

RENATURALIZAÇÃO DE RIOS: UM CAMINHO RUMO À SUSTENTABILIDADE URBANA

RENATURALIZATION OF RIVERS: A WAY TOWARDS URBAN

Alana de Azevedo Motta Sucupira¹; Theresa Raquel Lopes de Andrea²; Cristhiane Michiko Passos Okawa³.

1. Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana. Universidade Estadual de Maringá, pg403259@uem.br
2. Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana. Universidade Estadual de Maringá, pg403274@uem.br
3. Universidade Estadual de Maringá, cmpokawa@uem.br

RESUMO

Os rios são fontes de água fundamentais para o homem desde o princípio das primeiras cidades. A urbanização sempre esteve ao leito dos rios e, conseqüentemente, eles começam a ser degradados e esquecidos pela sociedade. Considerado um obstáculo para o desenvolvimento urbano, era frequentemente canalizado e escondido da população. A urbanização provoca um aumento considerável na impermeabilização do solo e, sem áreas para infiltração da água da chuva, as cidades começaram a sofrer com enchentes e inundações. A renaturalização é uma das técnicas para recuperar rios degradados e modificados pelo homem, devolvendo a eles as condições próximas as naturais. Grandes desafios são encontrados para executar tais medidas, como a disponibilidade de recursos financeiros, incentivos públicos, questões sociais políticas. Por outro lado, a busca pela sustentabilidade e pelos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável definidos pela ONU mostram que é possível conciliar os interesses ambientais, sociais e econômicos e promover qualidade de vida.

Palavras-chave: Gestão de Rios urbanos; Planejamento urbano e rios; Sociedade e natureza; Projeto sensível à água.

ABSTRACT

Rivers have been fundamental sources of water for man since the beginning of the first cities. Urbanization has always been at the bed of rivers and, consequently, they begin to be degraded and forgotten by society. Considered an obstacle to urban development, it was often channeled and hidden from the population. Urbanization causes a considerable increase in soil sealing and, without areas for infiltration of rainwater, cities began to suffer from floods and floods. Renaturalization is one of the techniques for recovering degraded and human-modified rivers, returning them to conditions close to natural ones. Great challenges are encountered to implement such measures, such as the availability of financial resources, public incentives, and political social issues. On the other hand, the search for sustainability and the Sustainable Development Goals defined by the UN show

that it is possible to reconcile environmental, social and economic interests and promote quality of life.

Keywords: *Management of urban rivers; Urban planning and rivers; Society and nature; Water sensitive design.*

1 INTRODUÇÃO

Desde o princípio os rios têm uma relação próxima com o homem, sendo sua fonte principal de fornecimento de água e essa proximidade influenciou o desenvolvimento das primeiras áreas urbanas. Essa relação que inicialmente era harmônica, oscilava de acordo com as necessidades do homem, podendo, por vezes, poluir por completo os cursos d'água, que eram esquecidos e ignorados para dar espaço para as cidades (FREITAS; FRANCO, 2019).

No entanto, os rios têm grande significado no espaço urbano até os dias atuais, tendo valores sociais, ambientais, culturais e econômicos, fazendo parte de diversas atividades, como a irrigação, o fornecimento de água potável, o fornecimento de água para os processos industriais, para o transporte, para a produção de energia, entre outras. Mas é necessário haver uma conexão paisagística entre o rio e a cidade para tornar a relação sustentável (CENGIZ, 2013).

Morsch *et al* (2017), citam que os espaços verdes são fundamentais para recuperar os serviços ecossistêmicos no ambiente urbano e auxiliar a drenagem, que podem ser incluídos ao longo do curso d'água, chamado de corredor verde fluvial. Essa ação é uma alternativa de recuperar rios negligenciados pela sociedade, mas, para os autores, em toda a cidade são necessárias iniciativas verdes para que o corredor verde fluvial tenha maior eficiência.

Para classificar a degradação do rio é possível categorizá-lo em cinco aspectos do corpo d'água: I) intactos, em que as perturbações sofridas podem ser auto recuperadas facilmente; II) trechos de restauração, que se recuperam de eventuais distúrbios, mantendo suas características em equilíbrio; III) pré-degradados, em que está se ajustando às perturbações e o processo de recuperação não se iniciou, experimentando a deterioração

progressiva; IV) ponto de viragem, no qual ou o canal se recupera ou degrada; e V) degradado, em que o recurso hídrico não se auto recupera, sendo necessária intervenções (CHIN; GREGORY, 2005).

No Brasil, a requalificação de rios degradados enfrenta diversos obstáculos, sendo os principais o econômico, pela falta de recursos para realização de intervenções em áreas críticas e o social, em que parte considerável da população das grandes cidades vivem em áreas de fundo de vale, o que requer a remoção dessa população para outra área (TRAVASSOS; SCHULT, 2013).

Reintegrar os rios ao ambiente urbano é aplicar os conceitos de desenvolvimento sustentável, no qual o homem volta a se relacionar de forma consciente com a natureza, protegendo seus recursos para as próximas gerações. Neste estudo foi realizada uma revisão da literatura, realizada busca em base de dados acadêmico-científicos sobre o assunto, a fim de demonstrar a importância da requalificação de rios urbanos para benefício da sociedade. Foram considerados os artigos que mostraram relação entre o processo de requalificação de rios e o desenvolvimento sustentável.

2 REVISÃO TEÓRICA

2.1 OS RIOS NO ESPAÇO URBANO

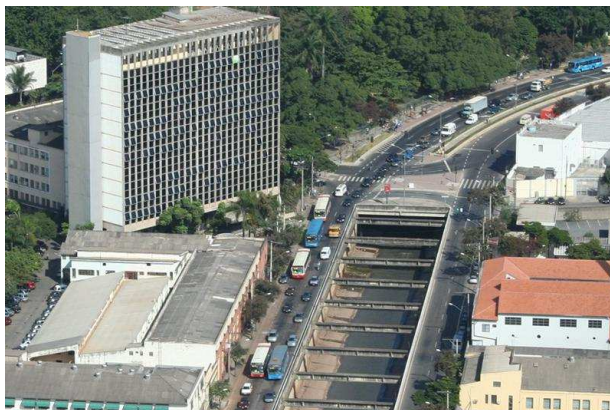
Os rios têm um papel primordial com a história da civilização, pois sem eles não são possíveis o consumo humano, a dessedentação de animais, plantação de alimentos, higiene, escoamento de resíduos. A água sempre esteve relacionada ao transporte, ao lazer, à cultura, à religião e isso espalhado por todo o mundo (COSTA, 2011).

O crescimento das cidades brasileiras aconteceu de maneira acelerada e essas áreas urbanas não estavam preparadas para receberem a demanda decorrente dessa urbanização e as consequências foram consideráveis, uma vez que esse desenvolvimento não foi realizado de forma sustentável (GARCIAS; AFONSO, 2013). Para Morsch *et al* (2017) os maiores impactos resultante desse desenvolvimento desordenado são as habitações irregulares, a poluição e a disposição inadequada de entulhos.

Além da velocidade de suas construções, a expansão das cidades, historicamente, aconteceu de forma não planejada e desordenada, ocupando o espaço da natureza, sem preocupações com a sua preservação, o que inclui os rios que abastecem essas cidades. Mas quando esses rios, que estavam junto com o ambiente urbano, atrapalhavam seu desenvolvimento, eram suprimidos da percepção da população por obras de canalização e retificação, que modificam totalmente os traços naturais do rio, para dar espaço para as áreas urbanas (GARCIAS; AFONSO, 2013).

Para executar o sistema viário, em algumas cidades, foram necessárias alterações nos corpos hídricos, realizando sua canalização, onde modificou completamente sua interação com o espaço urbano, sofrendo impactos que resultam tanto na natureza, quanto na sociedade (SILVA; PORTO, 2020). Um exemplo é o ribeirão Arrudas, em Belo Horizonte (Figura 1) que encontra-se com um trecho canalizado e escondido da população.

Figura 1 – Ribeirão Arrudas em Belo Horizonte – MG com trecho canalizado e tamponado.



Fonte: Amado, B. DER - MG (2008).

Os rios urbanos são desafiadores em relação à sua preservação, uma vez que os impactos sofridos são difíceis de serem revertidos, podendo causar muitas vezes inundações, problema comum nas grandes cidades. E isso, por conta do conflito que o homem possui com a natureza, em que obras reprimem a força da água, mas o rio tenta buscar seu espaço natural (AFONSO, 2011).

Por outro lado, Morsch *et al* (2017) defendem que os rios enriquecem a paisagem urbana e as áreas verdes dentro das cidades asseguram ao cidadão uma qualidade de vida

melhor. Para conseguir integrar a população aos rios, principalmente no Brasil, é necessária uma mudança cultural, que induza a que a sociedade participe da cidade.

Hoje, a preocupação com os rios urbanos consiste em recuperar, total ou parcialmente, a qualidade da água que ele possuiu um dia, o que necessita de ações públicas para realizar a gestão e fiscalização destes rios. Os principais impactos causados direto ou indireto ao rio são: a impermeabilização do solo, que provoca um grande aumento de volume e velocidade do escoamento superficial e, portanto, aumenta rapidamente os níveis dos rios durante as chuvas intensas; os resíduos sólidos dispostos de maneira inadequada em fundo de vale; ocupação urbana desordenada nas margens dos rios urbanos; a erosão e o assoreamento; a redução da biodiversidade nativa; o lançamento inadequado de esgoto doméstico in natura devido a ligações clandestinas na rede de drenagem. Conhecendo os impactos sofridos, podem ser tomadas as medidas necessárias para a reabilitação dos cursos d'água.

2.2 RENATURALIZAÇÃO DE RIOS URBANOS

Nos últimos tempos aumentou a preocupação com a requalificação de rios urbanos, sendo desenvolvidos projetos com enfoque em áreas de várzea e com problemas socioeconômicos. Mas muitas medidas acabam se tornando ineficientes, o que é o caso dos parques lineares, uma alternativa sustentável, que no Brasil por vezes ficam inacabados por conta da gestão pública, intensificando os problemas dos cursos d'água (TRAVASSOS; SCHULT, 2013).

A renaturalização ou revitalização de rios é o termo dado à uma intervenção urbanística e paisagística, onde é regenerado seu ecossistema, devolvendo sua biodiversidade. O que deve ficar explícito é que a renaturalização não tem o intuito de tornar o rio a seu estado natural, sem a presença do homem, mas sim ao desenvolvimento sustentável do meio urbano com a natureza (GARCIAS; AFONSO, 2013).

A requalificação dos rios pode ser dada em três aspectos distintos, sendo: a renaturalização, que consiste em recuperar a paisagem do corpo d'água e a biota, restabelecendo o ecossistema natural ou mais próximo possível; a reabilitação, que se

baseia no restabelecimento das condições físicas, químicas e biológicas do rio, recompondo seu estado sanitário; e a revitalização, que visa a preservação dos recursos hídricos através de ações sustentáveis para usos múltiplos (SILVA; PORTO, 2020).

Segundo Wlodarczyk e Mascarenhas (2016), o rio quando preservado oferece à população da cidade uma defesa natural, além de alimentos, abastecimento de água, melhora da paisagem local, atrai a biodiversidade às áreas urbanas, melhora da qualidade do ar e diversos outros benefícios.

No Brasil, as medidas mais usadas para a renaturalização de rios urbanos são o plantio de matas ciliares, obras de saneamento e esgoto, parques fluviais e lineares (COSTA, 2011). Entretanto, Travassos e Schult (2013) alertam os impactos da construção de parques lineares em áreas de várzeas, que em muitos casos são ocupados por uma população, então, ao solucionar um problema, acaba-se gerando outros e todos os aspectos devem ser considerados para a tomada de decisão.

Então para decidir qual alternativa cabível para determinada situação, Cardoso e Baptista (2011) propõem um modelo no qual são avaliados doze indicadores, baseados nos impactos que o rio sofre e que diferem em cinco categorias: impactos no curso d'água, hidrológicos, ambientais, sociais e sanitários.

Ainda, Cardoso e Baptista (2013) sugerem uma metodologia para orientar processos decisórios em recursos hídricos, em que são analisadas as necessidades e impactos e propostas alternativas, que serão avaliadas de acordo com sua viabilidade ambiental, legislativa, urbanística e social.

2.3 SUSTENTABILIDADE URBANA PARA REQUALIFICAR RIOS

Atualmente o desenvolvimento sustentável é uma preocupação comum a todos os grandes países, mas, segundo Afanasyeva *et al* (2020), alcançar esse desenvolvimento é um caminho complicado, pois requer equilíbrio entre o ser humano e a natureza. Muitas de nossas medidas para preservar o planeta e seus recursos para o futuro não serão suficientes a longo prazo, as autoras complementam.

A água é o bem mais precioso para a humanidade e cabe a ela preservá-la. Devido a isso, autoridades de diversos países participaram da Eco-92 onde foi assinada a Agenda 21, que possui um capítulo sobre “Proteção da Qualidade e do Abastecimento dos Recursos Hídricos”, no qual foi discutido processos de revitalização e renaturalização para rios e desenvolvimento de cidades sustentáveis (AFONSO, 2011).

Em 2015, representantes de 193 países se reuniram para formular um plano de ação que orientasse a população para um desenvolvimento sustentável, sendo então criada a Agenda 2030, contendo 17 objetivos e 169 metas, que atingem diversas áreas, para oferecer à população atual uma qualidade de vida melhor e pensando nas próximas gerações. E o objetivo 6 é voltado especificamente para um dos bens mais vitais para todos os seres vivos, a água, nomeado de “Água Potável e Saneamento” (NAÇÕES UNIDAS, s.d.).

A forma mais consciente de alcançar o Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 6 é preservando os recursos naturais que possuímos, por meio de práticas de gestão dos recursos hídricos urbanos (AFONSO, 2011), realizando a revitalização, renaturalização e reabilitação, que segundo Morsch *et al* (2017) são indispensáveis tanto para as áreas urbanas, que valorizam sua paisagem, quanto para a retomada dos serviços ecossistêmicos.

Rolo *et al* (2017) salientam que, ao aplicar ações voltadas ao ambiente, evita-se problemas futuros que resultam em estratégias de engenharia, como grandes obras para contenção ou para melhorar a drenagem urbana.

Ainda, tomando tais medidas de sustentabilidade ambiental, outro ODS que é parte do mesmo ideal é o 11, de “Cidades e Comunidades Sustentáveis”, que pode se relacionar com a renaturalização de rios a partir da preservação ambiental, prevenção de catástrofes e valorização do contato do homem com o meio natural.

Para que qualquer medida tomada dentro do desenvolvimento urbano seja sustentável, é necessário o apoio e auxílio da população, caso contrário não terá continuidade. Mas, segundo Silva e Porto (2020) a população pode participar ainda do processo decisório da requalificação dos rios, para decidir qual método será utilizado pois

o projeto tem que ser aprovado pela população, com o intuito de atender às suas necessidades sociais, econômicas e ambientais.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 EXEMPLOS INTERNACIONAIS

A necessidade de requalificação de rios, tem se tornado uma realidade mundial, que se expandem conforme os problemas ambientais e urbanos envolvendo os rios urbanos se intensificam. As medidas tomadas para recuperar os corpos d'água urbano surgiram a partir da preocupação que envolvia assuntos relacionados ao aquecimento global e aos impactos que a humanidade já havia começado a sentir. Logo então, eram necessárias iniciativas para amenizar ou solucionar tais problemas, mas somente a natureza poderia realizar tal feito, mas cabia ao homem recuperar os danos feitos à natureza (ALENCAR, 2017).

A recuperação dos recursos hídricos está vinculada ao objetivo de seu uso em cada região, podendo alguma valorizar o transporte aquático e outra a preservação de ecossistemas para a pesca. Assim o método utilizado para revitalizar a área pode variar se adequando a necessidade (SILVA; PORTO, 2020).

O rio Isar, na Alemanha (Figura 2), que era conhecido como rio morto na década de 80, aplicou medidas de reabilitação, que foi um processo lento, mas tornou à cidade seus usos necessários de abastecimento, navegação, geração de energia e lazer (ALENCAR, 2017). Uma das etapas mais complicadas da renaturalização é a recuperação das margens, sendo realizado em Isar com a retirada do concreto do canal, aumentando a retenção hídrica e reduzindo o fluxo e velocidade, fatores eficientes para prevenção de enchentes (AFONSO, 2011).

Figura 2 – Renaturalização do rio Isar, na Alemanha.



Fonte: Walter C. Weingaertner – Humanität (2019).

Ainda na Alemanha tem o exemplo do rio Besos, que por um longo período sofreu intensa degradação, sendo considerado totalmente poluído. E sofrendo constantemente com inundações, que causava estrago à população, o poder público decidiu como método de intervenção retificar o rio com a construção de calhas de concreto, o transformando em esgoto à céu aberto. Mas, com a intenção de sediar as Olimpíadas em 1992 em Barcelona, as autoridades decidem revitalizar o rio (MARTÍN-VIDE, 1999).

A renaturalização do rio Besos atendeu um trecho de 6 km com projetos voltados para o lazer, através da construção de parques; e recuperação da qualidade da água, com áreas com plantas aquáticas que retêm nutrientes (MARTÍN-VIDE, 1999).

Um dos famosos rios que passaram pelo processo de renaturalização é o rio Tâmsa, localizado na Inglaterra, que sofreu um aumento significativo em sua poluição entre 1800 e 1850 devido ao aumento da população. Nesta época a população já se manifestava devido aos problemas de poluição do rio e ao odor que ele possuía, mas nenhuma ação tomada resolveu o problema (AFONSO, 2011).

Apenas a partir de 1964 que foram realizadas obras de saneamento, direcionadas ao tratamento de esgoto sanitário e ainda incineradores para destinação final de sedimentos que a situação do rio começou a melhorar. Hoje, são utilizados ainda equipamentos para monitorar a qualidade da água, em casos de falhas no tratamento de esgoto (AFONSO, 2011).

Entre diversos casos de revitalização de rios, um dos casos mais impressionantes é o do rio Cheonggyecheon, em Seul, na Coreia do Sul (Figura 3). Devido a urbanização e à problemas de mobilidade, o rio foi transformado em um canal fechado e sobre ele foi construído uma autoestrada (CENGIZ, 2013).

Devido a plano sustentáveis adotados pela Coreia, foi determinado a renaturalização do rio Cheonggyecheon, que implicou na demolição de estruturas de concreto, implantação de estações de tratamento de efluentes, projetos paisagísticos e obras de controle de cheias. Os benefícios adquiridos pela revitalização do rio foram o retorno dos serviços ecossistêmicos no ambiente urbano e as áreas de lazer, onde a população está em contato direto com a natureza (CENGIZ, 2013).

Figura 3 – Antes e depois da renaturalização do rio Cheonggyecheon, Seul, Coreia do Sul.



Fonte: Silva e Porto (2020); Cengiz (2013).

Em 2011, o rio Chicago nos Estados Unidos foi considerado um dos mais ameaçados da América, para reverter essa condição foram atribuídas algumas intervenções para melhorar a condição da água. De acordo com o Departamento de Planejamento e Desenvolvimento de Chicago (2019), para dar vida novamente ao rio foi elaborado um plano de criação de um parque, chamado de Wild Mile Chicago. O diferencial é que esse parque é o primeiro flutuante, onde as pessoas têm o contato direto com os rios e áreas verdes, importante para a conscientização e preservação do ambiente.

Ainda levará alguns anos até atingir o estado ideal de qualidade do rio, mas as ações foram iniciadas no momento adequado. É imprescindível a presença da população para auxiliar na preservação do rio, assim é possível promover a educação ambiental.

Figura 4 – Parque flutuante Wild Mile Chicago, no rio Chicago, Estados Unidos.



Fonte: Biomatrix Water (s.d.).

É possível analisar os métodos de renaturalização no âmbito internacional está bem consolidada, sendo usadas mais frequentemente para sanar problemas relacionados a contaminação por lançamentos de efluentes. Outro aspecto favorável são a disponibilidade de verbas para requalificação de rios, que garante a agilidade e efetividade do processo.

3.2 EXEMPLOS NACIONAIS

No Brasil, os métodos para renaturalizar rios ainda estão em desenvolvimento, tendo seu enfoque primário para realizar o controle de efluentes nos recursos hídricos e melhorar a qualidade da água. Mas, com mais frequência projetos estão sendo elaborados adotando medidas que envolva outros aspectos (ALENCAR, 2017).

Um projeto de destaque teve início em 1997, em Minas Gerais, chamado de Projeto Manuelzão, onde seu objetivo era a preservação e recuperação de rios no estado. A sua principal atuação foi no rio das Velhas, onde realizou-se um monitoramento sobre a qualidade da água e foram atribuídas as seguintes medidas: plantio de espécies nativas para recuperação da margem, reconstrução de habitats e construção de estações de tratamento de esgoto (GARCIAS; AFONSO, 2013).

Em São Paulo foram adotadas políticas públicas para realizar a gestão dos recursos hídricos, dessa forma, em 2007 foi criado o programa Córrego Limpo (Figura 5), que tinha

como objetivo solucionar problemas de 300 córregos urbanos. As ações tomadas tinham o intuito de eliminar ligações clandestinas na rede de drenagem, limpeza de margens e leitos, contenção da margem, remoção da população ribeirinha, implementação de parques lineares. Cada ação era analisada sua viabilidade, mas, as vezes por falta de recursos tinham sua eficiência reduzida (TRAVASSOS; SCHULT, 2013).

Figura 5 – Antes e depois de intervenção pelo programa Córrego Limpo, em São Paulo, Brasil.



Fonte: Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (2017).

O rio Tietê, com sua extensão de aproximadamente 1.100 km é considerado um dos mais importante do estado de São Paulo, mas sofreu grande degradação devido às pressões urbanas em trechos de seu curso d'água. Para recuperar o rio foi desenvolvido o projeto pró-Tietê, que em sua atuação reduziu a quantidade de efluente lançados no rio, oferecendo oportunidade de aumento na renda das famílias a partir da pesca. O problema ainda não está sanado no rio Tietê, pois a poluição difusa ainda é um problema preocupante (AFONSO, 2011).

Um exemplo bem-sucedido de revitalização é a do córrego Piranungáua, localizado no interior do Jardim Botânico em São Paulo (Figura 6). Entre 1940 e 2007 o córrego ficou canalizado em uma galeria subterrânea, com o objetivo arquitetônico do local, o local era chamado de Alameda Fernando Costa. Mas após um desmoronamento da estrutura, o córrego ressurgiu, foi então que a obra de revitalização foi realizada, transformando a paisagem do local (FREITAS; FRANCO, 2019).

Figura 6 – Jardim Botânico, antes e depois da revitalização do córrego Piranungáua, em São Paulo, Brasil: córrego canalizado e tamponado e córrego com obra de revitalização.



Fonte: Ramalhos (2016).

A renaturalização no Brasil não tem maior eficiência por falta de recursos financeiros, que impedem a implantação de medidas corretas, ou então é elaborado um planejamento de requalificação do rio, mas não há recurso para execução. Outro entrave nos processos são que em muitas áreas há ocupação irregular, que envolve ações sociais e tornam a renaturalização um grande desafio (ALENCAR, 2017).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, a renaturalização de rios urbanos é uma área em ascensão, pois a população desconhece a sua importância e seus efeitos, que são comprovados nas áreas ambientais, sociais e econômicas. Medidas são tomadas apenas quando o estado de degradação do curso d'água está avançado, causando impactos mais agravantes, neste caso, as técnicas de renaturalização, revitalização ou reabilitação exigirão mais recursos financeiros, o que é um obstáculo para sua execução.

Para adequar o rio em conjunto à cidade, é necessário realizar uma análise de todas as possíveis alternativas de intervenção, para optar por aquela que irá gerar mais benefícios e menos impactos, para o meio ambiente e para a sociedade.

O desenvolvimento urbano sustentável é a alternativa mais adequada para conciliar a relação do ser humano com rios urbanos pois, revitalizando um rio é possível devolver a cidade os diversos usos da água, como irrigação, transporte, abastecimento da população,

lazer e entre outros, que seriam impossíveis com o rio degradado. Mas para orientar o desenvolvimento sustentável na área hídrica, em 2015 foram criados os ODS 6 e 11 de “Água Potável e Saneamento” e “Cidades e Comunidades Sustentáveis”, que possuem metas que estimulam a preservação da água.

Trazer a natureza à paisagem artificial da cidade traz vantagens significativas para a qualidade de vida da população, que ganham espaços de interação entre si e com o verde, além de melhorar o microclima urbano, aumentar a permeabilidade do solo, reduzir os níveis de CO₂ e auxiliar com a proteção de rios. Mas é necessário a conscientização da população para contribuir na proteção e manutenção de áreas recuperadas, principalmente em áreas verdes.

Vale ressaltar que as políticas públicas são essenciais na efetividade de medidas de renaturalização de rios, fornecendo condições necessárias para que os projetos sejam concluídos. Mas cada caso tem suas particularidades, pois as necessidades essenciais da cidade e população influenciam na escolha da medida de intervenção no rio urbano.

Salienta-se que, para alcançar a renaturalização de um rio, é necessário realizar primeiramente a etapa de reabilitação, para recuperar a qualidade da água, minimizando a poluição, de tal maneira a trazer o verde para as margens e, conseqüentemente, aumentar a biodiversidade.

Como o Brasil ainda é um país onde o tema “requalificação de rios” é recente, uma área não explorada na pesquisa, que necessita de estudos futuros, são quais as principais dificuldades encontradas na aplicação de técnicas de requalificação. Essas dificuldades analisadas podem se enquadrar nas classes de má gestão, econômicas ou ainda se há alguma outra a ser analisada. mas para conhecer o que impede a efetividade da implantação, necessita do aprofundamento de estudos.

REFERÊNCIAS

Afanasyeva, A.; Safina, R.; Kursina, I. Sustainable cities: major challenges and trends. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Kazan, v. 890, apr/may 2020. DOI:10.1088/1757-899X/890/1/012181

Afonso, J. A. C. Renaturalização e revitalização de rios urbanos: uma abordagem sistêmica. 2011. Tese (Mestrado em Gestão Urbana) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2011.

Alencar, J. C. Bacias hidrográficas urbanizadas: renaturalização, revitalização e recuperação. Um estudo da bacia do Jaguaré. São Paulo, 2017. 310 f. Tese (Doutora em Engenharia Hidráulica e Ambiental) – Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental, Escola Politécnica Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

Biomatrix Water. The Wild Mile, Chicago. Disponível em: <http://www.biomatrixwater.com/the-wild-mile-chicago/> Acesso em: 05 nov. 2021.

Cardoso, A. S.; Baptista, M. B. Metodologia para Avaliação de Alternativas de Intervenção em Cursos de Água em Áreas Urbanas. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 16, n. 1, p. 129-139, jan/mar 2011. <http://dx.doi.org/10.21168/rbrh.v16n1.p129-139>

Cardoso, A. S.; Baptista, M. B. Metodologia multicriterial para orientação de processos decisórios relativos a intervenções em cursos de água em áreas urbanas. Revista REGA, v. 10, n. 1, p. 51-67, jan./jun. 2013. <http://dx.doi.org/10.21168/rega.v10n1.p51-67>

Cengiz, B. Urban River Landscapes. Advances in Landscape Architecture, London, ed. Murat Ozyavuz, ch. 21, p. 978-753, 2013. <http://dx.doi.org/10.5772/56156>

Chin, A.; Gregory, K. J. Managing urban river channel adjustments. Geomorphology, v. 69, p. 28-45, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2004.10.009>

Costa, R. C. Parques fluviais na revitalização de rios e córregos urbanos. Rio Grande, 2011. 109 f. Tese (Mestrado em Geografia) – Instituto das Ciências Humanas e da Informação, Universidade Federal do Rio Grande, 2011.

AMADO, B. Departamento de Edificações de Estradas de Rodagem de Minas Gerais. Linha Verde: Homologada a licitação para recuperação do fundo do canal do Arrudas. DER-MG, 2008. Disponível em: <http://www.deer.mg.gov.br/noticias/1929-linha-verde-homologada-a-licitacao-para-recuperacao-do-fundo-do-canal-do-arrudas> Acesso em: 16 nov. 2020.

Department of Planning and Development. Wild Mile: Framework vision. Chicago, 2019. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1-2r5WLF-TKCiQjSDM14tkKNz0vznWELo/view> (Acesso 20 de novembro de 2020).

Freitas, J. M. S.; Franco, M. A. R. O ressurgimento do Pirarungáua: Caminhos e descaminhos das águas urbanas. Revista LABVERDE, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 129-152, 2019. <https://doi.org/10.11606/issn.2179-2275.v9i2p129-152>

Garcias, C. M.; Afonso, J. A. C. Revitalização de rios urbanos. Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais, [s.l.], v. 1, n. 1, 2013.

<https://doi.org/10.9771/gesta.v1i1.7111>

Martín-Vide, J. P. Restoration of an urban river in Barcelona, Spain. Environmental Engineering and Policy, v. 2, n. 3, p. 113-119, 1999.

<http://dx.doi.org/10.1007/s100220000030>

Morsch, M. R. S.; Mascaró, J. J.; Pandolfo, A. Sustentabilidade urbana: recuperação dos rios como um dos princípios da infraestrutura verde. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 17, n. 4, p. 305-321, out./dez.2017. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212017000400199>

NAÇÕES UNIDAS – BRASIL. Objetivo de desenvolvimento sustentável: 6 Água potável e saneamento. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/6> Acesso em: 04 nov. 2021.

Ramalhoso, W. É possível devolver um rio à cidade? São Paulo, 29 fev. 2016. Notícias UOL – Cotidiano. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2016/02/29/e-possivel-devolver-um-rio-a-cidade.htm> Acesso em: 20 nov. 2020.

Rolo, D. A. M. O.; Gallardo, A. L. C. F.; Ribeiro, A. P. Revitalização de rios urbanos promovendo adaptação às mudanças climáticas baseada em ecossistemas: quais são os entraves e as oportunidades? In: Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional, 17., 2017, São Paulo. Anais... São Paulo: ENANPUR, 2017.

Silva, J. C. A.; Porto, M. F. A. Requalificação de rios urbanos no âmbito da renaturalização, da revitalização e da recuperação. Labor e Engenharia, Campinas, v. 14, p. 1-19, 2020. <https://doi.org/10.20396/labore.v14i0.8659900>

Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Estado e Capital retomam Programa Córrego Limpo. 04 abr. 2017. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/pageitems/450/news/2782> Acesso em: 20 nov. 2020.

Travassos, L.; Schult, S. I. M. Recuperação socioambiental de fundos de vale urbanos na cidade de São Paulo, entre transformações e permanências. Cadernos Metrópole, São Paulo, v. 15, n. 29, p. 289-312, jan/jun 2013.

Wlodarczyk, A. M.; Mascarenhas, J. M. R. D. Nature in cities. Renaturalization of riverbanks in urban areas. Open Engineering, vol. 6, no. 1, 2016. <https://doi.org/10.1515/eng-2016-0095>

Weingaertner, W. C. Humanität. 20 set. 2019. Figura 2. Disponível em:

<http://humanitat.com.br/pb/novas-referencias-para-rios-e-cidades/> Acesso em: 31 out. 2021.