



Planejamento, Futuridades e Inundações: um ensaio a partir do litoral brasileiro

Renan Pereira Almeida

Universidade Federal de São João del Rei – São João del Rei – Minas Gerais – Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1741-7665>

Resumo

Este ensaio traz reflexões sobre o papel do planejamento como teoria e ferramenta essenciais para enfrentar as incertezas e desafios trazidos pelas mudanças climáticas, com foco nas inundações em áreas urbanas. No contexto atual, em que a futuridade é marcada por previsões de aumento da temperatura global e eventos climáticos extremos, o planejamento se torna ainda mais crítico. Destaca-se como as mudanças climáticas já estão presentes em diversas regiões, exacerbando a vulnerabilidade socioambiental e criando desastres em larga escala, como as enchentes no Rio Grande do Sul em 2024. Esses desastres, ao cristalizarem incertezas, podem gerar consensos sobre problemas públicos e estimular a busca por soluções através de políticas públicas e programas de prevenção e adaptação. Parte do financiamento para as requeridas obras de infraestrutura sustentável pode advir da tributação imobiliária, que também é afetada por expectativas sobre o futuro. O ensaio busca discutir como fortalecer o planejamento para enfrentar as crises climáticas iminentes, explorando a conexão entre as visões de futuro e a vida cotidiana, e propondo abordagens alternativas para políticas públicas de adaptação em regiões costeiras.

Palavras-chave: Planejamento. Previsões. Enchentes. Finanças Públicas. Políticas Públicas.

Planning, Futurities and Floods: an essay from the Brazilian coast

Abstract

This essay reflects on the role of planning as an essential theory and tool to face the uncertainties and challenges brought about by climate change, with a focus on flooding in urban areas. In the current context, in which futurity is marked by predictions of rising global temperatures and extreme weather events, planning becomes even more critical. It is highlighted how climate change is already present in several regions, exacerbating socio-environmental vulnerability and creating large-scale disasters, such as the floods in Rio Grande do Sul in 2024. These disasters, by crystallizing uncertainties, can generate consensus on public and stimulate the search for solutions through public policies and prevention and adaptation programs. Part of the funding for the required sustainable infrastructure works may come from real estate taxation, which is also affected by expectations about the future. The essay seeks to discuss how to strengthen planning to face imminent climate crises,

exploring the connection between visions of the future and everyday life, and proposing alternative approaches to public policies of adaptation in coastal regions.

Keywords: Planning. Forecasts. Floods. Public Finance. Public Policies.

Planificación, futuridades e inundaciones: un ensayo desde la costa brasileña

Resumen

Este ensayo reflexiona sobre el papel de la planificación como teoría y herramienta esencial para enfrentar las incertidumbres y desafíos provocados por el cambio climático, con enfoque en las inundaciones en áreas urbanas. En el contexto actual, donde el futuro está marcado por predicciones de aumento de las temperaturas globales y fenómenos meteorológicos extremos, la planificación se vuelve aún más crítica. Se destaca cómo el cambio climático ya está presente en varias regiones, exacerbando la vulnerabilidad socioambiental y creando desastres de gran escala, como las inundaciones en Río Grande do Sul en 2024. Estos desastres, al cristalizar incertidumbres, pueden generar consenso sobre la opinión pública y estimular la búsqueda de soluciones a través de políticas públicas y programas de prevención y adaptación. Parte de la financiación de las necesarias obras de infraestructura sostenible puede proceder de los impuestos inmobiliarios, que también se ven afectados por las expectativas sobre el futuro. El ensayo busca discutir cómo fortalecer la planificación para enfrentar crisis climáticas inminentes, explorando la conexión entre visiones de futuro y la vida cotidiana, y proponiendo enfoques alternativos a las políticas públicas de adaptación en las regiones costeras.

Palabras clave: Planificación. Previsión. Inundación. Finanzas Públicas. Políticas Públicas.

1 Introdução

O planejamento, entendido em sentido amplo como a atividade mediadora entre conhecimento técnico e científico para ações empreendidas no domínio público (FRIEDMANN, 1987), ou como o uso da razão técnico-política na tomada de decisões públicas (MATUS, 2006), é uma atividade que se distancia do curto prazo e aponta para o futuro. Nesse sentido, o planejamento depende, fundamentalmente, da visão de futuro que os planejadores e as partes interessadas possuem. Essa visão de futuro não pode ser baseada em leis científicas exatas que garantam certeza sobre datas futuras, uma vez que o planejamento toma decisões em ambientes de incerteza radical, e “seu cálculo é nebuloso e sustenta-se na compreensão da situação” (MATUS, 2006, p. 115). Entretanto, há situações em que a nebulosidade se dissipa e criam-se consensos relativos que permitem ao planejamento incidir sobre a realidade.

Quando o planejamento é estudado em sentido mais restrito enquanto planejamento governamental ou enquanto função administrativa pública, ele é gerador de políticas públicas e programas. Nessa acepção mais estrita, a literatura aponta que as políticas públicas possuem um ciclo de vida composto de fases, quais sejam: identificação de um problema público e formação de uma agenda; formulação de alternativas; tomada de decisão política; implementação da política pública; e avaliação (SECCHI, 2013; SOUZA, 2006). Assim, as expectativas sobre o futuro — as chamadas futuridades (RANDOLPH, 2022) — recaem, ao menos, sobre parte substancial do ciclo das políticas públicas (agenda, alternativas e escolha).

No contexto atual, marcado pelas mudanças climáticas, as futuridades trazem à tona a questão da sobrevivência da humanidade novamente¹ (MONTE-MÓR, 2022). As previsões do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC) indicam que a temperatura média global deve subir além de 1,5°C entre 2023 e 2027, fenômeno que deve ser seguido de aumentos de eventos climáticos extremos, como tempestades e secas severas, além da elevação do nível do mar. Dessas previsões, derivam-se outras, relacionadas às consequências dessas mudanças. Entra elas, destacam-se aqui os cenários que mostram que a vulnerabilidade socioambiental das regiões e das pessoas será exacerbada com sensíveis pioras em dimensões de saúde, de condições materiais e de suscetibilidade a desastres (BARBIERI et al., 2022).

Todavia, cabe notar que essas futuridades hoje se mesclam com as já muito presentes consequências das mudanças climáticas, isto é, com a “presencialidade” desses processos. Proximidade espaço-temporal, porque essas mudanças já estão acontecendo no tempo presente ou em um futuro muito próximo, e, além disso, há evidências sólidas o suficiente para afirmar que em todos os lugares essas mudanças e suas consequências serão percebidas, como no caso dos desastres decorrentes de chuvas extremas no estado do Rio Grande do Sul (RS), em abril de 2024.

Diante desse cenário global, cabe ressaltar as particularidades que certas configurações socioespaciais adquirem. Do ponto de vista geomorfológico, parte da costa leste do Brasil é caracterizada pelo soerguimento de maciços graníticos (como o Pão de Açúcar, o Dedo de Deus, o Pico do Itabira, etc.), pela Serra do Mar e pelas Serras Gaúcha e Catarinense, o que forma rios relativamente curtos até desagüarem no oceano e que descem de altitudes relativamente elevadas². Isso faz com que esses corpos hídricos adquiram grande velocidade de escoamento. Essas características contribuem sobremaneira para enchentes. A isso se soma o histórico de ocupação territorial brasileiro após a colonização, que tornou o litoral das regiões sul, sudeste e nordeste especialmente povoado, com altas densidades populacionais e que abriga aglomerados econômicos de importância central para as economias regionais – as capitais estaduais e toda a rede de infraestrutura econômica e social associadas a elas (MARENCO; SCARANO, 2016). Diante disso, as consequências de índices pluviométricos exacerbados em curto períodos de tempo provocam desastres de larga escala, como o observado no RS.

Grandes desastres cristalizam as antes etéreas incertezas, conectam futuridades (já há muito previstas) com o presente e tendem a criar consensos em torno de quais são os problemas públicos de uma sociedade (MATUS, 2006; HIRSCHMAN, 1965)³. Além disso, podem fomentar a agenda de busca de soluções, que renovam a demanda por planejamento que seja capaz de gerar políticas e programas de prevenção e adaptação. Dessa maneira, quais formas de planejamento

¹ Novamente, pois o autor citado relembra que durante a Guerra Fria havia a questão premente de uma Guerra Nuclear.

² Interessante notar que o terceiro ponto mais alto do Brasil, o Pico da Bandeira, está na costa leste, a uma distância relativamente curta do oceano Atlântico.

³ Hirschman (1965) discutiu aspectos fundamentais das tomadas de decisão no domínio público na América Latina, tendo, inclusive, dedicado-se ao estudo das secas no sertão nordestino. Matus ([1993] 2006, p. 143) estudou os processos de planejamento na América Latina, afirmando que “A improvisação domina nosso dia-a-dia e a cegueira enevoa o caminho pelo qual trafegamos até onde não sabemos”.

e quais ações concretas podem ser vislumbradas hoje para ‘salvar’ as populações dessas áreas urbanas de inundações, cada vez maiores? Quais os riscos previstos, percebidos e mensurados com as técnicas que hoje existem? Quais planejamentos podem ser pensados?

Este ensaio pretende jogar luz a essas questões. Primeiro, aprofunda-se a discussão enunciada sobre futuridades e formação de expectativas, para destacar como o contexto atual apresenta uma crise e uma oportunidade para fortalecer o planejamento diante da futuridade da crise climática que se vislumbra e se aproxima cotidianamente. Em seguida, é oferecida uma revisão de literatura empírica para avançar no entendimento de como a relação entre expectativas sobre inundações e preços de imóveis é crucial para fomentar o debate sobre a arrecadação municipal. Aqui, a revisão de literatura oferece medições quantitativas de como essas expectativas de futuro determinam em parte o próprio valor monetário da terra urbana em sociedades de mercado e balizam os montantes que políticas públicas nessa área podem demandar, bem como os montantes que planejadores podem gerir a partir do benefício social gerado pelos investimentos em infraestruturas sustentáveis. Na seção 3, são trazidas ao leitor abordagens de buscas alternativas possíveis de políticas públicas de adaptação às mudanças climáticas em parte das zonas costeiras do Brasil diante do cenário das mudanças climáticas. Por fim, tecem-se considerações finais.

2 Planejamento, futuro e futuridade

O que sustenta a discussão sobre mudanças climáticas e eventos críticos no mundo contemporâneo é uma previsão sobre futuro — futuridade — mesclada com a proximidade (“presencialidade”) espaço-temporal dessas mudanças. As previsões do IPCC indicam que a temperatura média global deve subir além de 1,5°C entre 2023 e 2027. Dessas previsões, derivam-se outras, relacionadas às consequências dessas mudanças. Entra elas, destacam-se aqui os cenários que mostram que a vulnerabilidade socioambiental das regiões e das pessoas mais pobres será exacerbada com sensíveis pioras em dimensões de saúde, de condições materiais e de suscetibilidade a desastres (BARBIERI et al., 2022). A mescla referida acima remete ao fato de que hoje já se notam mudanças significativas do clima e suas subsequentes consequências. Proximidade espaço-temporal, porque essas mudanças já estão acontecendo no tempo presente ou em um futuro muito próximo, e, além disso, há evidências sólidas o suficiente para afirmar que em todos os lugares essas mudanças e suas consequências serão percebidas.

O conceito de futuridade aqui empregado foi derivado da linguística (EHSEL, 2013 *apud* RANDOLPH, 2022) e foi trazido para a teoria do planejamento por Randolph (2022). Esse conceito expressa a ideia de uma projeção (portanto, formulação sobre o futuro) hipotética com certo grau de confiabilidade. Na linguística, essa projeção é feita a partir da base de conhecimentos experimentais e práticos do falante. No planejamento, contudo, o conhecimento empírico ou prático casa-se com o conhecimento científico-teórico, tomando-se o próprio sentido de planejamento enquanto a mediação entre conhecimento e ação (pública), tal como formulado por Friedmann (1987). Nesse sentido, o planejamento pode ser descrito como uma atividade *forward-looking* que seleciona do passado os elementos úteis

para a análise das condições presentes de um ponto de vista privilegiado sobre o futuro (FRIEDMANN, 1987). O grau de confiabilidade de qualquer tipo de previsão é variado, e, em geral, quanto maior, mais poder político é atribuído à previsão ou ao seu autor (RANDOLPH, 2022). Os métodos para a previsão vão desde simples extrapolações de tendências do passado até técnicas mais sofisticadas como a construção de cenários do futuro (RANDOLPH, 2022; STAPLETON, 2020).

Em outras palavras, podemos interpretar a futuridade como a visão que se formula sobre o futuro. O fundamental aqui, para a presente discussão, é que diferentes futuridades levam a diferentes atitudes em relação ao presente e, por consequência, geram novas trajetórias futuras que são dependentes justamente dessa visão/projeção. Randolph (2022) indica que a futuridade contém o futuro, e não apenas o caracteriza.

Nossa futuridade, portanto, inclui um cenário de um mundo mais quente, com mais eventos extremos (tempestades, ciclones, secas prolongadas, incêndios extensivos etc.), que já começam a alterar agora nossas ações no domínio público — o planejamento. A não ação ou a manutenção do *modus operandi* significa aceitar, compactuar com e agravar o cenário de destruição. A escala da ação individual já se provou insuficiente para resolver questões de escala ampliada nas sociedades contemporâneas, como nas crises de insuficiência de demanda agregada, nas guerras, nos episódios de pânico financeiros ou na provisão de bens públicos e de infraestrutura. Há dúvida sobre o grau de confiabilidade da previsão do IPCC? Neste momento pós-pandêmico, essa dúvida se confunde com a própria dúvida na ciência e recebe até neologismo próprio: negacionismo. Ou, em uma visão grosseiramente pragmática, quem está disposto a ‘pagar para ver’?

Nesse sentido, abre-se uma oportunidade importante para a retomada do planejamento. Embora a toma de consciência e as ações individuais sejam importantes na transformação ecológica necessária, a escala dessa transformação requer a coordenação e atuação estatal.

Nessa seara, o Brasil possui uma longa tradição. Desde a Revolução de 1930, durante o governo de Vargas, o Estado foi desenvolvendo capacidades técnicas e institucionais para enfrentar o desafio de criar e implementar planos. Entre 1930 e 1980, período em que o país alcançou uma das maiores taxas de crescimento global, o planejamento estatal desempenhou um papel crucial.

No entanto, a partir dos anos 1980, com o colapso do modelo nacional-desenvolvimentista, o Brasil enfrentou altos índices de inflação, desequilíbrios nas contas externas e uma prolongada recessão econômica. Nesse contexto, o planejamento foi deixado de lado, à medida que as emergências de curto prazo passaram a ocupar o espaço e o tempo que poderiam ter sido dedicados à construção de um futuro mais sólido. Com a ascensão do neoliberalismo nos anos 1990, a estrutura de planejamento, que havia ficado inativa entre a segunda metade dos anos 1980 e o início dos 1990, foi reinventada dentro da agenda de modernização do Estado na segunda metade dos anos 1990. No entanto, as propostas de inovações metodológicas não vieram acompanhadas da devida atenção ao conteúdo e à institucionalidade que as sustentariam. Já nos anos 2000 e até 2024, houve uma postura ambígua em relação ao planejamento. Enquanto o planejamento setorial foi fortalecido e alguns órgãos fundamentais para o planejamento ganharam relevância,

não houve uma articulação satisfatória que integrasse esses esforços de forma coesa (COUTO, 2011).

O período 2014 a 2022 foi marcado por um desmonte das capacidades estatais para o planejamento nacional, regional e local. Apesar disso, e outras fontes de ceticismo, o planejamento continuou a existir e funcionar (CARDOSO JR., 2020) e, após 2023, apresentar sinais de retomada na esfera federal.

Como se detalhará nas próximas seções, os planos que estão colocados na para adaptação às mudanças climáticas na área de drenagem urbana trazem benefícios que vão para além da questão de massivas inundações. Por exemplo, infraestruturas verdes e azuis, como têm sido chamadas as técnicas de inclusão de vegetação e superfícies drenantes em meio urbano, oferecem muito mais do que ‘achatamento’ da curva de vazão ao longo do tempo⁴, podendo melhorar o microclima urbano, aumentando a evapotranspiração e mesmo a qualidade da água pluvial que chega às galerias. Quem será contra o dossel?

A próxima seção busca auxiliar no entendimento do que há de acúmulo de experiências humanas com relação às inundações em meio urbano. Como as populações humanas têm percebido esse fenômeno natural em diferentes geografias em nosso tempo? Usaremos um instrumental de que dispomos como heurística para jogar luz sobre essa questão que permeia o debate em tela — como a experiência humana urbana em sociedades dominadas pelo valor de troca capta a convivência com inundações frequentes e como isso ajuda a projetar o que se tem a ganhar mesmo dentro dessa lógica estrita, para além da óbvia questão da sobrevivência.

3 Expectativas, desenvolvimento urbano e inundações: medindo agora para as finanças públicas do futuro

Cidades e áreas urbanas estão em constante mudança, em um padrão que Harvey (2002) chamou de palimpsesto urbano — formas passadas sobrepostas umas às outras. Muitas vezes, a mudança não apaga os traços dos períodos anteriores, mas reescreve sobre eles novas estruturas, seguindo novos conceitos, ideias e utopias. Em cada rodada de acumulação de capital, ramos do capital (notadamente, o capital relacionado ao desenvolvimento urbano e ao capital imobiliário) moldam o ambiente construído de acordo com as necessidades de produção e reprodução (Lefebvre, 2001).

Os mercados imobiliários orientam e reagem a cada nova rodada de acumulação de capital. Nesse sentido, quando a Revolução Industrial estava penetrando em cada geografia do globo, os incorporadores e o Estado moldaram os ambientes urbanos para serem adaptados às necessidades da industrialização em larga escala — infraestrutura viária, fornecimento de energia, projetos habitacionais em larga escala e assim por diante (ALMEIDA ET AL., 2022; SCOTT, 2011). No caso das economias periféricas (ou do Sul-Global), embora esse processo tenha impulsionado um significativo crescimento econômico, ele também gerou enormes passivos sociais

⁴ Veja, mais uma vez, como o repertório adquirido na pandemia da Covid-19 auxilia na discussão sobre mudanças climáticas.

e ambientais. No Sul-Global, as mudanças climáticas incidem sobre estruturas socioespaciais repletas desses passivos.

Neste início de século XXI, no entanto, a sustentabilidade e as mudanças climáticas se tornaram questões graves na agenda pública, o que tem levado a novas formas de espaço construído (NASCIMENTO ET AL., 2022). Nesse contexto, existe uma literatura emergente sobre como as pessoas em sociedades de mercado interagem com a natureza em ambientes urbanos densos. Assim, pode-se entender que o preço das habitações deve ser interpretado como a síntese das vantagens e desvantagens locais (SIMÕES, 2003), inclusive as incertezas futuras sobre inundações trazidas para (o valor) presente. Essa literatura investiga, então, correlações entre os preços dos imóveis e ‘artefatos naturais’ existentes, como parques urbanos ou áreas de preservação ambiental, e cursos d’água, ou fenômenos naturais, como as enchentes. Alguns estudos também lidam com a correlação entre as áreas de várzea (sujeitas à inundação) e os efeitos negativos sobre os preços das moradias. Esses estudos podem informar o debate público e acadêmico sobre como as novas infraestruturas requeridas pelas mudanças climáticas podem ser financeiramente sustentáveis e elevar os valores da terra urbana, o que alimenta as plantas genéricas de valores dos governos locais, que formam a base de cálculo dos tributos imobiliários. Eles também investigam como eventos naturais, tais quais inundações, são capitalizados nos preços dos imóveis, isto é, trazidos a valor presente descontando esses preços.

Por exemplo, Konijnendijk et al. (2013) fizeram uma revisão sistemática dos benefícios dos parques urbanos. Eles analisaram vários benefícios desses parques, incluindo o potencial de valorização das unidades habitacionais. Nesse sentido, os autores reuniram 23 artigos, dos quais 19 usaram modelos de preços hedônicos para estudar a correlação entre a presença de parques urbanos e os preços das moradias. O número de vendas de propriedades incluídas nos conjuntos de dados variou de 112 a 24.862. Em geral, os parques são positivamente capitalizados (isto é, têm seus efeitos sobre preços trazidos positivamente do futuro para o presente). Eles citam que a meta-análise de Brander e Koetse (2011) concluiu que espaços abertos em geral, bem como parques especificamente, geralmente aumentam o valor de propriedades próximas, sejam casas ou apartamentos. A grande maioria dos outros artigos e estudos confirma esses achados, embora o efeito preciso no valor da propriedade varie amplamente entre cidades e países.

Os aluguéis também são positivamente afetados pela proximidade com parques urbanos. O tamanho é um fator relevante, mas estudos indicam que mesmo manchas verdes menores podem influenciar positivamente. Curiosamente, grandes jardins privados (casas ou de baixa densidade) podem fazer desaparecer o efeito de parques, possivelmente devido ao espaço verde privado já disponível dentro de cada propriedade anular o incentivo à existência de parques públicos. Ao analisar alguns estudos para metrópoles chinesas, Konijnendijk et al. (2013) encontraram evidência de que os corpos d’água têm efeitos maiores do que os parques urbanos, um resultado particularmente relevante para este ensaio.

Beltrán, Maddison e Elliott (2018) fizeram uma meta-análise que é chave para a discussão presente: o risco de inundação é capitalizado nos valores das propriedades? Se for esse o caso, as infraestruturas verdes e azuis, que podem reduzir o risco de inundação, devem beneficiar os entes públicos locais (prefeituras,

no caso brasileiro), via aumento do valor de base de cálculo presente nas plantas de valores, o que viabiliza um aumento na arrecadação, gerando fundos necessários para novos projetos de infraestruturas sustentáveis. A lógica aqui é que o conjunto de riqueza disponível em uma cidade não é um jogo de soma-zero, pois ao se valorizar os imóveis de uma cidade, pode-se atrair novos moradores, e há um efeito sobre a alocação maior de recursos dos orçamentos familiares nesse tipo de bem, em detrimento de outros bens ou ativos, que muitas vezes não guardam relação com a tributação em nível municipal. Além disso, valores residenciais mais altos tendem a se correlacionar com taxas de renovação urbana mais altas, o que pode elevar a adoção de técnicas verdes e azuis pelo território (NASCIMENTO ET AL., 2022).

Na meta-análise realizada por Beltrán, Maddison e Elliott (2018), os autores selecionaram artigos estadunidenses que capturaram o risco de inundação por uma variável binária que mede se a propriedade está dentro ou fora da planície de inundação para um tempo de retorno de 100 ou 500 anos. Trinta e três dos 37 estudos relataram, em média, uma desvalorização de -6,1% em residências dentro da várzea, embora o desvio padrão seja alto. Considerando apenas os resultados de modelos dinâmicos que estudaram áreas que passaram por substantivos eventos críticos recentes com grandes inundações, e manchas de inundação de tempo de retorno de 100 anos (elevado), o efeito de estar dentro da planície de inundação é de -2,9%. O efeito pós-inundação é de -6,9%. Ou seja, o efeito inicial é mais alto ('memória fresca' do desastre), e tende a se dissipar ao longo do tempo. Na mancha de inundação equivalente a uma chuva de 500 anos, o efeito é de +0,3%, mas, logo após uma cheia, é de -5,2%. Esse resultado corrobora a interpretação de que há uma atualização de crenças ou das expectativas após grandes inundações em áreas que não tinham histórico de inundações. Por se tratar de imóveis, essas variações percentuais aparentemente pequenas representam, na verdade, variações de milhares de dólares por unidade habitacional, o que significa montantes na casa de bilhões quando uma área urbana é analisada (ALMEIDA, 2019).

Semelhante ao artigo de Beltrán, Maddison e Elliot (2018), Chen, Li e Hua (2019) também fizeram uma meta-análise pesquisando todos os continentes, exceto América Latina e África. Eles se concentraram na correlação entre os rios urbanos em geral e a valorização da unidade habitacional, e não necessariamente na correlação entre o risco de inundação e o valor de troca. Eles contextualizam seu estudo se referindo a programas de investimentos em projetos de restauração de rios em todo o mundo, como o *Clean Water and Endangered Species Acts* nos Estados Unidos, a *Water Framework Directive* na União Europeia e a *Urban Watercourse Rehabilitation Directive* na China. A metodologia central dos artigos selecionados é o modelo de preços de hedônicos, e o número de estudos primários incluídos na meta-análise é 30, que fornecem 53 tamanhos de efeito da relação investigada. Isso mostra a relativa escassez de estudos primários sobre amenidades/inconvenientes dos rios urbanos, indicando que essa é uma área ainda pouco investigada e que requer mais pesquisas. Em geral, existe uma correlação positiva e significativa entre a proximidade do rio e o valor de troca da habitação. No entanto, alguns estudos mostram pouca influência dos rios nos preços das moradias: as zonas ripárias podem estar poluídas ou estarem associadas a usos do solo pouco valorizados em sociedades de mercado. Eles também destacam que, em comparação com a vista para o rio e a qualidade da água, um baixo valor relativo é documentado para a proximidade do rio, embora o efeito

da proximidade do rio no valor da unidade habitacional tenha recebido a maior atenção nessa literatura. Eles explicam esse resultado com base na hipótese de que “a visão de um rio pode provocar uma ampla gama de respostas psicofisiológicas e emocionais benéficas, como prazer, fascínio e relaxamento” (CHEN; LI; HUA, 2019, p. 6). Eles também destacam que a renda familiar é um importante determinante do valor relativo das comodidades/inconvenientes ambientais dos rios urbanos: uma renda familiar mais alta aumenta o efeito dos rios urbanos nos preços da habitação.

Kiel (2021) fez uma revisão de literatura com base em uma pesquisa de artigos que abordavam a relação entre adaptação às mudanças climáticas e valores de moradias. A autora sintetizou os achados de Madison (2013), que investigou o caso de *Lincoln Creek*, um parque urbano projetado para auxiliar na drenagem, financiado pelo estado de Wisconsin e pela cidade de Milwaukee, nos Estados Unidos. A equação residencial indica que os valores avaliados das casas próximas ao projeto aumentaram 20,4%, mas isso inclui todos os benefícios, não apenas os da adaptação às mudanças climáticas. Ela descreveu o estudo de Kousky e Walls (2014), que estudaram o Condado de St. Louis, EUA, onde uma via verde foi criada como parte de uma estratégia de mitigação de enchentes. A terra foi adquirida pelos governos estaduais e locais, e mantida como um espaço aberto não construído. Esse espaço também tem fins recreativos além da mitigação de enchentes. O conjunto de dados é de 27.748 vendas residenciais ocorridas entre 2008 e 2012 em uma área a não mais de oito quilômetros da via estudada (“*Meramec Greenway*”). Em sua regressão hedônica, o coeficiente estimado da distância de um parque sugere que, para cada 300 metros mais próximo de um parque, o preço da casa aumenta quase 1%.

Em relação à cobertura arbórea, Siriwardena *et al.* (2016) realizaram uma meta-análise de estudos que consideram o impacto da cobertura arbórea nos valores das propriedades em geral. Eles analisaram 15 estudos diferentes, que renderam um total de 106 estimativas implícitas de preços. Seus resultados sugerem que os proprietários valorizam mais cobertura de árvores em sua vizinhança do que em sua própria propriedade, e que o impacto no valor da propriedade é diferente em diferentes áreas.

Grafakos *et al.* (2019) investigaram o caso de Santiago de Cali, na Colômbia, onde seus resultados sugerem que as árvores e a cobertura vegetal aumentam os valores da terra. A exposição à inundações aumenta o valor da terra em uma regressão, mas diminui quando uma variável que controla se o polígono toca um corpo d’água é adicionada. Os autores sugerem que isso pode “ajudar a diferenciar entre os benefícios de uma propriedade que fica perto de um rio que oferece uma vista agradável sem estar exposta a inundações e outra com exposição a inundações” (GRAFAKOS ET AL., 2019, p. 47). Eles encontraram que os atributos da infraestrutura verde se correlacionam diretamente com os valores da terra em 5,4% e indiretamente em 1,4% devido à redução no risco de inundações.

Kozak *et al.* (2020) traçam cenários de implementação de infraestruturas verdes e azuis para a área metropolitana de Buenos Aires, Argentina. O principal objetivo de seu artigo era examinar até que ponto uma abordagem dessa natureza poderia ser acomodada em um ambiente denso e altamente impermeável, a Bacia do Medrano, uma das maiores bacias de Buenos Aires. Essa bacia tem uma população residencial de 514.642 habitantes e uma densidade de 925 hab./há, e é, principalmente, uma planície de inundações com ampla penetração de água, que

depois escorre para o Rio de la Plata. Seu nível médio de impermeabilização é de 74%, com predominância das faixas de 51 a 75% e 76 a 100%. Eles examinaram dois cenários principais: (1) grandes soluções de infraestrutura ‘cinza’ (piscinas de retenção, ou, como popularmente conhecidas no Brasil, ‘piscinões’) combinadas com infraestrutura verde e azul menor na forma de equipamentos dispersos não estruturais; e (2) infraestruturas verdes e azuis, estruturalmente importantes, adicionadas, com dependência reduzida da infraestrutura cinza. Para cada cenário foram analisadas quatro variáveis: (1) custos de construção; (2) aumento do valor dos terrenos; (3) nível de proteção contra eventos de inundação; e (4) descarga de escoamento não tratada. O primeiro cenário reflete uma proposta ‘*business as usual*’, que é o resultado mais provável não apenas na Argentina, mas na América Latina em geral. O segundo cenário foi proposto como um cenário exploratório e desejável que visava mostrar um contraste significativo, mantendo variáveis importantes fixas para facilitar a comparação, e aumentando significativamente o nível de proteção contra inundações. Como resultado, encontraram que (1) os custos de implementação da infraestrutura cinza são maiores do que a abordagem verde e azul; (2) a abordagem verde e azul pode trazer níveis mais altos de valorização da terra para as residências na área, o que ajuda a financiar os investimentos públicos via recuperação da valorização fundiária; e (3) a abordagem verde e azul também melhora o tratamento ambiental da descarga de escoamento, melhorando a qualidade da água na foz do córrego.

4 Políticas Públicas de Drenagem Urbana: um panorama das alternativas para o planejamento

Esta seção visa explorar o repertório de que dispomos atualmente para lidar com as inundações urbanas. Dá-se um foco especial para os casos de inundações em cidades fluviais que estão às margens de rios de porte médio, caso típico do litoral brasileiro.

Na engenharia, nesses casos, há as soluções estruturais: barragens a montante, desvios de rio e diques. Essas opções são caras e geram o risco inerente às barragens. Porto Alegre (RS) e Pouso Alegre (MG) são protegidas por um dique. Em Pouso Alegre, ele não é muito visível. Em Porto Alegre, ele é mais evidente na área central e mais discreto para jusante do Guaíba. Como pode ser acompanhado diariamente em rede nacional durante abril e maio de 2024, a falta de manutenção desse dique teve influência decisiva na inundação que alagou grande parte da área central de Porto Alegre, além de vários bairros. Munique (Alemanha) é protegida por um dique também, que é bem integrado ao desenho urbano, e a planície do rio onde a inundação é mais frequente foi preservada. Em vales muito estreitos, como no do Rio dos Sinos, é mais difícil implantar um dique.

Quando o vale é mais aberto, com uma planície de inundação mais ampla, pode-se adotar uma solução estrutural mais barata do que uma grande barragem. Implantam-se pequenas soleiras no rio, a montante, para provocar inundação em áreas de menores perdas e distúrbios de inundação, várzeas, áreas de pastagem e agricultura. A ideia é armazenar temporariamente o excesso de água e evitar inundar áreas onde as perdas serão certamente maiores.

Além dessas opções de obras, há um grande número de soluções chamadas não estruturais. Algumas delas são medidas difusas que focam na bacia, tais como, por exemplo, aumentar a cobertura verde, preservar florestas, controlar erosão, criar culturas em terraço e agroflorestas. Essas medidas tendem a reduzir o risco de inundações frequentes (por exemplo, dez anos de tempo de retorno). Do ponto de vista de governança, são mais difíceis, pois envolvem muitas partes interessadas, embora possam trazer muitos benefícios ambientais. São ações de longo prazo, então, o investimento pode ser mais diluído no tempo e as agências de bacia, embora tenham muito baixa capacidade de investimento no Brasil, poderiam cofinanciar essas iniciativas.

Há medidas de convivência com inundações. Uma tradicional é a previsão e o alerta de inundações, como é o caso do Rio Doce, que tem um sistema desse tipo. Há um problema de uso não otimizado desse sistema pelos municípios. Por exemplo, a previsão e o alerta devem ser acompanhados de um mapeamento preciso das áreas inundáveis, análise de vulnerabilidade da população e dos bens expostos, um processo participativo robusto e um planejamento de contingência de inundações eficiente. Belo Horizonte (MG) vem tentando fazer isso, em condições mais difíceis, pois o tempo para o alerta é muito pequeno, uma vez que as cheias são muito rápidas. A Defesa Civil emite avisos que chegam por mensagem SMS a celulares cadastrados de acordo com o CEP da residência. Em cursos médios e baixos de rios grandes e médios, é possível haver antecedência de mais de 24h para organizar a evacuação das áreas e, se for o caso, retirar bens de valor mais elevado. Neste ponto, vale mencionar que a Agência Nacional de Águas – ANA criou um aplicativo (“HIDROWEB”) para *smartphones* que permite o acesso aos dados telemétricos coletados pela Rede Hidrometeorológica Nacional – RHN, reunindo dados de níveis e vazões de rios e de chuvas em todo o território nacional.

Em alguns países da Europa e nos EUA também se adotam soluções chamadas *flood proofing*. Essas soluções podem ser bem combinadas com a previsão e o alerta. Busca-se proteger as partes das construções mais atingidas pelas inundações por meio da troca de revestimentos, elevação das instalações elétricas, hidráulicas e dos eletrodomésticos, instalação de comportas nas portas e janelas, etc. Isso pode ser feito pelas instalações de comércio e serviços bem como em residências. No Brasil, a experiência de campo sugere que a população vem adotando essas medidas de maneira informal⁵. Neste ponto, vislumbra-se que se poderia fazer melhor, com uma política mais estruturada e apoiada financeiramente.

Também complementar às medidas não estruturais, há o seguro de inundações. No Brasil, não há um sistema nacional de seguro de inundações. Dois países interessantes sobre isso são os EUA e a França. Um sistema nacional é importante para reduzir os custos do prêmio e também para orientar medidas de controle.

Dentro das não estruturais, há um potencial importante do Estatuto das Cidades, ainda não explorado. Uma medida clássica é o zoneamento de risco com base em mapas de risco de inundação e análise de vulnerabilidade. Com isso, o município pode controlar a ocupação das zonas de risco, remover, quando possível,

⁵ Devo este comentário e parte da aprendizagem deste trecho ao professor Nilo Nascimento (Escola de Recursos Hídricos/UFMG).

equipamentos mais vulneráveis como hospitais, escolas, centros de grande aglomeração de pessoas e terminais de transporte. A remoção progressiva da ocupação de áreas de maior risco, com implantação de áreas verdes e parques nesses locais, é uma alternativa como uma política de longo prazo, sem a necessidade de investimentos muito elevados de uma vez. Na integração com o planejamento urbano, as propostas de parques lineares extensos têm sido sugeridas, como a que foi colocada no caso da Região Metropolitana de Belo Horizonte em seu plano de Macrozoneamento e que ficou conhecida como “Trama Verde e Azul”, inspirada a partir da experiência francesa em Nord-Pas-de-Calais (OLIVEIRA; COSTA, 2018). Na escala intraurbana, um amplo repertório de alternativas tem sido elaborado sob diversos nomes, como *Green and Blue Infrastructure – GBI* e *Sustainable Urban Drainage Systems – SUDS* (ver DRUMOND, 2023).

Em pesquisas recentes, Nascimento *et al.* (2022), e Drumond, Almeida e Nascimento (2023) mostraram que a inclusão de incentivos econômicos em planos diretores, por meio da troca da compra de outorga onerosa do direito de construir pela adição de dispositivos sustentáveis (telhados verdes, caixas de captação, jardins drenantes, etc.) em novas construções, é uma medida que pode gerar incentivos suficientes para a construção civil incluir essas técnicas em áreas altamente valorizadas pelo mercado imobiliário. Todavia, fora dessas áreas de alta renda, esse tipo de política pública não se mostra suficiente, segundo os cenários simulados pelos autores, o que sugere que esses dispositivos devem ser adotados de maneira ampla pelo território urbano para que se possam colher os benefícios — notadamente, o ‘achatamento’ da curva de vazão de pico, diminuindo inundações em áreas urbanas densamente ocupadas. Dessa maneira, os autores apontam que medidas de mitigação e adaptação às mudanças climáticas no Sul Global pedem uma intervenção mais direta do Estado, como na construção de novos parques lineares e adoção de telhados verdes em prédios públicos.

Na esfera federal, houve a criação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC, pela Lei Federal n.º 12.608/2012. Ela atribui o dever da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios de adotarem medidas necessárias à redução dos riscos de desastres (prevenção), assim como estabelecer que a incerteza do desastre não constituirá impedimento para a adoção de medidas preventivas e mitigadoras da situação de risco (precaução). O PNPDEC deve integrar informações para subsidiar os órgãos do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC, na previsão e no controle dos efeitos negativos de eventos adversos sobre a população. A entrada dessa questão no ordenamento jurídico brasileiro foi um avanço importante, em que pese a sucessão de crises que o país enfrentou entre 2015 e 2022, o que possivelmente prejudicou a implementação de políticas públicas, seja pela falta de recursos financeiros, seja pela falta de pessoal nos ministérios e órgãos relacionados. Em geral, o que a literatura que buscou avaliar essa política federal encontrou é que, apesar de as legislações setoriais desempenharem claramente seus papéis em situações de desastres, ainda é evidente a falta de integração e articulação entre os órgãos envolvidos. A distribuição de recursos e a falta de capacitação tanto de gestores quanto da população se destacam como principais obstáculos para estados e municípios. Adicionalmente, a ausência de instrumentos que facilitem o monitoramento e o acompanhamento das ações de enfrentamento aos riscos

continua a prejudicar o alcance das metas para o desenvolvimento de cidades mais resilientes (FERENTZ; GARCIA, 2020).

É importante destacar que a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil trouxe avanços significativos, e os programas e planos delineados pelo governo federal buscam proporcionar uma melhor organização da questão. No entanto, o contexto de formulação da política pode ter sido influenciado excessivamente pelos deslizamentos na região serrana do Rio de Janeiro em 2011. Como resultado, nem o texto da política nacional nem as iniciativas do governo federal foram suficientemente abrangentes, perdendo-se a oportunidade de adotar uma perspectiva mais ampla na gestão de riscos de desastres no país. Diante disso, persistem desafios a serem superados, como a transição para a adoção da bacia hidrográfica como unidade de análise e planejamento para a prevenção de desastres relacionados a corpos d'água, em vez de definir ações isoladas por municípios. Além disso, observa-se a necessidade de uma maior articulação entre os diferentes órgãos e setores envolvidos em ações relacionadas à gestão de riscos de desastres. Essa articulação representa o primeiro passo para um monitoramento mais eficiente das ações, permitindo uma avaliação integrada que reflita estrategicamente os avanços no setor (FREIRE, 2014).

Ainda é cedo para avaliar com maior precisão, mas há evidências preliminares de que a resposta federal dada após o desastre das inundações de 2024 no RS tenha representado um novo marco em termos de respostas a desastres climáticos no Brasil. Em cerca de um mês, foram alocados mais de R\$10 bilhões para lidar com os efeitos das cheias. Foi criado um Ministério no governo federal exclusivo para cuidar da reconstrução do estado. Dados econômicos de alta frequência (medidos e divulgados com grande regularidade, como dias, semanas e meses) já sugerem que em julho de 2024 alguns setores de atividade já haviam retomado os níveis pré-enchentes⁶.

5 Considerações Finais

A formulação de expectativas sobre o futuro — futuridades (RANDOLPH, 2022) — desempenha um papel crucial no planejamento. No sentido mais genérico de planejamento, diante das incertezas quanto ao futuro, ou se elabora um plano, ou se rende ao domínio da improvisação (MATUS, 2006). O planejamento, por sua vez, incide nos processos cíclicos de modulação do território, conforme as necessidades e os anseios de cada *zeitgeist* (espírito da época).

No contexto atual, após a pandemia e, no caso do Brasil, após diversas crises, há um consenso crescente sobre a urgência de planos contra as mudanças climáticas. Isso abre espaço para uma retomada do planejamento, já em outras bases, diferentes daquelas do nacional-desenvolvimentismo que marcou a industrialização brasileira do século XX. Busca-se agora conciliar aspectos econômicos, sociais e ambientais, frequentemente refletidos nos termos da sustentabilidade e da preocupação com as gerações futuras.

⁶ Disponível em: <https://valor.globo.com/brasil/noticia/2024/07/16/atividade-ja-sinaliza-retomada-em-parte-da-economia-do-rs.ghtml>.

As futuridades desempenham um papel crucial na formação dos preços dos imóveis, pois incorpora as expectativas e incertezas futuras, como os riscos associados a mudanças climáticas. À medida que os mercados imobiliários reagem a novas demandas e desafios, como a necessidade de adaptação às mudanças climáticas, os preços dos imóveis refletem não apenas as vantagens locacionais, mas também a percepção de riscos futuros, como inundações. Essa relação torna a gestão da tributação imobiliária fundamental para a arrecadação local, o que se dá base para a viabilidade financeira de novas infraestruturas adaptativas.

Diversas políticas públicas federais, estaduais e municipais estão sendo experimentadas, juntamente com iniciativas de base comunitária e social (conforme discutido na seção anterior). Sem mudanças profundas, urgentes e vigorosas, o futuro marcado pelas mudanças climáticas se torna uma presença inquietante.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. P. Desenvolvimento urbano, infraestrutura e dinâmica imobiliária. Tese de Doutorado (Economia) — Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. 257 p. 2019.

ALMEIDA, R. et al. Can economic development policy trigger gentrification? Assessing and anatomising the mechanisms of state-led gentrification. *Environment and Planning A: Economy and Space*, v. 54, n. 1, p. 84–104, 2022.

BARBIERI, A. et al. Contribuições teóricas para uma demografia dos desastres no Brasil. *Revista Brasileira de Estudos de População*, v. 39, pp. 1–29, 2022.

BELTRÁN, A.; MADDISON, D.; ELLIOTT, R. Is flood risk capitalized into property values? *Ecological Economics*, v. 146, pp. 668–685, 2018.

CHEN, W.; LI, X.; HUA, J. Environmental amenities of urban rivers and residential property values: a global meta-analysis. *Science of The Total Environment*, v. 693, pp.1-10, 2019.

COUTO, L. F. Sistema de planejamento federal: novas respostas para velhos e novos desafios. *Revista Brasileira de Orçamento e Planejamento*, v. 1, n. 1, p. 4–14, 2011.

CUNHA, S. A trajetória científica do fenômeno inundação urbana: diferentes paradigmas. In: LIMONAD, Ester; BARBOSA, Jorge Luiz (orgs.). *Geografias: reflexões conceituais, leituras da ciência geográfica, estudos geográficos*. São Paulo: Max Limonad, pp. 170–181, 2020.

DRUMOND, R. Planejamento do uso do solo para mitigação de enchentes urbanas: simulação de cenários de adoção de técnicas verdes e azuis a partir do novo plano diretor de Belo Horizonte. Dissertação de Mestrado (Desenvolvimento, Planejamento e Território) – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Planejamento e Território, Universidade Federal de São João del Rei, São João del Rei. 107 p. 2023.

DRUMOND, R.; ALMEIDA, R.; NASCIMENTO, N. Climate change and Master Plan: flood mitigation in Belo Horizonte. *Cadernos Metrópole*, v. 25, n. 58, pp. 899–922, 2023.

FERENTZ, L.; GARCIAS, C. A capacidade do Estado frente a gestão de riscos e desastres após a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei 12.608/2012). *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, v. 10, n. 1. pp. 245-267, 2020.

FREIRE, A. A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil e as ações do Governo Federal na gestão de riscos de desastres. *Dissertação de Mestrado (Saúde Pública) – Escola Nacional de Saúde Pública, FIOCRUZ, Rio de Janeiro. 137 p. 2014.*

FRIEDMANN, J. *Planning in the Public Domain: From Knowledge to Action*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1987.

HARVEY, D. *A condição pós-moderna: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural*. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

HIRSCHMAN, A. *Política econômica na América Latina*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1965.

JR, J. C. C. *Planejamento Governamental para Céticos: Evidências Históricas e Teóricas no Brasil*. SAO PAULO, SP: Quanta, 2020.

KIEL, K. *Climate change adaptation and property values: a survey of the literature*. Lincoln Institute of Land Policy Working Papers Series, no. WP21KK1. 33 p. 2021.

KONIJNENDIJK, C. et al. *Benefits of urban parks: a systematic review*. Document. Copenhagen & Alnarp: IFPRA, 2013.

LEFEBVRE, H. *A cidade do capital*. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

MARENCO, J.; SCARANO, F. *Impacto, vulnerabilidade e adaptação das cidades costeiras brasileiras às mudanças climáticas: Relatório Especial do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas*. Rio de Janeiro, Coppe - Ufrj, 2016.

MATUS, C. In: GIACOMONI, J.; PAGNUSSAT, J. L. (Eds.). *Planejamento e orçamento governamental: coletânea*. Brasília, DF: ENAP, 2006.

MONTE-MÓR, R. *Rescuing nature?* In: PRADO, Isabela. *Sobre o Rio. Belo Horizonte: Ed. da Autora*, pp. 169–173, 2022.

NASCIMENTO, N. et al. *Using green and blue infrastructure for urban flood mitigation: simulating scenarios for climate change, GBI technologies, and land policy*. Lincoln Institute of Land Policy Working Papers Series. 84 p. 2022.

OLIVEIRA, A. M.; COSTA, H. A trama verde e azul no planejamento territorial: aproximações e distanciamentos. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais*, v. 20, n. 3, p. 538-555, 2018.

RANDOLPH, R. Futuros no planejamento e planejamento do futuro. In: FRIDMAN, F. *Quem planeja o território?*. Rio de Janeiro: Letra Capital, pp. 511-543, 2022.

SECCHI, L. *Políticas Públicas: conceitos, esquemas de análise, casos práticos*. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SCOTT, A. J. Emerging cities of the third wave. *City*, v. 15, n. 3-4, p. 289-321, 2011.

SOUZA, C. Políticas públicas: uma revisão da literatura. *Sociologias*, n. 16, p. 20-45, dez. 2006.

STAPLETON, J. Exploratory scenario planning: how to navigate an uncertain future. Lincoln Institute of Land Policy Briefs, 2020. Disponível em: <https://www.lincolninst.edu/pt-br/publications/policy-briefs/exploratory-scenario-planning>. Acesso em: 9 mar. 2024.

Renan Pereira Almeida. Doutor em Economia, com ênfase em Economia Regional e Urbana pelo Cedeplar/UFMG. Departamento de Ciências Econômicas e Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Planejamento e Território. Professor. DCECO Sala 3.18 - Campus CTAN - Av. Visconde do Rio Preto, S/N - São João del Rei - MG, Brasil. 36301-360. E-mail: renan@ufsj.edu.br; renan.almeida@gmail.com

Submetido em: 24/09/2024

Aprovado em: 28/11/2024

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR

Conceituação (Conceptualization) Renan Pereira Almeida

Curadoria de Dados (Data curation) Renan Pereira Almeida

Análise Formal (Formal analysis) Renan Pereira Almeida

Obtenção de Financiamento (Funding acquisition) Renan Pereira Almeida

Investigação/Pesquisa (Investigation) Renan Pereira Almeida

Metodologia (Methodology) Renan Pereira Almeida

Administração do Projeto (Project administration) Renan Pereira Almeida

Recursos (Resources) Renan Pereira Almeida

Software Renan Pereira Almeida

Supervisão/orientação (Supervision) Renan Pereira Almeida

Validação (Validation) Renan Pereira Almeida

Visualização (Visualization) Renan Pereira Almeida

Escrita – Primeira Redação (Writing – original draft) Renan Pereira Almeida

Escrita – Revisão e Edição (Writing – review & editing) Renan Pereira Almeida

Fontes de financiamento: o autor agradece ao Lincoln Institute of Land Policy pelo financiamento obtido por meio do Consortium for Scenario Planning.