

Análise da Contribuição de Parques Fluviais para resiliência a Inundações: Estudo de Caso do Parque Fluvial do Médio Paraíba do Sul, Pinheiral/RJ

Mauro Medeiros de Carvalho Junior¹; Mylenna Linares Merlo² & Marcelo Gomes Miguez³

RESUMO

Os rios, historicamente, são a força motriz do crescimento das cidades. Assim, a Infraestrutura Verde-Azul (IVA) vem sendo amplamente utilizada pela literatura como uma alternativa resiliente para o tratamento das inundações. Os parques fluviais, por sua vez, são uma das alternativas do sistema IVA, considerando sua multifuncionalidade. Este trabalho busca avaliar a Faixa Marginal de Proteção, no trecho estudado, relacionando com a contribuição do Parque Fluvial do Médio Paraíba do Sul, para a resiliência às inundações em Pinheiral no Rio de Janeiro. As informações principais foram obtidas via INEA e Prefeitura local. Ainda, visando avaliar se a construção do Parque poderia auxiliar na minimização dos riscos à inundação, foi utilizado o estudo de modelagem de cheias para o rio Paraíba do Sul. Por fim, a pesquisa propõe um quadro de análise qualitativa de resiliência às inundações. De maneira geral, o parque contribui para uma perspectiva resiliente para Pinheiral, com implementação de ações estruturais e não estruturais. Ainda, o referido Parque está dentro da zona ripária (união da FMP com mancha de inundação associada), contribuindo para reduções dos riscos de inundações locais, assim como de novas ocupações irregulares nas margens do rio Paraíba do Sul.

ABSTRACT

Rivers, historically, are the driving force behind the growth of cities. Thus, the Green-Blue Infrastructure has been widely used in the literature as a resilient alternative for the treatment of floods. River parks, in turn, are one of the alternatives of the this kind of system, considering their multifunctionality. This work seeks to evaluate the Marginal Protection Strip, in the studied stretch, relating it to the contribution of the Fluvial Park of Médio Paraíba do Sul, for the resilience to floods in Pinheiral in Rio de Janeiro. The main information was obtained via INEA and the local City. Also, in order to assess whether the construction of the Park could help to minimize the risks of flooding, the study of flood modeling for the Paraíba do Sul River was used. Finally, the research proposes a framework for qualitative analysis of resilience to floods. In general, the park contributes to a resilient perspective for Pinheiral, with the implementation of structural and non-structural actions. Furthermore, the Park is within the riparian zone (the union of the FMP with associated flooding area), contributing to reductions in the risks of local floods, as well as new irregular occupations on the banks of the Paraíba do Sul River.

Palavras-Chave – Parque Fluviais; Faixa Marginal de Proteção, Setores Censitários, Áreas de Preservação Permanente.

1) Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT) e UFRJ, Engenheiro Ambiental, MSc, e-mail: mmcjunior@gmail.com

2) Programa de Pós-graduação em Arquitetura (PROARQ) Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Arquiteta e Urbanista, e-mail: mylenna.merlo@fau.ufrj.br

3) Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ); Engenheiro Civil e Professor Orientador; e-mail: marcelomiguez@poli.ufrj.br

INTRODUÇÃO

Os rios, historicamente, são a força motriz do crescimento das cidades. A cheia por sua vez é um processo natural, parte do ciclo da água no ambiente (MIGUEZ *et al*, 2016). Contudo os rios e a paisagem acumularam ao longo do tempo transformações advindas de ações antrópicas, que por sua vez desencadearam processos de degradação que modificam a qualidade dos ambientes naturais e construídos (VERÓL *et al*, 2020).

Para o tratamento das inundações urbanas as intervenções mais tradicionais possuem uma abordagem monofuncional e atuam através de ações estruturais de drenagem. O foco dessas intervenções é direcionado a modificações morfológicas dos corpos hídricos. Essa visão higienista colabora para a degradação do ecossistema fluvial (BAPTISTA *et al*, 2013), bem como para o esquecimento do rio como elemento perceptivo na paisagem da cidade

No Brasil existem legislações que abordam os aspectos ambientais (BRASIL, 2012) e instrumentos que exigem o equilíbrio das demandas ambientais e sociais (BRASIL, 2001). Entretanto de acordo com Herzog (2008) as ações e projetos realizados são tratados de forma isolada e desconexos entre si. De acordo com Veról *et al* (2020) a perspectiva multidisciplinar é capaz de gerar novas oportunidades para o desenvolvimento urbano. Baptista e Cardoso (2013), também, defendem intervenções com abordagens mais integradas, tratando questões ambientais, urbanas, sociais e econômicas, tendo o corpo hídrico como agente unificador socioespacial.

A cidade resiliente pode ser considerada um sistema integrado que tem que ser projetado para enfrentar as consequências negativas de um determinado perigo e diminuir os danos associados. De acordo com Miguez *et al* (2018) a resiliência está relacionada com a capacidade de mudança e adaptação de um sistema. Wong e Brown (2009) apontam também que resiliência não é o mesmo que ser resistente, mas sim a capacidade de o sistema gerar oportunidades a partir do evento crítico. Importante ressaltar que o evento crítico aqui tratado nessa pesquisa são as inundações urbanas.

Nesse sentido, a Infraestrutura Verde-Azul (IVA) vem sendo amplamente utilizada pela literatura como uma alternativa resiliente para o tratamento das inundações (GUIMARÃES *et al*, 2018). O termo “infraestrutura verde-azul” também é usado para nomear as estratégias de adaptação e mitigação (PERINI *et al*, 2017). A IVA pode ser um fator-chave para a resiliência às inundações, a fim de enfrentar os impactos das mudanças climáticas (HERZOG, 2016).

Os parques fluviais, por sua vez, são uma das alternativas do sistema IVA, por isso, também, consideram a multifuncionalidade, como manejo de águas das chuvas, conservação de fragmentos de ecossistemas naturais ou recuperados, uso como vias de transporte alternativo, áreas de lazer e a acessibilidade por toda a população. Devem possuir suas margens projetadas com programas para os

espaços livres como praças, hortas, campos de futebol, ciclovias. Seu principal objetivo é impedir a ocupação das APPs sempre relacionado a uma estratégia para uso e proteção de um rio.

No Rio de Janeiro existem projetos de implantação de parque fluviais, porém sem avanços concretos na implantação, como é o caso dos Parques do Guandu, Macacu e Piabanha. Sendo assim, o trabalho tem como estudo de caso a implantação do Parque do Médio Paraíba do Sul (**Figura 1**).

O Parque está localizado no município de Pinheiral, que possui, aproximadamente, 6,3ha e 780m de extensão, é proveniente do Convênio nº 04/2014 firmado entre a Prefeitura de Pinheiral e o INEA. Os valores iniciais do Convênio são de R\$ 7.000.000,00. Atualmente, cerca de 62% da obra já está concluída, tendo sido sendo relicitado o término das mesmas em 2020 (Concorrência pública nº 001/2020), com previsão de encerramento em 2021.

Na esteira do tema, o projeto executivo do Parque supracitado, busca dar nova funcionalidade para a Faixa Marginal de Proteção (FMP) do rio Paraíba do Sul, havendo a previsão de implantação de ações estruturais e não estruturais, que buscam os seguintes objetivos principais: (1) minimização dos impactos negativos decorrentes de inundações; (2) alívio das pressões de crescimento urbano; (3) reintegração do rio à paisagem, passando a representar um ponto de integração e de preservação ambiental, com o plantio de espécies nativas; proteção da fauna e flora local; (4) disciplinamento do uso do solo e da ocupação urbana marginal e; (5) recreação e educação ambiental, para residentes e visitantes.

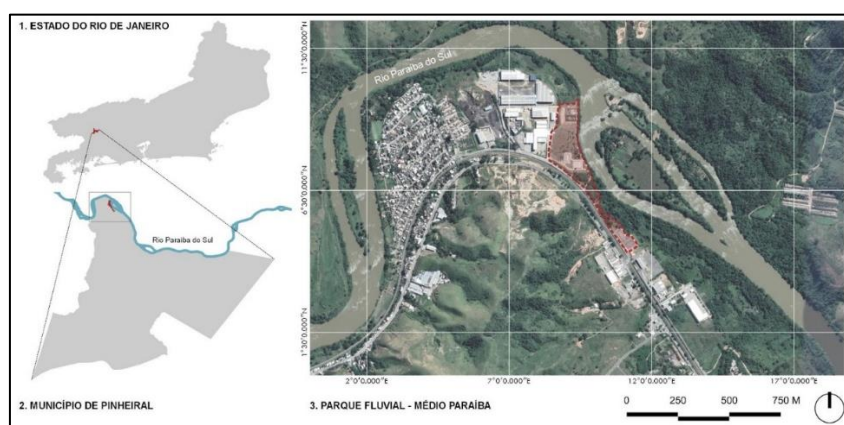


Figura 1 – Localização do Parque Fluvial

No estado do Rio de Janeiro, a Faixa Marginal de Proteção (FMP), considerada como Área de Preservação de Permanente (APP), nos termos do inciso III, do artigo 268, da Constituição do Estado do Rio de Janeiro, foi criada pela Lei Estadual nº 650, de 11 de janeiro de 1983 e é um instrumento de controle do sistema de proteção dos lagos e cursos d'água, visando à preservação do meio ambiente e a utilização racional dos recursos naturais do estado (NOP-INEA-33/2016).

No órgão ambiental estadual, Instituto Estadual do Ambiente (INEA), a definição da largura mínima das FMPs envolve, principalmente, critérios hidrológicos e hidráulicos, nos quais é avaliado o comportamento dos parâmetros fluviomorfológicos da bacia hidrográfica de interesse. Cabe ressaltar, que as larguras mínimas estabelecidas em instrumento legal, podem ser estendidas observando, também, os parâmetros ecológicos e áreas sujeitas a inundações (CARVALHO JUNIOR, 2013).

OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo análise da demarcação das FMPs do trecho em estudo e a avaliação da contribuição do Parque Fluvial do Médio Paraíba do Sul para a resiliência às inundações no município de Pinheiral no estado do Rio de Janeiro.

METODOLOGIA

Para obtenção das informações técnicas sobre o Parque Fluvial do Médio Paraíba do Sul, foram utilizadas as bases cartográficas públicas e disponíveis no portal GEOINEA. Ainda, foram obtidas informações técnicas sobre o referido Parque com representantes do INEA e da Prefeitura de Pinheiral.

Ainda, visando avaliar se a construção do Parque poderia auxiliar na minimização dos riscos à inundação, foram obtidos, junto à Agência Nacional de Águas, o estudo de modelagem de cheias para o rio Paraíba do Sul (ANA, 2011), sendo avaliadas as manchas de inundação para TRs de 2, 10, 25, 50, 100 e 500 anos. As manchas de inundação associadas aos TRs de 2 e 10 anos foram utilizadas como base para demarcação da FMP do trecho estudado.

Quanto a demarcação da FMP, o Decreto Estadual 42.356/2010 destaca, **em seu inciso II do art 4º**, que um dos quatro requisitos mínimos para enquadramento de uma área como urbana consolidada é que esta contenha pelo menos 4 dos 7 itens de infraestrutura listados no instrumento.

Assim, dos 7 (sete) itens relatados no inciso supracitado, 6 (seis) podem ser obtidos com as informações contidas nos setores censitários (IBGE), que são: **malha viária com canalização de água pluviais; Rede de abastecimento de água; Rede de esgoto; Distribuição de energia elétrica e iluminação pública; Recolhimento de resíduos sólidos; e Densidade demográfica superior a cinco mil habitantes por km²**. Quanto ao requisito da existência de **tratamento de resíduos sólidos urbanos, único que não possui pesquisa nos setores censitários**, destaca-se que a informação pode ser obtida com dados secundários, junto a Prefeitura.

Nesse sentido, para certificar que um setor censitário possui determinado item, foi adotado o critério que, minimamente, 60% dos domicílios inseridos no referido setor censitário possua este equipamento.

Além deste critério mínimo supracitado, foram avaliados apenas os setores considerados como áreas legalmente urbanas que, segundo a classificação do IBGE, são as áreas urbanizadas de cidade ou vila, áreas não-urbanizadas de cidade ou vila e as áreas urbanas isoladas.

Desta forma, foram adotadas as equações abaixo para os seguintes equipamentos de infraestrutura: Malha viária com canalização de águas pluviais; Rede de abastecimento de água; Rede de esgoto; Distribuição de energia elétrica e iluminação pública e; Recolhimento de resíduos sólidos.

a) Malha viária com canalização de águas pluviais:

$$R = \frac{QTDE \text{ de residências atendidas com canalização de águas pluviais}}{QTDE \text{ total de residências}} \times 100 \geq 60 \% \quad (1)$$

b) Rede de abastecimento de água:

$$R = \frac{QTDE \text{ de residências atendidas por rede de abastecimento}}{QTDE \text{ total de residências}} \times 100 \geq 60 \% \quad (2)$$

c) Rede de esgoto:

$$R = \frac{QTDE \text{ de residências atendidas por rede de esgoto}}{QTDE \text{ total de residências}} \times 100 \geq 60 \% \quad (3)$$

d) Distribuição de energia elétrica e iluminação pública:

$$R = \frac{QTDE \text{ de residências atendidas por rede de eletricidade}}{QTDE \text{ total de residências}} \times 100 \geq 60 \% \quad (4)$$

e) Recolhimento de resíduos sólidos urbanos;

$$R = \frac{QTDE \text{ de residências com coleta pública de resíduos sólidos}}{QTDE \text{ total de residências}} \times 100 \geq 60 \% \quad (5)$$

Na esteira do tema, para o cálculo da densidade demográfica (D), os totais populacionais de cada setor censitário também foram utilizados na metodologia, conforme equação abaixo:

$$D = \frac{\text{Número de moradores do setor censitário (hab)}}{\text{Área do setor censitário (km}^2\text{)}} \geq 5.000 \frac{\text{hab}}{\text{km}^2} \quad (6)$$

Desta forma, após a validação se os setores censitários possuem pelo menos 4 (quatro) dos 7 (sete) equipamentos de infraestrutura exigidos no Art.4º, inciso II, do Decreto Estadual 42.356/2010, assim como considerados urbanos, segundo a classificação do IBGE, foi realizado o refinamento das áreas onde são realmente urbanizadas, já que o setor censitário pode, em muitas vezes, ter área superior à mancha urbana, buscando assim observância ao art.4º, inciso I, do Decreto Estadual aqui abordado.

Baseado no trabalho de Zhong et al (2020), a pesquisa propõe um quadro de análise qualitativa de resiliência às inundações. A **Tabela 1** possui 4 (quatro) dimensões que se subdividem em

indicadores, as dimensões representam as grandes áreas para avaliação da resiliência, a fim de identificar as potencialidades e fragilidades da implantação do parque.

Tabela 1 – Quadro de análise qualitativa

DIMENSÕES	INDICADORES	OBJETIVO
Prevenção contra inundações	ações estruturais ações não estruturais	Analisar medidas diretas e indiretas geradas pelo parque
Aspectos socioeconômicos	renda escolaridade	Compreender o perfil populacional e sua capacidade de recuperação pós-desastres
Uso e ocupação do solo	padrões de ocupação sistema de espaços livres unidades de conservação	Avaliar o modelo de ocupação urbana e a integração entre o sistema de espaços livres e áreas protegidas
Organizações institucionais	prefeitura INEA ANA	Analisar como cada esfera pública atuou para a implantação do parque

RESULTADOS

Considerando a avaliação das manchas de inundação no trecho estudado, associadas as vazões máximas com tempo de recorrência de 2, 10, 25, 50, 100 e 500 anos (**Figura 2**), foi possível observar que o para vazões associadas ao TR de 2 anos, o parque seria inundado em 60% de sua área, chegando a 100% de sua área passível de inundação para vazões associadas ao TR acima de 100 anos, conforme ilustra a **Tabela 2**.

Tabela 2 - Percentual de inundação da área do Parque em relação aos diferentes tempos de recorrência estudados

Tempo de Recorrência (anos)	Área do Parque Ocupada (ha)	Percentual da Área do Parque (%)
2	3,78	60,0%
10	5,99	95,1%
25	6,09	96,7%
50	6,28	99,7%
100	6,30	100,0%
500	6,30	100,0%

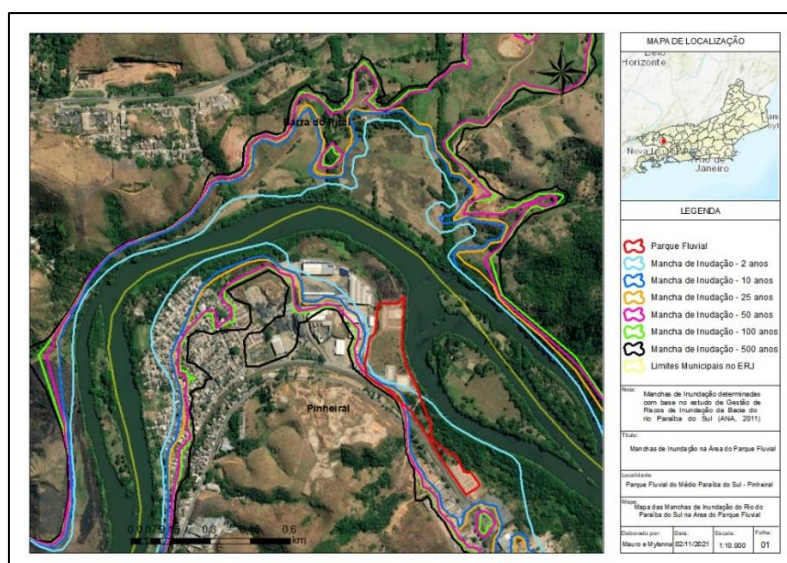


Figura 2 - Manchas de Inundação associadas aos diferentes tempos de recorrência

Quanto a demarcação da FMP, para definição do leito regular, previsto na Lei 12.651/2012, do rio Paraíba do Sul, foi utilizado a largura da calha associada a mancha de inundação para o tempo de recorrência de 2 anos, critério que é adotado pelo próprio órgão ambiental do estado do Rio de Janeiro (INEA), conforme NOP/INEA/33, nos casos em que **não** se aplica o Decreto Estadual 42.346/2010. Assim, como a largura do leito regular foi superior a 200m, adotou-se a FMP de 200m, conforme determina a Lei Federal supracitada.

No entanto, ao analisar os dados dos setores censitários, os quais contemplam a região estudada, assim como o uso e ocupação do solo (INEA/IBGE, 2018) e vistoria na área, pode-se entender que o trecho estaria passível de aplicação do que preconiza do Decreto Estadual 42.356/2010. Assim, observando as instruções do referido Decreto, foi definida a FMP de 15m, a partir da largura do leito, associada a mancha de inundação de 10 anos.

Ambas as possibilidades de demarcação da FMP, isto é, baseadas na Lei 12.651/2012 e no Decreto 42.356/2010, estão ilustradas na **Figura 3**.

Ainda, na **Figura 3** é possível observar que caso que na hipótese de observância a Lei 12.651/2012 o Parque Fluvial ocuparia 40% da FMP demarcada e 60% da área do referido Parque estaria dentro da mancha de inundação para TR 2 anos, logo, 100% do Parque estaria dentro da zona ripária (mancha de inundação acrescida da FMP). Já, na hipótese de demarcação da FMP à luz do Decreto Estadual 42.356/2010, 4% do Parque estaria na FMP e, praticamente, a área remanescente estaria dentro da mancha de inundação para TR de 10 anos (95,1%), conforme resumo apresentado na **Tabela 3**.

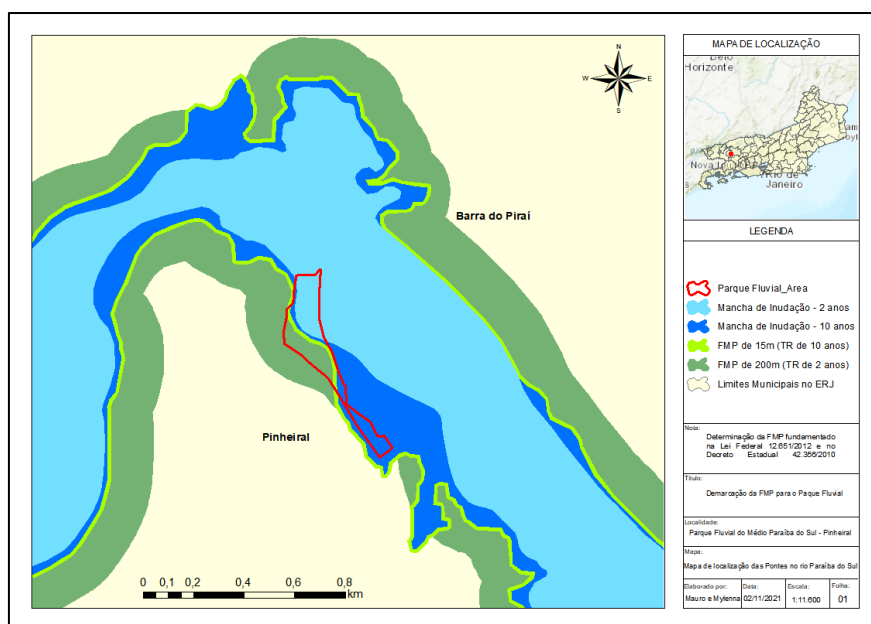


Figura 3 - Demarcação da FMP observando a Lei 12.651/2012 e Decreto Estadual 42.356/2010

Tabela 3 - Percentual do Parque nas diferentes hipóteses de demarcação de FMP

Instrumento Legal	FMP (m)	Largura de Referência	% do Parque na FMP	% da Área do Parque na Mancha de Inundação
Lei 12.651/2012	200	Mancha com TR de 2 anos	40,0%	60,0%
Decreto Estadual 42.356/10	15	Mancha com TR de 10 anos	4,0%	95,1%

A seguir, apresenta-se o quadro proposto de síntese da análise qualitativa. De maneira geral o parque contribui para uma perspectiva resiliente para Pinheiral. Com a implantação do parque, percebe-se a implementação de ações estruturais e não estruturais. Sendo assim, o território possui medidas de proteção contra inundações, mas também medidas preventivas, garantindo uma melhor adaptação aos eventos críticos. A dimensão socioeconômica indica uma fragilidade da população em caso de evento crítico, mas também afirma a importância social da implantação de uma área de lazer no município de Pinheiral. O uso e ocupação do solo apontam para um modelo de urbanização inadequado, com ocupação das margens e espraiamento urbano, e um sistema de espaço livre tradicionalmente direcionado a perspectiva do automóvel. E por último, observa-se uma atuação das 3 (três) esferas de gestão e implantação do parque.

QUADRO SÍNTESE - ANÁLISE QUALITATIVA - RESILIÊNCIA À INUNDAÇÕES - PARQUE FLUVIAL MÉDIO PARAÍBA (PINHEIRAL/RJ)

PREVENÇÃO CONTRA INUNDAÇÕES	ações estruturais	Obras de microdrenagem (poços de visita; meio fio; novo sistema de drenagem) e projeto de reflorestamento.
	ações não estruturais	Readequação da política de zoneamento; educação ambiental
ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	renda	A população de Pinheiral possui um rendimento médio de 1,5 salários-mínimos, além de 35,8% da população tem um rendimento per capita de 0,5 salário-mínimo e predominantemente com baixa escolaridade. Dessa forma, em caso de eventos críticos de inundação a população possui baixa capacidade financeira de recuperação, dependendo de ações governamentais
	escolaridade	
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	padrões de ocupação	Observa-se um foco de ocupação, mas nota-se um espraiamento da área urbana. Ocupação de baixa densidade (habitações de 2 a 3 pavimentos), prevalecendo habitações unifamiliares com presença da autoconstrução
	sistema de espaços livres	O SEL está restrito a implantação do sistema viário e pequenas praças localizadas próximo ao centro de Pinheiral, ou então no centro de Volta Redonda. Além do Parque Fluvial, Pinheiral possui também o “Parque das Ruínas” localizado a 4km do objeto de estudo, este possui um caráter mais histórico e de preservação da história do município.
	unidades de conservação	O Parque Fluvial está parcialmente inserido nos limites do Refúgio da Vida Silvestre Estadual do Médio Paraíba, uma Unidade de Conservação criada em 2016 com proteção integral sob tutela do INEA

ORGANIZAÇÕES INSTITUCIONAIS	Prefeitura	Houve ações internas na Prefeitura, quanto a revisão na política de zoneamento das margens do Paraíba do Sul; celebração de convênio com o INEA e interlocução com ANA, quanto aos usuários de recursos hídricos e operadores dos barramentos a montante e jusante
	INEA	Incentivo a políticas de regularização da FMP e interlocução com MPE e MPF;
	ANA	Aplicação dos estudos quanto ao risco de inundação (2011) e interlocução com o Município. Revisão dos outorgados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As informações apresentadas por este trabalho estão pautadas nos dados contidos nos setores censitários de 2010, isto é, informações que possuem uma defasagem de 11 anos, já que não houve nova pesquisa censitária até o presente momento. Ainda, para elaboração do estudo foram consultadas a Prefeitura, INEA e ANA, percebendo-se a necessidade de integração dos entes federativos para a adequada implantação do referido Parque, já que se trata de um rio de domínio federal, mas com a atuação do INEA, quanto a FMP e Prefeitura quanto ao zoneamento e implantação do referido Parque.

O Parque ainda carece de obras para sua finalização (60% executado), com provável aditivo de prazo com reflexo financeiro, gerando possíveis prejuízos aos cofres públicos, ademais, a não conclusão do parque, dificulta a potencialização dos seus objetivos estruturais e socioambientais.

Por ser uma cidade de pequeno porte, é possível perceber que o processo de expansão urbana ainda não está consolidado. Assim, a implantação do parque é positiva pela perspectiva sustentável para a ocupação das margens do Rio Paraíba do Sul. Além disso, este funciona como uma IVA em Pinheiral, atuando de maneira multifuncional, agregando valor social e cultural para o Município e, contribuindo para mitigação das inundações em escala local.

O estudo do risco de inundações mostra que o parque foi implantado na mancha de inundação do rio Paraíba do Sul, mesmo para tempos de recorrência reduzidos ($TR = 2$ anos). Ainda, a margem direita do Rio Paraíba do Sul, na região estudada, pode ser enquadrada como área urbana consolidada, o que possibilitaria ao órgão ambiental demarcar a FMP à luz do Decreto 42.356/2010, isto é, com largura de 15 metros, a partir da calha associada a vazão com tempo de recorrência de 10 anos. Contudo, haveria a possibilidade de oferecer um maior ganho de resiliência para o Município, caso houvesse a implantação do Parque em área mais próxima a mancha urbana, isto é, a montante da área do Parque.

REFERÊNCIAS

- BAPTISTA, M. et al, Rios e cidades: uma longa e sinuosa história. Revista UFMG, v. 20, n.2, p.124-153, Belo Horizonte, 2013.
- BRASIL. Proteção da Vegetação Nativa. *Lei Federal 12.651/2012 e alterações*. 2012.
- CARVALHO JUNIOR, M. M. Metodologia para determinação das áreas de Preservação Permanente das margens de cursos d'água e sua relação na determinação de hidrogramas ambientais: um estudo de caso na bacia do rio Piabanha. Rio de Janeiro: UFRJ / COPPE, 2013.
- GUIMARÃES, L. F. et al, O uso de infraestrutura verde e azul na revitalização urbana e na melhoria do manejo de águas pluviais: o caso da sub-bacia do rio Comprido. Paisagem e Ambiente: Ensaios, São Paulo, n. 42, p. 75-96, 2018. <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i42p75-95>.
- HERZOG, Cecilia Polacow. A multifunctional green infrastructure design to protect and improve native biodiversity in Rio de Janeiro. Landscape and Ecological Engineering. v. 12, n. 1, p. 141–150, 2016. DOI:10.1007/s11355-013-0233-8.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Setores Censitários*. Disponível em: <http://geoftp.ibge.gov.br/mapas_estatisticos/censo_2010/mapas_de_setores_censitarios/>. Acesso em 20/04/2021.
- INEA/GEO. Informações Geoespaciais do Estado do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://inea.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=00cc256c620a4393b3d04d2c34acd9ed>. Acesso em 27/04/2021.
- MIGUEZ, M.G. et al., Drenagem Urbana: do projeto tradicional à sustentabilidade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.
- PERINI, Katia; SABBION, Paola. (2017) Urban sustainability and river restoration: Green and blue infrastructure. 1ª ed. Reino Unido: John Wiley & Sons Ltd, 2017, 268p. DOI:10.1002/9781119245025.
- RIO DE JANEIRO. *Constituição Estadual do Rio de Janeiro*. 1989.
- RIO DE JANEIRO. Demarcação das Faixas Marginais de Proteção nos processos de Licenciamento Ambiental e de Emissões de Autorizações Ambientais no ERJ. *Decreto Estadual 42.356/2010*. 2010.
- RIO DE JANEIRO. Norma operacional para demarcação de faixas marginais de proteção e das faixas non aedificandi de cursos d'água no estado do Rio de Janeiro. *Norma Operacional INEA nº 33*. 2016.
- RIO DE JANEIRO. Política Estadual de defesa e proteção das bacias fluviais e lacustres do Rio de Janeiro. *Lei Estadual nº 650/83*. 1983.
- VERÓL, A.P. et al, River Restoration Integrated with Sustainable Urban Water Management for Resilient Cities. Sustainability v.12, 2020. <https://doi.org/10.3390/su12114677>.
- WONG, T. H. F., & BROWN, R. R. The water sensitive city: Principles for practice. Water Science and Technology. v.60, n.3, p.673-682, 2009. <https://doi.org/10.2166/wst.2009.436>.
- ZHONG et al, A Framework to Evaluate Community Resilience to Urban Floods: A Case Study in Three Communities. Sustainability V.12, 2020.