lineares, devem ser considerados os seus demais componentes, conformando a unidade autossuficiente de análise descrita no tópico de Fundamentos da Avaliação (3.2), tais como:

- Relativos às áreas equipadas para o lazer e a recreação da população: Parquinhos infantis, aparelhos de ginástica ao ar livre, pista de skate, quadras poliesportivas ao ar livre, áreas de vivência e piquenique, mobiliário urbano etc.;
- Iluminação pública e eventuais estruturas de apoio como sanitários, bebedouros e áreas cobertas;
- Infraestrutura verde e equipamentos públicos como pistas de caminhada e ciclovia;

31 Disponível em: <https://www.caixa.gov.br/poder-publico/modernizacao-gestao/sinapi/referencias-precos-insumos/Paginas/default.aspx>

32 Disponível em: https://www.gov.br/dnit/pt-br/assuntos/planejamento-e-pesquisa/custos-e-pagamentos/custos-e-pagamentos-dnit/sistemas-de-custos/sicro_antiga/sudeste/rio-de-janeiro/2022/julho/julho-2022

- Limpeza e asseio da área (retirada de vegetação exótica e/ou inadequada, retirada de detritos, resíduos e outros materiais acumulados);
- Trabalho técnico social; e
- Infraestrutura no entorno (acessos, placas, estacionamentos etc.).

Quando o modelo de negócios abordar uma avaliação preliminar de viabilidade socioeconômica, ou seja, sem ainda contar com maiores detalhamentos de quantificação e orçamento, pode-se lançar mão de sistemas de custos referenciais de construção, dos quais destacam-se: o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção (SINAPI) da Caixa Econômica Federal³¹; o Sistema de Custos Rodoviários (SICRO) do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes³²; e, ainda, sistema próprios como o adotado pela Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro (SCO-Rio). Tais sistemas referenciais são atuais, abrangentes e compilam resultados de contratações de serviços de construção e de atividades auxiliares, constituindo-se importantes referências paramétricas para fins de elaboração de orçamentos.

Atenção deve ser dada aos custos sociais com os terrenos, pois geralmente são substanciais em proporção do orçamento total e não são obtidos mediante consulta aos sistemas de custos referenciais. Dessa feita, premissas ad hoc devem ser realizadas, considerando os seguintes pontos:

- Terrenos devem ser valorados pelo seu custo de oportunidade, e não necessariamente por seu custo histórico, custo de desapropriação ou valor contábil oficial. Este princípio deve ser adotado mesmo que o terreno já seja de propriedade pública, pois também apresenta custo de oportunidade, por menor que eventualmente possa ser;
- Se for razoável assumir que o preço de mercado captura adequadamente a utilidade e escassez da terra, então pode ser considerado como seu valor econômico. No mais das vezes, esse é o caso de terrenos em áreas urbanas e, portanto, deverá ser o caso para os parques fluviais e lineares.

- Por outro lado, se forem conhecidos valores de aluguéis, rentabilidade de produção agrícola que ali ocorre, aquisição ou expropriação que divirjam do preço de mercado vigente, devem ser feitas premissas para medir o hiato entre o custo de oportunidade do terreno e seu preço distorcido.

Por fim, tem-se que eventuais custos com reassentamentos e remoção de estruturas construídas também devem ser considerados - incluindo todas as atividades decorrentes do devido processo de acompanhamento social e restabelecimento em novas unidades e/ou pleno ressarcimento dos atingidos, respeitando as salvaguardas sociais padrão para estes casos.

3.5.2 - Custos de Manutenção e Operação

Os custos de manutenção e operação (comumente denominados de Opex) incluem todos os custos para operar e manter o serviço prestado pelo projeto. As projeções de custo podem se basear em dados históricos, quando o perfil de despesas com operação e manutenção no passado atender a padrões mínimos de qualidade.

Conforme o **Guia ACB** (BRASIL, 2022), estes custos devem incluir: os materiais necessários para a manutenção e reparo de ativos, matérias-primas, folha de pagamento, combustível, energia, outros consumíveis no processo produtivo, serviços de terceiros, aluguel de imóveis, aluguel de maquinário, despesas administrativas, custos de seguros, controle de qualidade, disposição de resíduos, custos recorrentes de adequação ambiental etc.

Uma vez que se trata da análise socioeconômica, é importante desconsiderar (ou seja, excluir da análise) os custos pertinentes ao financiamento dos parques (ex. pagamentos de juros de empréstimos), por serem meras transferências entre agentes econômicos. Adicionalmente, deve-se atentar para que a subdivisão dos custos ao longo dos anos seja consistente com o serviço prestado, garantindo a entrega dos

benefícios previstos à sociedade. Nota-se ainda que os efeitos inflacionários não devem ser incluídos na ACB (BRASIL, 2022).

Os custos de manutenção específicos de parques lineares e fluviais envolvem todas as ações necessárias para manter não apenas as SbN em pleno funcionamento (proporcionando os benefícios para os quais foram projetadas), como também as estruturas de lazer, recreação e outros em condições adequadas de uso.

Quanto à manutenção dos componentes de SbN dos parques, os custos geralmente incluem inspeções de rotina para determinar as ações de manutenção necessárias e, claro, a implementação destas, tais como: a remoção e disposição de detritos e material vegetal morto; capina; poda ou desbaste; remoção de espécies invasoras; replantio; adubação; controle de pragas; recuperação de camadas filtrantes por colmatação do dispositivo e outros.

O Catálogo de Soluções baseadas na Natureza para Espaços Livres (Produto 2 desta consultoria) apresenta os cuidados que devem ser tomados para a devida manutenção das diversas tipologias de soluções verdes elencadas.

Tal como para os custos de implantação, os de manutenção também são altamente específicos ao local e ao perfil de projeto, podendo inclusive incluir sistemas de bombeamento de água que requerem considerações acerca do seu custo com o consumo de energia elétrica, operação e manutenção das máquinas.

Com base na literatura especializada (Kloss e Calarusse, 2006; Garrison e Hobbs, 2011), evidencia-se que as Soluções baseadas na Natureza são menos custosas para manter do que estruturas cinzas; não obstante, dificilmente se encontra um parâmetro de custo de manutenção unitário (por ano, por área ou outro) dada a singularidade das soluções

em cada local de implantação. Em avaliações preliminares, portanto, é comum adotar uma fração do custo de investimento como representativa dos custos de manutenção. A título de exemplo, o Manual Setorial de ACB para Infraestrutura Hídrica e Saneamento (PNUD e BRASIL, 2021) aponta intervalo típico da ordem de 1% a 5%.

Já os custos de manutenção de áreas verdes urbanas ordinárias - desvinculadas de SbN que desempenham funções específicas em um contexto de mitigação de riscos, tratamento de águas residuárias ou outros - estes podem ser facilmente obtidos junto ao poder público municipal. Afinal, trata-se de custos de limpeza, iluminação pública, segurança e manutenção que ocorrem em outras áreas públicas e podem ser ampliados para a consideração do parque linear ou fluvial em análise.

Importante notar o estreito vínculo que os custos de manutenção trazem com os arranjos jurídicos e de governança (abordados no capítulo 4).

3.5.3 - Consideração de Custos Sociais

A consideração de preços sociais é essencial na avaliação socioeconômica, pois estes corrigem as distorções encontradas nos preços de mercado. Preços sociais são aqueles que, do ponto de vista da sociedade, garantem a maximização do benefício social líquido: são os custos de oportunidade sob o princípio da eficiência alocativa³³.

Para a contabilização de custos econômicos em detrimento a valores de mercado, utilizam-se dos fatores de conversão constantes do Catálogo de Parâmetros (Brasil e IPEA, 2022)³⁴.

33 Busca-se alocar os recursos de forma que o benefício social líquido seja maximizado, ou seja, alocar os recursos da forma mais eficiente possível para atender às necessidades da sociedade - levando em consideração os custos e benefícios envolvidos.

34 O Catálogo de Parâmetros apresenta os Fatores de Conversão para aplicação nos preços de mercado. Estes fatores são definidos, por sua vez, como o quociente entre os preços sociais e de mercado (representam o coeficiente pelo qual os preços de mercado devem ser multiplicados para obter fluxos valorados a preços sociais).

35 Disponível em: <http://www.cbicdados.com.br/menu/custo-da-construcao/>

Fatores de conversão são definidos, por sua vez, como o quociente entre os preços sociais e de mercado (representam o coeficiente pelo qual os preços de mercado devem ser multiplicados para obter fluxos valorados a preços sociais). Quanto mais próximo da unidade o fator de conversão for, menor é a distorção entre preços de mercado e preços sociais.

Os fatores de correção retiram a incidência de distorções na cadeia produtiva de diversos setores da economia (bens e serviços comercializáveis e não comercializáveis), além de cobrir as distorções quanto à mão de obra (tais como tributação, informalidade e desemprego persistente no mercado de trabalho).

Uma vez que os fatores de conversão constantes do Catálogo de Parâmetros (BRASIL e IPEA, 2022) são apresentados ao nível de 128 atividades econômicas para os Fatores de Conversão Setoriais (FCS), bem como discriminados entre mão de obra de maior e de menor qualificação para o Fator de Conversão da Mão de Obra (FCMO), é necessário realizar um desmembramento dos componentes principais de custos para que se possa realizar sua aplicação.

Essa especificação dos principais componentes de custos dos projetos deve ser realizada de forma que se identifiquem os fatores de conversão correspondentes, e deve ser realizada ao menor nível possível: projetos que já contam com estudos avançados (projeto executivo, por exemplo) permitirão desagregações refinadas, ao passo em que projetos avaliados de forma preliminar apresentarão categorias mais grosseiras.

A título de exemplo, apresenta-se abaixo a decomposição dos custos correlatos à construção civil do estado do Rio de Janeiro, consultado junto ao banco de dados da Câmara Brasileira da Indústria da Construção³⁵ para o CUB (custo unitário básico), que se subdivide em mão de obra (51,94%), materiais (44,93%), despesas administrativas (2,84%) e equipamentos (0,29%). Uma divisão adicional

é realizada quanto a componente de mão de obra, cuja participação foi subdividida em 20% de maior qualificação e 80% de menor qualificação.

DESCRIÇÃO:

Tabela 16 - Exemplo de decomposição dos custos correlatos à construção civil

COMPONENTES DO CUSTO BÁSICO DA CONSTRUÇÃO CIVIL (ESTADO DO RJ)	PARTICIPAÇÃO NO CUSTO TOTAL	FATOR DE CONVERSÃO (FC)*	DESCRIÇÃO DO FATOR DE CONVERSÃO (FC)*
Mão de obra de menor qualificação	10,39%	0,7458	FCMO maior qualificação, região Sudeste do País
Mão de obra de menor qualificação	41,55%	0,7371	FCMO menor qualificação, região Sudeste do País
Materiais	44,93%	0,9620	FCS do setor econômicos de Edificações
Despesas administrativas	2,84%	0,9350	FC Padrão (itens sem abertura pormenorizada)
Equipamentos	0,29%	0,9850	FCS Máquinas para a extração mineral e a construção
TOTAL	100%	0,8454	Resultado do FC Ponderado

* Os Fatores de Conversão são obtidos junto ao Catálogo de Parâmetros (BRASIL e IPEA, 2022)

Quanto mais próximo da unidade o fator de conversão for, menor é a distorção entre preços de mercado e preços sociais. Nota-se que os da mão de obra apresentam os valores mais baixos (menores que a unidade), ou seja, refletem as maiores distorções: o cálculo do Fator de Conversão da Mão de Obra (FCMO) leva em conta as distorções presentes no mercado de trabalho, tais como tributação, informalidade e desemprego. Já o FC do setor de máquinas para mineração e construção é o que mais se aproxima da unidade, pois espelha os bens

comercializáveis subjacentes produzidos em mercado competitivo.

Após a aplicação dos fatores de conversão aos custos de implantação, operação e manutenção (orçados a valores de mercado), obtêm-se finalmente a contabilização final dos custos que serão contrastados aos benefícios. Reforça-se, por fim, a necessidade de se manter a unidade autossuficiente de análise na consideração dos custos.

3.6 - Resultados da Avaliação de Viabilidade Socioeconômica.

3.6.1 - Fluxo de Custos e Benefícios

O primeiro passo para o cálculo dos indicadores de viabilidade socioeconômica é a montagem do fluxo de custos e benefícios ao longo do horizonte de análise. Afinal, a avaliação da viabilidade socioeconômica de parques lineares e fluviais, realizada com base no método de análise de custo-benefício, parte de um conjunto predefinido de objetivos para o projeto, atribuindo valor monetário aos efeitos positivos e negativos que geram sobre o bem-estar (estimativas de custos, benefícios e co-benefícios).

Estes efeitos devem ter alcance de longo prazo, suficiente para refletir as mudanças esperadas e também para explicitar os conflitos de escolha inerentes. É por isso que todos os custos e benefícios devem ser alocados, ano a ano, entre o ano 1 de projeto e o seu ano final de análise (geralmente o ano 30).

Para a realização da alocação temporal dos custos e benefícios, devem-se adotar critérios coerentes em relação às expectativas de sua efetivação. Para os custos de implantação, tem-se uma alocação de forma bastante direta, pois devem espelhar o cronograma de intervenção nos parques e variam, no mais das vezes, entre um e três anos.

Já quanto à alocação dos benefícios, devem-se adotar premissas de quanto e em que intensidade passam a ocorrer. Benefícios vinculados a mudanças no uso do solo devem ser ponderados pelas taxas factíveis dessas alterações, incluindo, por exemplo, o estabelecimento da vegetação adequada³⁶. As projeções de mudanças do clima, de população e/ou características da área de influência e quaisquer outras que espelhem o olhar prospectivo da análise também devem ser

36 Caso se considere, por exemplo, o benefício de sequestro de carbono pela vegetação nativa componente dos parques, deve-se adotar premissas adequadas em relação a taxa de incorporação da biomassa ao longo dos anos.

alocadas ano a ano ao longo do horizonte de avaliação.

3.6.2 - Indicadores de Viabilidade

A partir da montagem dos fluxos de custos e benefícios esperados pela implantação do parque fluvial ou linear, procede-se com a mensuração da viabilidade socioeconômica, o que se faz com base em quatro indicadores de desempenho. O cálculo destes indicadores requer descontar o fluxo, ou seja, trazer seus valores para uma base presente e comparável a quaisquer outras decisões de investimento.

Conforme apresentado no segundo tópico deste capítulo (3.2), a taxa utilizada para esse desconto não deve ser equivalente à taxa de juros básica da economia, mas deve espelhar o custo de oportunidade do capital para investimentos de natureza pública. Recomenda-se a adoção da Taxa Social de Desconto (TSD) constante do Catálogo de Parâmetros Brasil e IPEA (2022).

Os indicadores de viabilidade socioeconômica são abaixo apresentados e, na sequência, descritos quanto à sua interpretação, seguindo os padrões metodológicos internacionalmente reconhecidos e o guia brasileiro de ACB (BRASIL, 2022).

Valor Social Presente Líquido (VSPL)

Indicador expresso em unidades monetárias (R\$), representa a diferença entre o total de benefícios e custos econômicos trazidos a valor presente por meio da aplicação da Taxa de Social de Desconto. Sintetiza, em um único número, o saldo líquido de custos e benefícios no momento presente (Benefícios Líquidos), permitindo compará-lo a quaisquer outras opções de investimento de interesse social.

Sua formulação é:

$$VSPL = \sum_{t=0}^T \frac{\text{Benefícios Líquidos}_t}{(1+TSD)^t}$$

Valor Anual Equivalente (VAE)

Indicador expresso em unidades monetárias (R\$), representa o valor que, se recebido anualmente pela vida útil da intervenção, teria o mesmo VSPL que o próprio projeto. É redundante ao VSPL, ou seja, caso este for positivo, aquele também o será. Uma vez que é expresso em R\$/ano, trata-se de um indicador que facilita a comunicação dos resultados socioeconômicos do projeto.

Sua formulação é:

$$VAE = VSPL \cdot \frac{TSD}{1-(1+TSD)^{-T}}$$

Taxa de Retorno Econômica (TRE)

Indicador expresso em variação percentual (%), corresponde ao retorno socioeconômico do projeto ao ser calculado como a taxa de desconto que resulta em um valor igual a zero para o VSPL. Sua interpretação se dá na comparação com a Taxa Social de Desconto (TSD), pois esta última representa o custo de oportunidade do recurso público.

Sua formulação é:

$$0 = \sum_{t=0}^T \frac{BL_t}{(1+TRE)^t} + \frac{VR}{(1+TRE)^T}$$

Índice Benefício-Custo (B/C)

Indicador expresso pelo quociente entre os valores presentes de benefícios e custos econômicos, é adimensional. Seu cálculo permite demonstrar de forma muito clara e simples o resultado da análise, pois quando os benefícios superam os custos, o índice B/C é maior do que a unidade; caso contrário, é inferior a unidade.

Sua formulação é:

$$B/C = \frac{\sum_{t=0}^T \frac{Benefícios_t}{(1+TSD)^t}}{\sum_{t=0}^T \frac{Custos_t}{(1+TSD)^t}}$$

3.6.2.1 - Interpretação dos Indicadores

A depender do grau de maturidade do projeto

e da etapa de avaliação de sua viabilidade socioeconômica (se preliminar ou completa, conforme abordado no primeiro item do presente capítulo- 3.1), o objetivo da avaliação pode tanto ser:

- O de preparar um modelo de negócios para um projeto já maduro e bem definido; ou
- O de reduzir o escopo de análise futura para a(s) alternativa(s) que merece(m) ser analisada(s) em mais detalhes, indicando a abordagem mais promissora no desenho e concepção do parque e descartando as alternativas menos viáveis.

Dessa forma, a interpretação dos indicadores de viabilidade deve corresponder a este contexto, devendo-se traçar os encaminhamentos de acordo. As recomendações devem, ainda, abordar os aspectos mais relevantes das análises de risco e distributiva (tratadas na sequência), tanto quanto os indicadores da análise.

Com esse contexto em vista, tem-se que o cálculo e a comparação dos indicadores de viabilidade socioeconômica torna bastante objetiva a qualificação do desempenho promovido pelo projeto. Seus resultados devem ser dispostos de maneira que o projeto e suas eventuais alternativas possam ser comparados, o que em alguns casos, pode levar a ranqueamentos divergentes.

A primeira abordagem na interpretação dos resultados é observar o indicador de valor social presente líquido (VSPL), cuja interpretação é bastante direta: resultados negativos devem ser rejeitados, pois seus custos superam os benefícios; projetos com VSPL positivo indicam a superação dos custos pelos benefícios, ou seja, permitem que os beneficiários mais do que compensem os prejudicados e que haja a produção de valor social líquido positivo.

Caso duas alternativas de projeto apresentem VSPL positivos, porém distintos, deve-se primar pela opção de maior retorno socioeconômico, ou seja, de VSPL maior. Aspectos distributivos de cada opção e a robustez frente às análises de sensibilidade também devem auxiliar na

seleção da melhor opção, como será abordado no próximo item. De toda forma, o VSPL é um indicador claro do retorno absoluto que se espera gerar com a implementação do projeto.

Eis que, mesmo com um VSPL positivo (maior do que zero), o projeto pode não promover a eficiência no uso do recurso econômico de finalidade social, pois pode não superar o custo de oportunidade. Deve-se, portanto, realizar uma segunda abordagem baseada na taxa de retorno econômica do projeto (TRE), cuja comparação se dá com a Taxa Social de Desconto (TSD) utilizada. Projetos com TRE inferior à TSD sinalizam para o uso excessivo de recursos valiosos e escassos da sociedade, enquanto realiza benefícios demasiadamente modestos; o oposto, no entanto, pode ser afirmado: projetos com TRE superior à TSD agregam valor à sociedade e devem - *ceteris paribus*- ser perseguidos.

Supondo o uso da TSD atualmente definida no Catálogo de Parâmetros Brasil e IPEA (2022), de 8,50% ao ano, o **Guia ACB** (BRASIL, 2022) postula a seguinte interpretação:

- Para resultados em que a TRE retorna valores inferiores a 5,7%, o projeto pode ser tido como inviável, devendo ser descontinuado ou substancialmente revisto;
- Para a TRE entre 5,7% e 8,4%, o projeto deve ser reanalisado frente às alternativas, pois a princípio é inviável - podem-se considerar fatores distributivos e co-benefícios não valorados de forma pecuniária como balizadores da decisão acerca do desempenho do projeto;
- Para a TRE entre 8,5% e 11,4%, o projeto é viável, sendo recomendada a condução de análise probabilística de riscos para garantir que as incertezas e os riscos são bem compreendidos e fatorados, adicionando robustez à decisão; e
- Para a TRE acima de 11,4%, o projeto pode ser considerado viável.

O uso do índice Benefício/Custo, por sua vez, é complementar à análise e pode ser útil na comparação entre projetos e na comunicação

de seus resultados. Uma vez que é adimensional, deve sempre ser interpretado em conjunto com o VSPL e com a TRE. Afinal, o índice B/C apresenta o tamanho relativo dos benefícios em comparação com os custos, enquanto o VSPL está preocupado com o tamanho absoluto dos benefícios em comparação com os custos.

Deve-se atentar para duas situações nas quais o cálculo do índice B/C pode ser comprometido:

- i. Quando o cenário de projeto apresenta apenas benefícios (não há custos), o índice B/C é indefinido, embora o projeto seja claramente viável; ou ainda
- ii. Quando os benefícios são muito maiores que os custos, pois os resultados serão elevadíssimos ou até mesmo tenderão ao infinito, rendendo um cálculo comprometido para o indicador.

Por fim, mas não menos importante, salienta-se que todos os benefícios e co-benefícios que não puderam ser mensurados (quantificados e valorados pecuniariamente) podem ser levados em consideração na tomada de decisão sobre a execução do projeto. Para tal, devem ser claramente apresentados e organizados - qualitativamente - em forma tabular para facilitar sua interpretação.

3.6.2.2 - Comparações entre Projetos Distintos

A metodologia de avaliação da viabilidade socioeconômica, conforme **Guia ACB** (BRASIL, 2022) e aqui aposta no contexto de parques lineares e fluviais, pode ser aplicada para a comparação e ranqueamento de projetos distintos, não apenas na composição de um modelo de negócios de um projeto singular (mesmo que existam alternativas para sua conformação).

Pode-se, por exemplo, comparar um grande parque fluvial no local A versus dois parques lineares menores nos locais B e C versus um sistema de drenagem convencional no local D: projetos que abordam a mesma temática, mas não são concorrentes entre si. Supondo que

estes três projetos sejam custo-benéficos, ou seja, que tragam VSPL positivo e TRE superior a TSD, todos podem ser realizados - inclusive de forma concomitante -, cada qual agregando seu conjunto específico de benefícios e co-benefícios em contraste aos seus também específicos custos.

Não obstante, podem-se ter situações nas quais não há orçamento público ou arranjo público privado que apóiem financiamento suficiente para que se implantem os três projetos, mesmo que sejam positivos para a sociedade. Tem-se, nesse caso, um conflito de escolha que pode ser endereçado pela ACB: dentre os projetos avaliados sob a luz de restrição orçamentária, deve-se primar pelo que agrega a maior quantidade de benefícios, ou seja, que detém o maior VSPL.

3.6.2.3 - Tratamento do Risco de Dupla Contagem

Conforme evidenciado por Spencer et al. (2017), a consideração (identificação, quantificação e valoração econômica) de co-benefícios é essencial para a correta apreciação de soluções de adaptação à mudança do clima e aumento da resiliência de sistemas humanos, sendo que as Soluções baseadas na Natureza são notórias geradoras destes amplos efeitos positivos.

No entanto, sempre que se observa a possibilidade de que benefícios ambientais, sociais e/ou econômicos, apresentem algum potencial de sobreposição, tem-se o risco de dupla contagem. Essa sobreposição geralmente decorre do método de valoração dos benefícios, pois nem sempre se consegue capturar valores isolados entre um efeito e outro. Por exemplo, a estimativa de disposição a pagar por melhorias na qualidade cênica pode incorporar valores dos benefícios de maior acesso ao lazer e recreação.

Metodologicamente, no entanto, a credibilidade da ACB depende não apenas da qualidade da valoração das modificações promovidas pelo projeto e da consideração do rol completo de custos, benefícios e externalidades, mas

também da garantia de que não haja duplas contagens. Afinal, quando isso ocorre, há uma falsa atestação da viabilidade socioeconômica em potencial.

O tratamento para essa situação, que deverá ocorrer no mais das vezes quando se trata de modelos de negócios de parques fluviais e lineares, é bastante pragmático e não fere a metodologia da análise custo-benefício. Esse tratamento atende, inclusive, à crítica de uso da metodologia de ACB por autores como Raymond et al. (2017), que argumentam que a contabilização dos co-benefícios é essencial para a correta apreciação das Soluções baseadas na Natureza.

A forma de lidar com o risco de dupla contagem se dá, primeiramente, por meio da aferição da viabilidade com todas as categorias de benefícios e co-benefícios somadas, produzindo-se um resultado máximo para o projeto. Na sequência, realiza-se outra aferição da viabilidade, porém com a adição de apenas uma das categorias de benefícios (aquela com o maior valor monetário) dentre aquelas que apresentam risco de sobreposição. Como último passo, ambos os resultados devem ser comparados.

Caso, nessa comparação, as conclusões gerais acerca do desempenho do projeto permaneçam inalteradas, então o impacto da contagem dupla não é um elemento definidor - o risco de que a eventual sobreposição produza uma avaliação errônea de viabilidade pode ser dado como baixo. Caso a conclusão seja alterada, no entanto, as suposições relacionadas aos benefícios sobrepostos devem ser reavaliadas, e apenas um ou outro devem ser considerados.

3.7 - Análises complementares.

A atestação da viabilidade de um projeto de cunho socioeconômico não se dá apenas com base nos resultados de seus indicadores - a análise de risco e a análise distributiva também

são utilizadas para complementar e qualificar a tomada de decisão. São análises que entram para o rol de boas práticas internacionais de avaliação de investimentos, uma vez que agregam muita riqueza de informações e dão robustez aos encaminhamentos do projeto, mesmo quando os resultados dos indicadores são positivos. Por fim, este item apresenta as interfaces entre a avaliação socioeconômica de viabilidade e a avaliação financeira.

3.7.1 - Análise de Risco

Segundo o **Guia ACB** (BRASIL, 2022), a análise de risco é ambivalente: lida de forma explícita com as incertezas inerentes às modelagens e projeções da avaliação (análise de sensibilidade); assim como permite endereçar riscos de desempenho e outros.

3.7.1 - Análise de Sensibilidade

Para a realização da avaliação socioeconômica de custo-benefício, tal como ocorre em qualquer análise *ex-ante*, é necessário estimar o comportamento futuro de diversas variáveis quantificáveis. Estas estimativas se estendem no longo prazo por meio de taxas de crescimento, parâmetros, premissas e hipóteses que não são livres de desvios, erros ou vieses - afinal, o futuro a ninguém pertence.

A análise de sensibilidade se propõe, portanto, a testar a razoabilidade destas variáveis, identificando:

- i. Pontos fracos que precisam ser endereçados;
- ii. Pontos fortes que dão robustez à decisão; e
- iii. Pontos de risco que precisam ser geridos.

A análise de sensibilidade permite, em suma, lidar com as incertezas inerente às estimativas. A literatura de ACB apresenta diversas formas de testar a sensibilidade da modelagem, sendo que abaixo são resumidas as três recomendadas pelo **Guia ACB** (BRASIL, 2022).

Uma das formas de se testar a sensibilidade da modelagem é com base no efeito individual desempenhado por cada uma das variáveis nos resultados finais, identificando-se as variáveis-críticas, ou seja, aquelas às quais os resultados são mais sensíveis. Conforme o **Guia ACB** (BRASIL, 2022), podem ser consideradas como críticas as variáveis cuja mudança em $\pm 1\%$ (para mais ou para menos, de forma indiferente) afeta em mais de 1% o valor social presente líquido (VSPL). Esse teste é realizado com todos os demais fatores mantidos constantes (*ceteris paribus*), e o resultado que se obtém é a própria variação percentual do VSPL.

A segunda análise de sensibilidade recomendada pelo **Guia ACB** é quanto aos pontos de inflexão das variáveis-críticas: estes são os valores que a variável teria que atingir para que o VSPL do projeto igualasse a zero, ou seja, para que o sinal de viabilidade se invertesse. Esse teste é, novamente, realizado com todos os demais fatores mantidos constantes, e permite responder, por exemplo: qual seria a variação necessária no benefício de mitigação de risco de inundação para que o projeto deixasse de ser viável; ou ainda quanto o custo de implantação teria de subir para tornar o projeto inviável (BRASIL, 2022).

A terceira análise de sensibilidade apresenta o contraste de variações positivas e negativas entre as duas variáveis mais críticas, produzindo um intervalo de resultados possíveis que auxiliam na aferição de sensibilidade quanto à uma ou outra combinação.

Conforme o **Guia ACB**, nota-se que as análises de sensibilidade apenas apresentadas podem ser substituídas - com vantagem - pela condução de uma análise probabilística de risco (tipicamente pelo método de Monte Carlo), que incorpora não apenas as incertezas inerente às estimativas da ACB, como elementos quantitativos de risco (BRASIL, 2022).

3.7.1.2 - Análise de Risco

Conforme a recomendação metodológica do **Guia ACB** (BRASIL, 2022), é necessário avaliar

riscos de ocorrência de eventos adversos e de questões que tangenciam o desempenho do projeto, informando o tomador de decisão acerca das estratégias de mitigação dos riscos e qualificando, portanto, o modelo de negócios.

A avaliação de riscos se dá pela identificação dos fatores exógenos que o projeto pode vir a defrontar, dadas as possíveis causas de sua materialização. São riscos primários cuja identificação pode se basear em análises **ad hoc**

de problemas semelhantes que já ocorreram no passado. Dada a identificação do risco, prossegue-se para sua qualificação com base na probabilidade versus a severidade de sua ocorrência.

Wishart et al. (2021) apresentam quatro riscos pertinentes à avaliação de manejo de inundações urbanas, apresentadas e adaptadas na tabela abaixo para o contexto de análise de parques lineares e fluviais.

DESCRIÇÃO:

Tabela 17 - Riscos pertinentes à avaliação de manejo de inundações urbanas

RISCO	DETALHAMENTO
Risco técnico	Uma SbN pode estar subdimensionada, uma dada espécie vegetal pode não se adaptar, pode haver maior mortalidade de mudas do que o previsto; o solo em um dado local pode estar mais ou menos compactado etc. Nota-se que as SbN são específicas para cada local e envolvem processos naturais, ou seja, são sistemas abertos que podem requerer maiores margens de variação de desempenho em relação à sistemas construídos de tubulações e bombas, por exemplo
Risco sociopolítico	Fatores sociais ou políticos podem comprometer o sucesso do projeto, tal como a apropriação indevida por um determinado grupo não representativo da comunidade, ou mesmo pelo não envolvimento comunitário ou falhas na geração do sentido de pertencimento e apropriação do parque pela comunidade
Risco financeiro	É necessário garantir que os gastos com manutenção (por mais baixos que possam ser) sejam realizados de forma adequada e contínua - apresentando-se como um risco caso isso não ocorra. Afinal, a falta de financiamento para manutenção reduz os benefícios esperados ao comprometer o desempenho das SbN
Risco general	A falta de um arcabouço sólido de governança pode fazer com que haja falhas de gestão: relações ruins com parceiros; capacidade insuficiente do pessoal na organização; especificação ruim de metas, marcos e prazos; sobreposição de atribuições entre órgãos do poder público etc.

Tabela 17 | Fonte: : Adaptado de Wishart et al. (2021)

Nota-se que a estimativa de muitos dos riscos é, em essência, subjetiva. Envolve considerar se o projeto será apoiado ou obstruído por grupos e redes da comunidade local, se haverá atribuição adequada de manutenção entre os órgãos públicos envolvidos, se um determinado parceiro privado (como uma organização social) se sustentará ao longo do tempo, dentre tantos outros.

Além de requererem avaliações qualitativas e subjetivas, estes riscos dificilmente retornam modificações aos resultados numéricos da análise. É simplesmente impossível mensurar as mudanças em custos ou benefícios decorrentes de uma falha no envolvimento da comunidade (que, a rigor, pode colocar todo o projeto a perder).

Nesses casos, a avaliação qualitativa deve ser devidamente explicitada no modelo de negócios, e é por sua relevância que se dedica o próximo e último capítulo do presente Guia Metodológico (cap. 4), que aborda os aspectos-chave de arranjo jurídico, de governança e de sustentabilidade financeira.

Alguns riscos, no entanto, podem ter repercussão direta nos resultados da avaliação socioeconômica de viabilidade e deverão. Quanto identificados e quantificados, devem ser incorporados à análise, gerando assim novos resultados. Nesse rol de riscos, estão aqueles que também devem ser avaliados, embora sejam indistintos a quaisquer investimentos em infraestrutura (verde ou cinza): atrasos no período de construção; variações nos custos de implantação e/ou de manutenção (geralmente para maior); variações no valor do terreno (desapropriações); desempenho do empreiteiro; condições meteorológicas adversas durante as obras; dentre outros.

Caso a implantação do parque linear ou fluvial atrase em dois anos, por exemplo, qual é a repercussão esperada no desempenho de viabilidade? O projeto passa a ser inviável? Com base nesse tipo de processo de iteração entre a modelagem e os elementos quantificáveis de risco, uma nova rodada de análise de

sensibilidade pode ser realizada - dessa vez articulando as repercussões da eventual materialização de riscos, e não (como antes) no teste de incertezas relativas à modelagem.

Embora a “razão de ser” das Soluções baseadas na Natureza seja, por definição, produzir amplos benefícios ambientais, sociais e econômicos de forma sustentável, é também possível que um planejamento sem o devido cuidado gere impactos indesejáveis, cause desequilíbrio na teia urbana ou mesmo provoque o consumo excessivo de recursos naturais. Trata-se de outro conjunto de riscos que deve ser avaliado, embora suas chances de ocorrência sejam diminutas.

Conforme apontam Lehvãvirta et al. (2019), existem limitações e riscos locais e de repercussão mais ampla que podem ser associados a diversos dos benefícios gerados pelas Soluções baseadas na Natureza. Caso algum destes riscos seja identificado, deve-se preferencialmente proceder com sua quantificação, valoração e inclusão na análise como externalidade negativa.

DESCRIÇÃO:

.....
Tabela 18 - Potenciais limitações e riscos associados às SbN

RISCO	LIMITAÇÕES E RISCOS LOCAIS	LIMITAÇÕES E RISCOS AMPLOS
Redução da poluição do ar	Emissão de compostos orgânicos voláteis; Aumento da poluição do ar devido à redução na velocidade de circulação do ar	Emissão de compostos orgânicos voláteis; Aumento da poluição do ar devido à redução na velocidade de circulação do ar
Suporte à biodiversidade, habitats para espécies vulneráveis	Riscos associados ao transporte e manejo de espécies exóticas	Homogeneização de paisagens com a implantação de soluções padronizadas
Mitigação do efeito de ilha de calor	Retenção de calor devido à redução na velocidade de circulação do ar	Emissão de gases de efeito estufa durante a implantação e o transporte
Redução do risco de inundação	Redução insuficiente do risco (devido a soluções mal planejadas ou mal executadas), gerando expectativas de proteção que podem levar a um aumento dos ativos em risco	
Aumento na conectividade entre espaços verdes	Conectividade pouco funcional para algumas espécies	Dispersão de maior escala de organismos indesejáveis
Redução de ruído	Geração de ruído na execução de manutenção ou pela geração de usos não esperados no entorno	Ruído na produção e no transporte
Maior coesão e inclusão social	Exclusão devido à falha no reconhecimento de necessidades distintas de certos atores	Segregação devido ao acesso desigual às SbN
Maior oferta de espaços públicos acessíveis	Espaços permanecem sem uso devido a falhas no projeto ou falta de modificações necessárias para acesso no entorno imediato	Recursos naturais, financeiros e humanos desperdiçados
Valorização imobiliária	Desigualdade entre grupos de atores	Gentrificação de áreas urbanas

Tabela 18 | Fonte: Adaptado de Lehvavirta et al. (2019)

A partir da identificação de um risco relevante que não possa ser endereçado mediante alterações no projeto ou em seus elementos jurídicos, de governança e/ou de sustentabilidade financeira (conforme capítulo 4 deste Guia), tem-se riscos remanescentes- ou seja, que devem ser assumidos pelo projeto. Estes riscos remanescentes devem contar com estratégias adequadas de prevenção e/ou de mitigação. Deve-se, por fim, alocar os riscos remanescentes às partes mais capazes de gerenciá-los.

Todos esses desdobramentos (qualitativos e quantitativos, riscos absorvidos pela concepção do projeto ou remanescentes) devem ser reportados no modelo de negócios para que sejam considerados pelos tomadores de decisão e demais envolvidos, qualificando e dando robustez aos resultados produzidos e, conseqüentemente, solidificando o “case” de investimento apresentado.

3.7.2 - Análise Distributiva

O último item que deve compor a avaliação socioeconômica é o de análise distributiva. Segundo o **Guia ACB** (BRASIL, 2022), trata-se de compreender a distribuição dos custos e dos benefícios do projeto entre os usuários do serviço e demais partes interessadas, com o objetivo de garantir que a avaliação tenha incorporado fatores de equidade que maximizem os efeitos progressivos do investimento público.

No caso da implantação de um parque fluvial ou linear em uma área de baixa renda e de alta vulnerabilidade social, por exemplo, tem-se um projeto progressivo por concepção. Em outros casos, no entanto, uma análise complementar dos impactos projetados no bem-estar de grupos específicos pode ser requerida. Para maiores detalhes sobre como proceder com a análise distributiva, caso seja pertinente ao contexto analisado, ver **Guia ACB** (BRASIL, 2022).

3.7.3 - Interfaces da Avaliação Socioeconômica e Financeira

A condução de uma avaliação socioeconômica de viabilidade, apoiada no método da análise de custo-benefício, geralmente tangencia elementos suficientes para também permitir a realização de uma avaliação financeira de viabilidade. Como visto no primeiro capítulo deste Guia (cap. 1), a análise financeira contrasta receitas e despesas, e pode ser útil para desvendar eventuais “gaps” de viabilidade.

Adicionalmente, a utilização da avaliação financeira pode servir de insumo para o modelo de governança compartilhada, ao trazer custos e eventuais receitas acessórias a preços de mercado. Dessa feita, recomenda-se que o modelo de negócios utilize dessa possibilidade para fornecer insumos às definições dos aspectos-chave abordados no próximo capítulo (4).





Figura 06: Foto aérea, Jardim Maravilha. Fonte: Arquivo da Prefeitura do Rio de Janeiro.

4 ASPECTOS-CHAVE PARA A IMPLEMENTAÇÃO DE PARQUES FLUVIAIS E LINEARES

A atestação da viabilidade socioeconômica dos parques lineares e fluviais, apresentada no capítulo anterior (cap. 3), é o componente do modelo de negócios que endereça o desempenho das Soluções baseadas na Natureza. Neste capítulo, abordam-se as considerações acerca de seus demais aspectos-chave, que de certa forma são independentes de sua relação de custo-benefício: trata-se do arcabouço jurídico dos parques fluviais e lineares (item 4.1); da definição de seus aspectos de governança e participação social (item 4.2); e de sua sustentabilidade financeira (item 4.3).

De forma distinta da avaliação da viabilidade socioeconômica, no entanto, a abordagem destes aspectos-chave não conta com um método estruturado que coloque o passo a passo necessário para sua consideração. A estruturação da governança de um parque linear, por exemplo, não gera um resultado quantitativo padronizado tal como o Valor Social Presente Líquido ou mesmo a razão Benefício/Custo. Todavia, a formatação de um arranjo apropriado de governança, o estabelecimento de segurança jurídica e a sustentabilidade financeira são essenciais para o sucesso dos parques.

4.1 - Aspectos Jurídicos.

4.1.1 - Definição do Regime Jurídico das SbN.

A implementação e operação das Soluções baseadas na Natureza como meio de planejamento e gestão ambiental e territorial no Brasil exige definir com clareza o significado deste conceito à luz da legislação pátria. Trata-se de atividade fundamental para promover segurança jurídica na operação dogmática na área ambiental e transparência em relação aos critérios técnicos envolvidos num contexto em que cada vez mais gestores públicos, ecólogos, economistas, urbanistas, paisagistas e engenheiros buscam repensar soluções a partir e com a natureza no tecido urbano.

Do ponto de vista do ordenamento, para a definição de um conceito como jurídico é necessário fixar com clareza o conjunto de regras e princípios jurídicos definidores do regime que incide nas atividades que comportam a aplicação das Soluções baseadas na Natureza. Acredita-se que por se vincular à base constitucional de proteção ao meio ambiente e ao desenvolvimento urbano (arts. 182, 183 e 225 da CRFB/88), as relações de operação das SbN devem necessariamente se submeter ao regime jurídico de Direito Público, contemplando os princípios da supremacia do interesse público e da sua indisponibilidade.

Lembrando que a mobilização ao interesse público neste sentido leva em consideração o atendimento dos direitos fundamentais, sendo que este regime assegura um conjunto de prerrogativas e limitações submetidas à Administração Pública, seja ela Direta ou Indireta, para a consecução de seus fins como proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, além de preservar as florestas, a fauna e a flora, e promover qualidade de vida ao munícipes através do desenvolvimento urbano sustentável, objetivos estes vinculados às Soluções baseadas na Natureza.

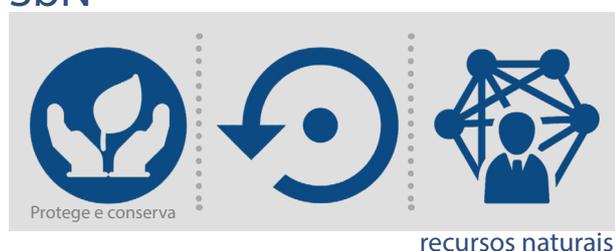
A temática das SbN tende a ganhar significativo impacto a partir de medidas legislativas de âmbito federal que vêm sendo propostas no congresso nacional com objetivo de buscar soluções de mitigação aos impactos climáticos, à promoção do desenvolvimento urbano sustentável e utilização de recursos naturais de forma reutilizável e resiliente.³⁷

A definição global mais recente sobre o conceito material e substantivo de Soluções baseadas na Natureza, como já exposto no segundo capítulo deste Guia (cap. 2), encontra-se no relatório intitulado Soluções baseadas na Natureza: Oportunidades e Desafios para Expansão, produzido pelo Programa de Meio Ambiente da Organização das Nações Unidas (PNUMA), em outubro de 2022, cujo conceito foi acorda-

do multilateralmente durante a Assembleia da ONU para o Meio Ambiente em março do mesmo ano e postula que as Soluções baseadas na Natureza são:

Ações para proteger, conservar, restaurar, usar de forma sustentável e gerenciar recursos naturais ou modificados ecossistemas terrestres, de água doce, costeiros e marinhos que abordam questões sociais, econômicas e ambientais desafios de forma eficaz e adaptável, enquanto proporcionando simultaneamente bem-estar humano, ecossistema serviços, resiliência e benefícios da biodiversidade. (PNUMA, 2022, p. 13; tradução livre).

SbN



No caso brasileiro, é possível verificar que este termo não se encontra positivado de forma expressa e abrangente em preceitos, princípios ou normas do sistema jurídico brasileiro, embora, atos administrativos recentes do Governo Federal a partir de 2023, tenham adotado as Soluções baseadas na Natureza como alternativa sustentável em suas diretrizes administrativas para os Ministérios do Meio Ambiente³⁸ e para o Ministério das Cidades³⁹. No âmbito municipal, exemplifica-se a adoção da expressão (Soluções baseadas na Natureza) com base nos municípios do Rio de Janeiro/RJ e Campinas/SP. No primeiro, as SbN são utilizadas nos

decretos executivos nos anos de 2021 e 2022⁴⁰, que visam propor medidas de combate à mudança climática. Já em Campinas, é adotada no processo de revisão dos Planos Municipais Ambientais que buscam revisar e atualizar as políticas públicas para uma melhor adequação e combate às mudanças climáticas.

É fato que a definição da ONU no ano de 2022 sobre o conceito de SbN contribui de forma bastante significativa para que a abrangência de expressões como sustentável, sustentabilidade, proteção ambiental, conservação, resiliência, adaptação, quando expressas na legislação brasileira possam ser interpretadas de forma análogas à expressão “Soluções baseadas na Natureza”, uma vez que a situação de omissão legislativa significativa diante da pluralidade semântica envolvida neste conceito, leva o intérprete jurídico e o administrador público a relacionar o termo à abrangência conceitual definida pela ONU. Logo, esse conceito de SbN ao expressar um caráter amplo de atuação, relaciona-se também com termos como “infraestrutura sustentável”; “gestão multifuncional”, “serviços ecossistêmicos” entre outros, e contribui em alguma medida para que a legislação ambiental e urbanística já existente no Brasil orientem a gestão municipal por meio das políticas do meio ambiente, políticas de utilização e parcelamento do solo, e sobretudo para uma adequação dos planos diretores, no sentido de operacionalizar as ações estatais de modo que contemplem a utilização das Soluções baseadas na Natureza, ainda que o termo não tenha se estabelecido de forma evidente e expressa no amplo arcabouço jurídico brasileiro.

4.1.2- Instrumentos Normativos Atuais.

O marco legal responsável pela orientação mu-

37 Alguns exemplos dessas iniciativas são evidenciados pelas seguintes proposições legislativas no âmbito federal: Projeto de Lei nº 791/2022 que prevê a criação e a normatização de parques urbanos sustentáveis; Projeto de Lei nº 731/2015 que determina que as ações de programas de habitações financiadas pelo Fundo Nacional de Habitação e Interesse Social contemplem sistemas de captação de águas pluviais, reuso da água, aquecedor solar, e outros sistemas de utilização de recursos naturais na implementação dessas obras; Projeto de Lei nº 976/2021 que estabelece a Política Nacional das Cidades Inteligentes, cujos objetivos além do desenvolvimento urbano através da utilização de tecnologias para interconexão de serviços e inclusão social, prevê o desenvolvimento econômico sustentável nos centros urbanos; Projeto de Lei nº 6.539/2019 cujo objeto é a atualização da Política Nacional de Mudança Climática. Sendo esses apenas alguns exemplos que evidenciam o movimento legislativo federal no sentido de promover soluções sustentáveis, as quais compreendem o universo de aplicação das SbNs no complexo regime jurídico de direito ambiental, urbanístico e das políticas públicas nacionais. Um dos desafios para que as Soluções baseadas na Natureza sejam de fato inseridas no regime jurídico brasileiro se apresenta em torno de uma clara e expressa definição substantiva do termo SbN, enquanto um meio efetivo para se alcançar a sustentabilidade e a proteção às mudanças climáticas.

38 Decreto nº 11.349/2023, Artigo 24, V.

39 Decreto nº 11.333/2023, Artigo 32, I.

40 Decreto nº 48.940/2021, Decreto nº 50.412/2022 e Decreto nº 51.047/2022.

nicipal à adoção de medidas sustentáveis e entre elas as SbN, certamente é a Política Nacional de Mudanças Climáticas, que trouxe uma orientação específica para adoção de programas, metas e transformações ambientais e urbanas que contribuem no combate às mudanças climáticas.

Outro marco normativo de grande relevância para as Soluções baseadas na Natureza é o Estatuto da Cidade, que busca direcionar o bem-estar social da população urbana através do desenvolvimento econômico e ambiental dos grandes centros urbanos. O SNUC também se caracteriza como importante fonte normativa no que se refere às áreas de preservação ambiental dos municípios, as APAs, e mais recentemente, a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais também se relaciona ao

desenvolvimento econômico sustentável, para o qual as SbN podem ser instrumentos através dos parques lineares com serviços à população, a manutenção de jardins de chuva, entre outras iniciativas que compõem o rol de soluções baseadas na natureza.

A seção sintetiza as medidas e instrumentos (legislativos e administrativos) de âmbito nacional que preveem a proteção, a regulamentação e as diretivas de orientação à gestão pública e à sociedade civil quanto ao tema de desenvolvimento sustentável e que servem como fundamentos para a implementação das Soluções baseadas na Natureza.

DESCRIÇÃO:

Tabela 19 - Mapeamento legislativo relevante para a fundamentação jurídica das SbN.

OBJETIVO	RELEVÂNCIA PARA AS SbN
Código Florestal Brasileiro: Lei nº 12.727/2012	
<p>Proteger o meio ambiente através da definição de formas de exploração e de preservação ambiental, essa legislação federal inovou no cenário de proteção ambiental ao trazer os conceitos de Área de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL), confirmando a vocação estatal voltada ao manejo florestal sustentável, de forma a preservar o bioma natural pre-existente e promover o desenvolvimento sustentável.</p>	<p>Em 2021, convergindo com as demandas socioambientais que visam a redução de impactos climáticos e diminuição da degradação urbana causada pelo desenvolvimento mal planejado nas cidades, à referida legislação foi acrescida com o parágrafo 10 em seu artigo 4º, cujo objeto é a definição e a limitação das APPs, possibilitando às administrações municipais definir faixas distintas de Áreas de Proteção Permanente nos municípios. Esse instrumento legal conhecido como Lei das APPs Urbanas (Lei nº 14.285/2021) viabiliza maior autonomia para gestão municipal sobre seus projetos ambientais sustentáveis, e sob essa ótica, o Código Florestal se torna um importante instrumento para viabilização da SbN uma vez que essas, atuam em inúmeros projetos para manutenção das APPs nos municípios brasileiros através de projetos municipais que visam a criação de corredores ecológicos, parques lineares, parques fluviais, entre outras soluções.</p>

Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC): Lei n.º 9.985/2000.

Instituir o Sistema Nacional de Unidades de Conservação, cujos objetivos são a preservação das variedades de espécies biológicas; a proteção à extinção, a preservação e recuperação de biomas naturais; a promoção do desenvolvimento sustentável; a utilização dos princípios e práticas de conservação da natureza no processo de desenvolvimento; a proteção das características relevantes de natureza geológica, morfológica, geomorfológica, espeleológica, arqueológica, paleontológica e cultural; a recuperação de ecossistemas degradados; valorização econômica e social a diversidade biológica; favorecimento às condições de promover a educação e a interpretação ambiental e a recreação em contato com a natureza; a proteção dos recursos naturais necessários à subsistência de populações tradicionais, entre outras medidas detalhadas no ato normativo.

A gestão das Unidades de Conservação é compartilhada entre o poder público federal, estadual e municipal, e existe nessa relação mais uma oportunidade para a gestão local realizar projetos que viabilizem as SbN através das secretarias municipais de meio ambiente e de outras secretarias da administração local, no sentido de que a possibilidade de exploração econômica das UC combinada com os objetivos sociais e inclusivos para o desenvolvimento urbano, além das medidas de proteção às mudanças climáticas, se mostram um caminho para a sua implementação.

Estatuto das Cidades: Lei nº 10.257/2001.

Regulamentar a Política Urbana constitucional, de modo a contribuir para ampliação das políticas urbanas voltadas ao desenvolvimento sustentável visando um conceito de qualidade de vida e de garantia à dignidade da pessoa humana. A partir dessa diretriz legal, os poderes executivos e legislativos municipais, se organizam para implementação dos planos e projetos de desenvolvimento urbano que competem à Administração Municipal, através do Plano Diretor, por exemplo, instrumento importantíssimo da gestão municipal.

O plano diretor é uma ferramenta municipal capaz de viabilizar a sustentabilidade urbana, com a implementação das SbN, não se restringindo somente a um rol de princípios diretivos, mas sobretudo voltados à concretização de projetos de desenvolvimento econômico, sociais e urbanos que possam ser sustentáveis, e ao mesmo tempo viáveis do ponto de vista orçamentário, de execução e manutenção. Nesse sentido, José Afonso da Silva, destaca a importância da utilização das normas urbanísticas direcionadas pelo Estatuto das Cidades e realizadas através do plano diretor municipal como instrumento constituinte do direito urbanístico brasileiro.

41 Em sua redação, no artigo 3º, incisos II e III, da Lei nº 12.727/2012 apresentam a definição de ambos os conceitos: II – Área de Preservação Permanente – APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas; III – Reserva Legal: área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, delimitada nos termos do art. 12, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa.

Política Nacional Sobre Mudança do Clima: Lei nº. 12.187/2009.

Garantir que o desenvolvimento econômico e social contribuam para a proteção do sistema climático global.

Um dos principais objetivos da PNMC é a busca da proteção ao sistema climático sem que prescinda do desenvolvimento econômico-social das cidades. Um dos instrumentos para a concretização dessa meta é o desenvolvimento sustentável, previsto em seu artigo 3º, incisos I ao V, bem como em seu artigo 5º, cenários legais em que as SbN são parte essencial como meios de adaptação climática no espaço urbano, como instrumento desse desenvolvimento sustentável. Logo, o PNMC pode ser considerado um marco legal para adoção das SbN em escala nacional juntamente com as demais políticas públicas federais, estaduais e municipais que visem a proteção e a sustentabilidade ambiental, bem como o desenvolvimento urbano que utiliza o conceito de cidades inteligentes como o fomento socioambiental nos municípios brasileiros.

Plano Plurianual 2020-2023: Lei nº 13.971/2019.

O plano plurianual da União, instrumento administrativo previsto no artigo 165 da Constituição Federal, estabelece diretrizes e metas para todas as matérias que serão atendidas e executadas pelo governo federal no período estabelecido.

Em seu artigo; 3º, incisos XIII e XVIII, estabelece “a promoção da melhoria da qualidade ambiental, da conservação e do uso sustentável de recursos naturais, considerados os custos e os benefícios ambientais” e “a ênfase no desenvolvimento urbano sustentável, com a utilização do conceito de cidades inteligentes e o fomento aos negócios de impacto social e ambiental”, respectivamente. Essas diretrizes evidenciam a vocação de fomento e relação entre as políticas públicas que promovam a sustentabilidade, e a promoção de SbN.

42 “Sob o ponto de vista dogmático, as normas urbanísticas, por serem de direito público, são compulsórias, cogentes. E são de direito público, como já vimos, precisamente porque regulam (regram, normatizam, impõem modo de agir) uma função pública-que é a atividade urbanística do Poder Público conformando, por outro lado, a conduta e as propriedades dos particulares a seus ditames [...] Mas as normas urbanísticas têm uma característica que não se encontra em outras normas jurídicas, e que podemos denominar de coesão dinâmica, a fim de exprimir a ideia de que “a visão estática da norma singular e da sua ratio não é suficiente para individualizar a essência do fenômeno urbanístico” - como nota Pierandrea Mazzoni. “E isso porque, a norma urbanística é, por sua natureza, uma disciplina, um modo, um método de transformação da realidade, de superposição daquilo que será a realidade do futuro àquilo que é a realidade atual.” (SILVA, 2008 p.60).

Além das legislações indicadas, inúmeros atos administrativos (atos normativos da Administração Pública) também contribuem para a estruturação e fundamentação jurídica das Soluções baseadas na Natureza no país. No início de 2023, decretos administrativos da União adotaram a expressão “Soluções baseadas na Natureza” e “Soluções Sustentáveis” como diretrizes para as ações do Ministério do Meio Ambiente e das Mudanças Climáticas e do Ministério das Cidades. O decreto nº 11.333/2023 visa atribuir funções e definir a estrutura regimental do Ministério das Cidades, e em seu artigo 32, estabelece as competências do Departamento de Mitigação e Prevenção de Riscos, as quais, devem propor ações, planos e obras que contemplem as Soluções baseadas na Natureza, de forma expressa. No mesmo sentido, o Decreto nº 11.349/2023 atribui as funções e estabelece a estrutura regimental do Ministério do Meio Ambiente e Mudança Climática, e em seu artigo 24, V, prescreve a adoção de “soluções baseadas na natureza nas zonas urbana e periurbana, com atenção especial para os mananciais e as áreas de preservação permanente”.

O mesmo dispositivo em seu artigo 31, IV, estabelece entre as competências da Secretaria Nacional de Bioeconomia, o fomento “à adoção de soluções sustentáveis destinadas à valorização dos serviços ecossistêmicos nos processos econômicos e produtivos”. Assim como, o artigo 32 ainda do mesmo dispositivo, estabelece as competências do Departamento de Políticas de Estímulo à Bioeconomia e em seu inciso IV, estabelece: a “realização da articulação com o setor empresarial para a adoção de soluções sustentáveis no processo econômico e produtivo que valorizem os serviços ecossistêmicos”. Essa adoção expressa das SbN em um dispositivo administrativo do governo federal sinaliza de forma verticalizada, ou seja, de cima para baixa, desde a União até os municípios que as SbN estão sendo consideradas como instrumentos de sustentabilidade que devem ser utilizadas tanto pelo seu aspecto ambiental e quanto urbano.

Ante os atos jurídicos e administrativos supramencionados, complementa ainda a visão ampliada de Soluções baseadas na Natureza a se-

guinte perspectiva:

“Quando se fala que por meio da Política Nacional do Meio Ambiente serão atendidos determinados princípios, de forma ainda que indireta, praticamente todos têm a ver com Soluções baseadas na Natureza. Toda Solução baseada na Natureza que se preze envolve a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar, o planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais, o acompanhamento do Estado, da qualidade ambiental, a recuperação de áreas degradadas, a proteção de áreas ameaçadas de degradação, o planejamento dos usos e dos recursos ambientais, e a proteção dos ecossistemas, seja pela preservação de áreas representativas, do zoneamento das atividades potencial e efetivamente poluidoras, de incentivos ao estudo e à pesquisa de tecnologias orientadas para o uso racional dos recursos ambientais, e por que não a Educação Ambiental? Sem ela não vamos ter soluções baseadas na natureza.” (Milaré, Édis, 2023)43.

Por fim, considerando mecanismos jurídicos de efetivação das Soluções baseadas na Natureza vale destacar em detalhes a importância para a gestão pública dos institutos da licitação sustentável e pagamentos por serviços ambientais detalhados na sequência.

4.1.3- Estruturação Jurídica das SbN nos Municípios.

Dada a singularidade das estruturações jurídicas que se fazem necessárias para a viabilização das Soluções baseadas na Natureza no âmbito municipal, aborda-se essa temática por meio de dois exemplos que abordam tal feita nos municípios de Campinas/SP e Rio de Janeiro/RJ. Conforme evidenciado pelo especialista em Direito Ambiental no Brasil, Dr. Édis Milaré (op. cit):

“[...] se não tivermos, no município, uma infraestrutura mínima em termos de normatividade da questão [um código ambiental, ou uma lei que cuidasse da gestão ambiental, um conselho municipal de meio ambiente], nós não vamos chegar muito longe. Se todos os municípios hoje tivessem [infraestrutura normativa], seria o caminho fundamental para a definitiva implantação das soluções baseadas na natureza [...]”.

Adequação Normativa

- município de Campinas/SP -

O município de Campinas vem há mais de uma década desenvolvendo uma estrutura legislativa e a edição de políticas públicas que buscam a operacionalização do artigo 255 da Constituição Federal, bem como o alinhamento com as Políticas Públicas Nacionais, em especial o Estatuto da Cidade. Esse panorama é evidenciado através de um breve histórico legislativo sobre a temática ambiental da cidade na última década.

O Plano Municipal do Verde teve o início de sua elaboração em 2014, e sua edição em 2016, recentemente, em 2022, passou por uma revisão⁴⁴ conjunta com os demais Planos Ambientais de Recursos Hídricos e Educação Ambiental, no sentido de avaliar as iniciativas, revisar parâmetros e adotar práticas futuras alinhadas com a agenda 2030 endereçada pela ONU. Essa revisão sistematizada cuja previsão de normatização se dará via decreto municipal, passará a integrar o arcabouço legal do município a partir de 2023. Outra iniciativa relevante do município é o estudo para adoção de estratégias de SbN, cujo foco é a adaptação e a resiliência municipal às mudanças climáticas. Através desse estudo evidencia-se a operacionalização das SbN por meio das políticas públicas ambientais, cujo fundamento se ampara nos princípios e metas estabelecidos no Plano Nacional sobre Mudança do Clima- PNMC (Decreto Federal nº 6.263/2007).

44 Disponível em: https://portalapi.campinas.sp.gov.br/sites/default/files/anexos_avulsos/Relat%C3%B3rio%20Final%20-%20Planos%20Revisados%20e%20Integrados_versao%20final.pdf. Acesso em 05 de janeiro de 2023.

45 Visando uma atuação efetiva e proativa do município, apresenta-se um breve levantamento da legislação atual do município de Campinas que contempla algum tipo de solução sustentável para as quais as SbNs poderiam ser expressamente mencionadas através de atualização normativa: Resolução Conjunta nº 02/2022 - Estabelece o Termo de Referência para a implementação de parques lineares; Decreto nº 19.167/16 - Plano Municipal do Verde; Lei nº 16.022/2020 - Política Municipal de Enfrentamento dos Impactos da Mudança do Clima e da Poluição Atmosférica de Campinas; Resolução nº 03/2018 - Diretrizes para implementação de parques lineares; Lei nº 263/2020 - Política Municipal do Meio Ambiente; PIDS - Polo de Inovação e Desenvolvimento Sustentável - (Projeto de Lei nº 064/20220); Lei Complementar nº 189/2018 - Plano Diretor Estratégico; Lei nº 6022/2020 - Plano de Ação Climática; Decreto nº 19.167/2016 - Plano Municipal do Verde; Decreto Municipal nº 18.199/2013 - Plano Municipal de Saneamento Básico; Lei Complementar nº 263/2020 - Política de Meio Ambiente; Lei nº 14.961/2015 - Política Municipal de Educação Ambiental; Lei nº 12.787/2006 - Política Municipal de Recursos Hídricos; Lei nº 16.022/2015 - Política Municipal de Enfrentamento dos Impactos da Mudança do Clima e da Poluição Atmosférica de Campinas; Lei Complementar nº 136/2015 - Licenciamento Ambiental; Lei nº 15.046/2015 - Programa de Pagamento por Serviços ambientais; Lei Complementar nº 49/2013 - Licenciamento e controle ambiental de empreendimentos e atividades de impacto local; Decreto Municipal nº 20.999/2020 - Plano Municipal de Saneamento Básico; Decreto nº 18.705/2015 - Regulamenta a licitação ambiental de que trata a Lei Complementar nº 49/2013; Decreto nº 20.285/2019 - regulamenta os procedimentos de licenciamento e controle ambiental de que trata a lei complementar nº 49, de 20 de dezembro de 2013; Decreto nº 21.904/2022 - Dispõe sobre as medidas de compensação ambiental decorrentes dos processos de licenciamento ambiental, incidentes no Município de Campinas, e dá outras providências.

Adequação Normativa

- município de Campinas/SP -

No entanto, para que os objetivos de ampliar a utilização de Soluções baseadas na Natureza, conforme as estratégias previamente mencionadas, é necessário que regime jurídico municipal seja atualizado de forma a contemplar expressamente e de maneira objetiva, em seus atos normativos, resoluções, portarias e outros instrumentos legais e administrativos, as SbN como solução para as demandas de sustentabilidade e resiliência climática⁴⁵. Acredita-se, ainda, que o Plano Diretor Estratégico (Lei Complementar 189/2018- Plano Diretor Estratégico) é o instrumento chave que compõe o Direito Urbanístico, e que deve expressar a adoção das SbN, para que o regime jurídico se estabeleça com legitimidade. Uma vez adequada essa diretiva, as demais legislações e regulamentações municipais tornar-se-ão submetidas ao Plano Diretor.

- Campinas



Adequação Normativa

- município de Rio de Janeiro/RJ -

O município do Rio de Janeiro se encontra em estágio de desenvolvimento legislativo mais recente para a implementação das Soluções baseadas na Natureza. Nos últimos dois anos, pautado pela PNMC, o município editou três importantes decretos executivos que estabelecem expressamente a adoção das Soluções baseadas na Natureza.

No Decreto nº 48.940 de 04/06/2021 que institui o Plano de Desenvolvimento Sustentável e Ação Climática, em alinhamento aos objetivos da agenda 2030 da ONU para o desenvolvimento sustentável, as SbN são mencionadas como alternativa de implementação no corredor azul, enquanto, no Decreto nº 50.412 de 18/03/2022, que estabelece o zoneamento na Área de Proteção Ambiental do Sertão Carioca, as Soluções baseadas na Natureza são mencionadas como alternativas para os projetos de drenagem.

E o terceiro instrumento normativo, o Decreto nº 51047 de 28/06/2022 regulamenta o Distrito de Baixa Emissão do Centro, cuja área abrange 35.000 m² de logradouros, estabelece a utilização das SbN para a requalificação urbana. Em 2021 a Lei Complementar nº 229/2021 editada para estabelecer diretrizes sobre programa Reviver Centro, também contempla a implementação de ações de resiliência e de mobilidade sustentável com objetivo de integrar as políticas econômicas, sociais e urbano-ambientais.

Esses atos normativos não se caracterizam como um regime jurídico para as SbN no município, mas por sua vez, demonstram um interesse estatal top down, para inserir as soluções baseadas na natureza nos planos de combate às mudanças climáticas, e o desenvolvimento sustentável. Ainda assim, há espaço e oportunidade legislativa para que a implementação das Soluções baseadas na Natureza seja ampliada no arcabouço legal do município, como por exemplo no Decreto de Licenciamento ambiental de 2022 e no novo Plano Diretor Estratégico⁴⁶, que atualmente encontra-se em revisão na câmara dos vereadores.

Referente ao Decreto nº 51.503 de 14/10/2022, importante instrumento normativo que estabeleceu os critérios de licenciamento ambiental, a oportunidade de inserir as Soluções baseadas na Natureza como alternativa é algo que ainda pode ser desenvolvido, assim como o Plano Diretor Estratégico cuja a minuta segue em revisão, teve a

⁴⁶ Disponível em: <https://prefeitura.rio/planejamento-urbano/novo-plano-diretor-do-rio-simplifica-legislacao-urbana-da-cidade-e-incentiva-crescimento-da-zona-norte/>. Acesso em: 08 de janeiro de 2023.

Adequação Normativa

- município de Rio de Janeiro/RJ -

implementação das SbN contempladas no inciso VIII do artigo 7º, cuja a redação estabelece “a adoção de Soluções baseadas na Natureza - SbN em projetos, valorando a importância dos serviços ecossistêmicos, visando a redução de riscos de desastres e adaptação às mudanças climáticas” mas precisa ser aprovado pela câmara de vereadores para que tenha seu efeitos legais e vinculativo as demais legislações municipais e políticas públicas ambientais e urbanísticas.

- Rio de Janeiro.



4.2 - Aspectos de Governança.

A governança se baseia na estruturação de um modelo de gestão e manutenção que possibilite a conservação das iniciativas operacionalizadas pelas SbN e a efetividade do conceito de sustentabilidade - um modelo de sistema que tem condições de se sustentar, aquilo que se conserva, fundamento no qual se baseia esse tipo de solução urbano-ambiental.

Conforme aborda Frantzeskaki (2019), integrar os parques lineares e fluviais em estratégias de resiliência urbana requer uma abordagem colaborativa, interdisciplinar e intersetorial. Isso significa ampla coordenação nas fases do projeto- desde sua concepção até a implantação e operação- e entre uma variedade de atores, incluindo os mais diversos órgãos do governo municipal (meio ambiente, urbanismo, obras etc.),

empresas públicas e privadas prestadoras de serviços públicos (transporte público, serviços de saneamento básico, iluminação pública, gestão de resíduos), instituições de planejamento, sociedade civil, entidades não governamentais e outros. Com essa complexidade, torna-se fácil perceber a necessidade de uma cuidadosa abordagem de governança.

Não à toa, diversos autores colocam a governança como um dos grandes desafios para a implementação bem-sucedida das Soluções baseadas na Natureza, podendo-se estender tal conclusão para a implantação de parques lineares e fluviais. McQuaid (2019) investigou arranjos de governança em 56 casos de implementação de Soluções baseadas na Natureza na Europa, o que lhe permitiu sistematizar cinco tipologias de governança, como mostra a tabela abaixo. (Ver tabela abaixo)

TIPOLOGIA	DETALHAMENTO
Administração pública tradicional	Essa tipologia traz estruturas de governança hierárquicas e controle governamental, mas pode também incluir planejamento e/ou orçamento participativo.
Novo gerenciamento público	A governança se dá com base em parcerias público-privadas e correspondente redução dos serviços governamentais.
Parcerias privado-privado	Modelo de governança no qual não há envolvimento do setor público, mas sim é realizado por organizações comunitárias, redes empresariais e outros.
Resiliência societal	Governança caracterizada por um alto nível de liderança comunitária, na qual o poder público desempenha apenas um papel de suporte.
Governança em rede	Tipologia que reconhece a necessidade de se envolver diversos atores na prestação de serviços e assunção de responsabilidade, o que faz com que haja abordagens colaborativas e adaptativas para a cogovernança.

DESCRIÇÃO:

Tabela 20- Tipologia de arranjos de governança para a implementação de SbN.

Dos modelos elencados por McQuaid (2019), entende-se que a primeira tipologia, a pública tradicional, compõe a linha de base - ou seja, o arranjo que se torna lógico dada a ausência de quaisquer outros, por mais desejável/inde-sejável e/ou eficiente/ineficiente que seja. Por arranjo da administração pública tradicional, tem-se eventuais acordos horizontais que podem ser firmados entre entes de governo.

O arranjo denominado de “novo gerenciamento público”, que no qual a governança se dá com base em parcerias público-privadas e correspondente redução dos serviços governamentais, é explorado no primeiro tópico abaixo (4.2.1).

Já os demais modelos de governança - parceria privado-privado, resiliência societal e governança em rede - são altamente dependentes do contexto social no qual os parques se inserem, e exigem laços e teias comunitárias que tenham a maturidade suficiente para que se estabeleçam (sejam esses pré-existentes ou construídos).

Estes aspectos da governança social são abordados no tópico seguinte (4.2.2).

4.2.1- Modelos de Parcerias.

O estabelecimento de parceria público-privada no âmbito da gestão de parques urbanos se refere a um relacionamento de longo prazo entre o governo municipal e a iniciativa privada, no qual ao menos alguns aspectos da gestão e manutenção dos parques são realizados por estes últimos, de modo a aliviar as demandas do orçamento público e prestar os serviços requeridos de forma adequada.

Antes de se realizar uma discussão acerca dos benefícios da gestão privada de espaços públicos, ou mesmo da apresentação das formas de parcerias plausíveis para a governança de parques fluviais e lineares, aclara-se o arcabouço jurídico pertinente:

- Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos

previsto no art. 175 da Constituição Federal;

- Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995, que estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências;
- Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004, que institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública;
- Lei nº 13.019, de 31 de julho de 2014, que estabelece o regime jurídico das parcerias entre a administração pública e as organizações da sociedade civil⁴⁷, em regime de mútua cooperação, para a consecução de finalidades de interesse público e recíproco, mediante a execução de atividades ou de projetos previamente estabelecidos em planos de trabalho inseridos em termos de colaboração, em termos de fomento ou em acordos de cooperação; define diretrizes para a política de fomento, de colaboração e de cooperação com organizações da sociedade civil; e altera as Leis nºs 8.429, de 2 de junho de 1992, e 9.790, de 23 de março de 1999; e
- Lei nº 14.133, de 1 de abril de 2021, nova Lei de Licitações e Contratos Administrativos.

4.2.1.1 - Espaços Públicos, Gestão Privada?.

Parques urbanos são exemplos típicos de bens públicos, pois além de terem fácil acesso, são gratuitos e pensados para serem fontes de lazer, descanso e contemplação para a população em geral, tanto aqueles que habitam sua “hinterlândia” como quaisquer outros cidadãos que por ali passem.

Bens públicos são caracterizados por serem não excludentes - o uso desses espaços por um indivíduo não impede o uso por outros indivíduos. Tendem a ser, também, não rivais, pois tipicamente o consumo por um indivíduo não diminui o consumo disponível para outros. Por mais que existam limites para a não rivalidade, pois o consumo excessivo por

muitos indivíduos pode diminuir a utilidade de uso de outro indivíduo, nota-se que parques urbanos tendem a ser utilizados por um grupo relativamente pequeno de usuários (o que os torna, em teoria, bens públicos impuros).

A priori, bens públicos não necessitam de sustentação financeira própria, haja vista que a tutela do poder público requer a execução dos investimentos necessários e aporte de recursos correlatos à sua manutenção, asseio e preservação. Traçando-se um paralelo com a segurança pública, é como estabelecer a necessidade de um batalhão de polícia ter de se autofinanciar: conceito repudiado por se tratar de um serviço exclusivamente público por excelência.

Em determinadas situações, todavia, os parques podem sofrer com sobreutilização, que na falta de controle e manutenção adequada, pode levar à sua degradação. Em medida oposta, a falta de manutenção também pode levar à sua degradação e, a partir de então, gerar uma subutilização. De todas as formas, o resultado prático é que são situações nas quais o parque deixa de cumprir com seus objetivos sociais.

Cobrar ingressos, tarifas ou outras formas de controle de acesso e/ou garantir a manutenção adequada pode resolver o problema de sobreutilização/subutilização, mas arrisca transformar os parques em “bens de clube”, que embora não rivais, passam a ser excludentes. Nota-se que a formação de “bens de clube” não necessariamente se limita ao controle de acesso: por vezes, a concessão de espaços públicos a empresas privadas pode gerar segregação ao oferecer serviços voltados para um determinado

tipo de público, além de privar certos espaços “nobres” com ingressos para eventos e outras atividades pagas.

Segundo Turner (2002), a provisão de bens públicos é frequentemente vista como uma responsabilidade exclusiva do setor público, mas delegar parte de sua gestão ao setor privado - em parcerias público-privadas - pode compor estratégias de maximização de suas funções.

- A gestão privada pode ser mais flexível e responsiva às necessidades dos usuários, o que pode levar a um melhor desempenho geral;
- O planejamento e fiscalização do poder público evita tornar o parque em um ambiente degradado pela utilização excessiva ou em uma espécie de “bem de clube” impecável, porém excludente.

A vantagem do envolvimento da iniciativa privada na gestão de espaços públicos no contexto de restrição orçamentária enfrentada pelo setor público brasileiro é ainda mais saliente. No mais das vezes, a provisão dos serviços de gestão e manutenção destes espaços acaba sendo parcamente realizada.

Segundo levantamento e análise de dados primários referentes especificamente ao estabelecimento de parcerias público-privadas para a gestão de parques urbanos, Nascimento, Viana e Conti (2021) concluem que há factual melhoria na qualidade dos serviços prestados. Principalmente devido à indisponibilidade de recursos adequados, o poder público entrega menos benefícios do que deveria em relação aos parques urbanos.

Sampaio, Sampaio e Pavão (2021) destacam a importância dos parques urbanos como espaços de uso comum, acessíveis a todas as camadas da população, e como instrumentos de justiça ambiental e urbanística. Para eles, a cobrança de ingresso pode representar um obstáculo de acesso que pode comprometer a função social que desempenham. Dessa forma, alternativas

47 As Organizações da Sociedade Civil, nos termos da Lei nº 13.019/2014, podem ser: (i) entidade privada sem fins lucrativos (associações e fundações); (ii) sociedades cooperativas; ou (iii) organizações religiosas que se dediquem a atividades ou a projetos de interesse público e de cunho social distintas das destinadas a fins exclusivamente religiosos.

de financiamento que vão além de ingressos ou da alocação de recursos públicos devem ser buscadas, como o incentivo à participação da iniciativa privada, especialmente quando esta envolve a manutenção dos parques mediante alguma forma de controle social.

Eis que as parcerias público-privadas podem ter diversas configurações, pois associações de moradores, cidadãos, empresas locais e até mesmo empresas maiores podem vir a ter interesse em parques urbanos vigorosos, limpos e geradores de benefícios ambientais, sociais e econômicos. Grandes empresas, por exemplo, tendem a considerar o nível de qualidade de vida em suas decisões locacionais, sabendo que as boas condições são correlacionadas com trabalhadores de alta qualidade. Ao mesmo tempo, a linha de base e a capacidade do próprio setor público são indissociáveis ao modelo de parceria que é perseguido.

4.2.1.2- Parceria de Cooperação.

Segundo Di Pietro (2015), existem duas modalidades distintas para o estabelecimento do relacionamento entre o ente público e o privado, sendo uma delas denominada de parceria de cooperação. Nesta modalidade, ocorre a descentralização de ações do poder público, podendo ou não envolver a transferência de recursos financeiros ou materiais, a descentralização de créditos orçamentários, a execução de recursos provenientes de renúncia fiscal e a aquisição e doação de bens materiais ou serviços.

Parcerias de cooperação podem ser realizadas entre entes públicos (governança horizontal) ou entre a administração pública e entes privados (governança vertical). Das duas formas, quando a cooperação prevê transferência de recursos, sejam materiais e/ou financeiros, sua origem é o setor público. As normas gerais para as parcerias de cooperação entre a administração

pública e organizações da sociedade civil são estabelecidas pelo Marco Regulatório das Organizações da Sociedade Civil (Lei Federal nº 13.019/2014), e requerem a formalização por meio da celebração de instrumentos de cooperação que deve descrever um plano de trabalho que norteie as ações a serem tomadas, cronogramas, área de abrangência e limites de atuação.

No contexto da governança de parques fluviais ou lineares, a parceria de cooperação que não envolve a transferência de recursos (financeiros ou materiais) se apresenta como uma possibilidade de arranjo que remete ao bem-sucedido exemplo do Parque do Povo, em São Paulo/SP.

Conforme apontam Sampaio, Sampaio e Pavão (2021), no Parque do Povo, na cidade de São Paulo, a Secretaria Municipal do Verde atua junto com a Associação Amigos do Parque, uma OSCIP, na gestão do espaço público. As relações entre o ente público e o privado são regidas por termo de cooperação que estabelece que a responsabilidade pela manutenção e melhorias na área do parque, bem como pelo manejo de suas áreas verdes é da Associação, enquanto à Secretaria do Verde cabe as ações de fiscalização. A associação arca com o custo de manutenção, e em troca afixa placas com sua logomarca no parque; os recursos para esse custeio provêm de doações de três grupos empresariais que se reúnem na associação, não havendo a geração de receita.

Este se torna o arranjo ideal em situações nas quais o setor público reconhece a necessidade de determinada ação (manutenção do parque fluvial ou linear, no caso), mas não tem recursos para sua execução. Encontra, então,

reciprocidade na sociedade civil em tratar o problema público destacado, realizando o termo de cooperação.

Uma vez que a gestão do equipamento público seja efetivada por uma organização social local, torna-se essencial estabelecer o controle social desse arranjo, o que pode ser realizado por meio de um “conselho de parque deliberativo” que conte com a intensa participação de atores sociais também locais. Ainda assim, serviços específicos de lazer e de alimentação na área do parque podem ser explorados por moradores locais, contribuindo com a geração de renda e emprego. Isso é o que ocorre em alguns parques no México, como o Parque Paseo Verde, em Mérida. O referido parque é também um parque linear, implantado abaixo de um linhão de energia que atravessa boa parte da cidade e abriga cinco empresas familiares de locação de bicicletas.

Torna-se claro, no entanto, que esse arranjo pode apresentar como elo restritivo a inexistência de organização da sociedade civil com recurso suficiente (financeiro e material) e a comprovada capacidade de implementação (Di Pietro, 2015). Nota-se que, ao não envolver transferência de recursos, o parceiro privado pode ser tanto de natureza sem fins lucrativos como com fins lucrativos.

Observa-se, ademais, que esse modelo de gestão se assemelha a programas municipais de “adoção” de espaços livres públicos tal como o carioca Adote.Rio, focado em praças, jardins e canteiros, mas também extensível para parques, e o paulista Adote uma Praça, que embora limitado para áreas de até certa metragem, segue o mesmo arranjo conceitual. A adoção visa a conservação e a manutenção dos espaços públicos por um parceiro privado, que arca com os custos e recebe, em contrapartida, alguma forma de exposição local (geralmente pela colocação de placas). Nota-se, no entanto, que esses arranjos são voltados a espaços geralmente menores e independem de arranjos

com organizações da sociedade civil.

Tem-se, também, a possibilidade do estabelecimento de uma parceria com a transferência de recursos (pelo setor público). Nesse caso, são firmados termos exclusivos com organizações da sociedade civil, que se faz por meio de dois instrumentos jurídicos:

- Parceria de cooperação via termo de colaboração, que visa a execução da política pública, devidamente parametrizada pelo poder público; e
- Parceria de cooperação via termo de fomento, que visa o apoio a iniciativas das próprias organizações, embora devam estar plenamente alinhadas aos objetivos públicos - pressuposto da própria assunção de parceria.

Tendo como exemplo outro caso da capital paulista, a gestão do Parque Lina e Paulo Raia é realizada por meio de cooperação com financiamento do setor público. Nesse caso, segundo relatam Sampaio, Sampaio e Pavão (2021), o parceiro privado realiza a manutenção dos equipamentos existentes no parque como forma de compensação por impacto urbano, sendo essa a origem do recurso financeiro (ou seja, não há transferência de recursos, porém renúncia de receita- o que, a rigor, traz o mesmo resultado finalístico no qual o setor público financia as ações). Trata-se de uma forma de compensação de impacto urbano, e para que seja implementado, deve estar previsto em legislação municipal.

Conforme nota Di Pietro (2015), no âmbito desses instrumentos de parceria, as organizações da sociedade civil podem incluir nos planos de trabalho os gastos com remuneração de pessoal envolvido, bem como com equipamentos, insumos e outras despesas diretas e indiretas necessárias para sua execução (água, energia elétrica, telefone, eventuais alugueis, assessorias jurídica e contábil, dentre outras). Da mesma forma, cabe no termo de

48 Disponível em: <https://adote.rio>.

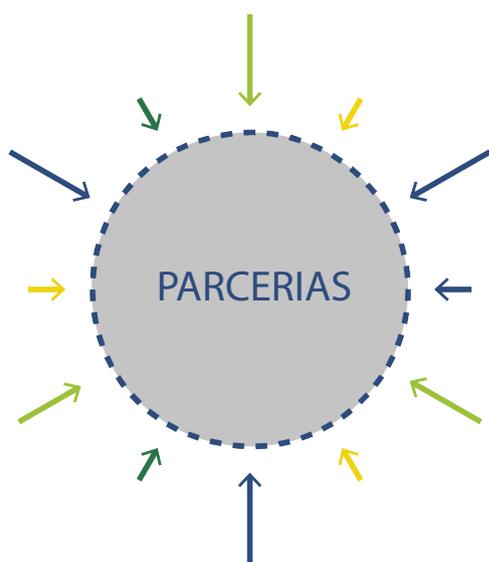
49 Disponível em: <https://adocaopracas.prefeitura.sp.gov.br/pracas/home.html>

cooperação o comodato, doação de bens ou outra forma de compartilhamento de recursos patrimoniais por parte do poder público.

Segundo destaca OCDE (2015), as parcerias de cooperação podem reduzir os custos da administração pública e ampliar seu escopo de atuação, favorecer a capilaridade territorial, e agregar expertises complementares. Seu ponto fraco no contexto dos parques fluviais e lineares é o risco de reciprocidade de interesses e competências por parte das associações da sociedade civil. Afinal, o parceiro privado deve ter tanto a legitimidade como a capacidade de atuação para a execução das atividades de interesse público e recíproco, tal como a manutenção das SbN.

4.2.1.3- Parcerias de Investimento.

Indo além da parceria de cooperação, há casos nos quais o estado não detém capacidade operacional para prestar os requeridos serviços de interesse público, podendo-se então firmar parcerias de investimento. Para essa modalidade, conforme a clara publicação didática do município do Rio de Janeiro⁵⁰, abrem-se três tipos de contratos:



CONCESSÃO COMUM (OU PURA)

Para quando não há necessidade de contraprestação pecuniária do parceiro público ao parceiro privado. É voltada para prestações de serviços financeiramente sustentáveis, ou seja, quando a exploração gera tarifas que remuneram o concessionário de forma que este cubra o custo de oportunidade de investimento. Nota-se que podem contar (como geralmente é o caso) com mecanismos de subsídio cruzado para permitir acesso às pessoas de baixa renda aos serviços.

CONCESSÃO ADMINISTRATIVA

Para quando a contraprestação pública é preponderante, ou seja, a principal receita é oriunda do setor público. É voltada para projetos de cunho social, pois o usuário não é onerado, ou ainda para situações nas quais o usuário é o próprio setor público. Utilizada em situações como hospitais, penitenciárias e acomodações públicas em geral.

CONCESSÃO PATROCINADA

Para quando há uma composição de receitas tarifárias, recebidas dos usuários, e contraprestações públicas, independentemente da proporção dessa combinação. É voltada para viabilizar projetos nos quais há um hiato de viabilidade, ou seja, quando a atuação puramente privada não teria viabilidade para a prestação do serviço (seja pelo seu alto custo de investimento, seja pela incapacidade de pagamento pleno pelo usuário ou ainda uma combinação entre estes). É comum em infraestruturas de transportes como metrô, mas também para equipamentos públicos de lazer e cultura como museus, teatros, ginásios esportivos, escolas e- mais relevante- parques.

As concessões administrativas e patrocinadas são comumente denominadas de parcerias público-privadas (PPPs), e conforme Di Pietro (2015), abrangem qualquer tipo de serviço e podem ser contratadas por qualquer um dos níveis da administração pública, poderes executivo, legislativo e judiciário, empresas públicas, fundos, autarquias e sociedades de economia mista. Pormenores das vantagens e desvantagens de cada tipo de PPP podem ser acessados na publicação da Prefeitura do Rio de Janeiro (op. cit.) e também no portal do Programa Federal de Parcerias de Investimento - PPI⁵¹.

Importante ressaltar que nas concessões há transferência de gestão de equipamentos públicos para entes privados. No caso da concessão administrativa, que pressupõe o financiamento da atividade pelo setor público, estabelecem-se níveis de desempenho, de quantidade e qualidade de atendimentos e outras balizas para a prestação de acordo com o esperado.

50 Disponível em: <https://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/5305003/4138534/IntroducaoaoConceitodePPPeConcessoes.pdf>.

51 Disponível em: <https://www.ppi.gov.br/perguntas-frequentes>.

52 Ganho de escala se refere ao aumento da eficiência e redução de custos de produção quando a quantidade produzida aumenta; já o ganho de escopo ocorre quando a variedade de produtos ou serviços oferecidos aumenta.

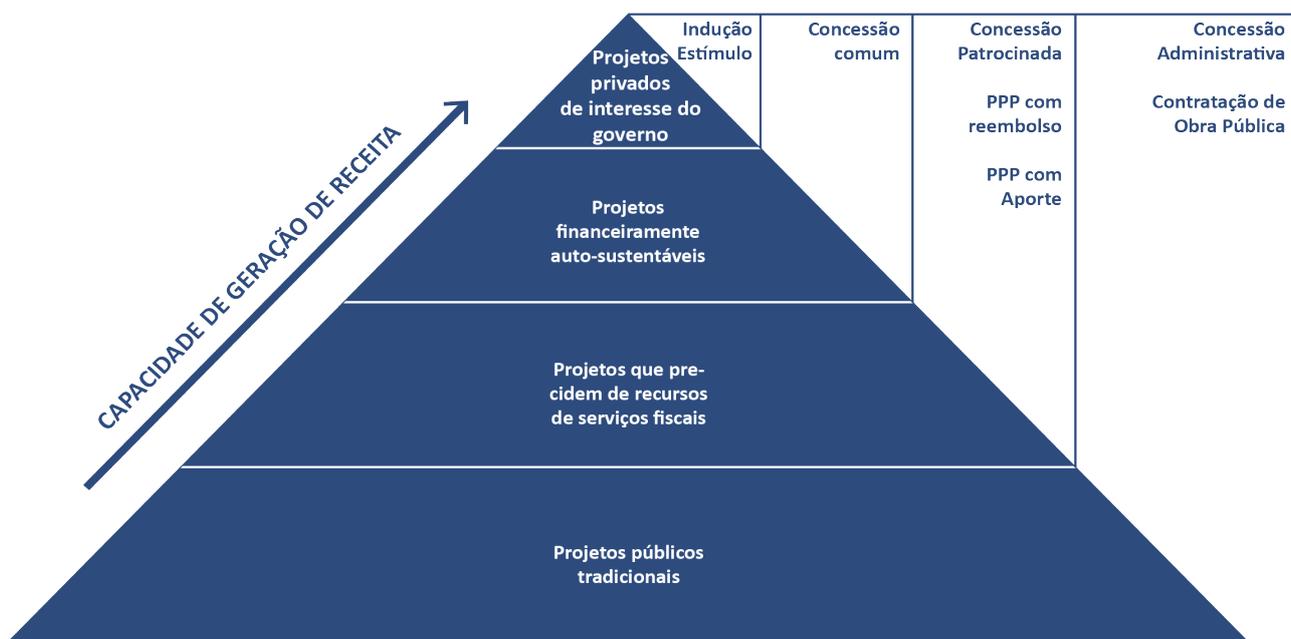


Tabela 03 | Capacidade de geração de receita vs. alternativas de viabilização de projetos (replicado de: Introdução ao Conceito de PPP e Concessões, p. 16. Município do Rio de Janeiro).

Conceitualmente, como traz a figura acima, os projetos que possuem baixa capacidade de geração de receitas são tradicionalmente uma concessão administrativa, pois há necessidade de realização de pagamentos pelo poder público para que o projeto seja realizado. Com o aumento dessa capacidade de geração de receita, alternativas começam a se tornar viáveis.

Os projetos envolvendo serviços públicos que prescindem parcialmente de aporte de recursos públicos, ou seja, que possuem receitas, mas estas não são suficientes para que o projeto seja autossustentável, podem ser viabilizados mediante concessão patrocinada. Já os projetos de serviços públicos que sejam totalmente autofinanciáveis são viabilizados por meio de concessão comum.

No contexto dos modelos de negócios para parques lineares e fluviais, pode-se compreender que a concessão administrativa não tende a ser uma opção vantajosa. Afinal, os custos de manutenção das Soluções baseadas na Natureza tendem a não ser expressivos, e no mais das vezes os governos municipais contam com estruturas de administração direta e indireta capazes de absorver a gestão e

manutenção destas áreas- há, com isso, ganhos econômicos de escala e de escopo⁵².

Descartando-se as concessões administrativas, restam as concessões patrocinadas e as concessões comuns. Esse último caso é o que ocorre em parques urbanos da cidade de São Paulo, a exemplo do Parque Burle Marx, que é efetivamente gerido por uma organização privada sem fins lucrativos (Fundação Aron Birmann) que não recebe recursos públicos para tal, mas sim custeia suas ações por meio de receitas internas (que representaram cerca de 70% do valor total de gastos) e aportes diretos da Fundação (Sampaio, Sampaio e Pavão, 2021).

Em 2019, foi celebrado contrato de concessão comum para um conjunto de parques urbanos na capital paulista (Ibirapuera, Jacintho Alberto, Eucaliptos, Tenente Brigadeiro Faria Lima, Lajeado e Jardim Felicidade), prevendo serviços de gestão, operação e manutenção, bem como a execução de obras e serviços de engenharia que somam R\$ 1,34 bilhão (correspondente aos investimentos, despesas e custos operacionais, e outorgas). Diferentemente da concessão do Parque Burle Marx, no entanto, a empresa contratada (Urbia Gestão de Parques) visa retorno econômico (ENAP, 2021).

Outras cidades também contam com concessões de parques urbanos nos quais cabe à concessionária realizar a gestão e a operação, além de reformas e manutenção desses espaços. Em Curitiba, o contrato de concessão para a Ópera de Arame, Pedreira Paulo Leminski e Parque Náutico é de 2012, e prevê a operação privada (empresa DC Set Eventos) destes três espaços de cultura e lazer por um período de 25 anos, por um valor de outorga de aproximadamente R\$ 15 milhões (ENAP, 2021).

4.2.1.4 - Os Desafios da Gestão Compartilhada.

A gestão compartilhada de parques urbanos enfrenta desafios que não podem ser ignorados. Alguns deles são de baixa complexidade, mas que podem ter grandes repercussões caso não sejam tratados a contento. São eles: o estabelecimento de contratos ou termos de compromisso abrangentes e bem desenhados, o detalhamento dos custos com manutenção e a definição adequada de indicadores de desempenho a serem monitorados.

Conforme OCDE (2019), diversos maus resultados da descentralização de arranjos de governança encontram suas origens em falhas no próprio processo, ou seja, na inexistência ou deficiência no funcionamento de mecanismo de coordenação das partes envolvidas. O relatório também identifica a falta de capacitação dos atores envolvidos e dos participantes de entes públicos como outra fonte de resultados tímidos ou insuficientes.

Especificamente quanto ao financiamento da implementação e manutenção das atividades e infraestruturas correlatas as Soluções baseadas na Natureza, McQuaid (2019) elenca cinco pontos de atenção, conforme tabela abaixo.

DESCRIÇÃO:

Tabela 21 - Pontos de atenção quanto ao financiamento da implantação e manutenção de SbN

PONTOS DE ATENÇÃO

Foco demasiado na obtenção de investimento de capital (Capex) sem a devida consideração das formas de obtenção e execução dos custos de manutenção (Opex).

Alta dependência do caminho tradicional em termos de fontes de financiamento de capital (quais sejam, recursos públicos).

Silos de informação acerca das SbN, gerados pela pouca comunicação e/ou fraco alinhamento estratégico entre os diferentes departamentos do setor público que gerenciam frações do sistema, e que podem desencadear custos mais altos do que necessário, ou - paradoxalmente - pouco foco no resultado global, com paulatina degradação.

Lacunas de conhecimento em relação às fontes alternativas de financiamento, incluindo editais e cooperações multilaterais que podem oferecer opções de interesse.

Complexidade da governança, pois ao envolver várias agências públicas, organizações da sociedade civil e a própria comunidade envolvida, o alinhamento de interesses pode ser desafiador, bem como pode não gerar uma configuração possível para a contração de empréstimos e até mesmo para o recebimento de doações.

Fonte: Adaptado de McQuaid (2019)

Os pontos acima abordam as dificuldades de financiamento enfrentadas pelos arranjos de governança compartilhada. De forma complementar, Sampaio, Sampaio e Pavão (2021) abordam dois outros pontos específicos para o estabelecimento de parcerias no âmbito dos parques urbanos. O primeiro destes é a incipiência dos instrumentos de planejamento, gestão e monitoramento dos parques geridos em PPP. Na ausência de instrumentos como um Plano Diretor, um regulamento ou até mesmo de um código de conduta, torna-se difícil estabelecer as prioridades de gestão, monitorar e dar transparência às ações executadas e gerenciar indicadores de resultado.

O segundo ponto abordado pelos autores é quanto à dificuldade de se gerar receitas nos parques urbanos. Claramente, os parques incentivam a abertura de negócios locais correlatos a alimentação e locação de equipamentos como bicicletas e brinquedos infantis, ou ainda nas proximidades do local, como restaurantes, sorveterias e estabelecimentos comerciais.

Não obstante, e apesar de haver várias possibilidades para que alguns destes se instalem no parque, as atividades que agregam receita direta ao parceiro privado podem não ser suficientes para gerar o faturamento necessário para cobrir não apenas os custos de manutenção do parque, mas também as próprias despesas administrativas necessárias para ofertar os serviços que justificam a geração de receitas.

4.2.2 - Governança Social.

4.2.2.1- A Apropriação do Espaço Público pela Comunidade Local.

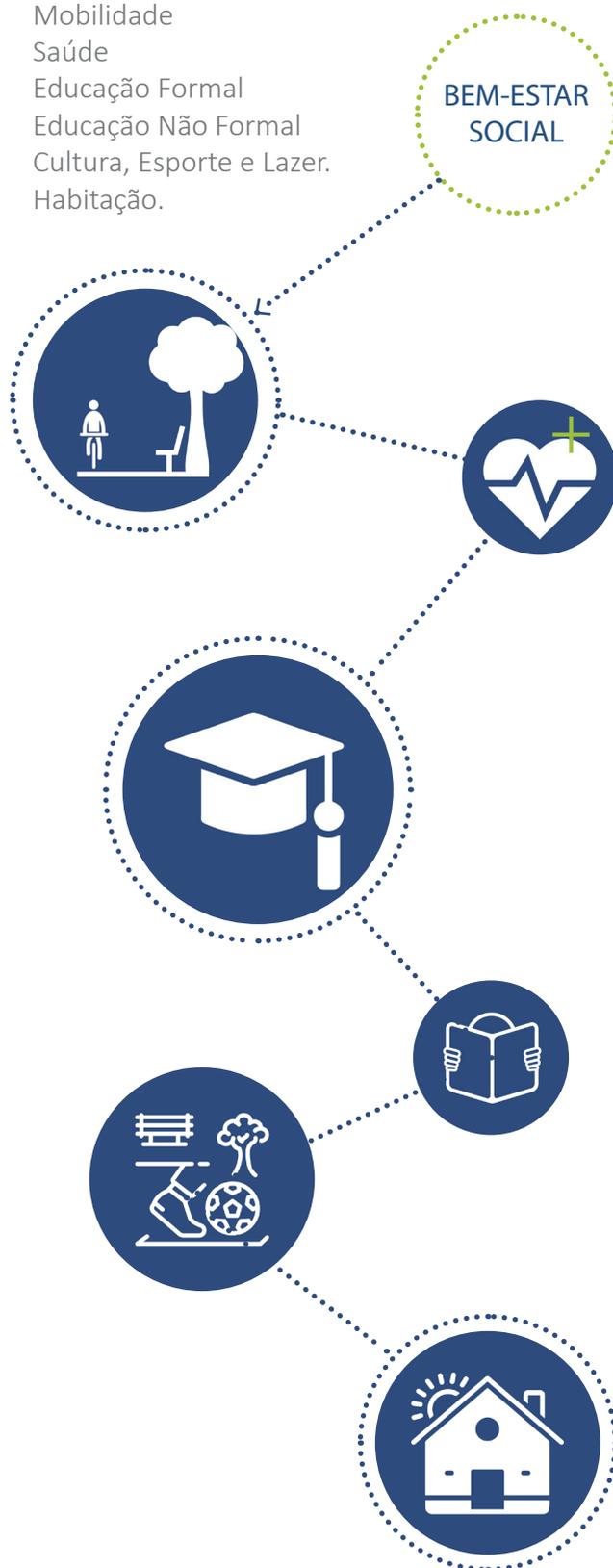
O incremento de áreas verdes, mediante a implementação dos parques lineares e fluviais e suas Soluções baseadas na Natureza, promove diversos benefícios socioeconômicos, tal como detalhado no capítulo de avaliação de viabilidade socioeconômica para o modelo de negócios (cap. 3).

Além da avaliação destes benefícios como

potenciais agregadores de bem-estar social - devidamente quantificados e valorados de forma a serem contabilizados pelo modelo de negócios - também aportam elementos de engajamento comunitário.

São eles:

Mobilidade
Saúde
Educação Formal
Educação Não Formal
Cultura, Esporte e Lazer.
Habitação.





MOBILIDADE:

Estímulo às mobilidades ativas, com calçadas que facilitem o deslocamento a pé e a instalação de sistemas locais cicloviários que facilitem o acesso aos diversos equipamentos no território por meio de bicicletas.



SAÚDE:

O estímulo às atividades físicas está diretamente relacionado ao ambiente construído nas cidades. Mais espaços verdes contribuem para mais uso do tempo livre com atividades físicas. Ademais, há aspectos da saúde que transcendem o biológico, trazendo também aos moradores a “percepção” de bem-estar que colabora com a saúde mental. Além disso, os espaços públicos gerados por tais intervenções podem ser usados por programas de saúde da família, ligados às Unidades Básicas de Saúde (UBS) locais, bem como aos Centros de Atenção Psicossocial (CAPS).



EDUCAÇÃO FORMAL:

As Soluções baseadas na Natureza são campo fértil para o ensino formal, ao estimular a incorporação destas discussões sobre o espaço físico local às escolas em cada território. As mais diversas disciplinas do currículo escolar podem incorporar ao seu currículo os conteúdos referentes à biologia, geografia/geologia, matemática, história, educação física, artes, língua portuguesa, dentre outras, a partir da própria intervenção realizada em cada território.



EDUCAÇÃO NÃO FORMAL:

As associações locais, por meio de atividades de educação não formal, podem estimular o uso dos espaços e o cuidado, gerando sentimento de pertencimento, por meio de programas que atinjam desde crianças, adolescentes, jovens, adultos e idosos, tais como festas, eventos temáticos, atividades comunitárias, grupos de atividades temáticas (a exemplo de skate, hip-hop, grafite, futebol, basquete e outras atividades esportivas). Dentre outras estratégias de educação não formal, estas são realizáveis nestes espaços gerados, bem como hortas urbanas, espaços de permacultura e agroecologia urbanas.



CULTURA, ESPORTE E LAZER:

Mais espaços verdes nos quais a população possa estabelecer vínculos de sociabilidade estimulam a participação cultural, as atividades esportivas e o uso mais diversificado do tempo

livre por meio de diversos lazeres. Os espaços gerados por tais intervenções podem se articular com os grupos culturais e equipamentos públicos locais e promover o cuidado com o espaço por meio do uso público.

HABITAÇÃO:



Frequentemente intervenções realizadas a partir de parâmetros de SbN envolvem diretamente a realocação de habitações populares, gerando benefícios sociais aos residentes locais desde que possam optar por continuar a viver na mesma territorialidade. Os espaços públicos gerados podem levar a uma maior percepção de bem viver na localidade, desde que outras políticas urbanas estejam articuladas: coleta e tratamento de resíduos sólidos, esgotamento sanitário, limpeza urbana, calçamento de ruas e instalação de equipamentos públicos: escolas, creches, centros de saúde, dentre outros.

Já na escala municipal, esses benefícios locais podem repercutir na construção de uma cidade mais resiliente às mudanças do clima, com maior qualidade de vida e com um maior sentimento de pertencimento de seus moradores. A geração de mais espaços verdes no município contribui também com soluções de políticas públicas locais e intersetoriais, fazendo com que a ação do poder público municipal seja mais efetiva, eficaz e eficiente. Espaços verdes auxiliam na integração de propostas de saúde, educação, cultura, esportes e lazer e podem promover uma ação mais consistente dos programas das escolas públicas locais, unidades básicas de saúde e outros equipamentos de cultura, esportes e lazer já existentes no território.

Com base nessa análise, pode-se assumir que a implantação de parques lineares e fluviais seja desejável pela comunidade local e, portanto, que haja interesse no estabelecimento de parcerias de cooperação para garantir sua operação. Para tanto, é premente que haja a apropriação, pela população, do parque linear ou fluvial. Essa apropriação não tangencia apenas o protocolar 'não jogar lixo no chão', mas vai além: trata-se de uma oportunidade de ressignificar o território. Conforme apontam Van Der Jagt et al. (2017), os meios de participação e os modos de governança atuam em conjunto na determinação do engajamento da sociedade na gestão dos espaços verdes na cidade.

4.2.2.2- A Importância do Envolvimento e Participação Social.

Problemas urbanos complexos - do tipo que demandam a implantação de parques lineares e fluviais - exigem soluções também complexas, que não podem ser resumidas a uma solução tecnicista e de característica top-down. Conforme apontam Macedo et al. (2022) ao tratar especificamente de projetos que envolvem Soluções baseadas na Natureza, é essencial unir as pessoas para lidar com questões multifacetadas e dirimir conflitos na tomada de decisões, de forma a gerar compromissos e sinergias.

Nascimento, Viana e Conti (2021), com base em levantamento de dados primários acerca da gestão compartilhada de parques urbanos na cidade de São Paulo, salientam que o almejado sucesso nas parcerias entre o público e o privado só é garantido com base no envolvimento da comunidade na tomada de decisões e na fiscalização da gestão.

Por vezes, são necessárias colaborações formais-informais, que podem levar a resultados positivos. De toda forma, a governança social requer interações face a face entre os atores locais e os agentes públicos e privados envolvidos, sendo que o sucesso depende da liderança, construção de confiança, compreensão e responsabilidade compartilhada e compromisso (Macedo et al., 2022).

O envolvimento ativo da comunidade é tratado como algo extremamente necessário pelos estudos em economia do desenvolvimento, com vasta literatura quanto ao envolvimento da comunidade para a implementação de ações ligadas à mitigação de riscos e de desastres naturais. Instituições como o Banco Mundial (2013) e a UNISDR (2015), por exemplo, ativamente promovem a gestão de risco encabeçada ou com grande envolvimento das comunidades beneficiadas. No caso de parques urbanos e de Soluções baseadas na Natureza, no entanto, esse envolvimento é de certa forma mais incipiente. No primeiro caso (parques

urbanos), por ser tema recente, e, no caso das SbN, por serem substitutos ou complementos a infraestruturas cinzas que, por sua vez, são geralmente tratadas no ambiente técnico e sem consultas ativas com as populações beneficiárias.

Adicionalmente, por mais que se reconheça a importância e o valor do envolvimento com a comunidade local, nem sempre o planejamento e gerenciamento desse envolvimento é simples. Para Van Ham e Klimmek (2017), os processos de participação promovidos pela municipalidade requerem apoio e respaldo político, bem como mecanismos e políticas que promovam as práticas de governança inclusiva para além de um ou outro “momento participativo” que gera pouco envolvimento prático ou alterações substanciais de rumo.

O processo de participação per se também não ocorre sem ônus, tanto financeiros como de tempo, pois requerem o desenvolvimento de confiança entre os grupos interessados e a flexibilidade para acomodar as eventuais mudanças no planejamento. A tomada de decisão tende a ser, então, mais custosa e mais demorada que as de estilo top-down, muito embora produzam resultados melhores e mais perenes.

Conforme apontam Van Ham e Klimmek (2017), quando realizado com sucesso, a participação e o engajamento dos cidadãos podem não apenas ser definidores no sucesso de desempenho das intervenções públicas com interface de ambientes naturais, como também podem apoiar o próprio planejamento urbano a desempenhar seu papel de maneira mais eficiente.

Desta análise, conclui-se que o aspecto de governança social para a implementação de parques lineares e fluviais é essencial desde a etapa de concepção do projeto. Perpassa,

ainda, pelo processo contínuo de manutenção e de melhorias ao projeto e seu entorno, garantindo a transformação socioambiental ao requalificar e efetivar os direitos e garantias fundamentais advindos de um meio ambiente equilibrado, melhorias nas condições sanitárias, promovendo mais saúde à população usuária desse ambiente, e oferecendo lazer e convivência social digna.

4.2.2.3 - Abordagens para o Estabelecimento da Governança Social.

A operação de parques urbanos, independente de suas características, tem se mostrado um grande desafio para algumas cidades, especialmente as com maior densidade populacional, dadas as pressões por outros usos do orçamento público. Existem experiências bastante consagradas de operação de parques urbanos em países do capitalismo central, mas também existem excelentes experiências em países cuja realidade socioeconômica se assemelha ao Brasil, tais como México, Colômbia e Argentina. Portanto, gerir bem espaços públicos urbanos nem sempre está ligado à disponibilidade de maiores recursos públicos, embora obviamente estes sejam imprescindíveis. O sucesso dessas estratégias, no mais das vezes, está na governança social.

A boa governança social para o estabelecimento de parcerias de cooperação com organizações da sociedade civil deve considerar a articulação com todos os atores do território, quais sejam: o setor público, a iniciativa privada e o terceiro setor, com as organizações sociais locais aí incluídas. Muito embora a gestão pública direta ainda prevaleça na realidade nacional de gestão de parques, cada vez mais se busca arranjos que consideram a participação da iniciativa privada - sobretudo de organizações sociais locais. Estes modelos de parceria, assegurados pelo Marco Regulatório das Organizações da Sociedade Civil, podem garantir que haja, ao mesmo tempo, o desenvolvimento econômico local por meio da geração de emprego e renda na operação do equipamento público, bem como a participação social no controle de sua operação

Como ponto de partida para se estabelecer a governança social, cabe conhecer o território e suas características socioeconômicas e urbanísticas. Afinal, para alcançar o intento de promover o desenvolvimento sustentável, a abordagem de governança deve ser adequada às condições sociais, culturais e ecológicas locais, conforme apontam Dorst et al. (2021).

Qualquer intervenção da magnitude tratada por este Guia, especialmente em países como o Brasil, dado o grau de desigualdade social verificado em diferentes territorialidades, não pode prescindir de uma análise bastante profunda de cada território onde ocorrerá, trazendo à tona as demandas e desigualdades sociais presentes, bem como de que forma o Estado tem atuado para, por meio de políticas públicas e sociais, mitigá-las.

Deve-se pesar as singularidades de cada território, primeiramente pelas questões de moradia (estão equacionadas? carecem de regularização fundiária? apresentam frentes de ocupação em andamento?) e oferta de serviços públicos e sociais importantes, tais como escolas e unidades básicas de saúde (estão presentes em densidade suficiente? exigem deslocamentos longos?), coleta de resíduos (a área é atendida pelo serviço público? existem pontos de descarte de entulhos? conta-se com lixeiras?). A infraestrutura básica também deve ser conhecida, tal como iluminação pública (é suficiente?), passeios (existe calçamento nas vias públicas?) e mobilidade (como são os deslocamentos? existem ciclovias? o acesso e conexões de transporte público são adequados?).

Quanto à organização social, deve-se investigar se esta se mostra orgânica, no sentido em que há uma forte presença da estrutura da prefeitura, articulando um conselho intersetorial. Caso afirmativo, o estabelecimento de governança participativa local para o futuro parque linear ou

fluvial é facilitado. Em caso contrário, todavia, o estabelecimento da governança se torna ainda mais desafiadora.

Identificam-se alguns pressupostos que devem ser observados quando da elaboração de plano de governança na implantação de parques lineares e fluviais de forma que o processo de implementação se dê de forma legítima, participativa, transparente e com o engajamento social relevante e necessário para obtenção dos resultados esperados:

- **Adoção de uma concepção de governança não apenas consultiva e deliberativa, mas, também plenamente ativa.** É oportuna, portanto, a ideia de que se crie, desde o seu início, uma Comissão Gestora Mista capaz de identificar e articular representantes da população do entorno passíveis de dialogar com agentes governamentais e, futuramente, articular eleições democráticas para a consolidação de um efetivo Conselho Gestor.
- **Realização de programas de capacitação técnica capaz de formar cidadãos e técnicos em questões ambientais,** sobretudo no que diz respeito às singularidades das mudanças climáticas do chamado Sul Global. Os próprios parques (com seus espaços livres e edificações) podem servir de modelos (referenciando projetos sustentáveis) como também de lócus para variadas práticas dessa natureza, como se detalha na sequência. Tais programas têm o potencial de formar jovens pesquisadores e atuar na capacitação dos mesmos na perspectiva de geração de renda.
- **Potencialização de equipamentos construídos nos parques e/ou em seu entorno imediato para fomentar programas de educação ambiental** (com a participação de escolas do entorno, instituições e população em geral). É importante lembrar que ao conceito de Educação Ambiental deve-se agregar abordagens não apenas quantitativas, informativas e práticas, mas, também qualitativas onde a dimensão sensível da Paisagem (para além do Ambiente) seja igualmente valorizada. Pretende-se, dessa forma, que os usuários

vivenciadores dos parques e a população como um todo, tenham acesso ao conhecimento técnico-científico mas, igualmente desenvolva um senso de pertencimento em relação à paisagem, com a criação de novos imaginários de natureza na cidade que incluam dimensões simbólicas, poéticas e afetivas nas relações das pessoas com o lugar.

Tecem-se abaixo considerações acerca destes elementos e das abordagens derivadas, primeiramente quanto aos que ocorrem no momento de implantação de parques lineares e fluviais e, posteriormente, aos que ocorrem no momento de sua operação

ABORDAGEM PARA O MOMENTO DE IMPLANTAÇÃO

A implantação de um projeto de intervenção com a dimensão relevante para fazer uso do presente Guia necessita de uma aproximação prévia e cuidadosa com as comunidades do entorno da área do projeto. Esta deve se dar a partir dos atores públicos já atuantes no território (educadores, agentes de saúde, assistentes sociais, dentre outros) mas não pode se bastar neles.

É necessário identificar outros atores sociais do território com os quais se faz necessário um diálogo para a implementação do projeto: lideranças comunitárias, organizações sociais locais, grupos de cultura, esportes e lazer que eventualmente já façam uso da área de implantação do projeto, lideranças informais que já realizam algum trabalho de cunho social na área (hortas comunitárias, implantação de parquinhos infantis públicos, grupos de jovens adeptos de práticas culturais ou esportivas etc.).

A implantação dos parques é, no mais das vezes, realizada por meio



de recursos públicos, sejam oriundos do orçamento (municipal, estadual ou federal) ou de fundos públicos captados por meio de licenciamento ambientais de empreendimentos privados ou outras formas de compensação ambiental, podendo também ser financiados por instituições multilaterais internacionais. O fato é que, a partir da origem dos recursos, podem-se conceber caminhos distintos para o estabelecimento de arranjos locais, haja vista que as instituições executoras e financiadoras podem se tornar peças importantes nesse processo de aproximação com a comunidade nesta fase de implantação.

Com base no envolvimento da empresa executora das obras com as escolas, unidades de saúde, espaços culturais e grupos esportivos da comunidade, pode-se engajar os atores locais por meio de um programa de visita guiada às obras. Esse programa pode favorecer sobretudo os estudantes da educação básica, mas certamente pode ser franqueado a estudantes universitários. Uma vez que o primeiro passo para que haja a apropriação do parque pela comunidade local é o conhecimento, uma articulação com as escolas do entorno, por meio da direção e coordenação pedagógicas e dos professores (biologia, geografia, história etc.) pode explorar sobremaneira conteúdos importantes e já educar para a utilização do parque quando pronto. Um programa como esse deve ser elaborado em bases profissionais, com monitores de visita treinados, material pedagógico de apoio às escolas, fornecimento de transporte e de alimentação.

Durante a fase de implantação, a contratação de mão de obra local se torna uma forma de promover não apenas um acréscimo (embora temporário) de renda no local, como também o engajamento com o projeto. Um excelente exercício de análise seria o acompanhamento de famílias com membros empregados na implantação do parque, desde o momento da contratação do trabalhador ou trabalhadora, verificando em que medida aquele emprego local pode catalisar melhorias na vida pessoal e familiar. Há métodos científicos na sociologia que podem ser usados para esse tipo de abordagem, tal como a história de vida e a história oral.

ABORDAGEM PARA O MOMENTO DE OPERAÇÃO

No momento de operação dos parques lineares e fluviais, pode-se explorar a capacidade intersetorial das prefeituras em darem respostas a determinadas demandas, como por exemplo a coleta de resíduos sólidos e a promoção de limpeza urbana. Nesse momento, formas inovadoras de contratação de mão de obra local também podem ser aplicadas .

Quando a implantação dos parques se localiza em bairros periféricos com pouco acesso aos serviços públicos, pode-se prever a implantação de cooperativa de catadores, além de pontos de entrega voluntária de resíduos. Essas estruturas podem, de forma integrada, ser utilizadas para visita educativa. Além disso, a operação - pela comunidade - de espaços pré-alocados como hortas comunitárias e voltados à agroecologia urbana,



também auxiliam a promover o cuidado coletivo com o parque, além de auxiliar na promoção da segurança alimentar e nutricional.

Muito embora a visita guiada às obras se encerre com a entrega dos parques, atividades de monitoramento do desempenho das SbN associadas podem ser realizadas pelos mesmos estudantes que foram envolvidos inicialmente. Novamente, uma articulação entre as escolas do entorno, por meio da direção e coordenação pedagógicas e dos professores (biologia, geografia, história etc.), pode explorar sobremaneira o papel destas soluções naturais na promoção de bem-estar e contribuir de forma material para o ensino científico.

Por fim, o estabelecimento dos parques como elos de ligações com demais equipamentos de seu entorno é também estratégico para a fase de operação: a conexão cicloviária dos parques permite incluí-lo em circuitos e trajetos que fomentem seu uso e sua apreciação. A alocação de espaços pré-determinados no parque que acomodem atividades outrora realizadas noutros locais, tais como o futebol nos campos de várzea, permitem uma rápida apropriação do novo espaço ao manter os laços sociais ali pré-existent.

4.3 - Aspectos de Sustentabilidade Financeira.

Geralmente, a implantação de SbN é associada a custos menores do que infraestruturas cinzas. Segundo Kloss e Calarusse (2006), corroborados posteriormente por Garrison e Hobbs (2011), as Soluções baseadas na Natureza podem ser até 30% mais baratas para construir e 25% menos custosas para manter e operar do que infraestruturas tradicionais comparáveis. Mesmo apresentando custos possivelmente inferiores às outras soluções, a manutenção dos parques lineares e fluviais são materiais e requeridas ano a ano ao longo de longos intervalos temporais. A infraestrutura verde, tanto quanto a cinza, deve ser mantida e renovada para que entregue a funcionalidade prometida.

O setor público tem, tradicionalmente, desempenhado o papel de financiador de parques urbanos, como visto nos tópicos

desse item sobre os demais aspectos-chave do modelo de negócios. Paradoxalmente, no entanto, suporte financeiro adequado é frequentemente obtido após a ocorrência de um evento adverso de inundação, enxurrada ou alagamento; enquanto sua disponibilidade para tratar da causa (e não do sintoma) costuma ser mais escasso.

Enquanto bancos e agências de desenvolvimento, ou mesmo o governo federal ou estaduais, podem fornecer o capital necessário para a implantação dos parques, arcar com suas manutenções geralmente recai sobre os governos locais. Estes, no entanto, nem sempre apresentam capacidade financeira ou técnica para manter o ativo de forma adequada ao longo de toda a sua vida útil. A disputa pelo baixo orçamento discricionário dos poderes públicos municipais brasileiros é acirrada e não se permite garantir, a priori, que haverá sustentabilidade financeira.

53 Como exemplo, tem-se o Programa AMA da cidade de Florianópolis que contrata zeladores ambientais para cuidar de microáreas da cidade e incentivar ações sustentáveis, além de difundirem a educação ambiental. Remunerados, os zeladores trabalham em período livre e comprovam sua atuação com fotos por meio de um aplicativo. Disponível em: <https://amafloripa.com.br>

É necessário, portanto, considerar o aspecto de sustentabilidade financeira desde a concepção inicial do projeto, trazendo formas alternativas de obtenção dos recursos necessários.

4.3.1.1- Fontes de Financiamento.

Wishart et al. (2021) sistematizaram exemplos de fontes de financiamento para as SbN voltadas ao manejo de eventos adversos de inundações

e enxurradas, segregando entre os provedores e o tipo de recurso disponível (via dívida ou via capital), como se observam nas tabelas abaixo.

DESCRIÇÃO:

Tabela 22 - Fontes de financiamento para SbN via dívida (linhas de financiamento).

PROVEDOR	EXEMPLO	OBSERVAÇÃO
Público (governos)	Linhas de financiamento via bancos públicos e de fomento	<p>Geralmente apresentam custos (juros) inferiores do que a contração de dívida ou capital privado</p> <p>É mais aderente à fase de implantação</p> <p>São dependentes de conjuntura econômica</p> <p>São mais sujeitos a interferências políticas (não-técnicas)</p>
	Emissão de títulos de dívida pública ("verdes" ou não)	
	Emissão de debentures de empresas estatais ("verdes" ou não)	
Organismos multilaterais	Linhas de financiamento de organismos multilaterais	
Privado (com fins lucrativos)	Parcerias público-privadas	<p>Provê alocação diferenciada do risco</p> <p>Processo de aprovação acelerado</p> <p>Aceitação de mais risco pelo privado</p> <p>Provisão de recursos em caso de insuficiência de capital público</p> <p>Podem enfocar apenas atividades que tenham perspectivas de retorno positivas</p>
	Emissão de debentures ("verdes" ou não)	
Comunidade e Organizações da sociedade civil	Mirofinanças e seguros	Apropriados para fomentar ações de recuperação pós-desastres

Fonte: Adaptado de Wishart et al. (2021)

PROVEDOR	EXEMPLO	OBSERVAÇÃO
Público (governos)	Investimento direto pelo poder público (todos os níveis)	<p>Adequado para investimentos (implantação) de bens públicos ou monopólios naturais</p> <p>Apresenta conflito de escolha em relação à outras demandas de investimento público</p> <p>Obtenção pode ser morosa devido ao ciclo de planejamento do investimento público</p> <p>Podem ser utilizados em conjunto com recursos privados na composição de financiamentos mistos (blended finance)</p> <p>Adequado para projetos-piloto ou abordagens inovadoras em estágio inicial para os quais o governo pode ser mais capaz de absorver o risco do projeto</p>
	Investimento direto via empresas estatais	
	Regulamentação e fiscalização financiadas pelo governo	
	Venda de ativos públicos	
Organismos multilaterais	Cooperações técnicas e doações para fins de capacitação e/ou estruturação e/ou avaliação de projetos	<p>Podem ser utilizados em conjunto com recursos privados na composição de financiamentos mistos (blended finance)</p> <p>Adequado para projetos-piloto ou abordagens inovadoras em estágio inicial para os quais o governo pode ser mais capaz de absorver o risco do projeto</p>
	Recursos a fundo perdido para implantação de projetos	
Privado (com fins lucrativos)	Parcerias público-privadas	<p>Provê alocação diferenciada do risco</p> <p>Pode complementar a contração de dívida, compondo arranjos ideais</p> <p>Pode ser mais apropriado para a fase de operação, na qual transfere-se o risco de desempenho, mas não o de implantação</p> <p>Pode ter custo financeiro maior (deve cobrir o custo de oportunidade privado, que é geralmente superior ao público)</p> <p>Podem gerar “bens de clube” indesejados</p>
	Desenvolvimento de infraestruturas privadas, reguladas pelo setor público	
Comunidade e Organizações da sociedade civil	Provisão de trabalho (sweat equity) e suporte comunitário para operação	<p>Fomenta o engajamento e forja laços sociais positivos</p> <p>Adequado para manutenção de bens públicos</p> <p>Adequado para soluções de baixa tecnologia</p> <p>Custos de administração podem ser altos</p> <p>Eficiência de entrega pode ser baixa</p> <p>Precisa ser apoiado com capacitação</p>
	Ações de capacitação (locais ou financiadas por organizações maiores)	
	Financiamento coletivo	
	Contribuições filantrópicas	

Fonte: Adaptado de Wishart et al. (2021)

DESCRIÇÃO:

Tabela 23 -- Fontes de financiamento para SbN via Capital (participação acionária ou aportes a fundo perdido).

Conforme se observa pela completa listagem de fontes de financiamento trazida por Wishart et al. (2021), os instrumentos típicos de financiamento para as SbN são os orçamentos públicos e empréstimos de instituições financeiras de cunho social, especialmente na fase de implantação. Cooperações técnicas com organismos multilaterais ou com grandes organizações não governamentais podem ser tidos como “típicos” para as fases de planejamento, estruturação e análise dos parques.

Browder et al. (2019) salientam que os organismos multilaterais podem desempenhar um papel fundamental no fornecimento de financiamento inicial, muito embora é o papel do setor público que geralmente aumenta (ou deve aumentar) à medida que os projetos avançam para suas fases operacionais. As contribuições filantrópicas, por sua vez, tendem a ser mais adequadas para as fases de operação.

A listagem também permite identificar o papel potencial de parceiros privados. Estes podem disponibilizar recursos adicionais ao projeto, complementando o investimento público. Para tanto, uma das opções é a emissão de

debentures verdes, que agregam elementos de sustentabilidade no propósito e/ou na forma de remuneração (mas são, de fato, formas de contração de dívida privada). Empresas privadas apresentam um apetite de risco diferente em comparação com o setor público e podem, segundo Wishart et al. (2021), investir em projetos de maior risco que tenham perspectivas de maior retorno.

A assunção de risco, no entanto, não ocorre sem um custo: operadores privados esperam ser devidamente compensados. Além disso, parceiros privados só estarão dispostos a comprometer somas significativas de financiamento a longo prazo se puderem confiar nos procedimentos legais e políticos, conforme aponta Ehlers (2014). Eis a importância da devida consideração aos aspectos-chave jurídicos e de governança.

4.3.1.2- Alternativas de Financiamento.

O presente tópico aborda alternativas de financiamento ainda pouco exploradas, mas que apresentam potencial no âmbito da implantação de parques lineares e fluviais.

FINANCIAMENTO MISTO (BLENDED FINANCE)

Um dos arranjos mais inovadores para financiamento e gerenciamento das expectativas de risco-retorno de diferentes atores é o estabelecimento de formas mistas (blended finance). Nesse caso, o financiamento inicial se dá por meio de fundos filantrópicos que apresentam maior aceitação ao risco das SbN e demandam taxas de retorno menores (ou até nulas) em relação ao capital privado ordinário. Esse aporte inicial, por vezes, é capitaneado por organismos multilaterais e tem o intuito explícito de mobilizar outros recursos (privados) que se comprometem a participar em momentos seguintes, nos quais alguns riscos estão já absorvidos ou passam a ser conhecidos. Garantias, dívidas e ações são instrumentos financeiros que podem ser mobilizados na estruturação de formas mistas de financiamento.

Uma das dificuldades inerentes à aplicação de mecanismos de financiamento misto para Soluções baseadas na Natureza advém da própria abrangência de seus benefícios e beneficiários. Afinal, uma das formas mais diretas de se financiar a manutenção de infraestruturas prestadoras de serviços públicos é cobrar dos próprios beneficiados uma parcela dos custos - um resultado positivo na análise socioeconômica de custo-benefício significa que os



Figura 07: Foto aérea, Campinas. Fonte: Arquivo do autor, Imagem de drone.



beneficiários recebem mais do que o suficiente para fazê-lo. Eis que os projetos em que as SbN são usadas para reduzir os riscos de desastres ou eventos adversos, geralmente beneficiam uma ampla gama de atores, dispersos e sem vinculação explícita com o serviço subjacente. Esse impeditivo gera desafios adicionais na garantia de sustentabilidade financeira, pois não se tem a conformação clara do beneficiário que pode, eventualmente, participar de mecanismos de cobrança que atraiam parceiros privados.

ENVOLVIMENTO EMPRESARIAL PELA AGENDA ENVIRONMENTAL, SOCIAL AND GOVERNANCE

As práticas ambientais, sociais e de governança (environmental, social and governance- ESG na sigla em inglês, citada pela primeira vez por Banco Mundial, 2004) são realizadas por empresas privadas e organizações em resposta ao questionamento de Kofi Annan, então secretário-geral da ONU, sobre a possibilidade de integrar fatores ambientais, sociais e de governança ao mercado de capitais. ESG também pode se referir a um conjunto de critérios utilizados para avaliar o impacto de uma empresa ou investimento no meio ambiente, na sociedade e na governança corporativa.

Nos últimos anos, as considerações ESG se tornaram cada vez mais importantes para os investidores, e muitas empresas vêm incorporando ativamente as práticas ESG em seus modelos de negócios. Embora ditada, a princípio, pelo setor financeiro, a adoção de práticas ESG é decisiva para a competitividade, credibilidade e sustentabilidade das organizações, uma vez que se relacionam aos valores e comportamentos perante a opinião pública e aos stakeholders, que trazem consequências para a resiliência dessas organizações em meio às incertezas e vulnerabilidades do ambiente de negócios.

Por estarem relacionadas a soluções para desafios e vulnerabilidades da sociedade e meio ambiente, as métricas de ESG, assim como o cumprimento dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável- ODS, inevitavelmente continuarão a fazer parte das estratégias empresariais e governamentais, no Brasil e no mundo, nos próximos anos. Não havendo métricas únicas de ESG, cada empresa, organização ou instância governamental vem estabelecendo métricas próprias, dentro das peculiaridades dos seus projetos e tendo por base as necessidades, vulnerabilidades e oportunidades locais.

Em projetos de espaços de uso público, como os parques urbanos, lineares e fluviais, as métricas ESG devem considerar vulnerabilidades, necessidades e oportunidades estabelecidas na realidade local. Afinal, como área de uso público, parques constituem centralidades para muitas atividades sociais e podem ser consideradas como ponto focal (hub) para muitas soluções. Uma forma de envolvimento ESG pode se dar sem o estabelecimento de um modelo formal de parceria, mas sim com base na doação de recursos no qual o ente privado realiza parte do investimento no parque urbano.

Alguns parques urbanos receberam apoio financeiro de entes privados para sua implantação, geralmente envolvendo grandes corporações. Alguns dos mais notáveis exemplos são o Parque Bicentenario em Santiago, Chile ; The High Line em Nova York, EUA ; e Jardim Botânico de Cingapura, Cingapura .

ENVOLVIMENTO COMUNITÁRIO

Denota-se que a natureza da manutenção das Soluções baseadas na Natureza e parques lineares e fluviais é, no mais das vezes, simples. Conforme abordado no tópico anterior, sobre governança social, é possível estabelecer contratações locais para garantir não apenas a manutenção adequada, mas o próprio engajamento da comunidade. Ações como replantios ou limpezas periódicas de resíduos que se acumulam nas margens dos rios, por exemplo, podem ser desenvolvidas com o apoio da comunidade a custos negligenciáveis.

Remete-se ao tópico de modelos de parceria (4.2.1) para maiores detalhes sobre como esse envolvimento pode ser formalizado.

PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS

Recentemente, a edição da Lei Federal nº 14.119/2021 instituiu a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais (PNPSA) com objetivo de regulamentar o artigo 41, inciso I, do Código Florestal Brasileiro, que dispõe sobre a competência da União para autorizar o pagamento, através de contrapartida monetária, para serviços ou programas ambientais que visem a proteção e a melhoria dos ecossistemas.

A edição normativa configura a adoção inversa ao princípio poluidor pagador, por anos vigentes na legislação ambiental, por um princípio de orientação proativa, baseado no conceito de protetor recebedor, cujo objetivo é promover uma ação propositiva através de uma compensação remuneratória do Estado aos atores sociais que estão contribuindo com o desenvolvimento sustentável e a manutenção da resiliência ambiental.

Esse marco legal referente ao pagamento por serviços ambientais, se refere tanto ao âmbito privado quanto público, e está voltado aos serviços ecossistêmicos de forma não restritiva às ações de promoção da redução de emissão de gases de efeito estufa, que se tornou o guideline dessa proposição regulatória, mas também ressalta a importância da sociedade e do Estado em ações que gerem essa compensação remuneratória .

As disposições gerais do ato normativo em seu artigo 2º, inciso I, alicerçam o conceito que subsidia o pagamento por serviços ambientais, começando com a definição de ecossistema enquanto um “complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais e de microrganismos e o seu meio inorgânico que interagem como uma unidade funcional”, de forma que não há como não compreender o meio ambiente em torno da ação humana sem considerar a definição de ecossistema. Em sequência o inciso II em todas as alíneas estabelece quais são os serviços ecossistêmicos regulamentados pelo marco legal, e em particular os serviços de regulação e os serviços culturais se relacionam diretamente com as SbN já que preveem a estabilidade dos processos ecossistêmicos, a resiliência aos eventos climáticos extremos, a manutenção do equilíbrio do ciclo hidrológico, a minimização de enchentes e secas e o controle dos processos críticos de erosão e de deslizamento de encostas, conforme definido no texto legal.



Destacam-se que os parques, lineares ou fluviais, se integram ao arranjo jurídico ao promoverem os “benefícios não materiais providos pelos ecossistemas, por meio da recreação, do turismo, da identidade cultural, de experiências espirituais e estéticas e do desenvolvimento intelectual, entre outros”, conforme alínea d. Por fim, o inciso III do referido artigo ainda estabelece as partes e o objeto dos serviços ambientais, estabelecendo o pagador e recebedor de forma inequívoca, definição que contribui com o Poder Público, enquanto pagador dos serviços realizados e com a sociedade enquanto recebedora fornecedora das ações e recebedora da compensação remuneratória.

Considerando a oportunidade de promover o pagamento por serviços ambientais nos projetos que utilizam as Sbn no âmbito municipal representam um novo paradigma para os administradores públicos locais juntamente com seu respectivo órgão legislativo na atuação propositiva voltada ao desenvolvimento sustentável nos centros urbanos.

UTILIZAÇÃO DAS LICITAÇÕES SUSTENTÁVEIS

Considerando as transformações do regime de licitação, regulamentado pela nova Lei de Licitação - Lei Federal nº 14.133/2021, observa-se cada vez mais a operação da licitação sustentável que refere aos procedimentos de compra pública que inserem critérios ambientais nas especificações contidas nos editais de licitação para aquisição de produtos, para a contratação de serviços e para a execução de obras, de forma a minimizar impactos ambientais. Acredita-se que as Soluções baseadas na Natureza podem ser executadas, em alguma medida, por meio de previsões de procedimentos licitatórios sustentáveis.

Nesse sentido o Enunciado nº 11 do Manual de Boas Práticas Consultivas da Consultoria-Geral da União (4ª Edição) que determina:

As licitações e contratações sustentáveis constituem política pública relevante para a Administração, cabendo aos Órgãos Consultivos, mediante suas práticas e manifestações nos processos submetidos a seu exame, fomentar e sedimentar a sua instrumentalização para a construção de um meio ambiente sustentável. (pag. 41)

No entanto, como a norma não tem a característica de ser autoaplicável, esses critérios de preferência dependem de regulamentação ou de decretos executivos que forneçam as suas definições expressas de forma a orientar com clareza o gestor público durante a aquisição de bens e serviços que se supõem sustentáveis. De acordo com a definição da Advocacia Geral da União (AGU), “licitação sustentável é a contratação pública de serviço, obra ou aquisição de bem que inclui critérios de sustentabilidade”, tendo em vista que houve uma orientação legislativa pela sustentabilidade como preceito para realização de contratos de compras públicas através do recente diploma legal, expressões como sustentável, sustentabilidade, ciclo de vida do produto, recursos naturais, mitigação de efeitos ambientais, permeiam alguns artigos dessa normativa, imprimindo-lhes o sentido concreto de aplicabilidade desses conceitos e portanto é possível aferir que o Estado brasileiro adotou as licitações sustentáveis como um fim no seu processo de aquisição de bens e serviços.

Importante fundamento é o artigo 11 da Lei Federal nº 14.133/2021 que prevê no inciso I a temática ambiental sustentável, por meio da incorporação como objetivo da licitação a proposta mais vantajosa desde que considere o ciclo de vida do objeto. Tal característica se relaciona de forma direta com a aplicabilidade das SbN em vários aspectos, podemos mencionar a sua efetividade de longo prazo, enquanto uma solução sustentável para obras e serviços, evidenciando sua maior vida útil ao objeto do contrato. O uso de inovações é outro aspecto de preferência nas licitações sustentáveis, e sob essa ótica a SbN é em si mesma um meio inovador e natural de reduzir a pressão sobre o meio ambiente urbano.

A própria Soluções baseadas na Natureza se torna critério e solução ao mesmo tempo, podendo ser inserida como opção sustentável em todas as fases dos documentos licitatórios, tais como estudos técnicos preliminares, termo de referência, projeto básico, anteprojeto e finalmente no edital. No caso do estudo técnico, o art. 18, I, § 1º, I e XII nos traz a perspectiva de atendimento da tutela constitucional coletiva do meio ambiente e a prescrição da sustentabilidade através dos seguintes dispositivos:

I- descrição da necessidade da contratação, considerado o problema a ser resolvido sob a perspectiva do interesse público;

XII- descrição de possíveis impactos ambientais e respectivas medidas mitigadoras, incluídos requisitos de baixo consumo de energia e de outros recursos, bem como logística reversa para desfazimento e reciclagem de bens e refugos, quando aplicável.

Acredita-se que os municípios deveriam utilizar como fundamento de suas licitações locais os preceitos legais de sustentabilidade explicitamente emanados por esse importante marco legal do direito administrativo, de forma a contribuir com o desenvolvimento socioambiental dos municípios brasileiros através da utilização das Soluções baseadas na Natureza.

54 Disponível em: <http://www.parquebicentenario.cl/53>

55 Disponível em: <https://www.thehighline.org/corporate-support/>

56 Disponível em: <https://www.nparks.gov.sg/sbg/about/support-us/donations-and-sponsorships>

57 De acordo com ações tais como as previstas nos artigos 7º lei federal: I- conservação e recuperação da vegetação nativa, da vida silvestre e do ambiente natural em áreas rurais, notadamente naquelas de elevada diversidade biológica, de importância para a formação de corredores de biodiversidade ou reconhecidas como prioritárias para a conservação da biodiversidade, assim definidas pelos órgãos do Sisnama; II- conservação de remanescentes vegetais em áreas urbanas e periurbanas de importância para a manutenção e a melhoria da qualidade do ar, dos recursos hídricos e do bem-estar da população e para a formação de corredores ecológicos; III- conservação e melhoria da quantidade e da qualidade da água, especialmente em bacias hidrográficas com cobertura vegetal crítica importantes para o abastecimento humano e para a dessedentação animal ou em áreas sujeitas a risco de desastre; IV- conservação de paisagens de grande beleza cênica; V- recuperação e recomposição da cobertura vegetal nativa de áreas degradadas, por meio do plantio de espécies nativas ou por sistema agroflorestal; VI- manejo sustentável de sistemas agrícolas, agroflorestais e agrossilvopastoris que contribuam para captura e retenção de carbono e conservação do solo, da água e da biodiversidade; VII- manutenção das áreas cobertas por vegetação nativa que seriam passíveis de autorização de supressão para uso alternativo do solo.

58 Disponível em: <https://www.gov.br/agu/ptbr/composicao/cgu/arquivos/ManualImplementandoLicitacoesSustentaveisnaAdministracaoPublicaFederal.pdf>

5 REFERÊNCIAS

- ACHARYA, G. (2000). Approaches to valuing the hidden hydrological services of wetland ecosystems. *Ecological Economics*, 35, pp. 63–74.
- ADLER, M. D. (2016). Benefit-cost Analysis and Distributional Weights: An Overview. *Review of Environmental Economics and Policy*, volume 10, issue 2, Summer 2016, pp. 264–285.
- ADLER, M. D., POSNER, E. A. (1999). Rethinking Cost-Benefit Analysis. University of Chicago Law School, John M. Olin Law & Economics Working Paper No. 72.
- AMBREY, C. L., & FLEMING, C. M. (2011). Valuing scenic amenity using life satisfaction data. *Ecological Economics*, 72, 106-115.
- AMERICAN RIVERS. (2012). Banking on Green: A Look at How Green Infrastructure Can Save Municipalities Money and Provide Economic Benefits Community-wide. American Society of Landscape Architects, ECONorthwest, and Water Environment Federation.
- ANDRÉASSIAN, V. (2004). Waters and forests: from historical controversy to scientific debate. *Journal of Hydrology* 291: 1–27.
- AQUAFLORA. (2021). Benefícios de Soluções Baseadas na Natureza para Segurança Hídrica e Resiliência Climática na Região Metropolitana de Curitiba. Resumo Técnico apresentado ao Movimento Viva Água, Curitiba-PR.
- ASHLEY, R.M., WALKER, L., D'ARCY, B., WILSON, S., ILLMAN, S., SHAFFER, P., WOODS-BALLARD, B., & CHATFIELD, P. (2015). UK sustainable drainage systems: past, present and future. *Civil Engineering – Proceedings of the Institution of Civil Engineers*. ICE Publishing.
- BALLARD WW, WILSON S, UDALÉ-CLARKE H, ILLMAN S, SCOTT T, ASHLEY R, & KELLAGHER R (2015). *The SUDS Manual*. CIRIA C697, London, 2015.
- BANCO MUNCIAL- WORLD BANK. (2004). Who cares win. Washington, DC: World Bank Group.
- BANCO MUNDIAL- WORLD BANK. (2012). *Grow in Concert with Nature: Green Water Defense for Flood Risk Management in East Asia*. Washington, DC: World Bank Group.
- BANCO MUNDIAL- WORLD BANK. (2013). *Strong, Safe, and Resilient: A Strategic Policy Guide for Disaster Risk Management in East Asia and the Pacific*. Washington, DC: World Bank Group.
- BANCO MUNDIAL- WORLD BANK. (2015). *World Inclusive Cities Approach Paper*. Washington, DC: World Bank.
- BANCO MUNDIAL- WORLD BANK. (2021). *A Catalogue of Nature-based Solutions for Urban Resilience*. Washington, DC: World Bank Group.
- BARÓ, F., HAASE, D., GÓMEZ-BAGGETHUN, E., FRANTZESKAKI, N., (2015). Mismatches between ecosystem services supply and demand in urban areas: a quantitative assessment in five European cities. *Ecol. Indic.* 55, 146–158.
- BAUM-SNOW, N. & FERREIRA, F. (2014) Causal inference in urban and regional economics. NBER Working Paper Series, n. 20535.
- BOARDMAN, A., DAVID, E., GREENBERG, H., AIDAN, R. V., WEIMER, D. L. (2011). *Cost-benefit analysis: concepts and practice*. Fourth Edition. Prentice Hall.
- BRASIL e GIZ. (2022). *Riscos Climáticos- Anexo do Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Investimento em Infraestrutura*. Secretaria de Desenvolvimento da Infraestrutura (SDI), Ministério da Economia (ME), BRASIL & Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ), com apoio técnico de Kralingen Consultoria. Versão 1. Brasília-DF.
- BRASIL e IPEA. (2022). *Catálogo de Parâmetros- Anexo do Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Investimento em Infraestrutura*. Secretaria de Desenvolvimento da Infraestrutura (SDI), Ministério da Economia (ME), BRASIL & Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Versão 1. Brasília-DF.
- BRASIL. (2022). *Guia Geral de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício de Projetos de Investimen-*

to em Infraestrutura. Secretaria de Desenvolvimento da Infraestrutura (SDI), Ministério da Economia (ME), BRASIL. Versão 3. Brasília-DF.

BRASIL. Advocacia-Geral da União (AGU). Consultoria-Geral Da União. Guia Nacional de Contratações Sustentáveis. 5a ed. Brasília: AGU, julho 2022.

BRASIL. Advocacia-Geral da União (AGU). Consultoria-Geral Da União. Cartilha Como Inserir Critérios de Sustentabilidade nas Contratações Públicas. Brasília: AGU, dezembro de 2022.

BRASIL. Advocacia-Geral Da União (AGU). Consultoria-Geral da União. Manual de licitações e contratações administrativas. Brasília: AGU, 2014.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Cidades inteligentes: uma abordagem humana e sustentável.1. ed. Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara,2021.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: 1988

BRASIL. Decreto nº 11. 339, de 10 de janeiro de 2023. Estrutura Regimental do Ministério do Meio Ambiente e Mudanças Climáticas.

BRASIL. Lei Complementar nº140 de 08 de dezembro de 2011. Competência Compartilhada entre União, estados e Municípios na preservação ambiental.

BRASIL. Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências (Estatuto da Cidade).

BRASIL. Lei Federal nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima- PNMC e dá outras providências.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Lei de Proteção à Vegetação Nativa (Novo Código Florestal Brasileiro).

BRASIL. Lei Federal nº 13.971, de 27 de dezembro de 2019. Plano Plurianual 2020-2023.

BRASIL. Lei Federal nº 14.133, de 01 de abril de 2021. Nova Lei de Licitação.

BRASIL. Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Uso e parcelamento do solo urbano- atualizada em seus dispositivos pela Lei Federal nº 9.785 de 29 de janeiro de 1999.

BRASIL. Lei Federal nº 6.938, 31 de agosto de 1981, Política Nacional do Meio Ambiente.

BRASIL. Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências

BRASIL. Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação. Políticas Públicas para Cidades Sustentáveis: integração intersetorial, federativa e territorial. Brasília: MCTI, 2016.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional, Ministério Do Meio Ambiente, GIZ Cooperação para o Desenvolvimento Sustentável.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conama. Resolução 237 de 19 de dezembro de 1997. Regulamentação do Licenciamento Ambiental.

BRASIL. Projeto de Lei Federal nº 976, de 19 de março de 2021. Institui a Política Nacional de Cidades Inteligentes (PNCI).

BRASIL. Projeto de Lei nº 6539, de 2019 – Alteração do texto da Política Nacional de Mudança Climática.

BRASIL. Tribunal Regional Federal da 3a Região Manual de licitações sustentáveis da Justiça Federal da 3a Região. São Paulo: Tribunal Regional Federal da 3a Região, 2016.

BRAUMAN, K. A.; DAILY, G. C.; DUARTE, T. K.; MOONEY, H. A. (2007). The nature and value of ecosystem services: an overview highlighting hydrologic services. Annual Review of Environment and Resources, v. 32, p. 67-98.

BRILL, G.; SHIAO, T.; KAMMEYER, C.; DIRINGER, S.; VIGERSTOL, K.; OFOSU-AMAAH, N.; MATOSICH, M.; MÜLLER-ZANTOP, C.; LARSON, W.; DEKKER, T. (2021). Benefit Accounting of Nature-Based Solutions for Watersheds: Guide. United Nations CEO Water Mandate and Pacific Institute. Oakland, California.

BROWDER, G., OZMENT, S., REHBERGER, I. B., GARTNER, T., GLENN-MARIE, L. (2019). Integrating Green and Gray: Creating Next Generation Infrastructure. World Bank and World Resources Institute.

Washington, DC.

BROWN, C., REYERS, B., INGWALL-KING, L., MAPENDEMBE, A., NEL, J., O'FARRELL, P., DIXON, M. & BOWLES-NEWARK, N. J. (2014). Measuring ecosystem services: Guidance on developing ecosystem service indicators. UNEP-WCMC, Cambridge, UK.

CALDER, I.; HOFER, T.; VERMONT, S.; WARREN, P. (2007). Towards a new understanding of forests and water. *Unasylva* 229, Vol. 58, 2007

CAMPINAS. Legislação Municipal. Lei Complementar nº 189, de 08 de janeiro de 2018 Plano Diretor de Campinas – Resolução Conjunta SVDS/ SMT/SMSP/SMASDH nº 03/2018

CAMPINAS. Legislação Municipal. Lei Complementar nº 208, de 20 de dezembro de 2018

CAMPINAS. Legislação Municipal. Lei Complementar nº 263, 18 DE JUNHO DE 2020. Política Municipal do Meio Ambiente de Campinas.

CAMPINAS. Legislação Municipal. Lei Orgânica de Campinas, de 31 de março de 1990

CAMPINAS. Projeto de Lei de 2018. PIDS- Polo de Inovação e Desenvolvimento Sustentável

CAMPINAS. RESOLUÇÃO CONJUNTA SVDS/EMDEC/SMSP/SMASDH, de 08 de novembro de 2022- Estabelece as diretrizes para a implantação dos Parques Lineares incidentes em glebas

CAMPINAS. RESOLUÇÃO SVDS 02/2022- Estabelece diretrizes para a área de influência da Linha de Conectividade em acordo com o Decreto 19.167, de 06 de junho de 2016 que institui o Plano Municipal do Verde e dá outras providências.

CBD- CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. (2015). Climate Change. Recurso online disponível em <https://www.cbd.int/climate/intro.shtml>.

COHEN-SHACHAM, E., ANDRADE, A., DALTON, J., DUDLEY, N., JONES, M., KUMAR, C., MAGINNIS, S., MAYNARD, S., NELSON, C.R., RENAUD, F.G. AND WELLING, R. (2019). Core principles for successfully implementing and upscaling Nature-based Solutions. *Environmental Science & Policy*, 98:20–29.

COHEN-SHACHAM, et. al. (2016). Nature-based Solutions to address global societal challenges. Gland, Switzerland: IUCN. xiii + 97pp., 2016.

COMISSÃO EUROPEIA- EUROPEAN COMMISSION. (2015). Towards an EU Research and Innovation Policy Agenda for Nature-based Solutions & Re-naturing Cities. Final Report of the Horizon 2020 Expert Group on Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities. pp. 2015 Brussels.

COMISSÃO EUROPEIA- EUROPEAN COMMISSION. (2016). Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: Urban ecosystems 4th Report. Publications office of the European Union, Luxembourg.

COMISSÃO EUROPEIA- EUROPEAN COMMISSION. (2021). Evaluating the Impact of Nature-based Solutions: A Handbook for Practitioners (Independent Expert Report). European Commission-Directorate-General for Research and Innovation.

CONNOP, S; NASH, C.; ELLIOT, J.; HAASE, D.; DUSHKOVA, D. (2020). Nature-based solution evaluation indicators: Environmental Indicators Review. Connecting Nature.

CREED, I. F., NOORDWIJK, M. Van (eds.) (2018). Forest and Water on a Changing Planet: Vulnerability, Adaptation and Governance Opportunities. A Global Assessment Report. IUFRO World Series Volume 38. Viena: IUFRO, 2018

CURRY, S., WEISS, J. (2000). Project Analysis in Developing Countries. Second Edition. Palgrave Mc Millan.

DAVIES, C., LAFORTEZZA, R. (2019). Transitional path to the adoption of nature-based solutions. *Land Use Policy*, Volume 80, 2019, Pages 406-409, ISSN 0264-8377.

DAVIS, M.K., NAUMANN, S. (2017). Making the Case for Sustainable Urban Drainage Systems as a Nature-Based Solution to Urban Flooding. Chapter 8 in N. Kabisch et al. (eds.), *Nature-based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas, Theory and Practice of Urban Sustainability Transitions*. DOI 10.1007/978-3-319-56091-5_16

DI PIETRO, M. S. Z. (2015). Parcerias na Administração Pública: concessão, permissão, franquias, terceirização, parcerias público-privada e outras formas. 10. ed. São Paulo: Atlas.

DORST, H.; VAN DER JAGT, A.; RUNHAAR, H.; RAVEN, R. (2021). Structural conditions for the wider

uptake of urban nature-based solutions – A conceptual framework. *Cities*, Elsevier, v. 116, p. 103283, June 2021.

DROSTE, N, SCHRÖTER-SCHLAACK, C., HANSJÜRGENS, B., ZIMMERMANN, H. (2017). Implementing Nature-Based Solutions in Urban Areas: Financing and Governance Aspects. Chapter 18 in N. Kabisch et al. (eds.), *Nature-based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas, Theory and Practice of Urban Sustainability Transitions*. DOI 10.1007/978-3-319-56091-5_16

EHLERS, T. (2014). *Understanding the Challenges for Infrastructure Finance*. Working Paper 454, Bank for International Settlements, Basel, Switzerland.

ENAP- Escola Nacional de Administração Pública e Comunitas. (2021). *Mapa da contratualização de serviços públicos no Brasil/ Escola Nacional de Administração Pública; Comunitas*. Brasília: Enap, 2021.

EVERARD, M., WATERS R. (2013). *Ecosystem services assessment: How to do one in practice*. Institution of Environmental Sciences, London.

EVERS, H et. al. (2022). *Soluções baseadas na natureza: exemplos implementados por cidades brasileiras*. WRI- World Resources Institute. Porto Alegre, RS.

FELTRAN-BARBIERI, R., S. OZMENT, P. HAMEL, E. GRAY, H. MANSUR, T. VALENTE, J. RIBEIRO, M. MATSUMOTO. (2018). *Infraestrutura Natural para Água no Sistema Guandu, Rio de Janeiro*. [Natural Infrastructure for Water in Guandu System, Rio de Janeiro]. São Paulo: World Resources Institute-Brasil.

FERREIRA, A. D. (2005). *Efeitos positivos gerados pelos parques urbanos: o caso do Passeio Público da cidade do Rio de Janeiro*. Dissertação (Mestrado, Universidade Federal Fluminense).

FLETCHER, T. D., SHUSTER, W., HUNT, W. F., ASHLEY, R., BUTLER, D., ARTHUR, S., ... & TROWSDALE, S. (2015). SUDS, LID, BMPs, WSUD and more: The evolution and application of terminology surrounding urban drainage. *Urban Water Journal*, 12(7), 525-542.

FOREST RESEARCH. (2010). *Benefits of Green Infrastructure: Report to Defra and CLG*. Forest Research, Farnham, UK.

FRANTZESKAKI, N. (2019). Seven lessons for planning nature-based solutions in cities. *Environmental Science & policy*, 93:101–111.

FREITAS, F. G. et al. (2018). *Benefícios econômicos e sociais da expansão do saneamento no Brasil*. Relatório de pesquisa apresentado ao Instituto Trata Brasil. São Paulo: Ex Ante Consultoria Econômica.

GARRISON, N., & HOBBS, K. (2011). *Rooftops to Rivers II: Green Strategies for Controlling Stormwater and Combined Sewer Overflows*. Natural Resources Defense Council.

GEHRELS, H., VAN DER MEULEN, S., SCHASFOORT, F., BOSCH, P., BROLSMA, R., VAN DINTHER, D., GEERLING, G.J., GOOSSENS, M., JACOBS, C.M.J., KOK, S., MASSOP, H.T.L. (2016). *Designing green and blue infrastructure to support healthy urban living*. TO2 Federatie.

GUIMARÃES, J.L.B. & THA, D. (2018). *Soluções Baseadas na Natureza para Aumento da Resiliência Hídrica: Quantificação e Valoração dos Benefícios da Infraestrutura Natural no Município de São Bento do Sul- SC*. Curitiba-PR, Fundação Grupo Boticário de Proteção à Natureza, 2018.

HAMILTON, L.S. (org.) (2008). *Forests and Water – a thematic study prepared in the framework of the Global Forest Resources Assessment 2005*. Roma-Itália: FAO, 2008

ICLEI. (2022). *Planejamento e Gestão de Sistemas e Planos Municipais de Áreas Protegidas e Áreas Verdes*. São Paulo: ICLEI América do Sul. 63p. Desenvolvido por parceria do ICLEI com a Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH e o Grupo de Estudos sobre Conservação Colaborativa em Áreas Protegidas, do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, no quadro do projeto Áreas Protegidas Locais. Elaboração do texto de Cláudio C. Maretti e outros.).

IICA. (no prelo) *Revisão do Cálculo de Necessidades de Investimentos em Saneamento Básico para o Período 2022-2033*. Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura, Concorrência 51/2020. Realização EnvEx Consultoria, Curitiba-PR (2021-2022).

IPBES. (2022). *Summary for policymakers of the methodological assessment of the diverse values and valuation of nature of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES secretariat, Bonn, Germany.

- IPCC. (2022). 6th Assessment Report. Summary for Policymakers. In: Climate Change 2022. Intergovernmental Panel on Climate Change (Painel Inter-governamental de Mudanças Climáticas). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. 2022.
- IUCN (2020). Global Standard for Nature-based Solutions. A user-friendly framework for the verification, design and scaling up of NbS. First edition. Gland, Switzerland: IUCN.
- JAYASEKARE, A. S., HERATH, S., WICKRAMASURIYA, R., & PEREZ, P. (2019). The price of a view: Estimating the impact of view on house prices. *Pacific Rim Property Research Journal*, 25(2), 141-158.
- JENKINS, G., CHUN-YAN, P. K., HARBERGER, A. C. (2018). *Cost-benefit analysis for investment decisions*. First Edition. Cambridge, MA: Cambridge Resources International.
- JHA, A. K., R. BLOCH, AND J. LAMOND. (2012). *Cities and Flooding: A Guide to Integrated Urban Flood Risk Management for the 21st Century*. Washington, DC: World Bank. pp. 71–72.
- JOHNSTON, D. M., BRADEN, J. B. & PRICE, T. H. (2006). Downstream Economic Benefits of Conservation Development. *Journal of Water Resources Planning and Management* 132, no. 1.
- KLOSS, C. & CALARUSSE, C. (2006). *Rooftops to Rivers: Green Strategies for Controlling Stormwater and Combined Sewer Overflows*. Natural Resources Defense Council.
- KRALINGEN. (2021). *Análise de Custo-Benefício das Ações de Adaptação à Mudança do Clima Previstas para o movimento Viva Água em São José dos Pinhais (PR)*. Resumo Técnico apresentado ao Movimento Viva Água, Curitiba-PR.
- LEHVÄVIRTA, S. MESIMÄKI, M. H., GONI, E., VAN ROMPAEY, S., MINK, F., BAILLY, E., MARCHAND, D., FAUCHEUR, L. (2019). Multiple and Multi-Scale Benefits. Chapter 3 in Somarakis, G., Stagakis, S., Chrysoulakis, N. (Eds.). *ThinkNature Nature-Based Solutions Handbook*. ThinkNature project funded by the EU Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 730338.
- MACEDO, L. V., BELLEZONI, R. A., DE OLIVEIRA, JOSE A. P., POURYA, S., PAUL, C., AMY, J. (2022). *Innovating in Urban Green and Blue Infrastructure to Improve the Food-Water-Energy Nexus: An Implementation Guide for Cities and Subnational Governments*. Sao Paulo: FGV EAESP CEISA and ICLEI.
- McQUAID, S. (2019). *The Nature-Based Solutions Business Model Canvas & Guidebook*. Trinity College Dublin & Horizon Nua: Connecting Nature.
- MOLLA, M. B. (2015). The Value of Urban Green Infrastructure and Its Environmental Response in Urban Ecosystem: A Literature Review. *International Journal of Environmental Sciences* 4, no. 2.
- MORAES, D. F. (2020). *Fragmentos verdes na Avenida Paulista: Análise dos espaços livres sob o viés do urbanismo biofílico*. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2020.
- MUNDA, G. (1996). Cost-benefit analysis in integrated environmental assessment: some methodological issues. *Ecological Economics*, 19 pp.157-168.
- NAÇÕES UNIDAS - UNITED NATIONS. (2015). *Issue Brief: Reducing Disaster Risk in Urban Settings*, Ministerial Roundtable. World Conference on Disaster Risk Reduction, Sendai, Japan, March 14–18, 2015.
- NAKAMURA, K., TOCKNER, K, AMANO, K. (2006). River and Wetland Restoration: Lessons from Japan. *BioScience* 56, no. 5: 419–29.
- NASCIMENTO, A. P. B., VIANA, N. M., CONTI, D. M. (2021). *Parceria entre setor público e privado para Gestão de Parques Urbanos na cidade de São Paulo (SP)*. *Revista Brasileira de Ecoturismo*, São Paulo, v.14, n.5, pp. 792-807.
- NEUGARTEN, R.A., LANGHAMMER, P.F., OSIPOVA, E., BAGSTAD, K.J., BHAGABATI, N., BUTCHART, S.H.M., DUDLEY, N., ELLIOTT, V., GERBER, L.R., GUTIERREZ ARRELLANO, C., IVANIĆ, K.-Z., KETTUNEN, M., MANDLE, L., MERRIMAN, J.C., MULLIGAN, M., PEH, K.S.-H., RAUDSEPP-HEARNE, C., SEMMENS, D.J., STOLTON, S., WILLCOCK, S. (2018). *Tools for measuring, modelling, and valuing ecosystem services: Guidance for Key Biodiversity Areas, natural World Heritage Sites, and protected areas*. Gland, Switzerland: IUCN
- NILLESEN, A.L. (2018). *Spatial Quality as a decisive criterion in flood risk strategies*. Delft University of Technology, Faculty of Architecture and the Built Environment, Department of Urbanism.

NYLEN, N.G. & KIPARSKY, M. (2015) Accelerating cost-effective green stormwater infrastructure: learning from local implementation. Center for Law, Energy & the Environment, U.C. Berkeley School of Law.

OCDE. (2019). Making decentralisation work: a handbook for policy-makers. Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico. Paris: OECD Publishing.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS- ONU. (2002). Programa do Meio Ambiente. Soluções baseadas na Natureza: Oportunidades e Desafios. UNITED NATIONS.Environment Programme. Nature-based-Solutions: Opportunities and Challenges for Scaling Up. Report of Nairobi, 2022.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS- ONU. (2015). Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. New York.

OZMENT, S., ELLISON, G., JONGMAN, B. (2019). Nature-Based Solutions for Disaster Risk Management. Washington, D.C. World Bank Group.

PNUD e BRASIL. (2021). Manual de Análise Socioeconômica de Custo-Benefício para Projetos de Infraestrutura Hídrica. Relatório de Consultoria Entregue no Âmbito do Projeto PNUD/BRA/19/015 ao Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e Secretaria de Desenvolvimento da Infraestrutura (SDI), Ministério da Economia (ME), BRASIL. Elaboração: Consórcio Engecorps-Ceres. Brasília.

RAYMOND, C. M., FRANTZESKAKI, N., KABISCH, N., BERRYD, P., BREILE, M., NITAF, M. R., GENELETTIG, D., CALFAPIETRA, C. (2017). A framework for assessing and implementing the co-benefits of nature-based solutions in urban areas. *Environmental Science & Policy*. Volume 77, November 2017, Pages 15-24.

REID, C. E., KUBZANSKY, L. D., LI, J., SHMOOL, J. L., & CLOUGHERTY, J. E. (2018). It's not easy assessing greenness: A comparison of NDVI datasets and neighborhood types and their associations with self-rated health in New York City. *Health & Place*, 54, 92-101.

RIO DE JANEIRO. Decreto Municipal nº 48949, de 02 de dezembro de 2021. institui o Plano de Desenvolvimento Sustentável e Ação Climática da Cidade do Rio de Janeiro.

RIO DE JANEIRO. Decreto Municipal nº 50412, de 18 de março de 2022. Estabelece zoneamento da Área de Proteção Ambiental do Sertão Carioca — Decreto nº /2022

RIO DE JANEIRO. Decreto Municipal nº 50412, de 18 de março de 2022. Estabelece zoneamento da Área de Proteção Ambiental do Sertão Carioca — Decreto nº /2022

RIO DE JANEIRO. INEA. Programa Estadual por Serviços Ambientais. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/biodiversidade-territorio/pagamento-servicos-ambientais-psa/>

RIO-ÁGUAS. Fundação Rio-Águas. (2019). Instruções técnicas para elaboração de estudos hidrológicos e dimensionamento hidráulico de sistemas de drenagem urbana- 2ª. versão. Rio de Janeiro: Fundação Rio-Águas.

SAMPAIO, P. R. P., SAMPAIO, R. S. R., PAVÃO, B. B. M. (2021). Gestão de parques urbanos por particulares: o caso da cidade de São Paulo. *Revista de Direito da Cidade*, 13(4), e51798, pp.1998-2029.

SEA-RJ- SECRETARIA DO AMBIENTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. (2018). Plano Estadual de Adaptação às Mudanças Climáticas do Estado do Rio de Janeiro – Relatório Final. Rio de Janeiro-RJ: SEA-RJ, 2018

SILVA. J. A. (2008). *Direito Urbanístico*. 5.ed. São Paulo:Malheiros, 2008.

SMIT, B., BURTON, I., KLEIN, R.J. et al. (2000). An Anatomy of Adaptation to Climate Change and Variability. *Climatic Change* 45, 223–251.

SOMARAKIS, G., STAGAKIS, S., CHRYSOULAKIS, N. (Eds.). (2019) *ThinkNature Nature-Based Solutions Handbook*. ThinkNature project funded by the EU Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 730338.

SPENCER, B., LAWLER, J., LOWE, C., THOMPSON, L., HINCKLEY, T., KIM, S.-H., BOLTON, S., MESCHKE, S., OLDEN, J.D., VOSS, J. (2017). Case studies in co-benefits approaches to climate change mitigation and adaptation. *J. Environ. Plan. Manag.* 60, 647–667.

SUDMEIER-RIEUX, K., ARCE-MOJICA, T., BOEHMER, H.J., DOSWALD, N., EMERTON, L., FRIESS, D.A., GAL-

VIN, S., HAGENLOCHER, M., JAMES, H., LABAN, P., LACAMBRA, C., LANGE, W., MCADOO, B.G., MOOS, C., MYSIK, J., NARVAEZ, L., NEHREN, U., PEDUZZI, P., RENAUD, F.G., SANDHOLZ, S., SCHREYERS, L., SEBESVARI, Z., TOM, T., TRIYANTI, A., VAN EIJK, P., VAN STAVEREN, M., VICARELLI, M., WALZ, Y. (2021). Scientific evidence for ecosystem-based disaster risk reduction. *Nature Sustainability*.

THA, D., SEAGER, D. (2013). Análise Estendida de Custo-Benefício para Adoção de Vazão Ecológica em Moçambique. *Planejamento e Políticas Públicas- PPP*, no 40: 9-43.

TNC- THE NATURE CONSERVANCY. (2014). *A Flood of Benefits—Using Green Infrastructure to Reduce Flood Risk*. Nature Conservancy, Arlington, VA.

TRAMONTIN, Vitor, FELTRAN- BARBIERI, Rafael, BARBOSA, Leonardo et al. (2022). *Infraestrutura Natural para Água em Campinas (SP) e Região*. São Paulo, Brasil: ICLEI e WRI Brasil.

TUCCI, C.; CLARKE, R. (1997) Impacto das mudanças da cobertura vegetal no escoamento: revisão. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos* Vol.2 n.1, pp. 135-152, 1997

TURNER, R. (2022). Market failures and the rationale for national parks. *The Journal of Economic Education*, v. 33, n. 4, p. 347-356.

UNISDR. (2015). *Making Development Sustainable: The Future of Disaster Risk Management*. Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction. United Nations Office for Disaster Risk Reduction, Geneva.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (2022). *Nature-based Solutions: Opportunities and Challenges for Scaling Up*. Nairobi, 2022

VAN DER JAGT, A. P. N.; SZARAZ, L. R.; DELSHAMMAR, T.; CVEJIĆ, R.; SANTOS, A.; GOODNESS, J.; BUIJS, A. (2017). Cultivating nature-based solutions: The governance of communal urban gardens in the European Union. *Environmental Research*, v. 159, n. May, p. 264-275, 2017.

VAN HAM, C., KLIMMEK, H. (2017). Partnerships for Nature-Based Solutions in Urban Areas: Showcasing Successful Examples. Chapter 16 in N. Kabisch et al. (eds.), *Nature-based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas, Theory and Practice of Urban Sustainability Transitions*. DOI 10.1007/978-3-319-56091-5_16

WHITE, E. (2011). *Flood Insurance Lessons from the Private Markets*. Washington, DC: Global Facility for Disaster Reduction and Recovery. World Bank. 2017. *Implementing Nature-Based Flood Protection: Principles and Implementation Guidance*. Washington, DC: World Bank.

WISHART, M.; WONG, T., FURMAGE, B., LIAO, X., PANNELL, D., WANG, J. (2021). *Valuing the Benefits of Nature- Based Solutions: A Manual for Integrated Urban Flood Management in China*. World Bank, Washington, DC. World Bank.

Realização:



Autoria:



Esse relatório integra o material de elaboração de Metodologia para quantificação dos riscos e benefícios ambientais, econômicos e sociais de Soluções baseadas na Natureza (SbN) adotadas na implantação de Parques Lineares e Fluviais; Projeto Básico do Parque Linear do Córrego Bandeirantes, no município de Campinas - SP e Modelagem econômico financeira para manutenção do Parque Fluvial do Jardim Maravilha, no município do Rio de Janeiro- RJ.