

XXIV SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS

ANÁLISE DAS ABORDAGENS DE REVITALIZAÇÃO DE RIOS URBANOS EM CASOS NACIONAIS E INTERNACIONAIS

Jaime Joaquim da Silva Pereira Cabral¹ & Lysanne Souza de Moura²

RESUMO – O recobrimento, canalização e aterramento de rios são reflexo do conflito entre a água e o desenho urbano. A revitalização dos rios surge para promover a melhoria de suas condições e funções hidráulicas, hidrológicas, ecológicas e sociais, e promover a aproximação da população com o ambiente fluvial. Nesse sentido, muitas intervenções e a criação de projetos foram feitos no Brasil e no Mundo. Os projetos de revitalização utilizam diferentes metodologias e técnicas, classificadas como metodologias passivas e intervencionistas. O presente trabalho objetiva pesquisar casos de revitalização de rios urbanos nacionais e internacionais, classificando-os de acordo com as metodologias utilizadas, compilando-os e comparando-os de maneira a conhecer as diferentes experiências e contextos. A elaboração deste foi realizada por meio de revisão da literatura e pesquisa nas plataformas online Periódicos CAPES, Google Acadêmico, Scielo, RiverWiki, ECRR (European Centre for River Restoration), em Anais de eventos da Associação Brasileira de Recursos Hídricos e manuais consolidados publicados por Órgãos Governamentais e não governamentais (ONGs) do Brasil, da Itália e da Europa. O artigo teve como resultado dois quadros sintéticos comparativos, um para o Brasil e outro para o Mundo, contendo uma análise principal quanto aos objetivos, abordagens e custos na revitalização fluvial. Houve também uma breve discussão sobre os termos utilizados para caracterizar cada projeto, partindo-se da avaliação dos dados pesquisados.

ABSTRACT – The coverage, canalization and embankment of rivers reflect the conflict between water and urban design. The revitalization of rivers promotes the improvement of their hydraulic, hydrological, ecological, and social conditions and functions, bringing the population closer to the river environment. In this sense, many interventions and the creation of projects were carried out in Brazil and in the world. Revitalization projects use different methodologies and techniques, classified as passive and interventionist methodologies. This work aims to research cases of revitalization of national and international urban rivers, classifying them according to the methodologies used, compiling, and comparing them in order to know the different experiences and contexts. The preparation of this was carried out through literature review and research on periodic online platforms CAPES, Google Scholar, Scielo, RiverWiki, ECRR (European River Restoration Center), in annals of events of the Brazilian Association of Water Resources and consolidated manuals published by Governmental and Non-Governmental Organizations (NGOs) from Brazil, Italy and Europe. The article resulted in two synthetic comparative tables, one for Brazil and the other for the World, containing a central analysis regarding the objectives, approaches and costs of river revitalization. There was also a brief discussion about the terms used to characterize each project, based on the evaluation of the researched data.

Palavras-Chave – Revitalização de rios; rios urbanos; estudos de caso.

1) Professor da Escola Politécnica da UPE e Professor da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), jaime.cabral@ufpe.br;

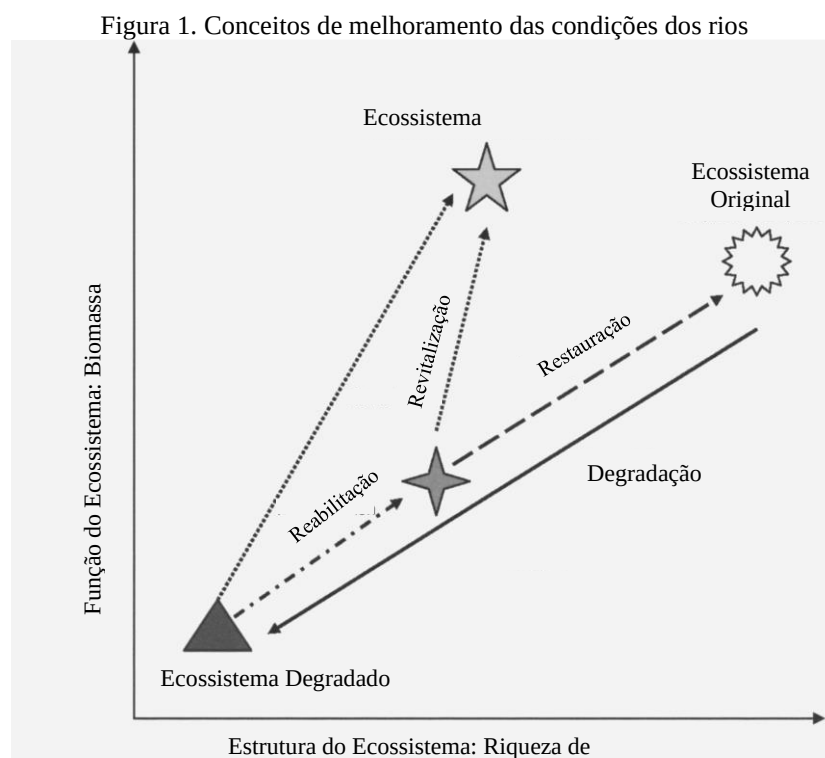
2) Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), lysannemoura@gmail.com.

INTRODUÇÃO

O crescimento rápido e desordenado das cidades brasileiras, principalmente na segunda metade do século XX, causou um estrangulamento dos cursos d'água urbanos, gerando diversos problemas ambientais, além dos inúmeros problemas de alagamentos. Desenvolveu-se um cenário de conflito entre a água e o desenho urbano, tornando-se uma solução usual o recobrimento dos corpos hídricos e a construção de avenidas de fundo de vale (SILVA-SÁNCHEZ E JACOB, 2012). Em muitos desses casos os objetivos eram: o máximo uso do solo para habitação, indústria, agricultura e para proteção contra inundações (RESTORE, 2013). Entretanto, essa concepção urbana acarretou inúmeros impactos nos rios, como mudanças nos regimes hidráulicos, hidrológicos, poluição das águas, perda de ecossistemas e atributos paisagísticos.

Nesse sentido, a revitalização dos rios surge como um conceito para a melhoria de suas condições e funções, especialmente aqueles presentes no meio urbano. Os termos utilizados para designar tais melhorias são amplamente discutidos, tendo em vista os muitos sinônimos existentes para eles. Por isso, no presente trabalho, compreende-se revitalização como a recuperação e melhoramento dos atributos estruturais ou funcionais que provavelmente não estão presentes no sistema natural atual (CIRF, 2006), pois os rios encontram-se canalizados, retificados, cobertos ou entubados (SVIZZERA, 2021), ou seja, é a “re” *vita* (radical latino que significa trazer à vida) dos processos e elementos-chave que regulam o funcionamento de um curso de água natural (Angelone, *et al.*, 2012).

O reconhecimento da necessidade de melhorar as funções hidráulicas, hidrológicas, ecológicas e sociais dos rios urbanos degradados, bem como de promover a aproximação da população com o ambiente fluvial, permitiu muitas intervenções e a criação de projetos, no Brasil e no Mundo (Veról, *et al.*, 2015; Preuss, 2013). Para Rigotti & Rodrigues (2019), o termo revitalização pode caracterizar o processo de recuperação da saúde dos cursos d'água e a reintegração dos rios ao cenário urbano, sem necessariamente o retorno às suas condições originais (anteriores a degradação), como demonstrado na Figura 1.



Fonte: Adaptado e modificado de Findlay & Taylor (2006) *apud* Silva e Porto (2020)

Os projetos de revitalização utilizam diferentes metodologias e técnicas, classificadas como metodologias passivas e intervencionistas, divididas em três: técnicas de restauração passiva, intervenções na bacia hidrográfica e nas calhas dos rios (Rigotti & Rodrigues, 2019). Entretanto, para a maior parte dos projetos brasileiros, as intervenções de revitalização visam, prioritariamente, o controle de inundações, sendo os atributos ecológicos e socioambientais secundários (Veról, *et al.*, 2015). Já na Europa, com a Diretiva Quadro da Água (CE, 2000), compreende-se a necessidade de recuperar o bom estado ecológico dos rios em todos os seus atributos, introduzindo a questão ambiental de forma expressiva nas discussões de revitalização de rios.

Nesse contexto, o presente trabalho objetiva pesquisar casos de revitalização de rios urbanos nacionais e internacionais, classificando-os de acordo com as metodologias utilizadas, compilando-os e comparando-os de maneira a conhecer as diferentes experiências e contextos.

METODOLOGIA

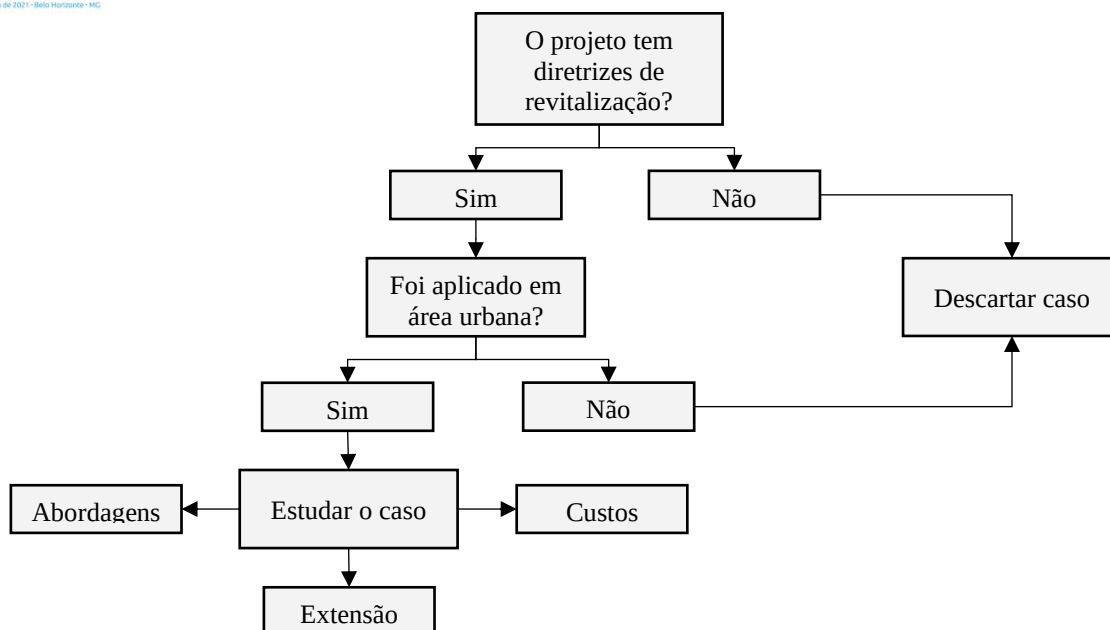
Este trabalho teve sua elaboração realizada por meio de revisão da literatura e pesquisa nas plataformas online Periódicos CAPES, Google Acadêmico, Scielo, RiverWiki, ECRR (European Centre for River Restoration), em Anais de eventos da Associação Brasileira de Recursos Hídricos e manuais consolidados publicados por Órgãos Governamentais e não governamentais (ONGs) do Brasil, da Itália e da Europa. Nessas plataformas as palavras-chave utilizadas foram “revitalização de rios”, “metodologias de revitalização”, “estudos de caso”, “rios urbanos” e suas correspondentes em inglês e italiano “river revitalization”, “rivitalizzazione fluviale”, “revitalization methodologies”, “metodologie di rivitalizzazione”, “urban rivers”, “fiumi urbani”.

Diversos casos nacionais e internacionais capazes de serem compreendidos como revitalização de rios urbanos foram encontrados. A pesquisa seguiu os critérios descritos no fluxograma de seleção de casos (

Figura 2), tendo como guia perguntas-chave relacionadas à diretrizes de revitalização e localidade. Foram selecionados três casos nacionais e três internacionais, que definiam de maneira clara a área de estudo (urbana), as abordagens utilizadas, a extensão e os custos, sendo possível analisar as propostas de intervenção.

Rigotti & Rodrigues (2019) descrevem duas abordagens metodológicas principais: as intervencionistas e passivas, apresentadas e descritas no Quadro 1.

Figura 2. Fluxograma para escolha dos estudos de caso



Fonte: Autores

Quadro 1– Abordagens metodológicas e técnicas de revitalização

Abordagem metodológica	Descrição
Técnicas de restauração passiva	A técnica de restauração passiva consiste em cessar as atividades degradantes ou que impeçam a recuperação, logo após a definição do local a ser restaurado (Kauffman <i>et al.</i> 1997). Promove a recuperação natural do espaço. É uma técnica eficaz e barata, entretanto, muito lenta. Obs.: O isolamento da área é uma das formas de aplicação da técnica.
Intervenções na bacia hidrográfica	Ações empregadas na bacia hidrográfica objetivando a revitalização dos rios: • Medidas de controle do escoamento superficial dispersas na bacia hidrográfica (Walsh <i>et al.</i> 2015); • Aquisição de terra para implementação de medidas de controle do escoamento superficial (Rios-Touma <i>et al.</i>, 2015); • Redução da entrada de poluentes/nutrientes nos rios (Viswanathan e Schirmer, 2015); • Instalação de medidas de controle do escoamento superficial e tratamento de esgotos (Viswanathan e Schirmer, 2015); • Restauração de florestas ripárias no controle de enchentes (Dixon <i>et al.</i>, 2016). • Proteção de locais com elevado valor para a bacia (por exemplo, áreas conservadas) e revegetação de áreas altas (Rios-Touma <i>et al.</i>, 2015).
Intervenções nas calhas dos rios	São as medidas de restauração mais frequentemente implementadas e dependem do objetivo do projeto. Na maior parte das vezes objetivam reestabelecer a morfologia dos rios (Morandi <i>et al.</i> 2017) ou melhorar/criar habitats (Byeon <i>et al.</i> 2016). Entre as técnicas que envolvem intervenções na calha dos rios estão: • Remoção de barragens (Roni <i>et al.</i>, 2013); • Descanalização ou remoção de galerias (Roni <i>et al.</i>, 2013); • Enrocamento e adição de estruturas de troncos e rochas (Roni <i>et al.</i>, 2013)

	• Reconfiguração do traçado/ reconfiguração de meandros para devolver a sinuosidade do traçado (Souder, 2013; Roni <i>et al.</i> 2013; Kronvang <i>et al.</i>, 2008; Morris e Moses, 1999); • Construção de canais compostos para a reconfiguração do traçado do rio (MacWilliams Jr. <i>et al.</i> 2010).
Intervenções Socioambientais	• Educação Ambiental; • Participação Social; • Consultas públicas.

Fonte: Adaptado e modificado de Rigotti & Rodrigues (2019)

Com base no Quadro 1, os casos foram classificados levando em consideração o enquadramento das ações adotadas nas abordagens definidas pelos autores. Também foram identificadas outras informações importantes à compilação dos casos, produzindo-se uma tabela didática com todos os dados levantados. Por fim, discutiu-se e comparou-se os principais projetos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da análise da abordagem metodológica e técnicas empregadas nos casos estudados, foi possível compilá-los nos Quadros 2 e 3 e, posteriormente, compará-los quanto ao alinhamento entre objetivos e metodologias.

Quadro 2 – Estudos de caso de revitalização no Brasil

Casos Nacionais								
Rio	Projeto	Localização	Ano	Objetivos principais	Abordagem metodológica	Extensão (m)	Custo (US\$) ^I	Fonte
Córrego do Cruzeiro	Programa Córrego Limpo	São Paulo, Brasil	-	(5), (8)	(a)	2.000	~ 2mi	SABESP (2021); Silva e Porto (2020);
Córrego Pirarungáua	-	São Paulo, Brasil	2008	(5), (7), (8)	(a), (c)	250	~ 1,3mi	Silva e Porto (2020)
Capibaribe	Parque Capibaribe	Recife, Brasil	2013 - atual	(2), (4), (5), (8), (9), (10)	(a), (b), (d)	30.000	~ 338.000 ^{II}	Parque Capibaribe (2021); Silva e Porto (2020); Cabral <i>et al.</i> (2014)
Legenda Objetivos: (1) Controle de inundação; (2) Acesso ao Público/Recreação; (3) Controle de Subsidência; (4) Hábitat e Biodiversidade; (5) Qualidade da Água; (6) Recuperação Geomorfológica/Criação de Meandros; (7) Descobrimento do Rio; (8) Requalificar Drenagem/Esgotamento Sanitário; (9) Educação Ambiental; (10) Participação popular. Abordagens metodológicas: (a) Restauração passiva ou indireta; (b) Intervenções na bacia hidrográfica; (c) Intervenções na calha dos rios; (d) Intervenções Socioambientais. OBS.: ^IValores convertidos para cotação da data final do projeto; ^{II} Parte do valor do projeto. Investimento do Banco Europeu de Investimentos em 2020.								

Fonte: Autores

Quadro 3 – Estudos de caso de revitalização no Mundo

Casos Internacionais								
Rio	Projeto	Localização	Ano	Objetivos principais	Abordagem metodológica	Extensão (m)	Custo (US\$) ¹¹	Fonte
Marden	Rejuvenescimento do centro da cidade	Calne, Inglaterra	1999	(1), (2), (6), (8)	(c), (d)	100	-	RESTORE (2013)
Vida	EU LIFE+	Tonder, Dinamarca	2009 - 2019	(1), (2), (3) (4)	(c)	1.000	~ 1,5mi	RESTORE (2013)
Salmons Brook	Jardins de Chuva da Rodovia Alma	Enfield, Inglaterra	2015 - 2016	(1), (2), (4), (5)	(b)	600	~ 56.000	RiverWiki (2021)
Legenda Objetivos: (1) Controle de inundação; (2) Acesso ao Público/Recreação; (3) Controle de Subsidência; (4) Hábitat e Biodiversidade; (5) Qualidade da Água; (6) Recuperação Geomorfológica/Criação de Meandros; (7) Descobrimento do Rio; (8) Requalificar Drenagem/Esgotamento Sanitário, (9) Educação Ambiental; (10) Participação popular. Abordagens metodológicas: (a) Restauração passiva ou indireta; (b) Intervenções na bacia hidrográfica; (c) Intervenções na calha dos rios; (d) Intervenções Socioambientais. OBS.: ¹¹Valores convertidos para cotação da data final do projeto.								

Fonte: Autores

Ao estudar os casos, notou-se que as abordagens podem ser combinadas de acordo com as necessidades e especificidades locais. No Brasil, a maioria dos casos objetivam o controle de cheias por meio de intervenções na bacia hidrográfica e na calha dos rios. Todos os casos buscam a melhoria da qualidade da água com intervenções indiretas, voltadas à requalificação do esgotamento sanitário e da drenagem. Como exemplo destaca-se o Córrego do Cruzeiro, em que a rede coletora de esgoto foi ampliada, melhorada e 596 ligações foram executadas (SABESP, 2021).

No Córrego Pirarungáua, localizado no Jardim Botânico de São Paulo, as ações de revitalização ocorreram por ocasião do desabamento do seu recobrimento em 2007, que levou os gestores a adotar medidas de recuperação de suas margens. Na crescente mudança de paradigmas ressaltam-se as ações do Parque Capibaribe, em grande escala, que possuem foco primário na revitalização urbana, sendo o rio é um elemento estruturador da paisagem, reintegrando-o à cidade. Dessa maneira, o projeto une a abordagem intervencionista à abordagem passiva, com a revitalização urbana (fomentando o uso do rio como espaço de lazer) e por meio da disseminação da educação e conhecimento que levam a melhorias de outras funções do rio, respectivamente.

No caso do Rio Marden, na Inglaterra, a busca pelo controle de inundações foi feita com intervenções na bacia e no curso do rio, por meio da reconstrução dos meandros e uso deles como áreas de lazer, bem como a instalação de comportas para evitar as inundações na cidade. Os benefícios percebidos, nesse caso de pequena escala, perpassam pelas esferas ambientais, sociais e econômicas.

Já no Rio Vida, a ação foi motivada, principalmente, pelo valor histórico de um Moinho que estava sofrendo com a subsidência no seu entorno (Figura 3.A-4). Por consequência, o projeto também objetivou, controlar inundações no centro urbano de Tonder e conservar a fauna.

Figura 3.A – Indicação das intervenções executadas; B – Imagem de satélite 4 anos antes da intervenção e destaque para a estrutura da represa; C – Estacas e pranchas laterais usadas para criar o novo açude; D - Imagem de satélite da área 1 ano antes da finalização do projeto; E – Estacas e pranchas revestidas em concreto; F – Estrutura vegetada



Fonte: Google Earth (2021); RESTORE (2013)

É possível notar, ainda na figura 3.A, as intervenções executadas no projeto: 1) Criação de remanso, áreas alagáveis e passarela pública; 2) Estrutura de represamento removida; 3) Obras de

melhoria do rio; 4) Moinho histórico; 5) Seção do canal “re-meandrado”; 6) Grande açude com crista, longitudinal ao rio. As etapas do processo podem ser vistas nas figuras 3.C a 3E, já o resultado final é visto na figura 3F.

O inovador projeto Jardins de Chuva da Rodovia Alma (Figura 4) integra conceitos de recuperação dos rios urbanos e renaturalização do sistema de água para a bacia do rio Salmons Brook. Esse projeto integra um outro chamado projeto “Restauração dos rios urbanos de Enfield” que abrange 8 locais nas bacias hidrográficas de Salmons Brook e Pymmes Brook (sub-bacias da bacia hidrográfica de Lea). Foram investidos cerca de 48mil dólares na construção e implantação do jardim e 8mil dólares com o envolvimento da comunidade (Susdrain, 2021). O projeto visa melhorar a qualidade da água, subsidiar a gestão de risco de inundação, melhorar os espaços públicos, aumentar o habitat de boa qualidade e, assim, promover a biodiversidade.

Figura 4. Implantação do Jardim de chuva



Fonte: Google Earth (2021)

Por fim, os termos “renaturalização” e “restauração”, que foram utilizados na caracterização de alguns dos projetos citados, não tinham foco prioritário no resgate do ecossistema à sua situação original. Entretanto, mesmo o rio não retornando ao seu estado original, as intervenções agregam valor urbano (de lazer ou paisagismo) a eles, resultando em uma pequena melhoria ambiental, e alcançando uma nova condição de equilíbrio.

CONCLUSÃO

Diante do exposto, conclui-se que as ações de revitalização de rios urbanos no Brasil têm se expandido de forma gradual, quebrando paradigmas e implementando um novo pensamento na gestão e estudo das águas urbanas. Ainda nesse contexto, os países europeus e os EUA ocupam notória

evidência no tocante à revitalização, possuindo redes de divulgação dos trabalhos realizados e bem-sucedidos, como RiverWiki.

Além disso, compilar casos de revitalização trazem à realidade da pesquisa local a possibilidade de enxergar, de maneira sucinta, os objetivos, investimentos e abordagens, gerando materiais de apoio que subsidiam a consulta, estudo e divulgação do tema.

REFERÊNCIAS

- ANGELONE, S.; FÄH, R.; PETER, A.; SCHEIDEGGER, C.; SCHLEISS, A. (2012). *“Rivitalizzazioni dei corsi d’acqua: panoramica”, in Schede tematiche sulla sistemazione e l’ecologia dei corsi d’acqua*. Ed. UFAM, Berna – Suíça, pp. 1 – 8.
- BYEON, S. J.; CHOI, H. J.; CHOI, G. W.; KIM, D. (2016). *“Hydraulic Experiments of Urban River Meandering Method and Fish Habitat Revitalization”*. KSCE Journal of Civil Engineering, 20(7), pp. 2991-2998.
- CABRAL, J. J. S. P.; PREUSS, S. L. C.; FONSECA NETO, G. C. (2014). *“Capibaribe e seus afluentes na planície de recife: visão multidisciplinar de um rio urbano e sua importância para o sistema de drenagem das águas pluviais”* in Anais do XII SRHNE/ABRH, Natal – RN, pp. 01 -10.
- CE – Comunidad Europea (2000). *“Directiva 2000/60/CE, de 23 de octubre de 2000. Establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas”* in Diario Oficial de las Comunidades Europeas, Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea.
- CIRF – Centro Italiano per la Riqualificazione Fluviale. (2006). *“La riqualificazione fluviale in Italia: linee guida, strumenti ed esperienze per gestire i corsi d’acqua e il territorio”*. 1ª ed. Nardini A & Sansoni G, editores. Venezia: Mazzanti.
- DIXON, S. J.; SEAR, D. A.; ODONI, N. A.; SYKES, T.; LANE, S. N. (2016). *“The effects of river restoration on catchment scale flood risk and flood hydrology”*. Earth Surface Processes and Landforms, 41, pp. 997–1008.
- KAUFFMAN, J. B.; BESCHTA, R. L.; OTTING, N.; LYTJEN, D. (1997). *“An ecological perspective of riparian and stream restoration in the western United States”*. Fisheries, 22(5), pp. 12–24.
- KRONVANG, B.; THODSEN, H.; KRISTENSEN, E. A.; SKRIVER, J.; WIBERG-LARSEN, P.; BAATTRUP-PEDERSEN, A.; PEDERSEN, M. L.; FRIBERG, N. (2008). *“Ecological effects of re-meandering lowland streams and use of restoration in river basin management plans: experiences from Danish case studies”* in Anais do 4th ECRR Conference on River Restoration Italy, 16-21 June 2008, pp. 207-222.
- MACWILLIAMS JR., M. L.; TOMPKINS, M. R.; STREET, R. L.; KONDOLF, G. M.; KITANIDIS, P. K. (2010). *“Assessment of the Effectiveness of a Constructed Compound Channel River Restoration Project on an Incised Stream”*. J. Hydraul. Eng., 136(12), pp. 1042-1052.
- MORANDI, B.; KAIL, J.; TOEDTER, A.; WOLTER, C.; PIÉGAY, H. (2017). *“Diverse Approaches to Implement and Monitor River Restoration: A Comparative Perspective in France and Germany”*. Environmental Management, 60, pp. 931–946.
- MORRIS, S.; MOSES, T. (1999). *“Urban Stream Rehabilitation: A Design and Construction Case Study”*. Environmental Management 23(2), pp. 165–177.
- PARQUE CAPIBARIBE (2021). *“Premissas”*. Disponível em: <<http://parquecapibaribe.org/premissas/>>. Acesso em: 03 jun. 2021.

- PREUSS, L. C. S. (2013). “A revitalização de riachos urbanos na busca de cidades sustentáveis: o caso do riacho Parnamirim em Recife – PE”. Dissertação de Mestrado. UFPE. 168p.
- RESTORE. (2013). “*Rivers by Design: Rethinking development and river restoration: A guide for planners, developers, architects and landscape architects on maximising the benefits of river restoration*”. Environment Agency - European Centre for River Restoration (ECRR). 44p.
- RIGOTTI, J. A.; RODRIGUES, L. H. R. (2019). “Abordagens metodológicas para revitalização de rios” in Anais do XXIII SBRH/ABRH, Foz do Iguaçu – PR, pp. 01 -08.
- RIOS-TOUMA, B.; PRESCOTT, C.; AXTELL, S.; KONDOLF, G. M. (2015). “*Habitat restoration in the context of watershed prioritization: the ecological performance of urban stream restoration projects in Portland, Oregon*”. River Research and Applications, 31, pp. 755–766.
- RIVERWIKI. (2021). “Home”. Disponível em: <https://restorerivers.eu/wiki/index.php?title=Main_Page>. Acesso em 03 jun. 2021.
- RONI, P.; PESS, G.; HANSON, K.; PEARSONS, M. (2013). “*Selecting Appropriate Stream and Watershed Restoration Techniques*”, in *Stream and Watershed Restoration A Guide to Restoring Riverine Processes and Habitats*. Org. por Roni, P e Beechie, T., ed. John Wiley & Sons, Ltd., Oxford, pp. 144 – 188.
- SABESP. (2017). “*Governo do Estado, Prefeitura e Sabesp retomam Programa Córrego Limpo em São Paulo*”. Disponível em: <<http://site.sabesp.com.br/site/imprensa/noticias-detalle.aspx?secaoId=66&id=7429>>. Acesso em: 03 jun. 2021.
- SILVA, J. C. A.; PORTO, M. F. A. (2020). “*Requalificação de rios urbanos no âmbito da renaturalização, da revitalização e da recuperação*”. Labor & Engenho, v.14, pp. 1-19.
- SILVA-SÁNCHEZ, S.; JACOBI, P. R. (2012). “*Políticas de recuperação de rios urbanos na cidade de São Paulo: possibilidades e desafios*”. R. B. Estudos Urbanos e Regionais, 14(2), pp. 119-132.
- SOUDER, J. (2013). “*The Human Dimensions of Stream Restoration: Working with Diverse Partners to Develop and Implement Restoration*”, in *Stream and Watershed Restoration A Guide to Restoring Riverine Processes and Habitats*. Org. por Roni, P e Beechie, T., ed. John Wiley & Sons, Ltd., Oxford, pp. 114 – 143.
- SUSDRAIN. (2021). “*Alma Road Rain Gardens, London*”. Disponível em: <https://www.susdrain.org/case-studies/pdfs/alma_road_rain_gardens_london.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2021.
- SVIZZERA. (2021). “*Legge Federale Sulla Protezione Delle Acque (Lpac) del 24 gennaio 1991 (Stato 1° gennaio 2021)*”. Disponível em: < https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/1992/1860_1860_1860/it>. Acesso em: 02 jun. 2021.
- VERÓL, A. P.; BATTEMARCO, B. P.; MIGUEZ, M. G.; SOUSA, M. M. (2015). “*Requalificação fluvial: compilação, análise e paralelos entre casos de estudo nacionais e internacionais*” in Anais do XXI SBRH/ABRH, Brasília – DF, pp. 01 -08.
- VISWANATHAN, V. C.; SCHIRMER, M. (2015). “*Water quality deterioration as a driver for river restoration: a review of case studies from Asia, Europe and North America*”. Environ Earth Sci., 74, pp. 3145–3158.
- WALSH, C. J.; FLETCHER, T. D.; BOS, D. G.; IMBERGER, S. J. (2015). “*Restoring a stream through retention of urban stormwater runoff: a catchment-scale experiment in a social–ecological system*”. Freshwater Science, 34(3), pp. 1161-1168.

AGRADECIMENTOS - Os autores agradecem à CAPES pela bolsa de estudo e o apoio à pesquisa.