

Revitalização de rios urbanos: análise crítica de estudo de casos

Revitalization of urban rivers: critical analysis of
case studies

Isabelle Deuner França¹ , Adilson Pinheiro¹ 

¹Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, SC, Brasil.
E-mails: eng.isabelledf@gmail.com, adilson.pinheiro@ufsc.br

Como citar: França, I. D., & Pinheiro, A. (2026). Revitalização de rios urbanos: análise crítica de estudo de casos. *Revista de Gestão de Água da América Latina*, 23, e11. <https://doi.org/10.21168/reg.v23e11>

RESUMO: Com o processo de urbanização, as margens dos cursos de água foram ocupadas e descaracterizadas a fim de atender diversas necessidades humanas. Os impactos gerados sobre os serviços ecossistêmicos originalmente oferecidos englobam a degradação da qualidade da água, o assoreamento, a redução da biodiversidade, a eutrofização, entre outros. Projetos de revitalização de rios urbanos surgem como alternativas para preservar, conservar e recuperar bacias hidrográficas. Esse trabalho objetiva revisar as terminologias e tecnologias usadas em projetos de revitalização de rios urbanos e comparar com propostas de revitalização do rio do Brás, em Florianópolis e, rio Marambaia, em Balneário Camboriú, no estado de Santa Catarina. Estas propostas visam melhorias no saneamento, com ações de despoluição das águas, e instalação de infraestrutura urbana de lazer e comércio. Porém, observou-se que as propostas negligenciam os ganhos e perdas de serviços ecossistêmicos e a complexidade ecológica, desconsiderando a implementação de Soluções Baseadas na Natureza para a revitalização fluvial. A priorização da estética urbana, e apenas aspectos hidráulicos, em detrimento dos serviços ecossistêmicos, pode resultar em perda de biodiversidade e de resiliência climática, reforçando a importância de uma visão sistêmica na gestão de bacias urbanas.

Palavras-chave: Rios Urbanos; Revitalização de Rios; Serviços Ecossistêmicos; Recuperação Ambiental; Soluções Baseadas na Natureza.

ABSTRACT: Urbanization processes have been responsible for the occupation and degradation of watercourse banks to meet various human needs. The resulting impacts on originally provided ecosystem services include water quality degradation, siltation, biodiversity reduction, eutrophication, among others. Urban river revitalization projects emerge as alternatives to preserve, conserve and restore watersheds. This study aims to review the terminology and technologies used in urban river revitalization projects and compare them with proposals for revitalization of the Brás River, in Florianópolis, and the Marambaia River, in Balneário Camboriú, in the state of Santa Catarina. These proposals focus on sanitation improvements, with actions to depollute water, and the installation of urban infrastructure for leisure and commerce. However, it was observed that the proposals neglect the gains and losses of ecosystem services, as well as ecological complexity, failing to implement Nature-Based Solutions. Prioritizing urban aesthetics and hydraulic aspects at the expense of ecosystem services may result in the loss of biodiversity and climate resilience, reinforcing the need for a systemic approach to urban basins management.

Keywords: Urban Rivers; River Restoration; Ecosystem Services; Environmental Recovery; Nature Based Solutions.

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional e o desenvolvimento das cidades geram pressões sobre os rios e córregos de bacias urbanas. Os cursos de água são modificados para satisfazer diversas funções, como abastecimento de água, geração de energia, recreação, pesca, transporte e despejo de esgoto, causando perturbações nas características naturais do corpo de água (Baptista & Pádua, 2016; Ticianel et al., 2026). As principais causas dos desequilíbrios ambientais estão ligadas ao represamento de rios, à retificação, ao revestimento, transposição da vazão, ao lançamento de cargas poluentes pontuais ou difusas, ao desmatamento da mata ciliar. Esta urbanização gera impactos negativos sobre os cursos de água, como degradação da qualidade da água, o assoreamento, o acúmulo de resíduos sólidos, a perda e degradação da vegetação ripária, a redução da diversidade de ictiofauna e macroinvertebrados, e a eutrofização (Oliveira et al., 2022).

Recebido: Abril 29, 2026. Revisado: Junho 14, 2026. Aceito: Julho 10, 2026.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Além desta “desnaturação” dos ambientes fluviais, problemas sociais, políticos e econômicos estão presentes em sistemas de córregos urbanos, que tem sua integridade ecológica comprometida para a mitigação de enchentes e controle de águas residuais (Findlay & Taylor, 2006; Ticianel, et al. 2026). Considerando os conflitos de interesses entre os contextos sociais, políticos, econômicos e ambientais, surge, então, diferentes tipos de intervenção, visando a melhoria da integridade ambiental em sistemas fluviais degradados, classificados como **restauração, recuperação, revitalização e reabilitação**.

Estes projetos devem considerar múltiplos elementos socioambientais para serem bem-sucedidos na promoção de diferentes serviços ecossistêmicos. Estes, são os benefícios diretos e indiretos que os ecossistemas (naturais e modificados) fornecem às comunidades. São divididos em quatro categorias: provisão (de alimentos, de água, de energia), regulação (do clima, da qualidade do ar, da qualidade das águas, da quantidade de água), suporte (formação de habitats, ciclagem de nutrientes) e cultural (experiências, identidade, aprendizado e inspiração) (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 2019).

O processo de **restauração** consiste no retorno de um ecossistema ao seu estado original, ou às condições mais próximas das anteriores à degradação (National Research Council, 1992; Findlay & Taylor, 2006; Brasil, 2020). Esta restauração é multidisciplinar, considerando processos geomorfológicos, hidrológicos, biológicos (Moura, 2025), atrelada a uma reconfiguração das relações sociais e econômicas, resultando em um processo de inserção do curso de água na bacia hidrográfica, e sua interação com o contexto de urbanização (Rigotti et al., 2017).

O termo **recuperação** é utilizado para designar que um ambiente degradado retorna a uma condição estável, em conformidade com valores físicos, químicos e biológicos estabelecidos (Silva & Porto, 2020; Moura, 2025). O processo de recuperação não necessariamente consiste em recuperar completamente todas os serviços ecossistêmicos de um sistema hídrico (Rigotti et al., 2017). As ações de recuperação ambiental podem focar em problemas decorrentes de atividades antrópicas, como urbanização, agropecuária, industrialização e mineração, ou de processos naturais, como enchentes e secas (Moura, 2025).

O Programa Nacional de Revitalização de Bacias Hidrográficas (Brasil, 2020) entende **revitalização** como ações integradas e permanentes que visam a preservação, conservação e recuperação de bacias hidrográficas. O processo de revitalização reintroduz vida ao corpo hídrico, através da recuperação da relação com a paisagem de maneira funcional, sem afetar outros usos (Brasil, 2020). Fundamenta-se em processos ambientais, físicos, ecológicos e sociais, e influenciados pelos contextos culturais, políticos e econômicos (Veiga, 2011; Brasil, 2020).

A principal diferença entre recuperação e revitalização é que a primeira foca em reestabelecer condições sanitárias do corpo hídrico, enquanto a segunda é caracterizada por ações mais sistêmicas, visando a integração do corpo de água com a paisagem, que garantam acesso seguro ao rio como elemento urbano, bem como promovendo a integração social. Esta cria também um ecossistema equilibrado que é saudável e promotor de serviços ecossistêmicos, ainda que não possua as mesmas características do ecossistema original (Silva & Porto, 2020; Alencar et al. 2025; Ticianel et al., 2026).

Finalmente, a **reabilitação** consiste em restaurar alguns aspectos específicos, sem restaurar completamente um ecossistema, possibilitando o retorno parcial das condições biológicas e físicas da condição original (Findlay & Taylor, 2006; Rigotti et al., 2017; Silva & Porto, 2020; Moura, 2025).

É necessária uma mudança sistêmica para levar estas intervenções ecossistemas a uma escala maior. A gestão das águas urbanas requer articulação das dimensões ambiental, social e urbana. Isto requer engajamento e cooperação entre diferentes tipos de agentes sociais que trabalham juntos em direção a uma visão comum. Além de transmitir de maneira efetiva as informações aos cidadãos, empreendedores, tomadores de decisão, planejadores e atores do projeto. Ações eficazes de revitalização de ecossistemas exigem pensamento de longo prazo, planejamento, alinhamento de políticas e inovação social, para fornecer ao menos alguns benefícios de curto prazo e garantir sua distribuição equitativa (International Union for Conservation of Nature, 2021; Alencar et al., 2025; Ticianel et al., 2026). Projetos bem-sucedidos incluem alguns princípios: busca pela preservação do rio e sustentabilidade, restauração ecológica, remodelação física, análise global da bacia, atuação sobre a causa do problema e monitoramento contínuo (Pereira, 2001; Ticianel et al., 2026).

A revitalização de rios urbanos é uma oportunidade de aumentar a resiliência das cidades frente à crise climática e de promover diversos serviços ecossistêmicos, como redução do risco de enchentes, contribuindo para a criação de cidades mais sustentáveis, resilientes e habitáveis (Alencar et al., 2025).

Sete cenários de intervenção diferentes são propostos por Ticianel et al. (2026) delineados com base no impacto identificado. Começando pela descontaminação hídrica através do combate a fontes de poluição de fontes pontuais e difusas com infraestruturas como remoção de resíduos, implementação de redes coletoras, interceptoras, Estações Elevatórias de Esgotos (EEE), Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) (Alencar et al., 2025). Outro cenário consiste na reintegração de áreas de planície de inundação,

para mitigar problemas de erosão e instabilidade de encostas com técnicas geotécnicas e restauração da vegetação ripária. Além da aplicação de infraestrutura verde e azul com técnicas compensatórias de drenagem a fim de aumentar a resiliência à inundação, como a construção de jardins de chuva, bacias de retenção, valas e trincheiras de infiltração. Adicionalmente, busca-se a reestruturação morfológica dos canais por meio da descanalização e meandrização do rio. Também o uso de estruturas de controle feitas com técnicas de engenharia para gerenciar questões hidráulicas ou apoiar o desenvolvimento do ecossistema aquático. Outro cenário propõe o controle de uso e ocupação da terra, observando as possibilidades de otimização e regularização do solo, através da criação de espaços recreativos, unidades de uso sustentáveis. Finalmente, visa-se também ações sociais para promover uma relação harmoniosa entre a sociedade e os recursos hídricos, como ações de educação ambiental, incentivo ao ecoturismo (Ticianel et al., 2026).

Somado a esses cenários, a implementação de Soluções Baseadas na Natureza (SBN), surge como estratégia para buscar resiliência integrada aos desafios sociais, abrangendo diferentes estados de conservação dos ecossistemas (Ticianel et al., 2026). As SBN aplicam-se desde ecossistemas naturais minimamente alterados, visando sua proteção e melhoria dos serviços ecossistêmicos, até ecossistemas alterados, com ações para restaurar e implementar o manejo que resultem em ecossistemas engenheirados. Já em casos de zonas ecologicamente mortas, onde resultados tradicionais de restauração não seriam efetivos, as SBN atuam com alto nível de gestão para criar ecossistemas sintéticos (Carbonari & Solari, 2025).

As SBN apoiam o desenvolvimento sustentável enfrentando desafios sociais, objetivando fornecer serviços ecossistêmicos às pessoas e ao ambiente (Carbonari & Solari, 2025). Os desafios sociais enfrentados pelas SBN são: mitigação e adaptação às mudanças climáticas, redução do risco de desastres, desenvolvimento econômico e social, promoção da saúde humana, segurança alimentar e segurança hídrica, reversão da degradação ambiental e a perda de biodiversidade (International Union for Conservation of Nature, 2021; Carbonari & Solari, 2025). Busca-se também responder questões de justiça ambiental e governança participativa.

Um grande exemplo de revitalização combinada com implementação de SBN, é o projeto realizado no rio Don na região de Toronto, Canadá. Ao longo do rio Don, há uma concentração industrial que alterou a estrutura do rio e de seus ecossistemas, que chegou a ser classificada como Área de Preocupação pelo Acordo Canadá - EUA pela qualidade da água dos Grandes Lagos, em 1987. O projeto consistiu na reconexão do rio ao lago Ontario, a fim de garantir proteção à inundação e restauração dos habitats. As principais soluções implementadas foram: criação de leitos mais naturais, margens vegetadas, e wetlands (International Urban and Regional Cooperation, 2025).

No Brasil, o rio Pinheiros no estado de São Paulo conta com diversos projetos que visam recuperar a qualidade da água e revitalizar o rio. Trata-se de um rio inserido em um contexto de elevada urbanização, dentro de uma das maiores cidades do mundo, com alta produção de cargas poluentes, somado a um contexto de desigualdade social. O Programa “Novo Pinheiros” propõe soluções convencionais, com a instalação de redes coletoras e interceptores em áreas de urbanismo consolidado, e soluções não convencionais como redes coletoras instaladas dentro de galerias de águas pluviais (GAPs) em áreas de ocupação irregular ou locais onde a infraestrutura tradicional é inviável. Além disso, foram implementadas Unidades Recuperadoras (URs) que tratam a vazão de base de córregos afluentes do rio Pinheiros que ainda recebem esgoto. Visando a melhoria da qualidade da água, foi instalado um sistema de oxigenação para acelerar a degradação biológica da matéria orgânica e reduzir odores, tal como ecobarreiras para reter resíduos sólidos, e ações contínuas de desassoreamento. Desejando reintegrar o rio à paisagem urbana, propõem-se criação de espaços públicos, ampliação da ciclovia marginal, recuperação da vegetação das margens (Alencar et al., 2025). Vale ressaltar que essas ações não tratam diretamente da biodiversidade dos ecossistemas. São fortemente focados em estruturas de engenharia sanitária e ambiental.

Outros casos importantes de revitalização em âmbito nacional são: o Córrego Pirarungaua, no Jardim Botânico de São Paulo - SP, o Arroio Dilúvio em Porto Alegre - RS (Alencar, 2017), e o Córrego Primeiro de Maio em Belo Horizonte - MG (Moura, 2025). Enquanto em âmbito internacional são o dos rios Cheonggyecheon - Coreia do Sul, Isar - Alemanha, Sena - França, Tâmsa - Inglaterra, Reno - França/Alemanha e Sokolowska - Polônia (mais detalhes sobre estes projetos são apresentados no Material Suplementar).

As Soluções Baseadas na Natureza integradas aos projetos de revitalização de corpos hídricos, atuam na integralidade do ambiente, com olhares para a hidráulica, hidrologia, ecologia. Estas ações restauram os serviços ecossistêmicos, e consequentemente promovem melhorias nas dimensões ecológicas, sociais, urbanísticas e econômicas. Apesar deste potencial das SBN integradas a projetos, muitos ainda priorizam apenas critérios hidráulicos e urbanísticos, negligenciando aspectos ecológicos e a avaliação sistêmica dos serviços ecossistêmicos. Diante deste fato, o presente estudo tem como objetivo analisar duas propostas de projeto de revitalização de rios urbanos catarinenses, e o grau de integração de SBN e de critérios multidisciplinares (hidráulicos, ecológicos, sociais e urbanísticos).

METODOLOGIA

A metodologia baseou-se em dois estudos de caso de projetos de revitalização, em fase de concepção, de rios catarinenses bastante afetados pela urbanização do seu entorno e pela poluição de suas águas. São eles o rio Marambaia, no município de Balneário Camboriú, e o rio do Brás, em Florianópolis, ilustrados na Figura 1. Nesta seção são apresentadas as descrições dos dois rios, em termos de caracterização espacial, dados do monitoramento qualitativo segundo o Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA-SC), campanhas de monitoramento de qualidade de água realizadas pela prefeitura de Florianópolis, e são apresentadas as intervenções propostas para revitalizar os trechos próximos à foz do rio Marambaia e do rio do Brás (Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina, 2026).

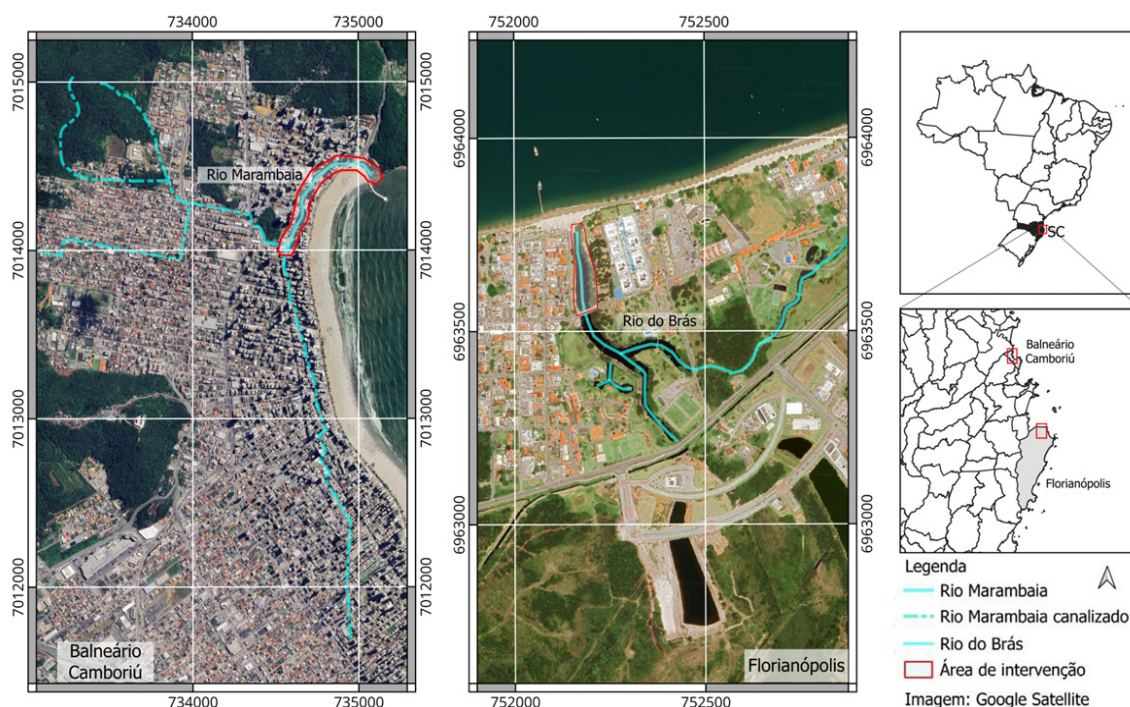


Figura 1 - Localização dos dois rios e da área de intervenção proposta em Santa Catarina.

a) Rio Marambaia (e seus afluentes canalizados); b) Rio do Brás.

Fonte: Autores (2026).

RIO MARAMBAIA

Vários canais, que drenam cursos de água provenientes de cotas mais elevadas, desagüam no rio Marambaia, que permanece aberto na porção final do seu curso, da rua 1931 até o fim da praia da Zona Norte (Figura 1a). Além do afluente norte, que contempla os cursos de água proveniente das nascentes situadas em cotas elevadas, outro afluente chega da região sul. Este tem sua nascente no Centro de Educação Municipal Vereador Santa, e toda sua extensão está canalizada. Antigamente, no ponto de confluência dos dois afluentes se formava a Lagoa do Canto, e se estendia até a foz no mar. Atualmente a lagoa não se forma e o leito do rio está mais estreito.

Segundo o Estudo Técnico Socioambiental de Balneário Camboriú (Fundação de Estudos e Pesquisas Socioeconômicas, 2025), mesmo que os entornos do rio contem com sistema de coleta e tratamento de esgoto, este recebe ligações irregulares de esgoto, dando um aspecto poluído ao curso de água. Além disso, o histórico de aterramento e canalização subterrânea do rio Marambaia provoca alagamentos na região central, do afluente sul, e nos bairros das Nações e Ariribá, regiões do afluente norte.

De acordo com um inventário fitossociológico realizado em 2024 (Instituto Água Conecta, 2024), a vegetação remanescente nas margens do Rio Marambaia (Figuras 2a e 2b), exerce funções positivas ao ambiente local, apesar de apresentar alguns parâmetros estruturais limitados. Essas funções resultam em bens e serviços para a população, importantes por se tratar de um ambiente urbano e com elevadas densidades, construída e populacional. Um dos efeitos dessas funções da floresta pode ser verificado em ambas as margens do Rio Marambaia, onde a floresta ainda se faz presente, pela ausência de processos erosivos e consequentes alterações na turbidez da água do rio, perceptível pela cor da água.

Além disso, os autores do inventário fitossociológico expressam que a floresta também mostra algumas características estruturais importantes para a sua conservação: presença de parte das espécies nativas ao ambiente; distribuição decrescente nas classes de alturas da população regenerante; distribuição da população arbórea decrescente nas classes diamétricas. Essas características estruturais permitem considerar que o remanescente ainda apresenta níveis de resiliência que permitem desencadear o desenvolvimento sucessional na direção de uma floresta bem estruturada e que possa proporcionar plenamente seus serviços ambientais.

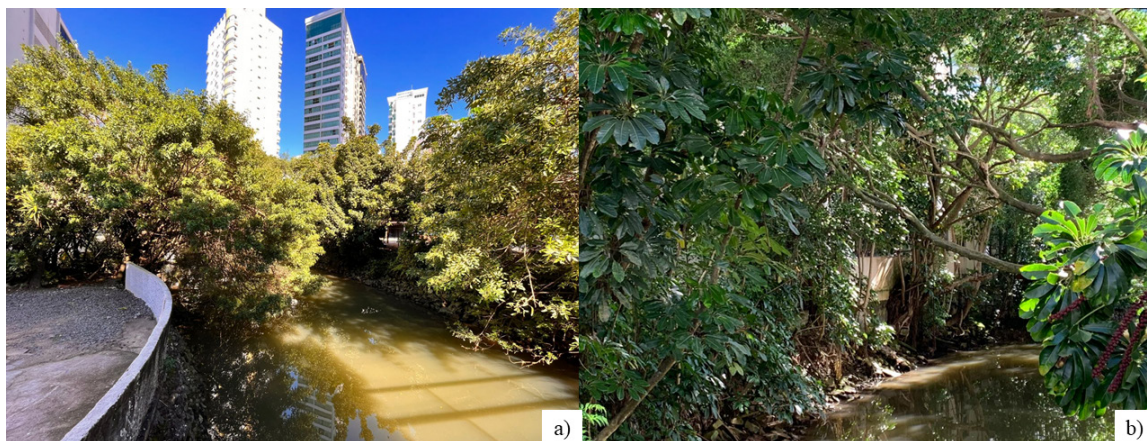


Figura 2 - a) e b) Vegetação existente na parte aberta do rio.

Fonte: Instituto Água Conecta (2024).

RIO DO BRÁS

A bacia do rio do Brás (Figura 1b) e seus ecossistemas foram impactados pelo crescimento da urbanização no bairro de Canasvieiras, sem estudos prévios, políticas públicas e fiscalização. As alterações no rio do Brás foram de caráter físico e morfológico, devido a retificação na década de 1940, que causaram destruição de grande parte dos ecossistemas de manguezal, e causaram desequilíbrio morfodinâmico, ocasionando menor oxigenação da água e eutrofização em função do excesso de nutrientes.

Às margens do rio do Brás, próximo à sua foz, observa-se poucas mudanças entre as décadas. A margem esquerda é urbanizada, onde está localizada a rua Murilo Antônio Bortoluzzi, apresentado pouca vegetação, com uma margem de característica arenosa (Figura 3a). À margem direita (Figura 3b), encontra-se uma área de 1,1 ha, com uma distância média de 60 metros entre o rio e o empreendimento de telhado branco, sendo uma área coberta por vegetação esparsa de grande porte, mas também com atividade urbanizada (camping).

Próximo à foz do rio na praia, observa-se uma proliferação de macrófitas aquáticas (Figura 3a). Geralmente, sua causa está relacionada ao excesso de nutrientes como nitrogênio e fósforo, que em meio urbano está principalmente ligado ao despejo irregular de esgoto. Além do excesso de nutrientes, a conexão do rio com o mar foi antropicamente alterada, fato que influencia no escoamento natural do curso de água e cria zonas de água parada. O aumento da matéria orgânica, atrelada ao processo de eutrofização, reduz as concentrações de oxigênio dissolvido, e favorece a formação de gás sulfídrico (H_2S), alterando o pH da água, podendo gerar odores desagradáveis. Além disso, causa desequilíbrios ecológicos, como impactos em comunidades aquáticas (zooplâncton, fitoplâncton e organismos bentônicos) e proliferação de mosquitos (Carvalho & Alves, 2025).

MONITORAMENTO

Na Figura 4 é apresentada a probabilidade de excedência dos valores de concentração de *Escherichia coli* (NMP*/100ml) para uma série quinzenal de 248 amostras de 2021 a 2025 do ponto Pontal Norte no mar da praia central de Balneário Camboriú, ao lado do exultório do rio Marambaia, e 346 amostras de 2016 a 2025 do ponto na praia de Canasvieiras no mar ao lado do exultório do rio do Brás, segundo o portal de Balneabilidade do IMA-SC.

A Resolução CONAMA nº 274/2000 estabelece critérios de balneabilidade e indica que: se 80% das últimas amostras nas últimas 5 semanas registraram concentração de *Escherichia coli* inferior à 800 NMP*/100ml, a água pode ser classificada como satisfatória, representando um risco aceitável para exposição recreativa; o valor de 2000 NMP*/100ml é considerado um limite crítico, logo a água é imprópria mesmo que as amostras anteriores estivessem boas (Brasil, 2000).



Figura 3 - a) Margens esquerda e direita do rio do Brás, sentido praia.
 b) Empreendimento localizado na margem direita, vista da rua Madre Maria Villac.
 Fonte: autores (2026).

Uma análise estatística dos dois rios apresenta que 39,5% das amostras do rio Marambaia e 9,2% das amostras do rio do Brás, têm concentrações de *Escherichia coli* superiores à 800 NMP*/100ml, classificando a água como imprópria para banho. Além disso, 18,5% do rio Marambaia e 4,3% do rio do Brás apresentam concentrações superiores à 2000 NMP*/100ml, onde a amostra individual caracteriza a água imprópria para banho.

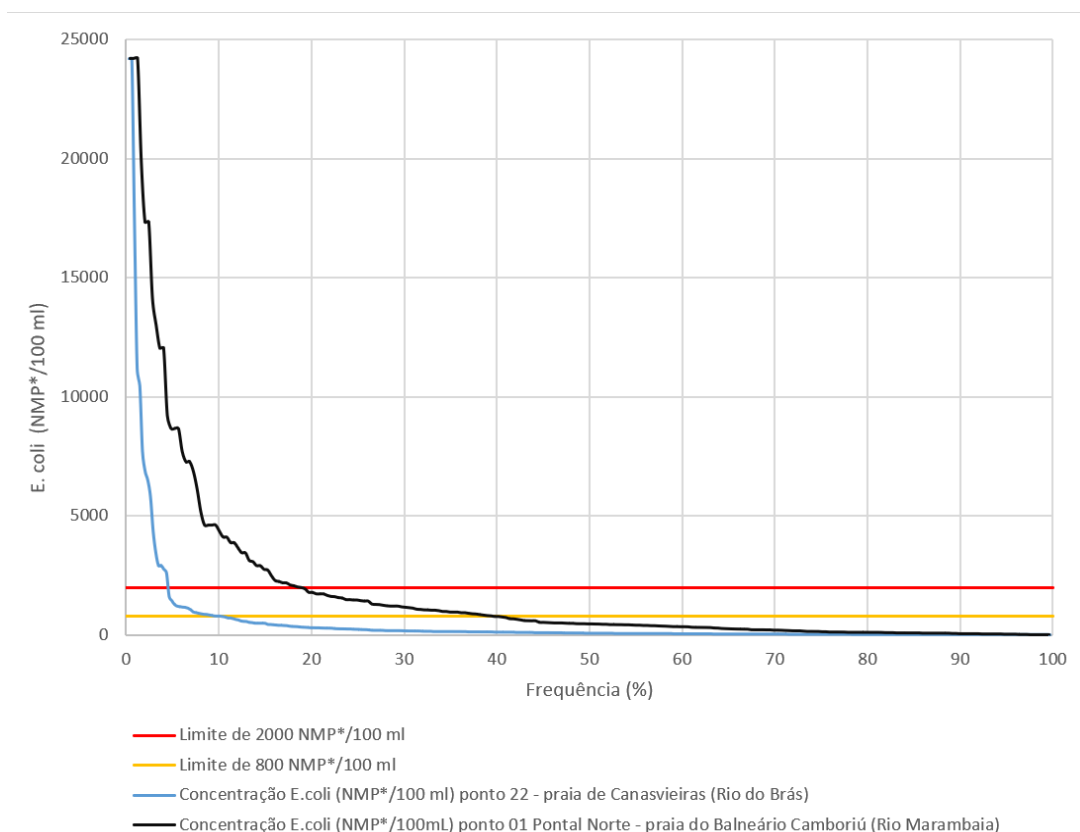


Figura 4 - Distribuição das concentrações de *E. coli* segundo classes de balneabilidade (CONAMA 274/2000).

Dez outros parâmetros foram monitorados no rio do Brás pela Prefeitura de Florianópolis entre 2010 e 2016. Os limites destes parâmetros para corpos de água doce de Classe 1 são estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 e pela CONAMA 274/2000, conforme apresentados na Tabela 1 (Brasil, 2000, 2005). Os dados demonstram uma má oxigenação das águas, devido aos níveis de OD e DBO, com forte indício de poluição orgânica, principalmente esgoto doméstico – devido à 50% de amostras com coliformes fecais acima do limite admissível.

Tabela 1 - Condições limites impostas pela CONAMA 357/2005 e CONAMA 274/2000* amostragens do rio do Brás fora do limite.

Parâmetro	Turbidez	pH	OD	DBO 5 dias à 20°C	Fósforo total	Nitrogênio amoniacal				Nitrato	Nitrito	Sulfeto total	Coliformes fecais*
Limite máximo admissível	40 NTU	6,0 a 9,0	Não inferior à 6 mg/L O ₂	3 mg/L O ₂	0,025 mg/L P	3,7 mg/L N para pH≤7,5	2,0 mg/L N para 7,5 ≤ pH≤8,0	1,0 mg/L N para 8,0 ≤ pH≤8,5	0,5 mg/L N para 7,5 ≤ pH≤8,0	10,0 mg/L N	1,0 mg/L N	0,002 mg/L S	1000 NPM/100m L
Frequência que as amostras superaram o limite	3%	0%	79%	57%	50%	19%		0%		3%	19%	67%	50%

PROJETOS PROPOSTOS

Os projetos de revitalização propostos para os dois cenários visam a implementação de parques lineares, com ações de despoluição do rio, de desassoreamento do leito, de recuperação das margens e de paisagismo (Figura 5), segundo informações disponibilizadas pelas Prefeituras de Balneário Camboriú (Fundação de Estudos e Pesquisas Socioeconômicas, 2025) e de Florianópolis (2025).

O projeto de revitalização do rio Marambaia, da Prefeitura de Balneário Camboriú, visa promover ações no trecho do rio que não foi canalizado, na porção final do seu curso, da rua 1931 até o fim da praia da Zona Norte. Enquanto o projeto o do rio do Brás, proposto pela Prefeitura de Florianópolis, tem como objetivo revitalizar a margem esquerda do rio, na última quadra do rio, após a ponte e antes de chegar à praia.

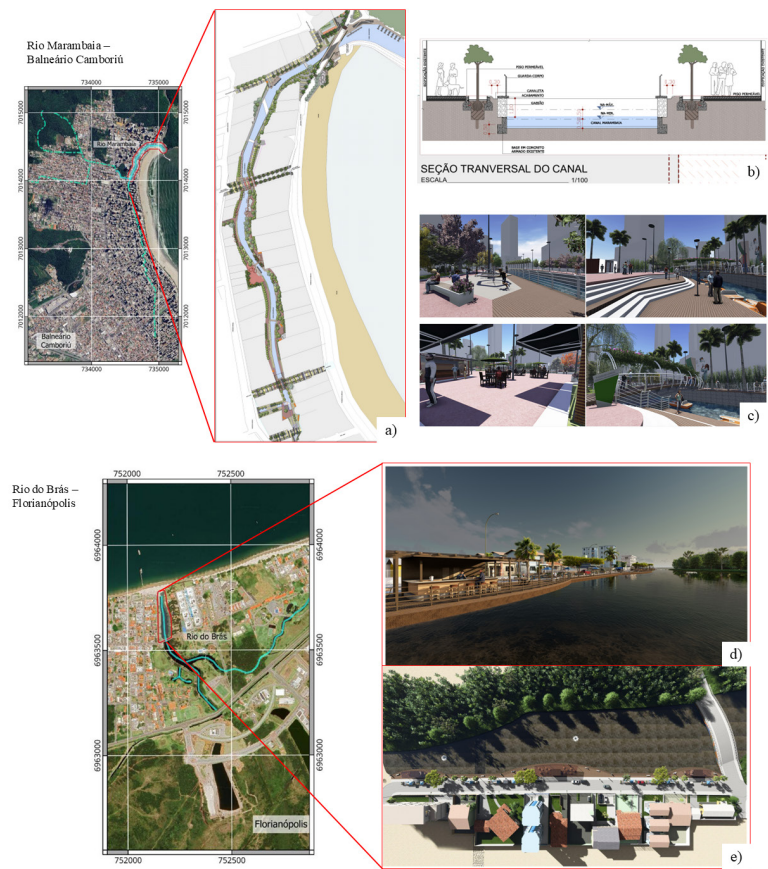


Figura 5 - Propostas de intervenção. a) Implantação geral do projeto do rio Marambaia.
b) Seção transversal do canal com estrutura de gabião. c) Detalhes do projeto.
Fonte: Arqui.Pólis Arquitetura e Planejamento. d) Vista frontal do rio do Brás em direção à praia do projeto pretendido.
e) Vista aérea do projeto.
Fonte: Prefeitura de Florianópolis.

Os dois projetos preveem ações para eliminar ligações irregulares de esgoto na rede pluvial. Tais medidas atuam diretamente sobre fontes pontuais de poluição e representam avanços importantes no enfrentamento das principais causas da degradação hídrica identificadas no diagnóstico. Além dessas ações estruturais de saneamento, o projeto do rio do Brás prevê intervenções voltadas à melhoria da oxigenação, e recomenda-se também a promoção de processos de depuração da água.

Os projetos propõem a implantação de parklets/decks de madeira, equipamentos de lazer e comércios, pavimentação e infraestrutura associada, acompanhados do plantio de árvores nativas da mata atlântica de Santa Catarina, mas também com espécies exóticas ornamentais tipicamente usadas no paisagismo urbano. No rio Marambaia também se visa a construção de via pavimentada para pedestre, constituindo o parque linear, com material poroso e permeável a base de resina e gravilha ou equivalente, a fim de permitir maior infiltração da água. Prevê-se que as margens do rio sejam contidas com gabião em toda a extensão do projeto, formando um canal com seções transversais regulares.

Na Tabela 2 é apresentada uma síntese das intervenções propostas nos projetos de revitalização do rio Marambaia e do rio do Brás. As intervenções foram classificadas como sendo na bacia hidrográfica e localmente no rio. As primeiras são ações associadas ao saneamento básico e ações periódicas, como o desassoreamento. As intervenções locais são aquelas que promovem alterações diretamente no trecho considerado do rio.

Tabela 2 - Resumo das intervenções propostas em cada projeto de revitalização

Projeto	Intervenções na bacia hidrográfica						
	Eliminar ligações irregulares de esgoto na rede pluvial	Dessassoreamento do leito do rio	Ações para melhoria da oxigenação	Instalação de Unidade de Recuperação Ambiental (URA)	Fechamento da foz do rio		
Rio Marambaia	X	X					
Rio do Brás	X	X	X	X		X	X
Projeto	Intervenções locais no rio						
	Passarela (deck) de madeira	Pavimento poroso (permeável)	Revegetalização com árvores e plantas nativas	Docas para barcos	Estruturas de lazer (skate, parquinho)	Estrutura para comércio	Instalação de banheiros
Rio Marambaia	X	X	X	X	X	X	X
Rio do Brás	X		X			X	X

ANÁLISE CRÍTICA DOS PROJETOS

A Tabela 3 apresenta uma lista de serviços ecossistêmicos, construída a partir de Moura (2025) classificados em quatro categorias: regulação, suporte, provisionamento e cultural. A segunda e terceira colunas descrevem os serviços ecossistêmicos encontrados no cenário atual dos rios Marambaia e do Brás e para os cenários dos projetos propostos de revitalização. Nota-se que os projetos propostos provocam redução dos serviços ecossistêmicos nos trechos dos rios sob intervenção. A quarta coluna descreve este balanço dos serviços ecossistêmicos, indicando se a intervenção potencializa os serviços ecossistêmicos (+) ou se os reduz (-).

No cenário atual do rio Marambaia, as margens abertas do rio são vegetadas com árvores de grande e médio porte sobre uma faixa de terra natural. Características similares são observadas no rio do Brás, que apresenta cobertura vegetal e caráter permeável, ainda que não corresponda integralmente ao ecossistema original. No âmbito urbanístico, os projetos propõem medidas de integração da população com o rio, por meio dos caminhos ao longo das margens, criação de estruturas para comércios e espaços de permanência. Esses são os ganhos sociais associados às proposições.

De modo geral, os projetos propõem um ambiente menos natural, com a implementação de decks e locais para comércios e lazer, e com menor presença de árvores. Com isso, não haverá ganho de serviços ecossistêmicos no local, pelo contrário, estes poderão ser prejudicados. Principalmente, os serviços de regulação (como a regulação de cheias e do clima) e os de suporte (como a ciclagem de nutrientes, a decomposição, a formação do solo e a renovação de sua fertilidade) (Brasil, 2024). Nesse contexto, questiona-se se a proposta de urbanização contribui efetivamente para a restauração ecológica do rio ou se prioriza uma qualificação paisagística com ganhos ecossistêmicos limitados.

Tabela 3 - Serviços ecossistêmico nos cenários atual e com o projeto (baseado em Moura, 2025).

Serviço Ecossistêmico	Cenário atual		Cenário pós-projeto	Balanco do serviço ecossistêmico
Regulação	Regulação de cheias	Cobertura vegetal e solo permeável ajudam a infiltrar a água e amortizar cheias.	Redução da cobertura vegetal e a urbanização podem reduzir a capacidade de amortecimento de cheias, por meio da aceleração do escoamento fluvial.	- 1
	Regulação do clima	Vegetação atua na regulação da temperatura.	Redução da capacidade de resfriamento natural devido a maior urbanização das margens.	- 1
	Sequestro de carbono	Vegetação realiza o sequestro de carbono, reduzindo emissões de gases de efeito estufa.	Emissões de gases de efeito estufa será amplificado devido a redução da vegetação natural.	- 1
	Purificação do ar	Vegetação atua na retenção de material particulado.	A urbanização das margens reduz a capacidade de retenção de material particulado pela vegetação natural.	- 1
	Purificação da água	Vegetação atua na promoção do fenômeno de autodepuração no sistema aquático.	A urbanização das margens elimina fatores que promovem o fenômeno de autodepuração no sistema aquático, como reaeração e redução da temperatura da água.	- 1
	Purificação da água	Margens naturais retardam o escoamento fluvial, promovendo a sedimentação de sólidos.	Canais artificiais aceleram o escoamento aumentando a capacidade de transporte de sólidos ao oceano.	- 1
	Controle de erosão	Raízes da vegetação retardam o escoamento fluvial, controlando o destacamento e o transporte das partículas do solo, fenômeno conhecido como erosão.	Como o solo será coberto com passarela de madeira, diminuirá sua capacidade de renovação. Menos vegetação, menor controle da erosão.	- 1
Suporte	Suporte a biodiversidade	Vegetação permite desenvolvimento de biodiversidade animal e vegetal.	Retorno parcial do suporte à biodiversidade após ser afetado durante a execução do projeto. Porém, o suporte é inferior ao existente no estado inicial, devido ao grau de urbanização e impermeabilização do solo, além da menor quantidade de árvores.	- 1
Provisionamento	Recarga de aquífero	Superfícies naturais apresentam elevada capacidade de infiltração de água no solo, recarregando aquíferos livres.	Superfícies urbanizadas eliminam a recarga de aquíferos livres.	- 1
Cultural	Lazer	Interação da comunidade com o ambiente que é de livre e fácil acesso. Uso recreativo para caminhadas.	Maior infraestrutura de lazer, com a instalação de comércio, passarelas, lugares de permanência, bicicletários, pista de skate e parquinho.	+ 1

É preciso pensar na água de forma integrada ao revitalizar bacias urbanas. Adotar medidas que incluam os aspectos sanitários, mas também promover ações de reintegração do curso de água a paisagem (Alencar et al., 2025). Para isso, alguns critérios devem ser considerados para obtenção de sucesso em um projeto: preservação do rio, restauração ecológica, remodelação física, análise global da bacia, atuação sobre as causas do problema, monitoramento contínuo, e a busca pela sustentabilidade (Pereira, 2001; Ticianel et al., 2026).

Projetos de revitalização de rios urbanos devem considerar aspectos hidráulicos, hidrológicos, ecológicos, sociais e econômicos. A adoção de Soluções Baseadas na Natureza, que conciliam lazer, melhoria da qualidade da água e restauração ecológica, introduzem estratégias de ampliação da vegetação ciliar com maior complexidade estrutural, de criação de zonas de amortecimento vegetadas e de implantação de áreas alagáveis multifuncionais, podendo gerar benefícios ambientais mais consistentes, mantendo ou ampliando os serviços ecossistêmicos já existentes (Carbonari & Solari, 2025). Essas ações são mais sustentáveis e ecossistêmicas do que aquelas apenas voltadas para a urbanização e paisagismo, como as ações implementadas no caso do rio Pinheiros, em São Paulo, e do rio Reno, na Europa.

As propostas dos projetos para os rios Marambaia e Brás trazem avanços no saneamento da região com medidas voltadas à despoluição das águas. Entretanto não integra em suas reflexões, os potenciais ganhos e perdas de serviços ecossistêmicos decorrentes da criação de uma infraestrutura urbana para lazer e comércio, sem implementar Soluções Baseadas na Natureza para a revitalização fluvial. De maneira geral, as intervenções propostas carecem de integralidade, que considere aspectos hidráulicos, hidrológicos, ecológicos, sociais e econômicos em suas propostas. Nesse contexto, questiona-se a adequação do uso do termo “revitalização” para descrever estes projetos, visto que eles não visam a preservação ou recuperação de bacias hidrográficas, nem a reintrodução de vida ao corpo hídrico recuperando sua relação com a paisagem, elementos centrais ao conceito de revitalização.

Algumas soluções possíveis seriam: (i) Remeandragem do canal, que no caso do rio Marambaia deve-se considerar a alta urbanização, quanto ao rio do Brás, este conta com mais espaço para criar um canal mais sinuoso (Rigotti & Rodrigues, 2019; Ticianel et al., 2026); (ii) Criação de áreas de inundação, como jardins de chuva, para aumentar a resiliência a cheias (Ticianel et al., 2026); (iii) Margens plantadas e de cascalhos, criando ilhas que diversificam o escoamento e fornecem habitats; (iv) Aumentar a complexidade estrutural da vegetação ripária– arbustos e árvores nativas, para melhorar o suporte à biodiversidade e também a regulação do clima (Rigotti & Rodrigues, 2019); (v) Wetlands e jardins filtrantes para auxiliar na depuração da água.

Por fim, sob a perspectiva da avaliação de impacto ambiental, é fundamental considerar a análise de alternativas tecnológicas e locacionais, incluindo a alternativa de não intervenção. A manutenção da condição atual, especialmente em trechos que ainda conservam funções ambientais relevantes, não deve ser automaticamente descartada. A escolha da alternativa mais adequada deve resultar da comparação entre impactos e benefícios ambientais, sociais e econômicos, assegurando que a revitalização proposta represente, de fato, um avanço na sustentabilidade do sistema fluvial e costeiro (Ticianel et al., 2026).

CONCLUSÃO

Projetos de revitalização de rios urbanos, a fim de enfrentar os impactos oriundos da urbanização, devem presar pela preservação do rio e por uma análise global da bacia, considerando as dimensões ecológicas, sociais, urbanísticas e econômicas. Ganhos e perdas dos serviços ecossistêmicos não devem ser negligenciados, ao contrário, as intervenções devem buscar sua restauração. As soluções baseadas na natureza apresentam alto potencial transformativo por promoverem os serviços ecossistêmicos que transcendem critérios hidráulicos e urbanísticos. Como observado em diversos projetos, inclusive nos do rio Marambaia e do Brás, a dependência de soluções convencionais ainda limita o alcance de uma revitalização completa, reiterando a necessidade de priorizar aspectos ecológicos para garantir a resiliência dos sistemas hídricos urbanos.

REFERÊNCIAS

- Alencar, J. C. (2017). *Bacias hidrográficas urbanizadas: renaturalização, revitalização e recuperação: um estudo da bacia do Jaguaré* (310 p.). São Paulo.
- Alencar, J. C., Martins, J. R. S., Porto, M. F. A., & Oliveira, L. F. A. (2025). Programa Novo Pinheiros: avançamos rumo a revitalização dos rios urbanos brasileiros? *Revista de Gestão de Água da América Latina*, 22, e11. <https://doi.org/10.21168/rega.v22e11>.
- Baptista, M. B., & Pádua, V. L. (2016). *Restauração de rios e córregos: uma abordagem tecnológica e ecológica*. Belo Horizonte: Editora UFMG.
- Brasil. (2000). Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000. Definição dos critérios de balneabilidade em águas brasileiras. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília.

- Brasil. (2005). Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília.
- Brasil. Ministério do Desenvolvimento Regional. (2020, 12 de junho). *Programa Nacional de Revitalização de Bacias Hidrográficas: Produto 1 – Revisão, análise e síntese dos referenciais técnicos e teóricos relacionados à revitalização de bacias hidrográficas, à recuperação de rios e ecossistemas aquáticos. Projeto de Cooperação Técnica (PCT) BRA/IIICA/16/002. Revisão 02* (154 p.). Brasília. Recuperado em 29 de abril de 2026, de https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/seguranca-hidrica/bacias-hidrograficas/P1_PNRBH_VFfinal.pdf
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. (2024). *Serviços ecossistêmicos*. Brasília. Recuperado em 29 de março de 2026, de <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-biomas/biomas-e-ecossistemas/conservacao-1/servicos-ecossistemicos>
- Carbonari, C., & Solari, L. (2025). Riverscape nature-based solutions and river restoration: common points and differences. *Sustainability*, 17(13), 6108. <https://doi.org/10.3390/su17136108>
- Carvalho, I. C., & Alves, A. M. (2025). Macrófitas aquáticas como bioindicadoras da qualidade ambiental da Ipueira, Xique-Xique, Médio São Francisco, Bahia, Brasil. *Revista Sertão Sustentável*, 7(1), 46-73. Recuperado em 29 de março de 2026, de <https://www.revistas.uneb.br/rss/article/download/23112/16478/91465>
- Findlay, S. J., & Taylor, M. P. (2006). Why rehabilitate urban river systems? *Area*, 38(3), 312-325. <https://doi.org/10.1111/j.1475-4762.2006.00696.x>
- Florianópolis. Prefeitura Municipal. (2025). *Revitalização da Orla do Rio do Brás - Canasvieiras - Florianópolis/SC*. Florianópolis.
- Fundação de Estudos e Pesquisas Socioeconômicas – FEPESE. (2025). *Revisão estudo técnico socioambiental: Balneário Camboriú: versão preliminar*. Balneário Camboriú. Recuperado em 5 de abril de 2026, de <https://www.bc.sc.gov.br/conteudo.cfm?caminho=plano-diretor>
- Instituto Água Conecta. (2024). *Inventário fitossociológico de remanescentes de vegetação em áreas de preservação permanente do rio Marambaia, Balneário Camboriú, SC*. Balneário Camboriú.
- Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA. (2026). *Balneabilidade*. Florianópolis: IMA.
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services – IPBES. (2019). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Recuperado em 5 de abril de 2026, de <https://www.ipbes.net/global-assessment>
- International Union for Conservation of Nature – IUCN. (2021). *Science Task Force for the UN Decade on Ecosystem Restoration. Science-Based Ecosystem Restoration for the 2020s and Beyond*. Recuperado em 5 de abril de 2026, de <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2021-032-En.pdf>
- International Urban and Regional Cooperation – IURC. (2025, 17 de dezembro). *Rehabilitating urban rivers with nature-based solutions*. Recuperado em 5 de abril de 2026, de <https://www.iurc.eu/2025/12/17/rehabilitating-urban-rivers-with-nature-based-solutions/>
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Washington, D.C.: Island Press.
- Moura, M. N. (2025). *Hidrossistemas urbanos e provisão de serviços ecossistêmicos: avaliação em parques municipais de Belo Horizonte* (Tese de doutorado). Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- National Research Council – NRC. (1992). *Restoration of aquatic ecosystems: science, technology, and public policy*. Washington, D.C.: National Academies Press.
- Oliveira, J. S., Santos, C. S., Rita, F. S., Lopes, G. D., Rodrigues, L. S., & Marques, R. F. P. V. (Eds.). (2022). *Ações antrópicas sobre o meio ambiente* (313 p.). Campina Grande: EPTEC. Recuperado em 10 de março de 2026, de <https://repositorio.ufmg.br/items/06df41de-8da4-4fd5-93f3-497e8f5b7b12>
- Pereira, A. L. (2001). Princípios da restauração de ambientes aquáticos continentais. *Boletim da Associação Brasileira de Limnologia*, 39(2), 1-21.
- Rigotti, J. A., Rodrigues, L. H. R., Pompêo, C. A., & Pasqualini, J. P. (2017). Revitalização de rios: perspectivas sobre restauração ecológica e desenvolvimento urbano. In *Anais do XXII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*. Porto Alegre: ABRHidro.
- Rigotti, J. A., & Rodrigues, L. H. R. (2019). Abordagens metodológicas para revitalização de rios. In *Anais do XXIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, Foz do Iguaçu. Porto Alegre: ABRHidro. Recuperado em 10 de dezembro de 2025, de <https://anais.abrhidro.org.br/job.php?job=5628>
- Silva, J. C. A., & Porto, M. F. A. (2020). Requalificação de rios urbanos no âmbito da renaturalização, da revitalização e da recuperação. *Labor e Engenho*, 14, e020001. <https://doi.org/10.20396/labore.v14i0.8659900>
- Ticianel, L., Rigotti, J. A., & Knapik, H. G. (2026). Decision making framework in urban watershed. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, 31, e16. <https://doi.org/10.1590/2318-0331.312620250172>
- Veiga, H. P. (2011). *Revitalização de bacias hidrográficas: em busca de um conceito*. Brasília: Universidade de Brasília.

Contribuições dos autores:

Isabelle Deuner França: coleta, tratamento e análise dos dados, redação e revisão do manuscrito.

Adilson Pinheiro: concepção do manuscrito, orientação e revisão do manuscrito.

Material Suplementar

Este artigo acompanha material suplementar.

Tabela suplementar S1

Este material está disponível como parte da versão online do artigo na página <https://doi.org/10.21168/rega.v23e11>

MATERIAL SUPLEMENTAR

Rio	Cidade, país	Período	Motivação	Ação	Resultados
Cheonggyecheon ¹	Seul, Coreia do Sul	2003 – 2006	Melhorar a qualidade ambiental da região e a qualidade da água; retirar a avenida expressa de 12 faixas que cobria o córrego.	• Remoção de via expressa elevada que passava sobre o córrego; • Abertura do rio; • Terraços e calçadas foram construídos ao longo do nível do curso de água, além de passeios e linhas coletoras de esgoto e águas pluviais, na margem mais alta; • Projeto paisagístico com seis quilômetros de espaços verdes para pedestres, ciclistas e animais; • Instalação de sistema de bombeamento de água de um curso d'água vizinho, o rio Han, para alimentar o córrego.	• Qualidade da água atingiu Grau III; • Biodiversidade aumentou 639% com o surgimento de 522 espécies de plantas, peixes, aves, invertebrados aquáticos, mamíferos e anfíbios; • Redução de 0,13°C da ilha de calor do centro, mostrando reduções significativas em um raio de até 300m.
Isar ²	Munique, Alemanha	2000 – 2011	Melhorar o controle de cheias, a biodiversidade local, a qualidade da água e promover atividades recreativas.	• Leito do rio foi alargado (cerca de 45 m, totalizando 90 m em alguns pontos); • Margens artificiais de pedra e aterros de concreto foram removidos, e substituídos por estruturas de cascalho e margens plantadas e aplanadas, por meio de soluções baseadas na natureza; • Ilhas de cascalho foram criadas para fornecer habitats; • Madeira morta e troncos de árvores foram utilizados para criar refúgios e habitats;	• Obtenção de uma qualidade adequada para atividades recreativas; • Elevação do nível de oxigenação; • Aumento da quantidade e diversidade de macrozoobentos, e da população de peixes; • Aumento na capacidade de proteção contra inundações de 900 m³/s para 1200 m³/s; • O sucesso no uso recreativo pode pressionar espécies de plantas e animais (impacto negativo que não foi previsto antes).

¹ CHUNG, J.-H., KEE, Y. H., YUN, K. B.. The loss of road capacity and self-compliance: Lessons from the Cheonggyecheon stream restoration. 2012.

KIM, et al. Restoration of an Inner-City Stream and Its Impact on Air Temperature and Humidity Based on Long-Term Monitoring Data. 2009.

LEE, M., JUNG, I.. Assessment of an Urban Stream Restoration Project by Cost-Benefit Analysis: the Case of Cheonggyecheon Stream in Seoul, South Korea. 2016. REIS, L.F.,

SILVA, R.L.M. Decadência e renascimento do Córrego CheongGye em Seul, Coreia do Sul: as circunstâncias socioeconômicas de seu abandono e a motivação política por detrás do projeto de restauração. 2016.

² ZINGRAFF-HAMED, A., LUPP, G., BAUMLER, K. HUANG, J. PAULEIT, S.. Isar River: social pride as a driver of river restoration. In: WANTZEN, K. M. (ed.). River culture: life as a dance to the rhythm of the waters. Paris: Unesco Publishing, 2023. p. 611-636. Disponível em: The Isar River: social pride as a driver of river restoration - UNESCO Digital Library>. Acesso em: nov. 2025.

Rio	Cidade, país	Período	Motivação	Ação	Resultados
				• Barreiras de concreto foram substituídas por rampas ásperas e planas de blocos de pedra para garantir a migração de peixes e eliminar obstáculos; • Técnicas ultravioletas foram instaladas nas estações de tratamento de esgoto para atender os requisitos de qualidade para recreação; • Garantia de fluxo mínimo anual de 5 m³/s na entrada sul de Munique.	
Sena ³	Paris, França	2015 – 2025	Melhorar a qualidade da água e promover atividades recreativas.	• Melhoria do processo de desinfecção das ETES de Valenton e de Noisy-le-Grand, melhorando a qualidade da água residuária despejada no rio; • Construção da bacia de retenção de águas pluviais de Austerlitz com capacidade de 50.000 m³, como preparação para eventos extremos. • Eliminação das 23 000 ligações de esgoto irregulares que eram feitas diretamente no rio Sena; • Interdição do despejo de esgoto de barcos direto no rio. Os barcos devem se conectar às redes de esgoto dos portos de Paris; • Vegetalização de áreas para favorecer a infiltração de águas pluviais (jardins filtrantes).	• Trechos do rio que cruzam Paris voltaram a ser balneáveis; • Aumento da quantidade e diversidade de peixes.
Tâmisa ⁴	Reino Unido	1859 – Atualmente	Melhorar a qualidade da água, principalmente reduzindo a concentração de esgoto.	• (1859-1875) Construção de canais interceptores que coletava os efluentes antes de chegar ao rio; • (1964-1984) Duas grandes estações de tratamento de esgoto com tratamento secundário foram construídas; • Injeção de oxigênio dissolvido em eventos de contaminação do rio;	• Retorno da biodiversidade; • Melhoria na qualidade de água; • Balneabilidade.

³ VILLE DE PARIS. La Seine s’ouvre la baignade. Paris.fr, 15 jul. 2025. Disponível em: <<https://www.paris.fr/pages/se-baigner-dans-la-seine-en-2024-et-au-dela-6935>>. Acesso em: nov. 2025.

⁴ BRASIL; Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA); PROILL; TPF ENGENHARIA. Produto 1 – Revisão, análise e síntese dos referenciais técnicos e teóricos relacionados à revitalização de bacias hidrográficas e à recuperação de rios e ecossistemas aquáticos: Diretrizes e estratégias para o Programa Nacional de Revitalização de Bacias Hidrográficas. Revisão 02. 12 jun. 2020. 154 p.

Rio	Cidade, país	Período	Motivação	Ação	Resultados
				• (1999) Proibição do dejetos de esgoto no mar; • (2010) Criação de um novo canal de esgoto de 32 km de extensão e 7 m de diâmetro, para coletar o esgoto nos períodos em que as chuvas provocam transbordamentos. Volume de retenção de mais de 1 milhão de m³.	
Sokolowska ⁴	Polônia	2006 – 2011	Melhorar a sustentabilidade, o uso de recursos naturais e a reciclagem de resíduos.	• Construção e restauração de reservatórios ao longo do rio; • Fitorremediação para melhoria da qualidade do solo e diminuição de poluentes; • Construção de canais de infiltração.	• Redução de danos em caso de inundações; • Melhorias na qualidade do ar; • Aumento da qualidade do ambiente urbano; • Redução do efeito de ilha de calor urbana; • Criação de áreas verdes.
Reno ⁵	Alemanha, França, Luxemburgo, Países Baixos, Suíça,	2000 – 2020	Melhorar os ecossistemas e a qualidade de água; prevenir e proteger contra inundações; proteger as águas subterrâneas.	• Implementação de passagens para peixes em grandes barragens, como Iffezheim, Gamsheim, Estrasburgo e Gertheim; • Reconexão de áreas aluviais e corpos de água laterais ao rio principal; • Requalificação ecológica das margens do rio para combater os impactos da retificação histórica; • Introdução controlada de salmões e monitoramento das populações nos afluentes para avaliar a regeneração da espécie; • Melhorar a previsão e conscientização de riscos; • Reduzir insumos de metais pesados, nitrogênio, pesticidas, produtos farmacêuticos e substâncias perigosas.	• Cerca de 140 km² de planície de inundação foram reativadas; • 124 planícies aluviais foram reconectadas ao rio principal; • 166 km de margens melhoraram ecologicamente; • Centenas de salmões retornam anualmente do Mar do Norte para os afluentes do Reno, por causa da abertura da barragem de Haringvliet ao sul de Rotterdam; • A contaminação por metais foi reduzida pela modernização das estações de tratamento de esgoto; • Emissões de pesticidas foram reduzidas; • O objetivo de reduzir os riscos de danos por inundações em 25% até 2020 foi alcançado; • Obtenção de um volume de retenção de cerca de 340 milhões de m³ para grandes inundações
Reno ⁶	França	2019 – Atualmente	Recuperar os serviços ecossistêmicos do Reno, que devido ao	• Criação ou recuperação de canais laterais e corpos de água adjacentes para restaurar habitats naturais;	• Melhora no estado de conservação de biótopos; • Aumento no número e diversidade de espécies;

⁵ INTERNATIONAL COMMISSION FOR THE PROTECTION OF THE RHINE (ICPR). Assessment "Rhine 2020". Koblenz: ICPR, 2019. Disponível em: [Assessment Rhine 2020 - IKSR](#). Acesso em: nov. 2025

⁶ PLAN RHIN VIVANT. Plan Rhin vivant. Disponível em: <https://www.plan-rhinvivant.fr/>. Acesso em: nov. 2025.

Rio	Cidade, país	Período	Motivação	Ação	Resultados
			seu nível avançado de artificialização, não presta mais os serviços fundamentais para a resiliência às mudanças climáticas.	• Garantir que os corpos d'água restaurados estejam efetivamente ligados ao fluxo principal do Reno, essenciais para o ciclo de vida de peixes e outros organismos; • Desartificializar e restaurar as margens do rio, que foram retificadas, restaurando a morfologia natural do rio; • Gerir o risco de inundações através de soluções baseadas na natureza, como por exemplo criação de planícies de inundação; • Iniciativas para envolver a comunidade na compreensão da importância do Reno e do património natural, promovendo uma cultura de proteção do rio.	• Melhora na infiltração da água no solo.