MÉTODO DE ANÁLISE URBANA PARA DESENVOLVIMENTO DE PLANO ESTRATÉGICO EMPREGANDO INFRAESTRUTURAS VERDES E AZUIS: CASO DA BACIA DO RIO ACARI (RJ)

RUTIGLIANI, Victória de Araújo1(victoria.rutigliani@fau.ufrj.br); MATTOS, Rodrigo Rinaldi de1(rodrigo.rinaldi@fau.ufrj.br); VERÓL, Aline Pires1 (alineverol@fau.ufrj.br)
[1]Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Brasil

Palavras-chave: Análise Urbana, Plano Estratégico, Infraestruturas Verdes e Azuis, Bacia do Rio Acari.

Resumo

Este artigo tem como objetivo apresentar um método de análise do ambiente urbano que culmina no desenvolvimento de um plano estratégico que emprega infraestruturas verdes e azuis, tendo como objeto de estudo a Bacia Hidrográfica do Rio Acari (RJ). São levantadas séries históricas de eventos de chuva e o estudo da paisagem, realizado com auxílio das ferramentas Google Earth e Google Maps. Destes dados, são desenvolvidos mapas para a análise em camadas, utilizando como ferramentas o software QGIS e a matriz FOFA, resultando no diagnóstico da bacia e, posteriormente, em estratégias projetuais. Projetam-se as tipologias de atuação em todo o território e são desenvolvidas soluções para cada uma delas, compondo um plano estratégico para uma bacia multifuncional e mais resiliente diante das possíveis falhas na drenagem em eventos de cheia.

1 INTRODUÇÃO

A importância do rio para os assentamentos humanos remonta aos tempos das primeiras grandes civilizações. Da mesma forma que possibilitou o desenvolvimento humano, o rio hoje é impactado por ele. Pode-se citar como exemplo suas margens ocupadas, retificadas e impermeabilizadas, além de seus trechos canalizados, em alguns casos, desencadeando uma série de consequências, como o aumento da velocidade de escoamento das águas e o risco de inundações. Em resposta, mais intervenções acabam sendo impostas, na tentativa de controlar as cheias urbanas, levando em consideração somente aspectos hidráulicos. É uma abordagem corretiva e monofuncional, em que o ambiente se torna dependente de obras de engenharia tradicionais e cada vez mais vulnerável.

Segundo a Organização Meteorológica Mundial (OMM), enchentes e tempestades dominaram a lista de desastres naturais nos últimos 50 anos (ONU News, 2021). O Plano de Desenvolvimento Sustentável e Ação Climática da Cidade do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, 2021) indica que mais da metade do município está exposto ao risco de inundações, especialmente as regiões de baixada. O PDS (2021) estima que, para 2030, 27% do território em expansão urbana estará situado em áreas em risco de inundações. Ressalta-se que, de forma geral, o Estado do Rio de Janeiro é recorrentemente afetado por desastres hidrológicos, responsáveis, em grande parte, pela decretação dos estados de emergência e de calamidade pública.

Torna-se, portanto, urgente um planejamento urbano mais resiliente e sustentável, com uma abordagem sistêmica e multidisciplinar, que busque a preservação dos sistemas naturais, resgatando a dinâmica da natureza, mas atendendo as necessidades humanas,

considerando também o custo-benefício e incorporando novas tecnologias (Veról, 2020). Nos últimos anos, novos conceitos ganharam força, como as infraestruturas verdes e azuis, que propõem uma abordagem mais integrada dos sistemas naturais, frequentemente planejados separadamente (Lamond; Everett, 2019). A aplicação de técnicas sustentáveis para mitigação de cheias, em oposição à infraestrutura tradicional de drenagem, além de promover a resiliência urbana, traz a oportunidade de integração com a paisagem, possibilitando a qualificação de espaços.

O objetivo deste trabalho é apresentar um método de análise urbana capaz de dar suporte ao desenvolvimento de planos estratégicos com ênfase na aplicação dos conceitos de infraestrutura verde e azul, na articulação da drenagem urbana com espaços livres multifuncionais, que integram demandas sociais e naturais, capazes de participar do esforço para controle de inundações, aumento de resiliência a inundações e revitalização urbana. Será utilizada como como caso de estudo a Bacia Hidrográfica do Rio Acari, localizada no município do Rio de Janeiro. Como resultado, apresenta-se a aplicação do método em uma tipologia encontrada na região, bem como as soluções projetuais integrantes do Plano Estratégico desenvolvido no Trabalho Final de Graduação de Rutigliani (2022).

2 ESTUDO TEÓRICO

2.1 Sistema de Espaços Livres (SEL)

Magnoli (2006) define os espaços livres urbanos como espaços não ocupados por um volume edificado, podendo ser espaço-solo, espaço-água e espaço-luz. Esses espaços formam um tecido que permeia todo o meio urbano, apresentando relações de conectividade, mesmo que não sejam propositais, no planejamento da cidade. Dessa forma, os espaços livres de uma cidade devem ser entendidos como um sistema e analisados como fragmentos de um todo. É importante que não sejam naturalizados como uma área de futura ocupação, e sim como espaços de resistência em meio à contínua expansão urbana.

Em Tardin (2008) são estudadas três escalas de espaços livres, sendo elas o Fragmento, o Corredor, e a Matriz. Os Fragmentos são entendidos como peças do mosaico, possuem características homogêneas e podem adquirir distintos formatos; os Corredores são definidos como elementos lineares que diferem de seu entorno e atravessam um lugar. Podem ser de três tipos básicos: corredor de passagem, faixa arborizada, e córregos e rios; por fim, a Matriz, que representa os ecossistemas que ocupam áreas extensas, englobando fragmentos e corredores, é muito conectada e controla as dinâmicas da paisagem regional.

Nesse sentido, coloca-se o desafio de propor espaços multifuncionais de qualidade, considerando os conceitos de Magnoli (2006) e Tardin (2008). As cidades modernas enfrentam a necessidade de abrigar maior variedade de usos em seus espaços livres, cada vez mais escassos, otimizando o uso do solo. A resposta para esses desafios está na multifuncionalidade, que é fundamental para garantir que o espaço público seja biodiverso e viável, uma vez que os espaços monofuncionais tendem a ser ociosos boa parte do tempo.

2.2 Infraestruturas Verdes e Azuis

Benedict e McMahon (2002) definem a infraestrutura verde como uma rede interconectada de espaços verdes que conservam os valores e as funções dos ecossistemas naturais e que provêem benefícios associados a populações humanas. A partir de Fletcher et al. (2014), entende-se que a infraestrutura verde abrange todas as práticas que empregam a

vegetação e o solo como ferramentas para o manejo de águas pluviais, utilizando seu potencial de captação e infiltração para tecer dinâmicas hidrológicas mais naturais ao tecido urbano. Já o sistema azul é definido como a rede de corpos hídricos da cidade, podendo ser integrado às áreas verdes com o objetivo de recriar o ciclo hidrológico. A partir deste entendimento, o conceito de infraestrutura verde e azul pode ser definido como um conjunto de estratégias e técnicas favoráveis à natureza, que possuem como objetivo a gestão de risco de inundações e o aumento da resiliência urbana frente às mudanças climáticas (Gomes, 2022).

3 MÉTODO

O método empregado neste trabalho se divide em duas etapas: Análises e Plano Estratégico. Na primeira etapa são feitos levantamento do histórico de inundações, resgate de propostas de intervenção existentes, com foco no controle de enchentes, e análises por camadas, por meio de mapas em base SIG (Sistema de Informação Geográfica). Identificam-se os padrões de ocupação presentes na bacia, os quais serão estudados individualmente por meio da ferramenta Matriz FOFA, a fim de consolidar o diagnóstico global. Na segunda etapa, são definidas as “Condições de Ocupação” por meio do cruzamento entre as camadas “Morfologia Urbana”, “Curvas de Nível”, e “Lâminas de Inundação”, e da classificação do sistema de espaços livres. Com estes resultados, é possível estabelecer uma caracterização territorial dos espaços encontrados na bacia e, então, são propostas as “Tipologias de Atuação”, nas quais são desenvolvidas estratégias projetuais visando um sistema mais resiliente. Apresenta-se a aplicação do método como ferramenta de estudo e diagnóstico, e um exemplo de detalhamento das tipologias.

3.1 Planos e Projetos Urbanos

Propõe-se o estudo de Planos e Projetos Urbanos existentes como um primeiro contato com o objeto de estudo, podendo ser desde Planos de estudo e diagnóstico de grande porte, como o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB), Projetos Urbanos desenvolvidos não executados (ou executados parcialmente), e Teses ou Dissertações defendidas e aprovadas que tenham estudado a área. Por meio deles pode-se compreender quais os principais entraves e demandas encontrados na região, bem como identificar as soluções já concebidas, de forma a valorizar os estudos prévios, absorver as lições aprendidas, além de abrir a possibilidade para novas abordagens de estudo mais sensíveis a questões sociais e paisagísticas.

3.2 Análise por camadas

O método da análise por camadas avalia os sistemas biofísicos e socioculturais de um dado lugar para revelar onde devem ser estabelecidos os usos específicos do solo, de tal maneira que a urbanização possa ocorrer em zonas “intrinsecamente apropriadas”, sem riscos ambientais para a população. A obra de McHarg (1969) enfatizou a importância do planejamento do uso do solo em função do valor e da potencialidade de uso de cada parte da paisagem, identificados por meio de sobreposições de mapas temáticos, representando em cada um uma característica natural. Para desenvolver as análises por camadas neste estudo foram consultadas bases de dados oficiais, como as plataformas de DataRio (IPP,

2001), MPRJ em Mapas (MPRJ, 2017), e GEOINEA (2017), bem como as produções acadêmicas de Oliveira (2018).
As camadas foram, então, decompostas em: Estruturas Viárias; Hidrografia; Relevo; Uso e Ocupação do Solo; Permeabilidade Ecológica (apresenta o índice de mesmo nome, desenvolvido pelo INEA, que classifica áreas em escala variando de baixa à muito alta, de acordo com seu potencial de permeabilidade ao movimento dos animais e à dispersão da flora); Dinâmicas Fluviais (composta por duas camadas, sendo a primeira gerada a partir de dados do INEA, na qual são indicados os terrenos mais suscetíveis à inundação, e a segunda gerada a partir das manchas de alagamento desenvolvidas por Oliveira (2018) a partir do modelo matemático hidrodinâmico MODCEL); Manchas de alagamento x Densidade Populacional; Morfologia Urbana (visa entendimento aprofundado das dinâmicas presentes em diferentes trechos da bacia a partir da identificação de semelhanças no padrão de ocupação). Desta análise, extraem-se os padrões de ocupação encontrados e, então, uma aproximação individual na matriz FOFA para caracterizar cada padrão.

3.3 Matriz FOFA

É uma estrutura de análise desenvolvida para posicionar ou verificar a posição estratégica de uma organização no ambiente interno (Forças e Fraquezas) e externo (Oportunidades e Ameaças), sendo usada como base para a gestão e o planejamento estratégico (Daychouw, 2007). Ela vem sendo utilizada em outros campos de estudo, devido à sua praticidade e modularidade e por se adequar nos mais diversos contextos. Neste estudo, é utilizada para finalizar a etapa das análises por camada, sendo um resultado direto do estudo transversal dos mapas desenvolvidos. Ela traz consigo as reflexões que consolidam um diagnóstico geral da bacia e aponta as questões a serem abordadas pelas estratégias projetuais na escala territorial.

3.4 Tipologias de atuação

Nesta etapa é aplicado o cruzamento das camadas: Curvas de Nível, Morfologia Urbana e Lâmina de Inundação. Entende-se que o resultado deste cruzamento apresenta as possíveis “Condições de Ocupação” encontradas na bacia. Em seguida, é feito o mapeamento dos espaços livres em todo o território, classificando-os em Matriz, Corredores (Hídricos e Vegetados), e Fragmentos (Grandes e Pequenos). Por fim, é feito um cruzamento entre “Condições de Ocupação” e “Espaços Livres”, no qual são obtidas as “Tipologias de atuação".

4 ANÁLISES

A Bacia Hidrográfica do Rio Acari se localiza na região limítrofe entre as Zonas Norte e Oeste do município do Rio de Janeiro e a Baixada Fluminense (Figura 1). É uma bacia densamente ocupada, com 51,10% dos 107,35 km² do território com uso residencial. Apresenta uma população de 953.851 habitantes, de acordo com o Censo de 2010 (IBGE, 2010). Por se tratar de uma região afastada do centro e da área nobre da cidade, onde se concentram os grandes projetos de planejamento urbano, a população local, além de ter baixa renda, sofre de carência crônica de infraestrutura urbana, se tornando mais vulnerável a perdas em eventos de cheias.

4.1 Planos e Projetos Urbanos

Foram selecionados e estudados o Programa Acari Projeto Rio Vivo , o Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais,o Plano de Desenvolvimento Sustentável e Ação Climática da Cidade do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, 2007, 2015, 2021) o Plano Estratégico De Desenvolvimento Urbano Integrado (PEDUI) (Quanta-Lerner, 2017), e a dissertação de mestrado de Oliveira (2018). A partir destes estudos, foi possível confirmar os principais pontos de inundação encontrados, os locais ideais para implantação de estratégias de média a grande escala da bacia, e as possibilidades paisagísticas e ecológicas a serem exploradas.

4.2 Análise por Camadas

A seguir apresenta-se, de forma breve, o diagnóstico local considerando as diferentes camadas de análise.

a. Estruturas Viárias: Apresenta as principais vias estruturantes que cortam a bacia, como Avenida Brasil, Transolímpica e a Rodovia Presidente Dutra, além das principais infraestruturas de transporte, como as vias ferroviária e metroviária.
b. Hidrografia: Apresenta os principais rios que compõem a bacia, com destaque para o Rio Acari, que percorre o trecho final (8,5km) até sua foz, a 6km de distância do deságue na Baía de Guanabara.
c. Relevo: Apresenta o relevo que é, em sua maior parte, do tipo planície, com exceção da porção mais ao sul, onde se concentram as nascentes de rios. A baixa declividade permite que a bacia seja amplamente ocupada. Enquanto isso, a alta declividade, nas regiões de morro, onde estão consolidadas as Áreas de Proteção Ambiental, contribui para a preservação das nascentes.
d. Uso e Ocupação do Solo: A Bacia sofreu intensas modificações ao longo do tempo e a antiga cobertura vegetal já praticamente não existe mais, dando lugar a áreas residenciais densamente ocupadas, na maior parte de forma irregular, além de loteamentos industriais e alta ocupação das margens dos rios. Hoje, a região é basicamente árida, sem áreas verdes.
e. Permeabilidade Ecológica: Destaca o potencial para implementação de corredores verdes na região central da bacia, onde há uma aproximação entre os maciços da Pedra Branca e de Gericinó.
f. Dinâmicas Fluviais: Concentração natural de terrenos classificados como “Alta” suscetibilidade à inundação na porção mais a jusante da bacia, uma vez que está em cotas mais baixas, assim como no entorno imediato dos rios, regiões de várzeas alagáveis. Em relação à análise da segunda camada, quando a ocupação se adensa na região de planície e os espaços livres se tornam cada vez menores e mais fragmentados, é comum encontrar ocupações dentro da calha do rio onde as lâminas de inundação ultrapassam a marca dos 2,0 metros.
g. Manchas de alagamento x Densidade Populacional: Identificou-se que, no trecho onde se concentram densidades maiores, as manchas de inundação são mais graves.
h. Morfologia Urbana (Figura 1): Foram identificados os seguintes padrões de ocupação: Silvestre, nas bordas da bacia, abrangendo áreas de preservação ambiental e nascentes, com menor impacto de inundação; Campo Antrópico, com extensas áreas vegetais inseridas na malha urbana; Residencial Regular, com

ocupação predominantemente residencial unifamiliar em pontos de centralidade, embora algumas áreas invadam as faixas marginais de proteção do rio; Residencial Irregular, caracterizado por comunidades de baixa renda com traçado irregular, falta de infraestrutura e espaços livres, resultando em problemas crônicos de degradação urbana e alta vulnerabilidade a enchentes; Institucional Militar, com baixa densidade ocupacional devido às grandes instalações militares e vilas residenciais; e Industrial/Logístico, com ocupação esparsa de indústrias e galpões logísticos, dividida por grandes rodovias que geram fragmentação urbana e áreas desertas.

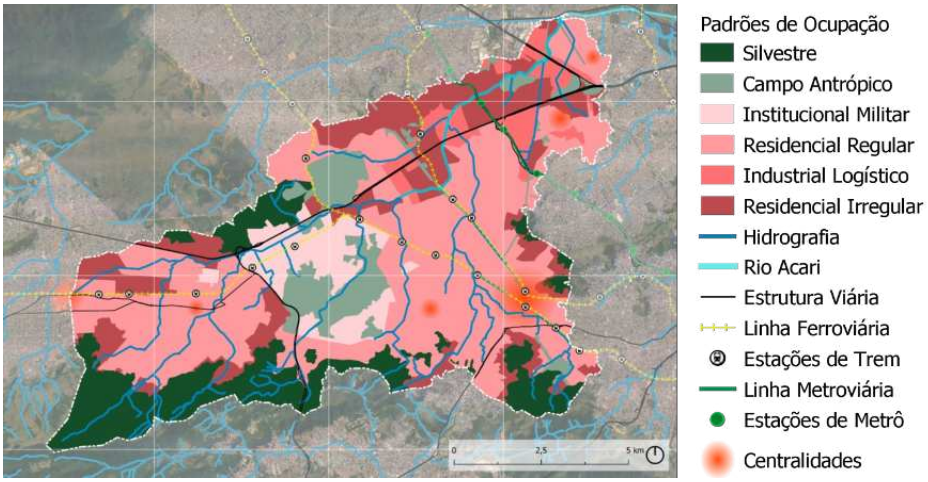

Figura 1. Morfologia Urbana.

4.3 Matriz FOFA

Aplicou-se a matriz FOFA em cada padrão de ocupação mapeado na etapa anterior com o objetivo de identificar as demandas por zona, de modo que cada aspecto fosse contemplado em projeto. Apresenta-se no Quadro 1, como exemplo, a Matriz FOFA aplicada ao Padrão Residencial Irregular.

Tabela 1. Matriz FOFA: Padrão Residencial Irregular

Residencial Irregular	
Forças	**Oportunidades**
Possibilidade de benefícios diretos para a população local tendo em vista a consolidação da ocupação.	Criar uma rede de espaços livres com usos mais diversificados e multifuncionais. Proporcionar espaços livres de qualidade para a população de baixa renda. Aproveitamento de águas pluviais para fins não potáveis em espaços livres públicos.
Fraquezas	**Ameaças**
Desequilíbrio entre espaço construído e livre. Alto nível de poluição gerado pelo esgotamento sanitário irregular. Edificações irregulares em margens de rio e encostas de morro agravam inundações.	Risco de inundação gravíssima (até 3,4 m). Ausência do Estado. Risco de perdas permanentes em eventos de inundação.

5 PLANO ESTRATÉGICO

5.1 Tipologias de atuação

A fase do Plano Estratégico se inicia com a definição das tipologias de ocupação encontradas na bacia para que, futuramente, seja possível compreender o contexto em que cada uma pode ser implantada nos espaços livres existentes.

5.2 Diretrizes Projetuais

A fim de estabelecer uma lógica projetual, optou-se por desenvolver diretrizes projetuais para todo o território a partir do Sistema de Espaços Livres (Figura 2) e, em seguida, indicar como elas se aplicam em cada Tipologia de atuação. Desta forma, é possível que todas as escalas presentes no território sejam contempladas e adaptadas às demandas de cada contexto.

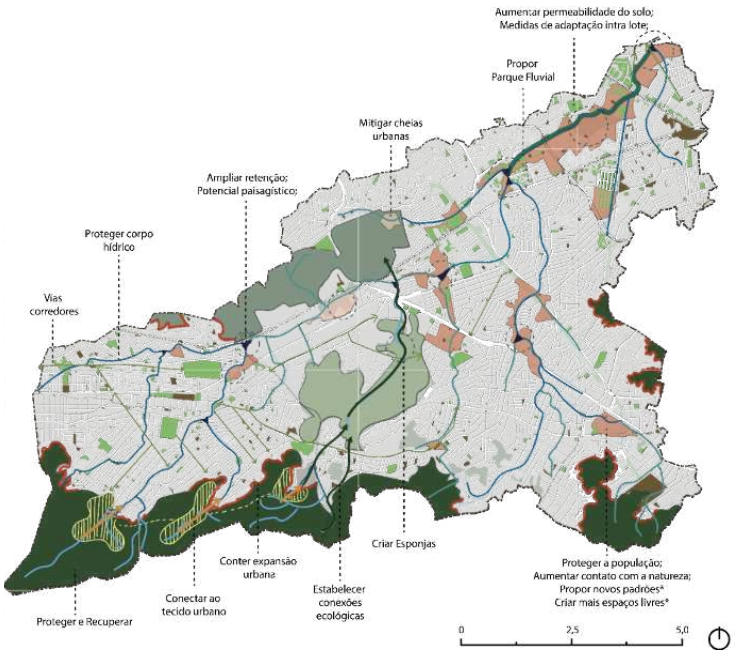

Figura 2. Croqui das diretrizes projetuais estabelecidas para a Bacia Hidrográfica do Rio Acari.

Diante de uma matriz urbanizada, é adotada uma abordagem pontual, priorizando intervenções nos locais mais vulneráveis. Busca-se melhorar a qualidade urbana e paisagística, aproveitando as oportunidades oferecidas nesses locais. Para áreas com menor gravidade, são estabelecidas diretrizes preventivas intra-lote para evitar o transbordamento dessas águas para jusante. Nos grandes fragmentos, busca-se reforçar as qualidades paisagísticas e ecológicas, conectando-os para formar um corredor ecológico transversal. Os corredores hídricos valorizam o corpo d'água, promovendo uma convivência harmoniosa entre a população e o rio em diferentes fases, de seca e de cheia. Novos corredores são propostos para estabelecer uma rede articulada e permitir o contato da população com a natureza em diversas escalas. Por fim, nos fragmentos, busca-se adaptar

a lógica da bacia hidrográfica em uma microescala, combinando novos usos para proporcionar espaços dinâmicos e resilientes, oferecendo lazer, cultura, infraestrutura urbana e contato com a natureza.

5.3 Plano Estratégico Territorial

O Plano Estratégico Territorial resultou do estudo das tipologias de atuação e diretrizes para cada componente do Sistema de Espaços Livres. O plano inclui ações prioritárias, a serem implementadas imediatamente para garantir a segurança da população e a integração dos sistemas verde e azul. Além disso, há ações complementares, que podem ser desenvolvidas simultaneamente ou em um futuro cenário, pós-execução das ações prioritárias, proporcionando novas oportunidades urbanas e paisagísticas. O Plano apresenta 11 soluções-tipo, sendo destacada a seguir, para exemplificar, uma delas, aplicada ao padrão Residencial Irregular.

O trecho em questão, apresentado nas Figuras 3a e 3b se encontra em uma tipologia “Residencial Irregular – Inunda”, no bairro de Acari, onde as lâminas de inundação alcançam até 3,46 m de altura, sendo este o ponto mais crítico de toda a bacia. É uma região cuja população representa a parcela mais empobrecida e fragilizada, sem capacidade de se recuperar das perdas ocasionadas por eventos de cheias. Tem ocupação adensada horizontalmente, majoritariamente de casas unifamiliares de baixo padrão e poucos espaços livres, sendo os existentes monofuncionais e em estado de abandono. Dispõe de pouca infraestrutura urbana, com ocupações às margens do Rio Acari e deságue irregular de esgotamento sanitário in natura recorrente.

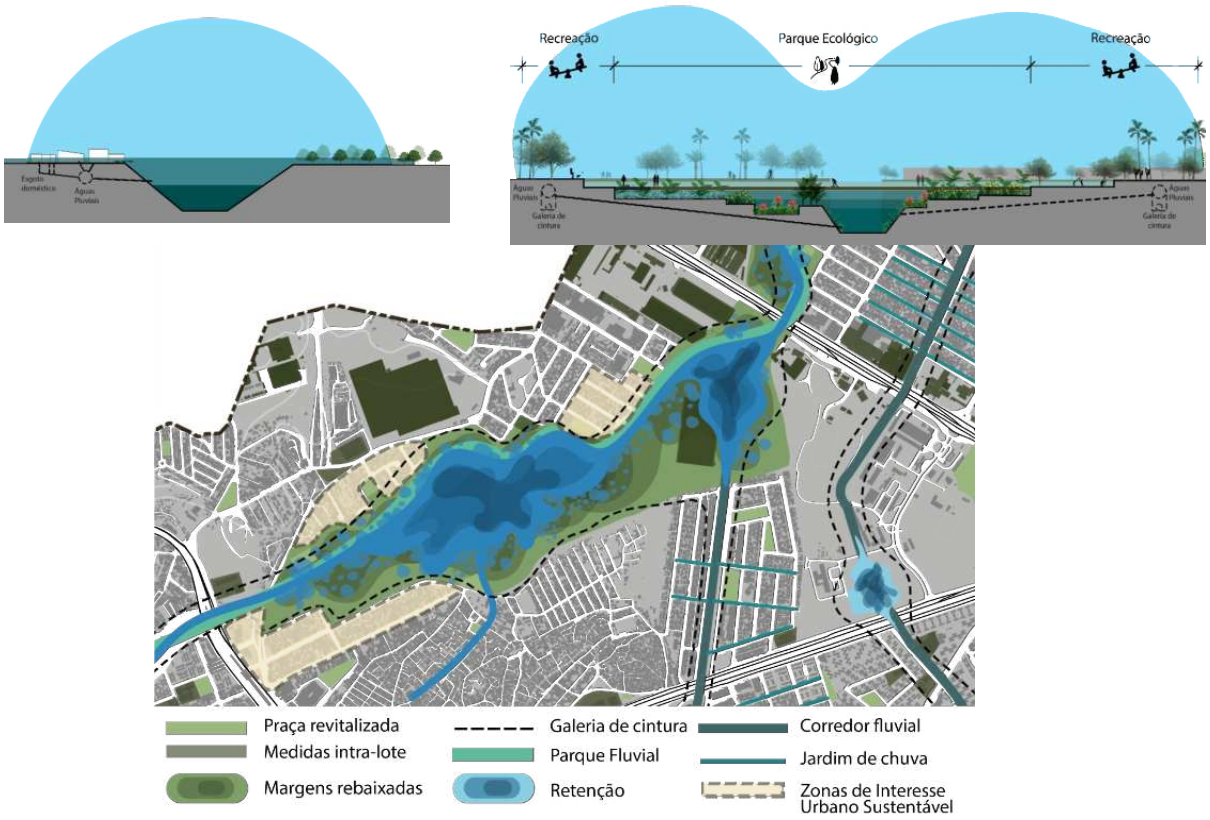

Figura 3 (a) Corte diagramático da situação atual x intervenção proposta; (b) Recorte intervenção proposta.

As ações prioritárias incluem a remoção da população em risco de inundação grave, e sua realocação em zonas de adensamento ou em um novo loteamento proposto. Esse processo deve ser planejado levando em consideração aspectos sociais, econômicos e ambientais, buscando garantir a qualidade de vida e o bem-estar da população afetada. A proposição de loteamentos de baixo impacto com construções que além de resilientes à inundação, também funcionam como locais de retenção das águas, retardando o efeito de pico no sistema. Além disso, é necessário estabelecer faixas marginais de proteção com calhas secundárias e alagados construídos, reflorestar as margens e ampliar os encontros de rio para criar zonas de retenção. A fim de garantir apropriação e aumento da qualidade de vida da população local, deve-se adicionar usos de lazer e educação nessas áreas (principalmente na margem direita, onde há grandes áreas disponíveis), configurando um parque fluvial, de forma que o rio seja benéfico às pessoas e que, em contrapartida, elas o protejam. Também é importante implantar galerias de cintura interceptando as saídas de esgoto e águas pluviais, a fim de blindar o corpo hídrico de contribuições irregulares atuais e futuras. É prevista, ainda, a reestruturação das praças existentes, trabalhando programas variados que contemplem diversas faixas etárias, e a implementação de uma rede de bacias de detenção menores, gerando oportunidades de armazenamento das cheias ao longo da região.

As ações complementares abrangem uma série de medidas em parceria com as comunidades, com o objetivo de promover a educação ambiental. Além disso, busca-se

incentivar a implantação de medidas dentro dos lotes. São demarcadas Zonas de Interesse Urbano Sustentável para desenvolvimento de estudo de viabilidade de expansão de novos loteamentos, incluindo aspectos de infraestrutura, qualidade arquitetônica e cultural. Outra iniciativa importante é o estudo de viabilidade para a implantação de reservatórios de lote e cobertura verde nas Escolas Municipais e Unidades de Pronto Atendimento (UPAs), com enfoque nas questões estruturais e econômicas. As demais tipologias desenvolvidas são apresentadas em Rutigliani (2022).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O método de análise apresentado focou em consolidar a relação entre os Espaços Livres, a Drenagem Sustentável e o bem-estar da população. O diagnóstico realizado permitiu a identificação de áreas críticas e a proposição de estratégias projetuais específicas para cada uma.O plano estratégico resultante incluiu tipologias de atuação e soluções que visam garantir um ambiente urbano mais seguro e confiável, promovendo mais qualidade de vida à população local. Destaca-se o papel que as infraestruturas verdes e azuis são capazes de desempenhar no projeto de paisagem multifuncional para alcançar um ambiente mais seguro e resiliente, integrando aspectos ambientais, sociais e econômicos em uma abordagem multidisciplinar. Diante dos riscos aos quais a população está exposta e do estado de degradação encontrado no corpo hídrico, é fundamental que o planejamento urbano sustentável seja uma prioridade nas políticas públicas e nas ações de desenvolvimento urbano. Indica-se que, para pesquisas futuras, o desenvolvimento das tipologias deve considerar uma aproximação maior com a população, seja por meio de questionários, entrevistas ou rodas de conversa, com intermédio de organizações locais.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Benedict, M.A.; McMahon. E.T. (2002). Green infrastructure: Smart conservation for the 21st century. Renew. Resour. J. 20

Daychouw, M. (2007). 40 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento. 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport.

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

Lamond, J.;Everett, G. (2019). Sustainable Blue-Green Infrastructure: A social practice approach to understanding community preferences and stewardship. Landscape and Urban Planning. 191. 103639. 10.1016/j.landurbplan.2019.103639.

Magalhães, P. C.; MIGUEZ, M. G. Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana do Rio de Janeiro – Eixo Estruturante de Saneamento e Resiliência Ambiental. Câmara Metropolitana do Rio de Janeiro, 2018.

McHarg, I. L. (1969). Design With Nature. New York: Garden City.

ONU News.(2021). Enchentes e tempestades dominaram os desastres naturais nos últimos 50 anos.. Clima e Meio Ambiente. Disponível em: https://news.un.org/pt/story/2021/07/1757572. Acesso em: 28 Set.2021

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

Quanta-Lerner, C. (2017). Rio de Janeiro: Câmara Metropolitana de Integração Governamental (CMIG) Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (PEDUI/RMRJ). Rio de Janeiro, Brasil.

Rio de Janeiro. (2007). Secretaria Municipal de Urbanismo. Coordenadoria de Planos Locais 3a. Gerência De Planos Locais- 3a. GPLPrograma Acari Projeto Rio Vivo. Rio de Janeiro, Brasil.

Rio de Janeiro. (2015). Secretaria Municipal de Obras, Subsecretaria de Gestão de Bacias Hidrográficas, Rio-Águas. Plano Diretor de Manejo de Águas Pluviais da Cidade do Rio de Janeiro (PDMAP/RJ). Rio de Janeiro, Brasil.

Rio de Janeiro. (2021). Secretaria Municipal de Meio Ambiente da Cidade (SMAC), Subsecretaria de Planejamento e Acompanhamento de Resultados. Plano de Desenvolvimento Sustentável e Ação Climática da Cidade do Rio de Janeiro (PDS). Rio de Janeiro, Brasil.

Rutigliani, V. A. (2022). Plano Estratégico Para Bacia do Rio Acari: uma abordagem a partir da drenagem sustentável. Trabalho Final de Graduação (Graduação em Arquitetura e Urbanismo) - FAU/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil.

Tardin, R. (2008). Espaços livres: Sistema e Projeto Territorial. 2. ed. Rio de Janeiro: 7Letras.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro – FAPERJ, código E-26/201.404/2021. 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.