

INFRAESTRUTURA VERDE E AZUL PARA MITIGAÇÃO DE INUNDAÇÕES E PROMOÇÃO DE ÁREAS DE LAZER NA BACIA DO RIO ACARI (RJ)

MIDÃO, Julia de Oliveira¹ (julia.midao@fau.ufrj.br); GOMES, Maria Vitória Ribeiro¹ (maria.gomes@fau.ufrj.br); GUIMARÃES, Luciana Fernandes^{1,2} (lucianafg@poli.ufrj.br); VERÓL, Aline Pires¹ (alineverol@fau.ufrj.br)

¹Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil

²Universidade Estadual do Rio de Janeiro (UERJ), Brasil

Palavras-chave: cheias urbanas, Infraestrutura Verde e Azul, espaços públicos multifuncionais.

Resumo

O processo de urbanização fragiliza o ambiente, tanto natural quanto construído, e o expõe a diversos riscos. Um deles é o de inundações, frequentemente observadas em bacias hidrográficas urbanas. As inundações geram inúmeros prejuízos econômicos, além de contribuir para a degradação do ambiente construído. Assim, torna-se urgente repensar a relação das cidades com os corpos hídricos e a natureza, disseminando a utilização de Infraestruturas Verdes e Azuis, que podem atuar na mitigação de inundações ao mesmo tempo em que promovem múltiplos benefícios sociais e ambientais. Nesse contexto, o trabalho busca analisar características urbanas para a proposição de infraestruturas verdes e azuis que permitam a requalificação espacial de bacias hidrográficas. Para isso, foram selecionados 20 pontos na Bacia Hidrográfica do Rio Acari, na cidade do Rio de Janeiro, e identificados potenciais e fragilidades, sendo, posteriormente, indicada uma tipologia verde-azul com aderência às características locais. Pretende-se, a partir deste estudo de caso, propor orientações gerais de aplicabilidade de infraestruturas verdes e azuis, facilitando a sua implantação. As soluções propostas têm foco na mitigação de inundações, conjugada com a promoção de áreas de lazer e equipamentos públicos para a comunidade.

1 INTRODUÇÃO

A desenfreada expansão das áreas urbanas, associada ao uso do solo sem o planejamento adequado, leva o ambiente natural à degradação e impacta negativamente no ciclo da água. A remoção da cobertura vegetal e o aumento da impermeabilização do solo, por exemplo, reduzem a sua capacidade de infiltração e geram um maior e mais veloz escoamento superficial. Como consequência, as cidades ficam expostas ao risco de inundações frequentes que, posteriormente, afetam seus próprios sistemas, como de saneamento, mobilidade, habitação e economia (Gomes & Veról, 2020). Considerando um contínuo crescimento urbano, as alternativas tradicionais de drenagem se tornam obsoletas, tendo em vista que não são capazes de comportar os novos escoamentos superficiais gerados nas cidades. Frente a essa problemática, faz-se necessário o manejo consciente das águas urbanas associado a um planejamento mais sustentável, visando a resiliência das cidades. Surge, então, a ideia de utilização da Infraestrutura Verde e Azul (IVA) como uma estratégia que permite a integração do sistema de drenagem com a paisagem e a sociedade.

Segundo Cormier e Pellegrino (2008), a IVA corresponde a um conjunto de áreas naturais e outros tipos de espaços abertos que preservam os princípios dos ecossistemas naturais. Em

adição a esse conceito, Benini (2019) explica que a adoção da IVA em projetos urbanos promove espaços multifuncionais, unindo drenagem urbana, convivência com a natureza, lazer e recreação para a comunidade, entre outros. Um importante elemento constituinte da paisagem urbana e de grande valor social é o Sistema de Espaços Livres (SEL). De acordo com Guimarães *et al.* (2018), os espaços livres de uma cidade apresentam um grande potencial de solução quando encarados como um sistema multifuncional, sendo capaz de contribuir tanto para a drenagem urbana como para o lazer e a recreação da população.

Um exemplo de aplicação de IVA em espaços urbanos é o Parque Capibaribe, um parque linear às margens do Rio Capibaribe, em Recife, Pernambuco. Ainda em fase de construção, ele surgiu como oportunidade de revitalização do curso d'água e promoção de um espaço ecológico e amigável às margens do rio (Diniz *et al.*, 2016). O projeto incentiva o olhar da comunidade sobre a natureza e propõe maior conexão entre a cidade e o rio, além de integrar espaços de permanência e de circulação para pedestres e ciclistas.

2 OBJETIVOS

Tendo em vista a problemática global das inundações urbanas e seu impacto na população e no ambiente, o presente estudo tem como objetivo propor o uso de Infraestrutura Verde e Azul para um desenvolvimento sustentável, considerando características locais do Sistema de Espaços Livres de uma bacia hidrográfica da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ). Pretende-se que, com esta análise, seja possível propor orientações gerais de aplicabilidade de IVA, facilitando a sua implantação. Sendo assim, esse trabalho fornece subsídios para a discussão acerca das possibilidades de atuação no combate às inundações de forma integrada aos espaços disponíveis dentro das próprias cidades.

3 ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

O processo metodológico se iniciou com a definição de uma bacia hidrográfica de estudo dentro da RMRJ, seguida do resgate de Planos Urbanos e das propostas de intervenção existentes com foco no controle de inundações para a região de estudo escolhida. Em seguida, houve a análise do local por meio da produção de mapas, avaliando hidrologia, cobertura vegetal e uso do solo. Para tal, utilizou-se dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) como ferramenta de geoprocessamento. Fez-se, então, um levantamento do histórico de inundações em localidades específicas da bacia, bem como uma análise das fraquezas e potencialidades desses locais atualmente. Posteriormente, foram propostas tipologias de IVA para os espaços livres selecionados na Bacia do Rio Acari. A partir das características observadas nos pontos estudados, foram indicadas quais tipologias de IVA melhor se adequam a cada um deles e como estas podem contribuir para o ambiente e a sociedade. Dessa maneira, gerou-se alternativas de controle de inundações, integrando aspectos de arquitetura, paisagismo e engenharia civil. Cabe destacar que este tipo de análise deve preceder a etapa de dimensionamento das estruturas, tendo em vista que, inicialmente, é fundamental identificar o potencial de cada localidade para a aplicação das tipologias de IVA. Portanto, neste trabalho, as IVA recomendáveis não são dimensionadas, de forma que a avaliação efetiva do impacto final em termos de mitigação de inundações não é objeto desta pesquisa.

4 RESULTADOS

Inicialmente, definiu-se a Bacia Hidrográfica do Rio Acari, na Zona Norte do Rio de Janeiro, como estudo de caso. Esta é uma das maiores bacias da RMRJ, com área aproximada de 108 km², abrangendo 31 bairros. Essa bacia sofre com graves problemas de drenagem urbana, com inundações frequentes agravadas pela ação antrópica, e despejo irregular de efluentes (Oliveira, 2018).

Nos últimos anos, tendo em vista a fragilidade da bacia e da própria região metropolitana, planos urbanos foram lançados com o intuito de reverter, entre outros aspectos, as consequências decorrentes das chuvas na área. Em 2007, a Secretaria Municipal de Urbanismo da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro propôs o Programa Acari Projeto Rio Vivo como parte da política de revitalização de Áreas de Preservação Permanente ao longo de corpos hídricos (PCRJ, 2007). Eram previstas a canalização e a drenagem do Rio Acari; a recomposição da mata ciliar; o plano de reflorestamento; e a locação de mobiliários urbanos. Outro exemplo é o Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais da Cidade do Rio de Janeiro (PDMAP), publicado em 2014. Ele teve como objetivo realizar um diagnóstico do sistema de drenagem da cidade e apresentar alternativas de projeto para as bacias prioritárias (Hidrostudio/FCTH, 2014). No que diz respeito à Bacia do Rio Acari, o PDMAP sugeriu medidas como desassoreamento; adequação de capacidade da calha; e implantação de reservatórios de amortecimento. Por sua vez, Oliveira (2018) debateu o sistema de drenagem urbana como eixo estruturante do planejamento, utilizando simulações matemáticas para a Bacia do Rio Acari. Seu projeto contemplou intervenções como limpeza e dragagem dos principais cursos hídricos e proposição de parques fluviais. Ainda em 2018, o Governo do Estado do Rio de Janeiro traçou o Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (PDUI/RMRJ). Algumas estratégias propostas para a Bacia do Acari foram a construção de um canal de desvio do Rio Marinho e a implantação de parques inundáveis.

Na análise da bacia, mapas temáticos foram desenvolvidos para avaliar aspectos como hidrografia e cobertura vegetal. Observou-se que algumas áreas específicas sofrem mais com as inundações, sobretudo nas regiões mais baixas, afetadas pela incapacidade de escoamento do Rio Acari e pela falta de margens livres para alocação dos volumes de cheia (Oliveira, 2018).

Como já mencionado, a cobertura vegetal do solo desempenha um papel importante para a infiltração do volume de água excedente. Por meio do mapeamento de cobertura do solo, observou-se que ela se encontra essencialmente no Sistema de Espaços Livres (SEL), correspondendo a 95% destes. No entanto, o SEL ocupa apenas 28% da área total da bacia, distribuído entre áreas militares, Unidades de Conservação, parques e praças.

Após a análise preliminar em macro escala, considerou-se importante realizar uma aproximação da região por meio de pontos específicos, para, em seguida, avaliar características locais e propor sugestões de IVA. Para isso, foram determinadas 20 localidades (Figura 1), priorizando aquelas mais afetadas por inundações e com maior possibilidade de integração ao Sistema de Espaços Livres. Além disso, evitou-se a escolha de localidades onde os corpos hídricos apresentassem conformação natural ou estivessem em áreas privadas.

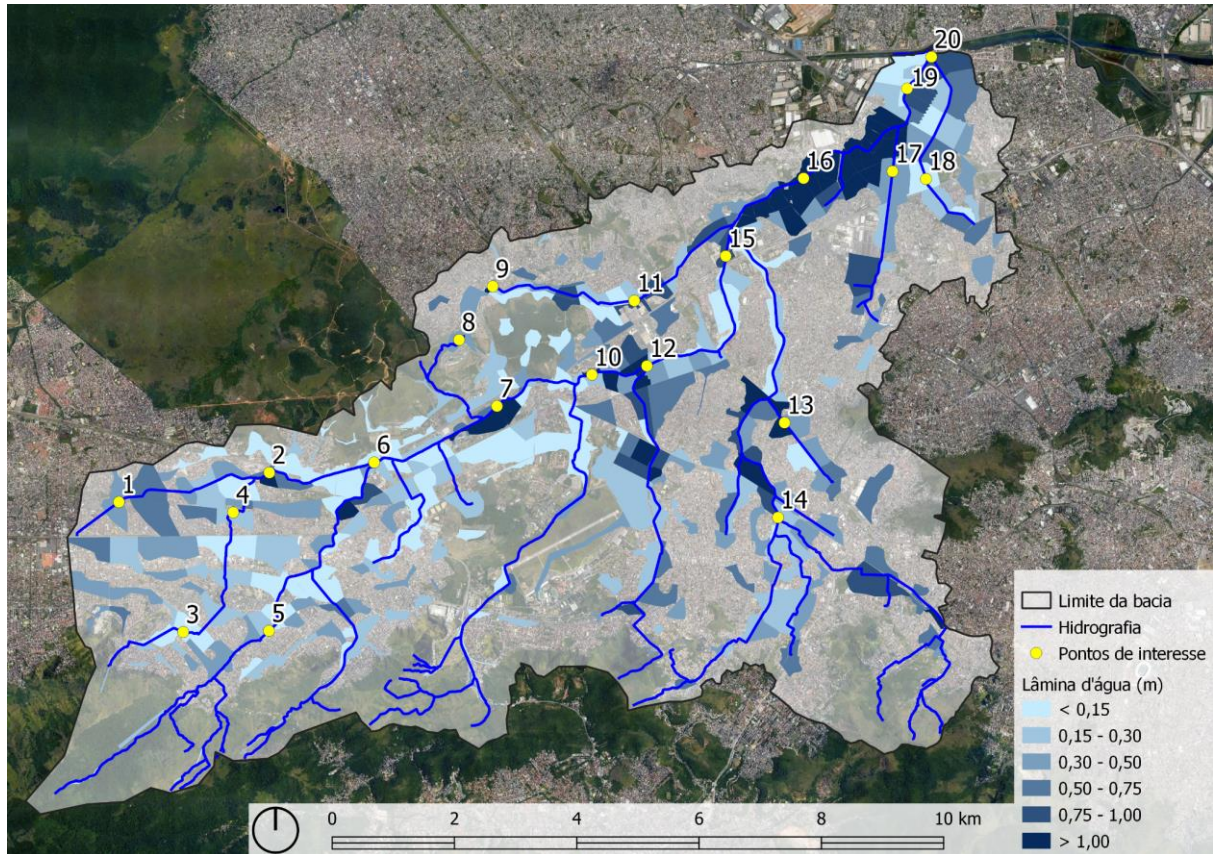


Figura 1. Mapa dos pontos de interesse escolhidos na Bacia do Rio Acari (RJ). Fonte: elaborado por Julia de Oliveira Midão, a partir de Oliveira (2018).

De modo complementar, uma contextualização a respeito do histórico de inundações das 20 localidades foi realizada. Por meio de dados oficiais, reportagens em telejornais e depoimentos de moradores em redes sociais, elaborou-se uma linha do tempo, apresentada na Figura 2, que destaca os anos mais recentes e permite observar a frequência dos eventos de inundações. Além disso, os pontos 18 e 20, localizados em Irajá e Jardim América, respectivamente, foram identificados como críticos, tendo em vista o maior número de notícias levantadas. Nota-se, ainda, a constante menção dos moradores ao lixo jogado perto ou até dentro dos rios, assim como o fato de entulhos agravarem as inundações. Já as principais consequências noticiadas são os danos à mobilidade urbana, as destruições em edifícios e o prejuízo à vida.

Em seguida, partindo para a análise da situação atual dos 20 pontos, produziu-se a Tabela 1, que caracteriza aspectos como altura da lâmina d'água, características físicas do rio, quantidade de cobertura vegetal nas proximidades e tipo de edificações no entorno. Foi utilizada uma escala de azul, sendo as cores mais escuras adotadas para indicar as piores características e os tons mais claros para indicar aquelas em melhor situação. Em relação ao aspecto do rio, metade dos

pontos tem rio canalizado ou completamente coberto. Já sobre a cobertura vegetal, 25% dos pontos apresentam pouca quantidade, enquanto 10% são completamente impermeabilizados. Por fim, as edificações do entorno se dividem entre formais ou informais (favelas). Cabe destacar que, em geral, a tipologia da edificação influencia no seu desnível em relação à rua, tendo sido verificado que as formais, em geral, encontram-se 0,50m acima do nível da rua e as informais, 0,30m. Desta forma, lâminas de inundação de até 0,50m não geram danos no interior de edificações formais, mas podem resultar em prejuízos em áreas informais. As colunas seguintes da Tabela 1 referem-se às principais fraquezas e potencialidades de cada local. A escala de azul, neste caso, é um indicativo de quantidade: quanto mais fraquezas e menos potenciais, mais escuro e vice-versa. As fraquezas mais recorrentes são: mancha de alagamento crítica, edificações muito próximas das margens, poluição ou assoreamento do rio e alto nível de impermeabilização do solo. Já as principais potencialidades são: cobertura vegetal preexistente, presença de faixa marginal ao rio livre e uso de áreas adjacentes, como terrenos baldios e quadras. Além disso, dois pontos apresentam a possibilidade de integração com os parques já existentes, de Madureira, e o Radical de Deodoro.

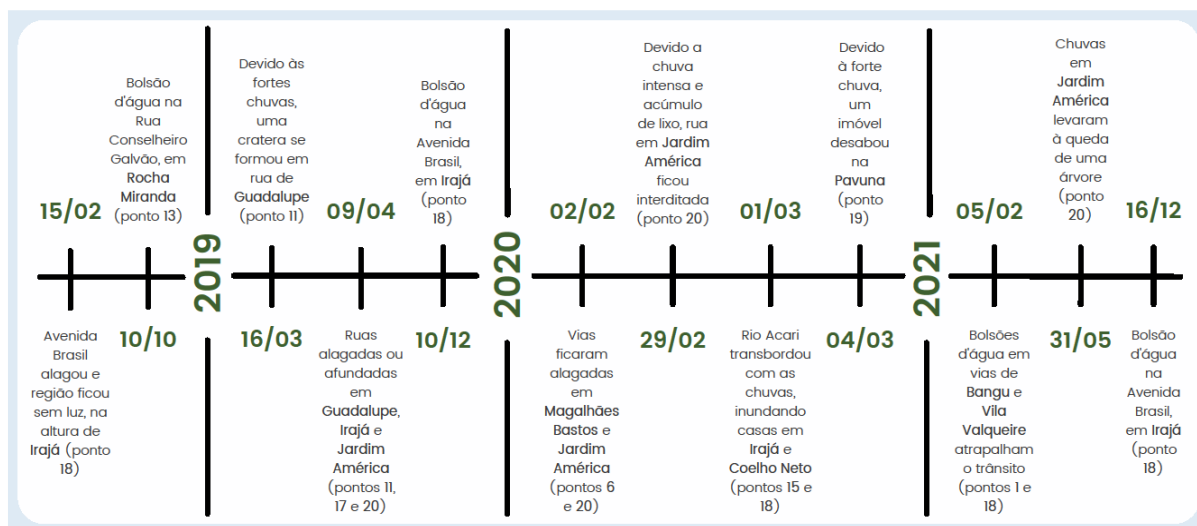


Figura 2. Linha do tempo com o histórico de inundações na Bacia do Rio Acari (RJ). Fonte: elaborado por Julia de Oliveira Midão.

Tabela 1. Análise dos 20 pontos escolhidos na Bacia do Rio Acari (RJ)

Ponto	Bairro e identificação do rio	Lâmina d'água	Aspecto físico do rio	Cobertura vegetal do entorno	Edificações do entorno	Fraquezas	Potenciais	Possibilidades
1	Bangu, Rio Marinho	0,42 m	Coberto	Pouca (árvores isoladas)	Formais	Rio coberto (impedimento da execução de estratégias voltadas para a requalificação do corpo hídrico)	Uso multifuncional quadra + terreno baldio	Bacia de detenção; parque multifuncional; jardim de chuva
2	Realengo, Rio Marinho	1,22 m	Aberto	Média (vegetação rasteira)	Formais	Edificações muito próximas das margens; possível despejo irregular de esgoto; manchas de alagamento críticas	Aproveitamento da cobertura vegetal e de áreas adjacentes	Bacia de detenção; pavimento drenante
3	Padre Miguel, Rio Catarino	0,08 m	Canalizado	Média (corredor verde)	Formais	Rio canalizado (dificuldades de execução de estratégias voltadas para a requalificação do corpo hídrico)	Uso multifuncional praça + quadra; aproveitamento cobertura vegetal	Parque linear
4	Padre Miguel, Rio Catarino	0,2 m	Aberto	Pouca (vegetação rasteira)	Informais (favelas)	Edificações muito próximas das margens; despejo irregular de esgoto	Uso multifuncional da quadra	Bacia de detenção
5	Realengo, Rio Piraquara	0,24 m	Aberto	Muita (corredor verde)	Formais	Polição ou assoreamento; despejo irregular de esgoto	Aproveitamento da cobertura vegetal	Parque linear
6	Magalhães Bastos, Rio Marangá	0,49 m	Aberto	Muita (vegetação densa)	Não	Falta de atratividade ao pedestre	Aproveitamento da cobertura vegetal	Bacia de retenção
7	Vila Militar, Rio Marangá	1,6 m	Aberto	Muita (vegetação densa)	Não	Ao lado da ETE de Deodoro; sem acesso para pedestres; manchas de alagamento críticas	Aproveitamento da cobertura vegetal	Bacia de retenção
8	Vila Militar, Rio Marangá	0,39 m	Aberto	Muita (vegetação densa)	Formais	Nascente do rio se localiza nas proximidades de um cemitério	Integração com Parque Radical de Deodoro	Bacia de retenção (para limpeza e integração com o parque)
9	Ricardo de Albuquerque, Rio Calogi	1,04 m	Canalizado	Média (vegetação rasteira)	Formais	Edificações muito próximas das margens; manchas de alagamento críticas		Jardim de chuva; pavimento drenante
10	Deodoro, Rio Sapopemba	1,29 m	Canalizado	Média (vegetação rasteira)	Informais (favelas)	Alto nível de impermeabilização; poluição ou assoreamento; manchas de alagamento críticas	Faixa marginal livre; uso multifuncional praça + quadra	Parque linear
11	Guadalupe, Rio Calogi	0,81 m	Canalizado	Não	Formais	Alto nível de impermeabilização		Jardim de chuva entre rua e calçada
12	Marechal Hermes, Rio Sapopemba	1,55 m	Aberto	Pouca (vegetação rasteira)	Formais e informais	Edificações muito próximas das margens; manchas de alagamento críticas; poluição ou assoreamento	Faixa marginal livre de um lado	Parque linear
13	Rocha Miranda, Rio Sanatório	1,01 m	Canalizado	Muita (vegetação arbustiva)	Formais	Faixa de servidão; manchas de alagamento críticas	Integração Parque Madureira	Jardim de chuva; pavimento drenante
14	Oswaldo Cruz, Rio Ninguém	0,92 m	Canalizado	Não	Informais (favelas)	Edificações próximas das margens; despejo irregular de esgoto; impermeabilização; poluição ou assoreamento		Bacia de retenção no parquinho próximo
15	Barros Filho, Rio Acari	0,86 m	Canalizado	Muita (vegetação arbustiva)	Formais	Polição ou assoreamento	Aproveitamento da cobertura vegetal; faixa marginal livre	Parque linear
16	Acari, Rio Acari	2,34 m	Aberto	Média (vegetação rasteira)	Informais (favelas)	Edificações muito próximas das margens; manchas de alagamento críticas	Faixa marginal ampla (possível reassentamento de moradores)	Bacia de detenção; jardim de chuva
17	Irajá, Rio dos Cachorros II	0,46 m	Canalizado	Média (corredor verde)	Formais	Faixa de servidão; alto nível de impermeabilização	Aproveitamento da cobertura vegetal e das praças adjacentes	Jardim de chuva
18	Irajá, Rio dos Cachorros I	0,09 m	Aberto	Muita (vegetação rasteira)	Não	Falta de atratividade ao pedestre	Espaço livre no entorno; aproveitamento da cobertura vegetal	Parque multifuncional com bacia de detenção
19	Pavuna, Rio Acari	0,92 m	Aberto	Pouca (árvores isoladas)	Informais (favelas)	Edificações muito próximas das margens	Faixa marginal livre de um lado	Jardim de chuva; pavimento drenante
20	Jardim América, Rio dos Cachorros I	0,79 m	Canalizado	Pouca (vegetação rasteira)	Formais	Alto nível de impermeabilização	Faixa marginal livre	Jardim de chuva; pavimento drenante

Fonte: elaborado por Julia de Oliveira Midão.

Partindo destes elementos de diagnóstico das características locais, foram definidas possibilidades de IVA para os 20 pontos, formando quatro grandes grupos de intervenções. O primeiro deles é composto pelos pontos que receberam como sugestão de IVA o jardim de chuva e o pavimento drenante (Figura 3). Nessas localidades, foi identificado um menor espaço disponível, seja por causa das calçadas estreitas ou da ausência de terrenos livres. Além disso, vários desses pontos têm uma estimativa de lâmina d'água não tão crítica e as tipologias indicadas já conseguem amenizar os alagamentos.



Figura 3. (a) Ponto 13, em Rocha Miranda. Fonte: Google Maps, 2021. (b) Sugestão de jardim de chuva e pavimento drenante. Fonte: elaborado por Julia de Oliveira Midão.

O segundo conjunto é composto pelos locais que poderiam receber parques lineares (Figura 4). Essa possibilidade está atrelada, essencialmente, à presença de faixas livres nas margens dos rios, como abordado na coluna de potencialidades na tabela. Assim, é possível integrar outras tipologias dentro de um projeto de parque que favoreça áreas verdes e de lazer para a população, enfatizando a relação com os corpos d'água.

Em seguida, tem-se o grupo de pontos que apresenta como sugestão de IVA a bacia de retenção, ou lagoa pluvial (Figura 5). As principais características em comum nesses lugares é a existência de uma ampla área livre, que poderia receber essa bacia, aliada à localização dos pontos, mais afastados de áreas residenciais e populosas. A falta de atratividade ao pedestre nesses locais, como abordado na coluna de fraquezas, condiz com a tipologia da bacia de retenção, que pode promover mais um recanto para a fauna do que equipamentos de lazer.



Figura 4. (a) Ponto 15, em Barros Filho. Fonte: Google Maps, 2010. (b) Sugestão de parque linear. Fonte: elaborado por Julia de Oliveira Midão.



Figura 5. (a) Ponto 6, em Magalhães Bastos. Fonte: Google Earth, 2022. (b) Sugestão de bacia de retenção. Fonte: elaborado por Julia de Oliveira Midão.

Por fim, o conjunto de pontos que poderiam receber bacias de detenção se assemelha ao anterior, mas com ressalvas (Figura 6). Essas localidades também apresentam grandes espaços livres no entorno, o que possibilita a implementação de uma bacia. No entanto, esses pontos estão inseridos em locais com alto nível de circulação de pessoas. Logo, esse grupo apresenta o potencial de promoção de espaços de divertimento e permanência dentro da bacia, como pistas de skate, quadras, praças, entre outros.

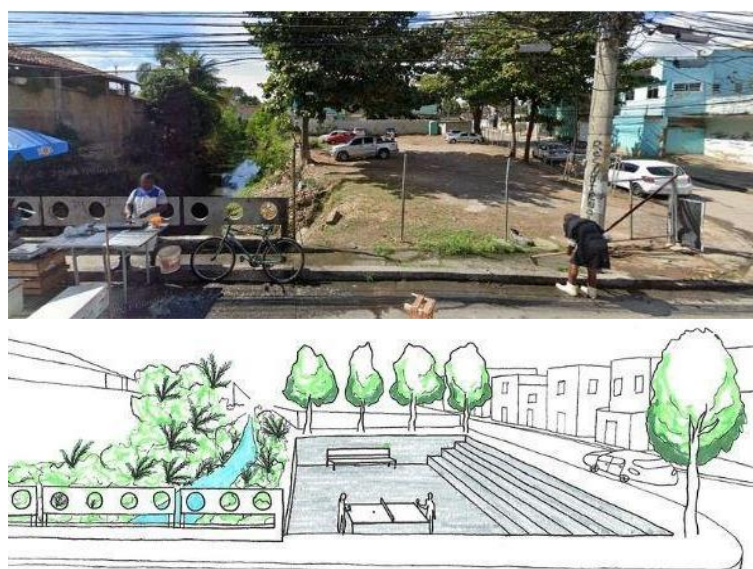


Figura 6. (a) Ponto 2, em Realengo. Fonte: Google Maps, 2021. (b) Sugestão de bacia de retenção. Fonte: elaborado por Julia de Oliveira Midão.

Com a distribuição das tipologias nos pontos, é possível gerar alternativas para a mitigação de inundações na bacia. Como identificado na Figura 7, os pontos 6, 7, 8 e 18 integram o Sistema de Espaços Livres da bacia e as Infraestruturas Verdes e Azuis propostas neles podem ser articuladas com as massas de vegetação já existentes. Além disso, pontos como o 3 e o 5 propõem parques lineares em seus trechos, o que viabiliza uma integração entre as áreas densamente ocupadas e os espaços livres à montante da bacia. Portanto, ao reunir diferentes estratégias de arquitetura, paisagismo e engenharia civil, é possível propor um cenário de requalificação para as áreas da bacia, com vistas à melhora dos níveis de inundação e às oportunidades de lazer para a comunidade.

Cabe destacar que, a partir desta definição preliminar, deve-se proceder com o dimensionamento das estruturas na etapa de projeto. A eficiência das IVA para a mitigação de inundações somente poderá ser avaliada após o detalhamento das alternativas.

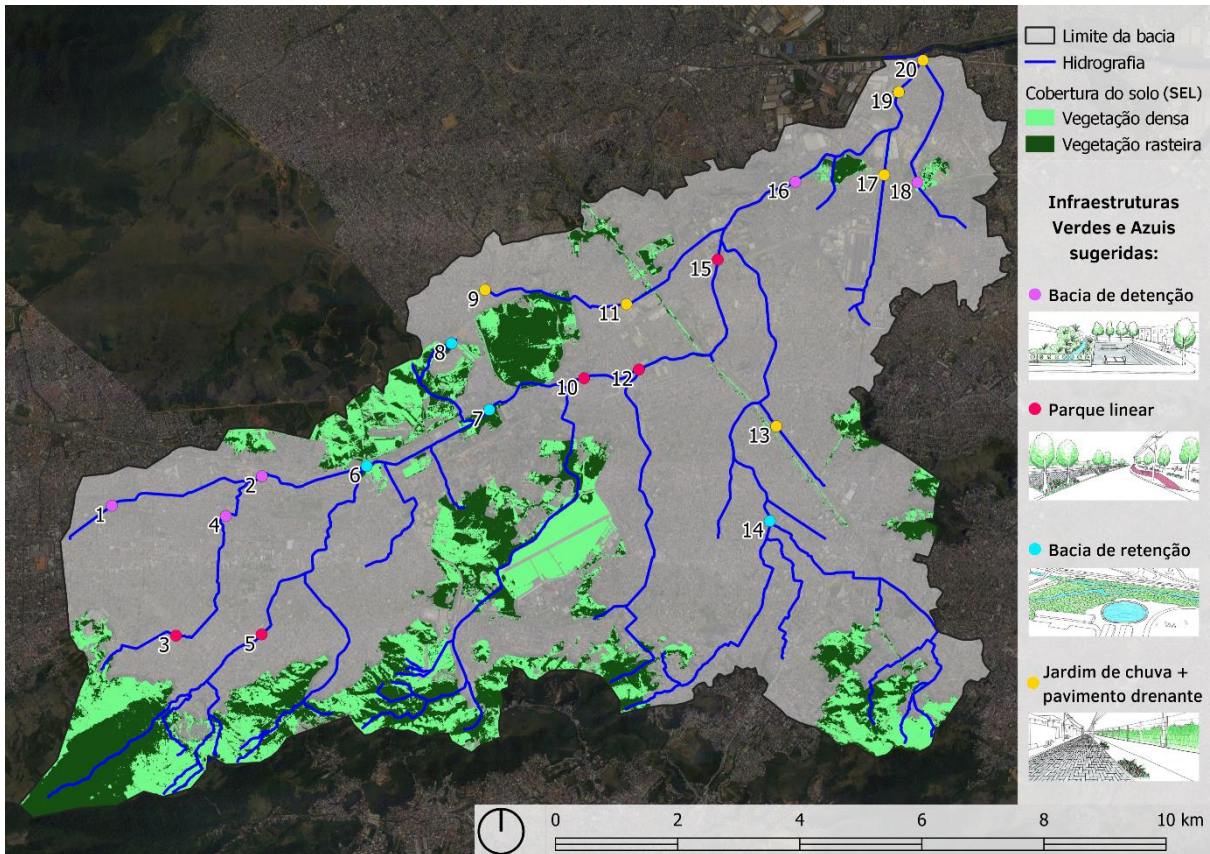


Figura 7. Mapa das sugestões de IVA nos pontos de interesse da Bacia do Acari.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho realizado demonstrou que a Bacia Hidrográfica do Rio Acari reúne uma série de características degradantes de cunho ambiental, econômico e social que contribuem para eventos frequentes de inundações urbanas. Apesar disso, ela possui espaços livres com potencial para a implantação de IVA. Dessa forma, foi possível propor uma requalificação espacial, com foco na mitigação de inundações, conjugada com a promoção de áreas de lazer e equipamentos públicos. Com a pesquisa, foi possível demonstrar a capacidade de inserção das cinco tipologias estudadas na bacia de estudo, já que todas surgiram como sugestão de projeto em pelo menos quatro dos 20 pontos definidos. As fraquezas e os potenciais identificados em cada um dos pontos, assim como a proposta de IVA associada a estas características locais, podem servir de orientação para a definição de alternativas em outras regiões, facilitando o desenvolvimento de projetos e a própria implantação das IVA.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Benini, S. M.; Rosin, J. A. R. G. Infraestrutura verde na cidade contemporânea. In: Revista Nacional de Gerenciamento de Cidades, v. 07, n. 47, p. 82-96, 2019.

Cormier, N. S.; Pellegrino, P. R. M. Infra-Estrutura Verde: uma Estratégia Paisagística para a Água Urbana. In: Paisagem e Ambiente n. 25, São Paulo, 2008. pp. 127-142.

Diniz, F.; Rocha, D.; Ferraz, W.; Alencar, A.K. Na fonte das cidades, as águas e as pessoas: a experiência do projeto Parque Capibaribe no bairro das Graças (Recife, Brasil). In: PNUM - Portuguese Language Network of Urban Morphology, 2016, Guimarães, Portugal.

Gomes, M. V. R. Infraestruturas verdes e azuis como estratégia de resiliência às cheias e redescoberta da paisagem marginal na Bacia Hidrográfica do Rio Acari, Rio de Janeiro. 2022. 195 p. Dissertação (Mestrado em Ciências em Arquitetura) – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura, PROARQ/UFRJ, Rio de Janeiro.

Gomes, M. V. R.; Veról, A. P. Paisagens multifuncionais: o papel das infraestruturas verdes e azuis na recuperação de rios urbanos. In: Encontro Nacional De Tecnologia Do Ambiente Construído, 2020, Porto Alegre, Brasil.

Guimarães, L. F. et al. O Uso de Infraestruturas Verde e Azul na Revitalização Urbana e na Melhoria do Manejo das Águas Pluviais: O Caso da Sub-Bacia do Rio Comprido. In: Paisag. Ambiente: Ensaios, São Paulo, n. 42, p. 75-96, jul./dez., 2018.

Hidrostudio/FCTH. Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais da Cidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2014.

Oliveira, A. K. B. O sistema de drenagem como eixo estruturante do planejamento urbano: caso da bacia hidrográfica do Rio Acari. 2018. 210 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro.

PCRJ, Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. Programa Acari Projeto Rio Vivo. Rio de Janeiro, 2007.

PDUI/RMRJ. Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. 2018. Disponível em: https://www.modelarametropole.com.br/wp-content/uploads/2018/09/Produto-18_Tomo-2-1.pdf.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi apoiado pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ, código E-26/201.404/2021, e pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) [Código de Financiamento 001; 88887.805756/2023-00]. Os autores agradecem, ainda, a Cátedra UNESCO “Drenagem Urbana em Regiões Costeiras”, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, à qual esta pesquisa está vinculada.