

**Estudo sobre o estado da arte da “imagem de referência” –  
O resgate da memória do rio a favor da requalificação fluvial urbana**

**Julia Roizemberg Bahiana**

Mestranda, PROARQ-FAU/UFRJ, Brasil

[julia.bahiana@fau.ufrj.br](mailto:julia.bahiana@fau.ufrj.br)

**Aline Pires Veról**

Professora Doutora, PROARQ-FAU/UFRJ, Brasil

[alineverol@fau.ufrj.br](mailto:alineverol@fau.ufrj.br)



## RESUMO

A progressiva discussão transdisciplinar e a preferência por uma restauração ecológica de cursos d'água degradados em detrimento de soluções de engenharia rígidas influenciam atualmente a gestão das águas urbanas e a construção de uma imagem norteadora de referência é imprescindível para sua realização. Este artigo de revisão discute como esse conjunto de objetivos tem sido abordado, em diferentes áreas do conhecimento, derivado do termo "imagem de referência". Como parte da literatura técnica sobre restauração de rios, o conceito comumente alude ao resgate da memória de um rio, ainda que a restauração das condições originais não faça parte do objetivo final do projeto. Este trabalho faz parte de uma pesquisa mais ampla sobre o desenvolvimento de uma metodologia adequada para alavancar o projeto de restauração de rios, em que as demandas naturais e urbanas coexistem em estado resiliente, enquanto o rio, como elemento natural, se perdeu e não existe mais na memória coletiva. Os diversos fatores que compõem os objetivos de um projeto de tamanha complexidade constituíram as questões a partir das quais este trabalho foi desenvolvido. Como resultado, foi realizada uma revisão sistemática da literatura com o apoio da plataforma de busca científica gratuita "Google Acadêmico". Entre os resultados, foram encontradas nove teses internacionais, dois livros e sete artigos de periódicos. A pesquisa mostrou semelhanças nas discussões e práticas em todo o mundo, bem como a continuidade dos conceitos integrados à imagem de referência no projeto de restauração com objetivos ecológicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Planejamento urbano. Requalificação de rios urbanos. Imagem de referência.

## 1 INTRODUÇÃO

Frequentemente, rios urbanos sofrem degradação, acabam responsáveis por doenças de veiculação hídrica, diminuição de qualidade de vida e desvalorização do entorno. Como consequência, esses rios se perdem na paisagem e deixam de fazer parte do convívio de uma comunidade. A percepção é que não há nada de natural nestes corpos d'água e a solução desejada para esses "espectros do passado" é a canalização e o capeamento sob o solo. Esta é uma alternativa que dá fim a qualquer valor ambiental e cria condições difíceis e custosas de manutenção. Como é possível, então, suscitar condições favoráveis de aceitação social para um projeto de recuperação fluvial urbana, se o rio deixou de existir para a comunidade?

A busca pela memória do rio, por meio da criação de uma imagem de referência para a restauração fluvial, com rebatimento no tecido urbano do entorno, é um significativo objeto de pesquisa, uma vez que visa apresentar uma alternativa mais saudável para a área urbana e para a população que nela habita. O termo "imagem de referência" foi empregado no trabalho de Palmer et al (2005), que retrata o processo de concepção de um projeto de requalificação fluvial localmente, socialmente e ecologicamente responsável a partir da determinação de objetivos gerais. Nesse contexto, pode-se ressaltar a importância da construção de uma imagem de referência para rios degradados, tendo em vista que, a partir dela, pode-se despertar o interesse coletivo pela recuperação fluvial. A construção da imagem de referência deve conter elementos naturais recuperados e elementos de infraestrutura urbana multifuncionais, que permitam a consecução dos objetivos ambientais e sociais.

A definição de imagens de referência para rios, com o objetivo de nortear projetos de requalificação, povoou a literatura técnica na primeira década deste século. No entanto, não basta recriar uma imagem de referência com base na memória do seu traçado original. Dois

problemas surgem nesta tarefa: o primeiro se refere à própria capacidade do rio, em condições naturais, de se modificar ao longo do tempo, o que cria um hiato entre a imagem passada e o que poderia ser hoje; o segundo advém da característica urbana dos rios de interesse, o que necessariamente faz com que a imagem de referência incorpore funções urbanas.

O trabalho apresentado se desenvolve sob a ótica da construção de uma imagem de referência que norteie o projeto de recuperação fluvial urbana, com sinergias para a alavancagem da qualidade de vida do entorno, a partir da compreensão dos aspectos naturais e de usos deste. O estudo da requalificação fluvial sob esta ótica pode favorecer a construção de cenários que subsidiem a tomada de decisão na esfera das políticas públicas, no sentido das tendências emergentes a favor da sustentabilidade urbana. Ademais, pode disponibilizar conhecimento específico que possibilita aos projetistas adotar tecnologias mais condizentes com os paradigmas atuais e de maneira transdisciplinar.

## **2 OBJETIVOS**

O presente trabalho tem por objetivo fazer uma revisão bibliográfica sobre o resgate da memória do rio a favor da requalificação fluvial urbana, tendo como ponto de partida o termo “imagem de referência” e considerando produções de diferentes campos de conhecimento. Pretende-se abordar os diversos fatores que conformam as motivações e os objetivos para um projeto de requalificação de rios urbanos degradados, considerando, assim, toda a sua complexidade. Este é o primeiro passo de uma pesquisa maior, que se propõe a desenvolver uma metodologia que permita alavancar projetos de recuperação de rios urbanos degradados e, conseqüentemente, de seu entorno próximo associado, agregando demandas naturais e urbanas no desenho final de projeto.

## **3 A MEMÓRIA DO RIO UTILIZADA COMO REFERÊNCIA PARA PROJETOS DE REQUALIFICAÇÃO FLUVIAL**

De acordo com Veról (2013), preservar e/ou restaurar rios vem sendo considerado um caminho consistente para enfrentar o crescente risco de cheias e de desequilíbrios morfológicos. Os projetos de restauração de rios visam manter ou aumentar os bens e serviços do ecossistema. Nesse sentido, é necessário compreender que cada situação-problema deve ser levada em conta localmente, uma vez que não há uma solução universalmente aplicável, dadas as diferenças regionais em geologia, clima, vegetação, história de uso da terra e distribuição de espécies. Ainda, não se pode considerar necessariamente o traçado original do rio como a melhor resposta à situação atual, seja ela qual for. Logo, é considerado para fins de aplicação no estudo, o projeto de requalificação fluvial e não de restauração das condições originais, anteriores à degradação.

Outra questão pode ser pontuada como desafiadora. Segundo Liao et al. (2019) apud

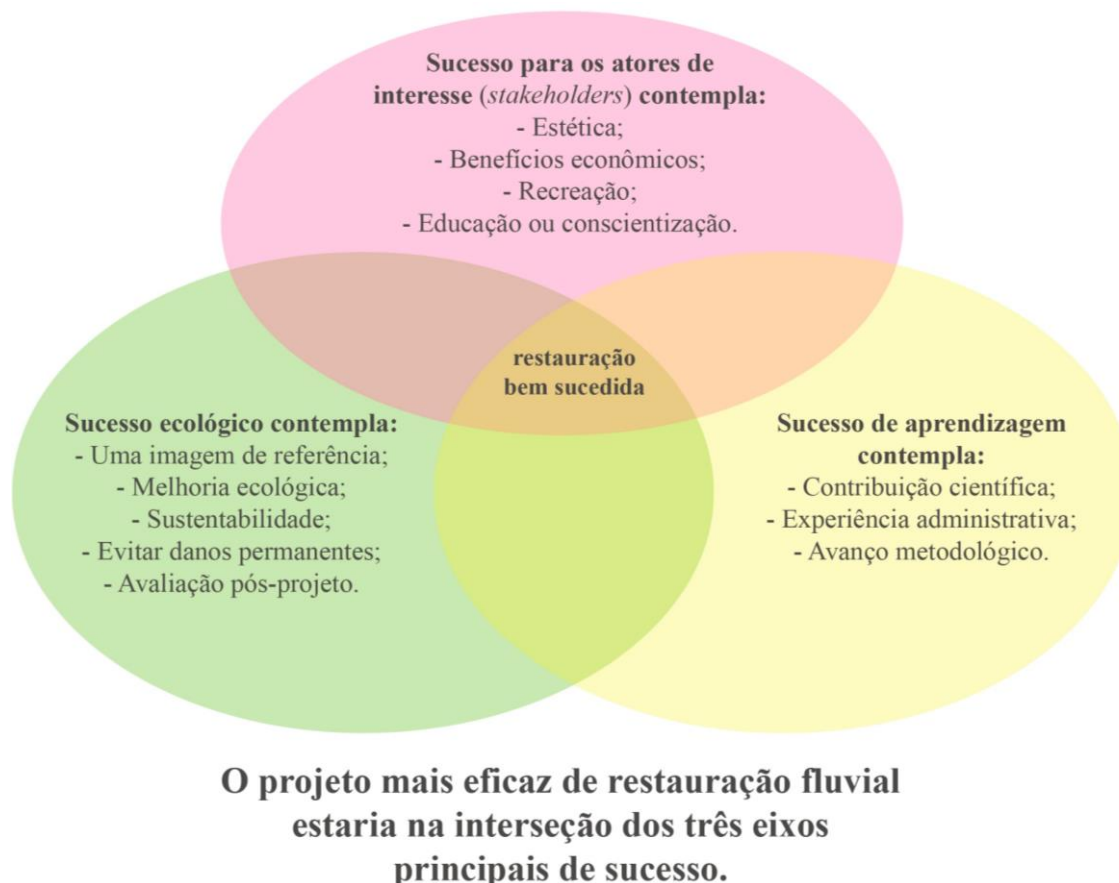
Lourenço et al. (2020) a prevenção de enchentes, prática predominante na mitigação de riscos, ainda percebida como um exercício técnico, pode levar à injustiça ambiental, uma vez que as medidas não eliminam, mas apenas redistribuem as águas das cheias. Acabam por impor, assim, novos riscos às pessoas noutros locais. Este cenário é característico da complexa expansão urbana em situação de risco brasileira. Portanto, sua reestruturação que objetiva minimizar os impactos das enchentes, é uma nova camada a ser adicionada na requalificação, em ambientes construídos, consciente dos ambientes naturais.

Ao focar, então, no contexto brasileiro de literatura acerca da integração geomórfica, hidrológica e ecológica, Pellegrino et al. (2006) citam o reconhecimento recente dos serviços ecológicos provenientes da manutenção de biodiversidade no planejamento urbano como forma de alavancar a sustentabilidade dos fragmentos remanescentes em zonas urbanizadas. Apesar disso, entendem, também, que ainda ambos os ambientes, construídos e naturais, são constantemente vistos como exclusivos. Reconhecem que tal interesse recente pela biodiversidade em áreas urbanas iniciou-se a partir da década de 90, apesar de o foco nos estudos ecológicos ser dado nos ambientes altamente conservados. Em 2006, muitos trabalhos se restringiam, pois, às áreas bem preservadas, com pequena atividade humana.

No âmbito do reconhecimento recente dos serviços ecológicos na alavancagem da sustentabilidade, Palmer et al. (2005) propõem cinco critérios para medir o êxito ecológico dos projetos de restauração fluvial, com o objetivo de alcançar um consentimento, ainda inédito, sobre o que constitui um processo bem sucedido. A ênfase em uma perspectiva ecológica é dada visto que, segundo eles, o sucesso de projetos pode ser avaliado de maneiras diferentes, sob a ótica de três eixos, em geral: O sucesso para as partes interessadas (ou stakeholders), que reflete a satisfação humana com o resultado; o sucesso de aprendizagem, que reflete os avanços no conhecimento científico e nas práticas de gerenciamento que irão beneficiar ações futuras; e, finalmente, o sucesso ecológico. Este deve ser o principal eixo de metas em um projeto de restauração de rios. Argumentam isto, com exemplos que demonstram a insuficiência das metas traçadas que não consideram as condições ecossistêmicas de um corpo d'água. Por exemplo, projetos de revitalização de margens fluviais podem ter sucesso no aumento da atividade econômica e social do entorno, mas podem, também, restringir os processos naturais do rio e da planície de inundação.

A Figura 1 evidencia o esquema proposto a partir da relação entre os três eixos citados. Na situação ideal, projetos que satisfaçam as necessidades dos atores de interesse e que promovam a ciência na prática da restauração de rios (sucesso de aprendizagem) também poderiam ser sucessos ecológicos.

Figura 1: Diagrama de eixos primários de sucesso para restauração de rios.



Fonte: Traduzido a partir de PALMER et al., 2005.

Os cinco critérios de medição do êxito ecológico em projetos de restauração fluvial são, então: Primeiramente, o desenho de um projeto de restauração ecológica de um rio deve ser baseado em uma imagem de referência <sup>1</sup> específica, formada por metas para o rio mais dinâmico e saudável que poderia existir no local; em segundo lugar, a condição ecológica do rio deve ser melhorada de forma mensurável; em terceiro, o sistema fluvial deve alcançar um estado de resiliência. Ou seja, deve passar a ser mais autossustentável e resiliente a perturbações externas, de modo que apenas uma manutenção de acompanhamento mínima seja necessária; em quarto lugar, durante a fase de construção, devem ser evitados danos permanentes ao ecossistema; e, finalmente, em quinto lugar, avaliações anteriores e posteriores à implantação devem ser realizadas e os dados disponibilizados ao público.

<sup>1</sup> Tradução livre de guiding image.

Os autores enfatizam que propuseram estas considerações a fim de obter um consenso sobre um conjunto de padrões, bem como uma ampla contribuição da comunidade científica, incluindo críticas e sugestões para expansão ou revisão. Assim, teriam a oportunidade do debate e consequentes considerações cuidadosas da comunidade no campo da ecologia aplicada, constituída por cientistas, gestores e formuladores de políticas públicas. A seguinte etapa envolveria, então, buscar a aprovação efetiva de profissionais e das demais sociedades científicas, internacionalmente. A chamada imagem de referência, citada como o primeiro dos cinco critérios no texto, é construída sobre a ideia de *leitbild* (Kern 1992, 1994), termo alemão que pode ser traduzido livremente para “objetivo geral”. O conceito fora usado para orientar esforços de restauração de canais na Alemanha, no final do século passado. Com isso, essa imagem deve levar em consideração não apenas a condição média ou algum valor fixo das variáveis-chave do sistema (hidrologia, química, geomorfologia, habitat físico e biologia), mas também considerar o intervalo dessas variáveis e a probabilidade de que não sejam estáticas. Deve reconhecer explicitamente as mudanças induzidas pelo homem no sistema, incluindo mudanças na gama de variáveis-chave. Idealmente, o plano deve considerar duas escalas: os estressores locais e, também, considerar o quanto a restauração local pode contribuir para a restauração na escala da bacia hidrográfica. Ou seja: deve ser construído um plano de projeto ou descrição dos objetivos desejados que não são orientados em torno de um único ponto final fixo e variável (por exemplo, canal estático, qualidade da água temporalmente invariável). Em vez de tentar recriar condições históricas inatingíveis ou mesmo desconhecidas, os autores defendem uma abordagem mais pragmática em que o objetivo da restauração deve ser mover o rio para o estado menos degradado e mais ecologicamente dinâmico possível, dado o contexto regional (Middleton 1999; Choi 2004; Palmer et al. 2004; Suding, Gross & Housman 2004).

Dessa forma, para aplicação do conceito deve-se considerar quatro aspectos (Palmer et al., 2005):

- 1- A utilização de informações históricas, como imagens de satélite, mapas e registros de pesquisas terrestres e biológicas, que podem estabelecer condições prévias (Koebel 1995; Kondolf & Larson 1995; Toth et al. 1995) por fornecer informações relevantes sobre como o rio ou a biota podem ter mudado.
- 2- Sítios de referência relativamente intactos ou já recuperados podem ser usados para ajudar a definir os objetivos de restauração (Reinhardt et al. 1999), particularmente onde faltam informações históricas. Na seleção de bacias análogas, diferenças inerentes entre locais, no que tange à geologia, clima, posição na bacia hidrográfica, geomorfologia fluvial e hidrologia devem ser consideradas;
- 3- Uma abordagem analítica ou baseada em processos que empreguem modelos empíricos pode ser usada para orientar o projeto;

- 4- E, por fim, uma abordagem que considere sistemas de classificação de rios. Estes têm sido usados como base para o desenvolvimento da imagem de referência para restauração na América do Norte e na Europa, desde o fim da década de 1990. A categorização com base em características comuns foi amplamente aplicada a canais de rios (Rosgen 1994; Poole, Frissell & Ralph 1997). Fatores como padrão de canal, gradiente, tamanho do material do leito e carga de sedimentos, eram levadas em consideração (Kondolf et al. 2003).

Muitas das considerações acima contribuem para o entendimento da dinamicidade do sistema hídrico, coerente, acima de tudo, com o caráter de uma paisagem urbana. Com base nesses aspectos, pode-se estruturar, pois, a proposta de uma metodologia inicial, simplificada. A fim de orientar o desenvolvimento de projetos de restauração fluvial brasileiros, considerando a construção de uma imagem de referência para o rio como ponto de partida de seu resgate, tem-se:

Como primeiro passo, deve ser realizada a consulta a documentos históricos da administração local e regional, conforme as mencionadas diferentes escalas de análise do sistema hídrico, como planos diretores do município, por exemplo; a utilização de mapas, fotografias aéreas e imagens de satélite devem auxiliar nesta etapa de compreensão das características atuais e passadas com a transformação temporal da paisagem; bem como a consulta à literatura que aborda fatos sobre a região ou comportamentos e características análogas em comparação; e, ademais, devem ser avaliados estudos preexistentes na bacia hidrográfica de estudo.

Segundo Ribeiro et al. (2019) o estudo da paisagem, e o desenvolvimento da ecologia da paisagem como disciplina, foi viabilizado, em grande parte, pelo avanço dos sistemas de informações geográficas. Em um país de dimensões continentais como o Brasil, esta compreensão acerca da estrutura e das dinâmicas das alterações das paisagens é essencial para o estabelecimento adequado de ações prioritárias para a conservação da biodiversidade e para o desenvolvimento sustentável.

Em seguida, é proposto o mapeamento de três categorias de análise, a fim de espacializar as consultas realizadas na etapa anterior. São elas:

- As intervenções hidráulicas na bacia hidrográfica, em confronto com eventos de enchentes e aumento da população;
- Os chamados “Eventos” (Santos, 1999) que reúnem as noções de espaço e tempo em escala macro e revelam, pois, a materialização histórica da paisagem por seus elementos estruturantes e sua ocupação, bem como suas lógicas e instrumentos urbanísticos aplicados;

- As estratégias de apropriação do espaço em escala micro, podem ser identificadas com as consultas realizadas em fotografias e literatura levantadas.

A partir disso, o terceiro passo se dá com a análise do mapeamento realizado anteriormente, com o foco direcionado para as seguintes questões recomendadas: a evolução do uso da terra e cobertura vegetal, a dinâmica populacional, o mosaico de unidades de conservação, a formação de territórios, o tecido urbano conformado, suas características e seu sistema de espaços livres.

Por fim, deve suceder uma avaliação do arsenal técnico de medidas associado aos seguintes temas: à restauração fluvial, às paisagens multifuncionais e às técnicas de drenagem urbana sustentável. Com objetivo de identificar, pois, ferramentas úteis na composição de alternativas que resgatem o funcionamento, ainda que parcial, do rio, e, assim, recompor a percepção da comunidade para as funções perdidas ao longo do tempo. Dessa forma, a proposta é construída sobre conceitos que compõem a chamada imagem de referência. Em suma, os materiais de suporte para a metodologia inicial seriam as ferramentas de geoprocessamento, a consulta a documentos históricos, a material fotográfico e a literatura geral e local.

#### **4 MÉTODO DE ANÁLISE**

A pesquisa realizada aqui, especificamente, busca contribuir para o debate gerado dentre diferentes comunidades científicas sobre o conceito da imagem de referência, como idealizado pelos autores inicialmente. Visa resgatar o conceito como ferramenta inicial para a compreensão holística da paisagem hídrica local e ecologicamente consciente. Com sorte, seu produto ajudará a situar os avanços na discussão (duas décadas depois da publicação referência), e, a aprimorar a proposta metodológica de interesse, junto a uma compreensão geral acerca da gestão e restauração fluvial nos dias de hoje.

A fim de discutir, pois, o estado da arte do objeto de análise, buscou-se identificá-lo em produções de diferentes campos de conhecimento. Portanto, a metodologia utilizada na pesquisa de revisão bibliográfica pode ser dividida em duas etapas. A primeira corresponde à seleção e leitura de trabalhos relacionados ao conceito “motivações e objetivos de projeto” (project motivations or goals), no âmbito da restauração fluvial, a partir do termo primário base “imagem de referência” (guiding image), apresentado no artigo de Palmer et al. (2005). A pesquisa foi realizada em diferentes fontes bibliográficas, em português e inglês, utilizando a plataforma de busca científica gratuita “Google Acadêmico”. A partir disso, foi feita, em uma segunda etapa, uma análise do tema de forma mais profunda, estabelecendo relações entre os termos pesquisados, considerando que, nesta fase, já havia uma compreensão sistêmica contextualizada acerca de termos secundários utilizados e campos de conhecimento relacionados.



## 5 RESULTADOS

Iniciou-se a primeira etapa com a identificação e a seleção de trabalhos que citassem o artigo de Palmer et al. (2005), referência inicial para o uso do termo “imagem de referência” em projetos de restauração fluvial, na plataforma de busca científica Google Acadêmico. O primeiro resultado, sem qualquer filtro de data ou de termos, retornou 1.533 trabalhos. Aplicou-se a ferramenta do Google “Classificar por relevância”, que indicou maioria de textos nos campos de conhecimento de Ecologia Aplicada, Biologia e Geografia Humana. Esta análise se deu a partir da investigação dos artigos de maior impacto.

Em seguida, foram pesquisados os trabalhos citados no próprio corpo do texto de Palmer et al. (2005), em particular, no item que trata do uso da imagem de referência para orientar projetos de restauração fluvial, sendo esta considerada a primeira etapa (de um total de cinco) para o sucesso ecológico. A partir desta pesquisa, elaborou-se o Quadro 1, que sistematiza o referencial teórico desta porção do texto, e que serviu de base para a elaboração da Figura 1, que corresponde a um diagrama geral sobre o estado da arte da “imagem de referência” para a restauração fluvial ecologicamente consciente. Cabe ressaltar que as duas primeiras linhas do Quadro 1 representam os termos primários apresentados no artigo e resumidos na seção anterior deste trabalho. Os termos das linhas consecutivas, a partir da terceira, foram considerados como termos secundários que compõem os processos da imagem de referência, conceito principal.

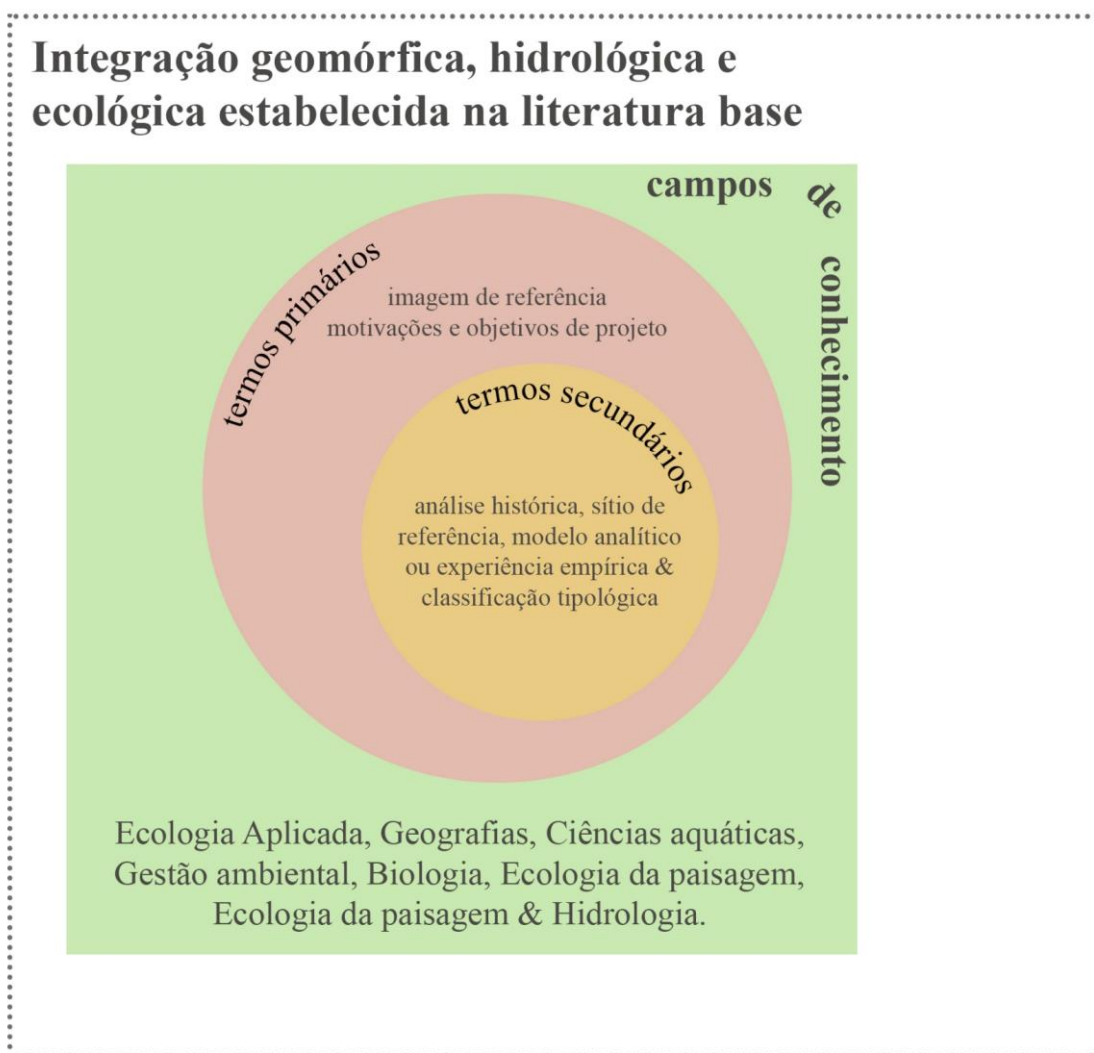
**Quadro 1: Sistematização do referencial teórico apresentado em Palmer et al. (2005)**

Abordagem	Campo do Conhecimento	Referência
<i>Guiding Image</i>	Ecologia Aplicada	PALMER, BERNHARDT, ALLAN, LAKE, ALEXANDER, BROOKS, CARR, CLAYTON, DAHM, FOLLSTAD SHAH, GALAT, LOSS, GOODWIN, HART, HASSETT, JENKINSON, KONDOLF, LAVE, MEYER, O'DONNELL, PAGANO, SUDDUTH (2005)
<i>Project motivations or goals</i>	Geografia humana	FOX, MAGILLIGAN & SNEDDON (2016)
Análise histórica	Ciências aquáticas	KONDOLF & LARSON (1995)
	Ecologia Aplicada	KOEBEL JR. (1995)
	Ecologia Aplicada	TOTH, ARRINGTON, BRADY, MUSZICK (1995)
	Gestão ambiental	BRAGG & TATSCHL (1977)
	Gestão ambiental	YIN & NELSON (1996)
	Biologia	GALAT; FREDRICKSON; HUMBURG; BATAILLE; BODIE; DOHRENWEND; GELWICKS; HAVEL; HELMERS; HOOKER; JONES; KNOWLTON; KUBISIAK; MAZOUREK; MCCOLPIN; RENKEN; SEMLITSCH (1998)
	Biologia	SPARKS, R.E.; NELSON, J.C.; YIN, Y., 1998.
Ecologia da paisagem	PEDROLI; DE BLUST; VAN LOOY; VAN ROOIJ (2002).	
Biologia	STRANGE (1999)	
Sítio de referência	Ecologia Aplicada	RHEINHARDT; RHEINHARDT; BRINSON; FRASER(1999)

Modelo analítico ou experiência empírica	Engenharia civil	SKIDMORE; SHIELDS; DOYLE; MILLER (2001)
	Gestão ambiental	GEIST; DAUBLE (1998)
Classificação tipológica	Hidrologia	ROSGEN (1994)
	Ampla abordagem multidisciplinar às questões de recursos hídricos - ecologia ribeirinha, sistemas de informação geográfica, gestão adaptativa e política hídrica.	POOLE; FRISSELL; RALPH (1997)
	Geografia física	KONDOLF; MONTGOMERY; PIÉGAY; SCHMITT (2003)
	Gestão ambiental	KONDOLF; SMELTZER; RAILSBACK (2001)

Fonte: Julia Bahiana, 2020

**Figura 2: Diagrama geral do estado da arte da imagem de referência para a restauração fluvial ecologicamente consciente, conforme resultados estabelecidos no Quadro 1.**



Fonte: Julia Bahiana, 2020.

Em segunda etapa, que constava da revisão da literatura específica, partiu-se de uma estratégia de pesquisa que considerava o termo “imagem de referência” (guiding image), o campo de conhecimento “planejamento urbano” e a nacionalidade do recorte (Brasil). Por meio dessa estratégia, a questão chave a ser investigada era: “Como se dá a discussão sobre a integração geomórfica, hidrológica e ecológica em ambientes não conservados na literatura brasileira, levando em consideração o primeiro dos critérios estabelecidos por Palmer et al. (2005) para uma restauração fluvial bem sucedida, que é a criação de uma imagem de referência?”

Outra pesquisa, na mesma ferramenta de busca, foi realizada, a fim de nortear esta investigação específica. Cobrindo um período de quinze anos (de 2005, ano do artigo referência, até 2020) dezoito resultados foram obtidos no total. Todos encaixam-se no quantitativo inicial de trabalhos que citam a referência (1.533 trabalhos da primeira etapa de busca) e apresentam menção às palavras-chave "urban planning" (planejamento urbano) e "Brazil". Dentre estes dezoito resultados, apenas sete correspondiam a artigos científicos. O foco se deu, então, nestes sete artigos, por conter considerações mais objetivas e reunir mais pesquisadores reconhecidos internacionalmente, sobre os seguintes aspectos: ano de publicação; principal campo de conhecimento; menção a termos primários e/ou secundários ao conceito estabelecido como “imagem de referência”, no âmbito indicado aqui e país de publicação. O Quadro 2 apresenta o resultado desta apuração.

**Quadro 2: Apuração da investigação específica na revisão bibliográfica a partir do artigo referência em ferramenta de busca Google Acadêmico.**

Menção ao termo <i>guiding image</i>	Campo de conhecimento	País	Referência
Não, mas usa abordagem analítica e resgate histórico	Engenharia civil	Brasil	MIGUEZ, VERÓL & CARNEIRO (2012)
Não, mas apresenta classificação tipológica	Ciências Biológicas, Ambientais e Ecologia	EUA	WENGER, ROY, JACKSON, BERNHARDT, CARTER, FILOSO, GIBSON, HESSION, KAUSHAL, MART, MEYER, PALMER, PAUL, PURCELL, RAMREZ, ROSEMOND, SCHOFIELD, SUDDUTH, WALSH (2009)
Sim, como "meta a ser definida para alcançar estado ecológico"	Ecologia, Bioavaliação, Conservação e restauração, Gestão ambiental	EUA	WALSH, BOOTH, BURNS, FLETCHER, HALE, HOANG, LIVINGSTON, RIPPY, ROY, SCOGGINS, WALLACE (2016)
Não, mas apresenta classificação tipológica	Ecologia aplicada	China	WU, CHE, LV, YANG (2017)
Sim, como "guiding image"	Planejamento e Gestão Ambiental	Chile	MAZZORANA, NARDINI, COMITI, VIGNOLI, COOK, ULLOA & IROUMÉ (2017)
Texto inacessível	Geologia	Londres	SMELROR (2020)
Texto inacessível	Ecologia aplicada	Islândia e Noruega	ARADOTTIR & HAGEN (2013)

Fonte: Julia Bahiana, 2020

Além dos artigos selecionados, entre os dezoito resultados, alguns correspondiam a livros e teses. Por conta da relevância que o livro apresenta, é citado aqui a seguir, apesar de não entrar na tabela de apuração: Forman (2014).

Dentre os sete resultados, apenas cinco artigos foram analisados, quanto às suas temáticas, de acordo com seus campos de conhecimento, a fim de fornecer pistas sobre o foco atual de discussão sobre o objeto de análise. As temáticas dos cinco primeiros artigos, em ordem de linhas no Quadro 2 são, respectivamente:

1. Aspectos históricos das enchentes urbanas são enfatizados como ferramentas metodológicas para a elaboração de soluções de drenagem sustentáveis. Estabelece-se uma abordagem integrada entre projeto de engenharia hidráulica, controle de terreno urbano e aspectos naturais na revitalização fluvial. Este é o único artigo, dentre os resultados, desenvolvido por uma equipe de pesquisadores brasileiros;
2. Manejo de águas urbanas e ecologia fluvial – Abordam as necessidades de pesquisa, a compreensão limitada dos mecanismos que conduzem a expansão urbana sobre rios e a variabilidade nas características dos efeitos da urbanização em diferentes condições biogeoclimáticas, estágios de desenvolvimento, políticas governamentais e normas culturais. Este é o artigo mais antigo dentre os resultados;
3. Manejo de águas urbanas e ecologia fluvial – A carência na busca pelo objetivo ecológico no âmbito do gerenciamento de águas pluviais é ressaltada. Argumentam que é comum a concentração na mitigação de inundações e poluição sem um foco explícito na hidrologia alterada. As abordagens de manejo resultantes acabam por não proteger a estrutura ecológica e a função dos rios de forma adequada;
4. A classificação de ecossistemas como parte da construção de objetivos de manejo com potencial de oferecer suporte à decisão para planejadores urbanos com base em princípios e indicadores ecológicos urbanos;
5. Análise crítica e estudo de caso acerca dos processos de gestão participativa no projeto de restauração fluvial com foco na resolução de problemas socioecológicos.

Os trabalhos enumerados acima como 1, 4 e 5 apresentam aplicações práticas a estudos de caso, a fim de discutir processos de restauração ecossistêmica em contextos complexos de urbanização. Com a exceção do trabalho 4, ambos artigos apresentam o sistema fluvial como objeto de análise principal. Da mesma forma, os trabalhos 1 e 4 apresentam abordagens secundárias ao processo de construção da imagem de referência, explicitado anteriormente. Já os trabalhos 2 e 3 discutem conceitualmente o tema do manejo de águas urbanas e ecologia fluvial, ambos publicados na América do Norte.

Geralmente os temas abordados em pesquisas refletem a relação pessoal do pesquisador com a situação problema no espaço tempo, local ou internacionalmente. Neste sentido, é observada a semelhança na abordagem entre as discussões ao redor do mundo em que desafios ambientais, perda de biodiversidade, qualidade e quantidade de recursos hídricos, expansão urbana e mudanças climáticas, aparecem como significativos interesses científicos. A

questão da transdisciplinaridade pode ser observada no quadro e é compreensível de acordo com as demandas da gestão ambiental mais eficiente do ambiente urbano.

## 6 CONCLUSÃO

O objetivo do presente trabalho foi analisar o estado da arte de um conceito presente em produções de diferentes campos de conhecimento: o resgate da memória do rio a favor da requalificação fluvial urbana, tendo como foco a utilização da “imagem de referência”. O ponto de partida foi o artigo norte-americano de 2005, que desenvolve o termo da imagem de referência no contexto da restauração fluvial sobre considerações da ecologia. Diante destas análises, foi possível perceber a relevância do artigo-base na discussão dos campos da Ecologia, da Geografia, da Biologia, da Engenharia e da Gestão e Planejamento Ambientais. No entanto, o termo cunhado pelos autores há 15 anos atrás não vingou da mesma forma que o trabalho foi citado. Ademais, o foco dado sobre o desenvolvimento dos objetivos gerais de projeto como ferramenta importante de processo é mais discutido no que concerne a etapa de análise histórica. Possivelmente por ser um método de trabalho pouco explorado por projetistas, planejadores e gestores do ambiente natural e construído.

Da mesma forma, foi possível notar algumas menções ao processo brasileiro de planejamento e requalificação do ambiente hídrico, geralmente como forma de alertar para desafios deste. Entre esses sete artigos encontrados que citam o trabalho base, apenas um foi desenvolvido por pesquisadores brasileiros, um menciona o termo exato “Guiding Image” e outro cita metas para o encontro de um equilíbrio ecológico como primeiro passo do desenvolvimento de projeto de restauração. Alguns focam em um dos cinco critérios de desenvolvimento para a imagem de referência, principalmente o uso da base de classificação tipológica para projetar.

Outras considerações relevantes sobre esta pesquisa não dizem respeito à análise dos resultados diretamente. Primeiramente, destaca-se a aparição do livro de Forman (2014) na busca. Este é um importante trabalho sobre a interação dos aspectos naturais e construídos por um dos pais da Ecologia da Paisagem. Além disso, cabe ressaltar as nove teses internacionais, dentre os dezoito resultados de busca, e a dificuldade de análise encontrada na falta de acesso livre a dois dos sete artigos científicos que citam Palmer et al (2005).

Sobre a leitura aprofundada do artigo referência, cabe uma observação. Os autores apontam a criticidade da avaliação pré e pós intervenção para todos os projetos de restauração, apesar de não ser determinante no sucesso do projeto ter todas as metas traçadas atingidas. Na verdade, eles alertam que projetos bem documentados que ficam aquém dos objetivos iniciais podem contribuir mais para a saúde futura das hidrovias do que projetos que cumpram suas previsões. Nota-se, também, que a questão do registro dos dados é importante não só para a realização de um resgate histórico a fim de analisar e interpretar o estudo de caso na criação de uma imagem de referência, mas também para a posterior manutenção e conscientização social envolvida a posteriori à requalificação. Logo, tratando-se do resgate da memória de um rio, como

parte integrante do desenvolvimento de projeto de restauração com foco ecológico, a abordagem metodológica de viés histórico adequa-se à discussão acerca do seu êxito. Visto que, um processo bem sucedido foca no valor do levantamento e posterior disponibilidade de dados e registros para as comunidades de interesse.

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos pelos auxílios concedidos pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior CAPES (88887.483146/2020-00) e UFRJ para o desenvolvimento da pesquisa, assim como ao PROARQ pelo incentivo e acolhida da proposta de pesquisa.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARADOTTIR, A. L. & HAGEN, D. Chapter Three - Ecological Restoration: Approaches and Impacts on Vegetation, Soils and Society. In: SPARKS, Donald L. B. T. *Advances in Agronomy* (org.). [s.l.]: Academic Press, 2013. v. 120p. 173–222.

BERNHARDT, E.S. et al. Restoring rivers one reach at a time: results from a survey of US river restoration practitioners. *Restor. Ecol.* 15, 482–493, 2007.

BERNHARDT, E.S. et al. Synthesizing U.S. river restoration efforts. *Science* 308, 636–637, 2005.

BRAGG, T.B. & TATSCHL, A.K. Changes in floodplain vegetation and land use along the Missouri River from 1826 to 1972. *Environmental Management*, 1, 343–348, 1977.

FLETCHER, Tim D. et al. SUDS, LID, BMPs, WSUD and more – The evolution and application of terminology surrounding urban drainage. *Urban Water Journal*, [S. l.], v. 12, n. 7, p. 525–542, 2015.

FOX, C. A. et al. “You kill the dam, you are killing a part of me”: Dam removal and the environmental politics of river restoration. *Geoforum*, [S. l.], v. 70, p. 93–104, 2016.

GALAT, D.L. et al. Flooding to restore connectivity of regulated, large river wetlands. *BioScience*, 48, 721–733, 1998.

GEIST, D.R. & DAUBLE, D.D.; Redd site selection and spawning habitat use by fall Chinook salmon: the importance of geomorphic features in large rivers. *Environmental Management*, 22, 655–669, 1998.

KOEBEL JR., J. W. An historical perspective on the Kissimmee River restoration project. *Restoration Ecology*, [S. l.], v. 3, n. 3, p. 149–159, 1995.

KONDOLF, G. M. & LARSON, M. Historical channel analysis and its application to riparian and aquatic habitat restoration. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 109–126, 1995

KONDOLF, G.M. et al. Geomorphic classification of rivers and streams. *Tools in Fluvial Geomorphology* (eds G.M. Kondolf & H. Piégay), pp. 171–204. John Wiley & Sons, Chichester, UK, 2003.

KONDOLF, G.M. et al. Design and performance of a channel reconstruction project in a coastal California gravel bed stream. *Environmental Management*, 28, 761–776, 2001.

LOURENÇO, I. B. et al. Land as a sustainable resource in city planning: The use of open spaces and drainage systems to structure environmental and urban needs. *Journal of Cleaner Production*, [S. l.], v. 276, p. 19, 2020.



MAZZORANA, B. et al. Toward participatory decision-making in river corridor management: two case studies from the European Alps. *Journal of Environmental Planning and Management*, v. 61, n. 7, p. 1250-1270, 2018.

MIGUEZ, M. G. et al. Sustainable Drainage Systems: An Integrated Approach, Combining Hydraulic Engineering Design, Urban Land Control and River Revitalisation Aspects. *Drainage Systems*, Prof. Muhammad Salik Javaid (Ed.), ISBN: 978-953-51-0243-4, InTech.

PALMER, M. A. et al. Standards for ecologically successful river restoration. *Journal of Applied Ecology*, [S. l.], v. 42, n. 2, p. 208–217, 2005. DOI: 10.1111/j.1365- 2664.2005.01004.x.

PEDROLI, B. et al. Setting targets in strategies for river restoration. *Landscape Ecology*, 17, 5–18, 2002.

PELLEGRINO, P. et al. A paisagem da borda: uma estratégia para a condução das águas, da biodiversidade e das pessoas. In: PROURB (org.). *RIOS E PAISAGENS URBANAS EM CIDADES BRASILEIRAS*. 1.ed. ed. Rio de Janeiro: Viana & Mosley, 2006. p. 2–21.

POOLE, G.C. et al. In-stream habitat unit classification: inadequacies for monitoring and some consequences for management. *Journal of the American Water Resources Association*, 33, 879–896, 1997.

RHEINHARDT, R.D. et al. Application of reference data for assessing and restoring headwater ecosystems. *Restoration Ecology*, 7, 241–251, 1999.

RIBEIRO H. J. et al. SENSORIAMENTO REMOTO EM ECOLOGIA DA PAISAGEM: ESTADO DA ARTE. *Geociências*, São Paulo: UNESP, v. 36, n. 1, p. 257 - 267, 2019.