



Emergência climática e precariedade habitacional urbana: diretrizes para adaptação climática no bairro São José, João Pessoa - PB

Climate emergency and urban housing precariousness: guidelines for climate adaptation in the São José neighborhood, João Pessoa - PB

Renato Régis ARAÚJO^{1*}, Letícia Palazzi PEREZ², Marcele Trigueiro MORAIS³, Kainara Lira ANJOS¹

¹ Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife, PE, Brasil.

² Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, SP, Brasil.

³ Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, PB, Brasil.

* E-mail de contato: regis.pinheiro@ufpe.br

Artigo recebido em 30 de setembro de 2022, versão final aceita em 1 de março de 2023, publicado em 24 de maio de 2024.

RESUMO: No contexto da emergência climática, as cidades são entendidas como elementos-chave, principalmente por promoverem a transformação de ecossistemas e territórios, contribuindo, consequentemente, para a concentração de riscos ambientais. No processo de urbanização brasileiro, a autoconstrução é predominante para os mais pobres, e se dá prioritariamente nas várzeas de rios e encostas de morros. No Brasil, os principais impactos das mudanças climáticas são as enchentes, inundações, deslizamentos de terra e movimentos de massa, causados por eventos extremos de chuva. E são justamente as populações dos assentamentos precários, que residem em áreas ambientalmente frágeis, as mais expostas a estes impactos. Assim, este trabalho faz um diagnóstico social, físico e ambiental do bairro São José, João Pessoa – PB, onde mais da metade das residências encontram-se em área de risco, para apontar diretrizes e espacializar intervenções no território que garantam melhoria das condições socioambientais da população residente e adaptação climática local com a mínima realocação de famílias.

Palavras-chave: emergência climática; adaptação climática; infraestruturas verde e azul; assentamentos precários; João Pessoa.

ABSTRACT: In the context of a climate emergency, cities are understood as key elements that mainly promote ecosystems and territorial transformation, thus contributing to the concentration of environmental risks. The Brazilian

urbanization process is dominated by self-construction by the poorest, mainly in river floodplains and hillsides. The main impacts of climate change in Brazil are floods, landslides, and mass movements caused by extreme rainfall events. Those most vulnerable to these impacts are the people living in precarious settlements in ecologically fragile areas. Therefore, this article presents a social, physical, and environmental diagnosis of the São José neighborhood in the city of João Pessoa, state of Paraíba, Brazil, where more than half of the dwellings are in areas at risk, intending to identify guidelines and spatial interventions in the territory that guarantee an improvement in the social and environmental conditions of the resident population and local climate adaptation with minimal displacement of families.

Keywords: climate emergency; climate adaptation; green and blue infrastructures; precarious settlements; João Pessoa.

1. Introdução

A intensificação da exploração dos recursos naturais dos últimos dois séculos, como desmatamento, extinção de espécies, urbanização descontrolada e a emissão crescente de gases do efeito estufa (GEE) na atmosfera, conduziu a humanidade a um ponto da história em que a ação humana interfere nas relações bio-físico-químicas do planeta, definindo uma nova era geológica, que Crutzen (2006) chamou de Antropoceno.

Neste atual contexto, as alterações climáticas planetárias têm impactos em diversas escalas espaciais e repercutem de maneira distinta em seus componentes sociais (IPCC, 2014). Ninguém está seguro, mas as populações, países e regiões mais pobres, à margem do desenvolvimento financeiro e tecnológico do bloco ocidental norte do planeta, estão menos seguros, ainda que sejam os que menos contribuem com a emissão de GEE e, consequentemente, com a emergência climática (IPCC, 2021; IPCC, 2022).

No Brasil, os principais impactos dessa conjuntura estão relacionados a eventos extremos de clima, como ondas de calor e secas e, principalmente, as chuvas extremas, que causam desastres geo-hidrometeorológicos. Entre 2005 e 2019, em

todo o país, foram registradas aproximadamente 10 mil ocorrências de enchentes, inundações, enxurradas e alagamentos, que causaram 2.038 mortes e deixaram mais de 5 milhões de desabrigados e desalojados; além de quase 1.500 ocorrências de movimentos de massa e deslizamentos de terra, que causaram 518 óbitos, com mais de 183 mil desabrigados e desalojados (CEPED, 2020). No período de 2005 a 2015, o Nordeste apresentou a segunda maior concentração de pessoas afetadas dentre as cinco regiões brasileiras, com 32% do total de prejudicados por movimentos de massa ou deslizamentos e 22% por episódios de inundações, enxurradas e alagamentos (Perez *et al.*, 2020a).

Os impactos da emergência climática no Nordeste do Brasil, com grande parte do território localizado no bioma Caatinga, serão as ondas de calor e as secas (Marengo, 2014; IPCC, 2021), que aumentarão a aridez da região, podendo causar migração maciça para as capitais, quase que em sua totalidade, litorâneas, localizadas nos limites do bioma Mata Atlântica (Ojima, 2013). Nessas cidades, os cenários futuros apontam para maior ocorrência e intensidade de extremos chuvosos (Perez *et al.*, 2020a; IPCC, 2021).

Enquanto produto antropogênico, as cidades são a máxima expressão da pressão sobre os ecos-

sistemas, ocupando papel de destaque na cadeia de eventos que impactam o clima: mudança de uso e ocupação do solo, impermeabilização, devastação da fauna e flora, poluição atmosférica e dos recursos hídricos, expulsão da agricultura e, consequentemente, dependência de áreas agrícolas distantes, e alto consumo energético. Reconhecendo a insustentabilidade dessas dinâmicas a longo prazo, as mudanças climáticas impõem desafios e demandam maior capacidade adaptativa de nossos centros urbanos (IPCC, 2022), implicando em “uma necessária inter-relação entre justiça social, qualidade de vida, equilíbrio ambiental e necessidade de desenvolvimento” (Jacobi & Sulamain, 2016, p. 135).

No meio urbano, cenários de risco estão relacionados à ocupação do território, sendo as desigualdades socioeconômicas e a ausência de políticas urbanas na gestão do uso do solo fatores determinantes para o aumento do risco (Jacobi & Sulamain, 2016; Nogueira *et al.*, 2014). A ocupação irregular da terra urbana é permeada pela segregação socioespacial imposta sobretudo às camadas mais pobres da sociedade, que sofrem com a falta de alternativas habitacionais, seja pelo mercado, seja pelo poder público (Maricato, 2003). Essas dinâmicas promoveram, ao longo das décadas, ocupações de áreas desvalorizadas ou remanescentes de vegetação das cidades, como leitos de rios e encostas (Maricato, 2013), constituindo as áreas mais susceptíveis aos desastres relacionados aos extremos chuvosos.

No caso de João Pessoa, capital da Paraíba, o último Censo Demográfico do Instituto Brasileiro

de Geografia e Estatística (IBGE) apontou que, em 2010, 13% (91.284) dos seus 723.515 habitantes residiam em domicílios localizados em “aglomerados subnormais”¹ (IBGE, 2010). O problema habitacional do município esbarra em questões políticas, ambientais e orçamentárias. A Secretaria Municipal de Habitação Social de João Pessoa (SEM HAB) estima que o déficit habitacional atual seja de 50 mil unidades habitacionais. No entanto apenas 7.553 residências foram construídas e entregues aos beneficiados entre 2013 e 2019 (PMJP, 2020a).

Com relação ao risco, os dados do IBGE e do Serviço Geológico do Brasil (CPRM) mostram que, em João Pessoa, 22 das 64 áreas de risco geohidrometeorológico estão distribuídas às margens dos rios Jaguaribe e Sanhauá, caracterizados como meandantes (CPRM, 2019), e estão localizadas em AGSN (IBGE, 2010; CPRM, 2019), historicamente marcados pela falta de infraestrutura urbana adequada e estigmatizados pela precarização (Jacobi & Sulamain, 2016; Perez *et al.*, 2020a). Apenas entre o início da década de 1980 e 2016, segundo aponta Silva (2018), o número de ocorrências de desastres ambientais na capital paraibana chegou a 564, sendo registrados 378 alagamentos (67%), 110 inundações (20%) e 76 deslizamentos (13%) no período estudado.

No contexto da emergência climática e do aumento da ocorrência de extremos chuvosos que desencadeiam os desastres, são as populações dos assentamentos precários, mais vulneráveis socioeconomicamente, as mais expostas ao risco e com

¹ Aglomerado subnormal (AGSN) é uma terminologia estabelecida pelo IBGE (2010). Neste trabalho, AGSN é o termo referente ao limite espacial que está sendo utilizado para os assentamentos precários.

menor capacidade de resiliência² (IPCC, 2019; IPCC, 2022).

Em João Pessoa, dentre os AGSN com maior quantidade de pessoas expostas ao risco geo-hidro-meteorológico, estão o bairro São José e as comunidades adjacentes Chatuba I, II e III, compondo a maior área de ocupação precária de baixa renda da cidade, com alta vulnerabilidade socioeconômica, assentada desde a década de 1960. Nesse espaço, 11.016 pessoas convivem com grau de risco muito alto, segundo o CPRM (2019), uma vez que 18 registros de ocorrências de enchentes ou inundações e 8 de deslizamentos ou movimentos de massa afetaram cerca de 3 mil pessoas entre 1983 e 2016 (Silva, 2018).

Se a exploração de soluções baseadas na natureza são cada vez mais necessárias para minimização de perdas econômicas, humanas e sociais nos próximos anos, em João Pessoa, as ações de planejamento urbano nos últimos anos parecem seguir paradigma contrário, curvadas a uma agenda mercadológica e desregulamentar, que vem pressionando os ecossistemas e prejudicando a capacidade de adaptação climática³ em longo prazo (Perez *et al.*, 2020b; Trigueiro *et al.*, 2020). Neste cenário, o presente artigo propõe, em escala local e a partir de uma análise das condições ambientais e sociais, um conjunto de diretrizes que privilegiem a adaptação climática do São José, visando garantir a manutenção da comunidade no espaço onde está instalada há décadas, com a mitigação de risco, e adaptação do espaço à nova realidade das condições climáticas.

2. Urbanismo e a emergência climática

Atualmente, estima-se que 55% da população mundial vive em áreas urbanas e, possivelmente, esse valor alcançará 68% em 2050, acompanhada pela urbanização tardia da África e Ásia (ONU, 2018). Acima da média global, em 2010, a taxa de urbanização brasileira aproximou-se dos 85%. Independentemente de não se vislumbrar a reversão do aquecimento global, o fomento de políticas mitigadoras e adaptativas são imprescindíveis para resiliência das populações diante de seus efeitos adversos (IPCC, 2019). Nesse sentido, a construção de cenários positivos passa necessariamente pelas mudanças metodológicas e reconfiguração da política urbano-ambiental, sendo a cidade entendida como elemento-chave (Figura 1) desse processo (ICLEI, 2016).

Margulis & Dubeux (2010) destacam que o conceito de mitigação e adaptação climática diferem em suas escalas de atuação. Enquanto a primeira demanda sinergia global, como a redução de emissões de CO₂, propostos nos acordos internacionais – a exemplo do Acordo de Paris, a adaptação climática requer a tomada de ações efetivas, individualizadas em escala local, e que não substituem a importância de endosso às políticas mitigadoras. Para se atingir grau adaptativo adequado, é necessário esforço convergente no estabelecimento de políticas públicas nos diferentes níveis de governo (federal, estadual e municipal), fomentando, assim, intervenções estruturais e não estruturais.

² “A capacidade de sistemas sociais, econômicos e ambientais de lidar com eventos, tendências ou distúrbios perigosos, respondendo ou se reorganizando em maneiras que mantenham sua função essencial, identidade e estrutura, enquanto também salvaguardam sua capacidade para adaptação, aprendizado e transformação” (IPCC, 2014, p. 1772, tradução nossa).

³ “Processo de ajuste aos efeitos do clima atual e esperado. Em sistemas humanos, a adaptação procura moderar ou evitar danos ou explorar oportunidades benéficas. Em alguns sistemas naturais, intervenções humanas podem facilitar o ajuste a mudanças do clima esperadas e seus efeitos” (IPCC, 2014, p. 1758, tradução nossa).

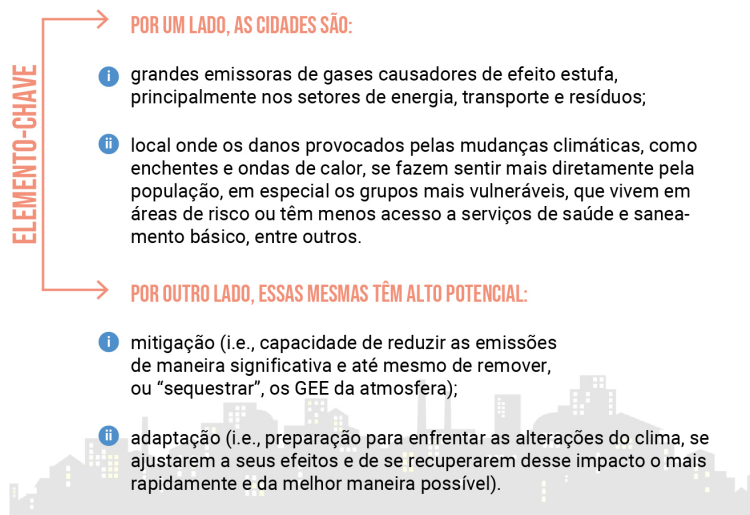


FIGURA 1 – A cidade como elemento-chave.

FONTE: Adaptado de ICLEI (2016).

Nessa equação, como defende Nogueira *et al.* (2014), os municípios experimentam uma realidade preocupante por serem os entes federados mais frágeis, devido às limitações econômicas e técnico-administrativas, e, também, por serem o lócus recorrente de desastres ambientais no país. Essa fragilidade é reforçada por Maricato (2013) ao afirmar que a capacidade e autonomia do poder local em solucionar problemas de ordem estrutural é relativa, não eximindo a necessidade de um “projeto para desenvolvimento do país que leve em conta a defesa dos interesses nacionais e populares” (Maricato, 2013, p. 66). Atenta-se que, devido à imprevisibilidade dos eventos climáticos, a adaptação é um processo multissetorial e demanda estabelecimento de uma governança climática adaptativa, onde a atuação é flexível e de constante reavaliação dos riscos existentes, além das decisões políticas (IPCC, 2019).

A literatura (IPCC, 2022; Perez *et al.*, 2020b; Rosenzweig & Solecki, 2018; Broto, 2017) aponta que a política de desenvolvimento urbana é peça fundamental para a construção de centros urbanos mais sustentáveis e resilientes às mudanças climáticas. No Brasil, essa política é orientada pelo Plano Diretor Municipal (PDM), que deve estimular o debate democrático e a equidade dos diversos atores da sociedade, representando potencial indutor de transformações urbanas. Esse cenário favorece a incorporação de discussões necessárias para adaptação climática, como

- (i) zoneamento para preservação ambiental e paisagística, e, também, para o fomento à produção de Habitação de Interesse Social (HIS);
- (ii) controle de áreas de riscos;

(iii) construção de processo de adaptativo por meio de medidas de não arrependimento⁴, superando ações paliativas comumente empregadas; e

(iv) criação ou aperfeiçoamento da capacidade de prevenção e minimização de desastres (Figura 2), em que a Gestão de Riscos de Desastres (GRD) “seja compreendida como componente de sustentabilidade do desenvolvimento urbano, econômico e social” (Nogueira *et al.*, 2014, p. 179).

O planejamento urbano de João Pessoa tem se pautado em práticas recorrentes na maioria das cidades brasileiras: intervenções pontuais para a urbanização de favelas, priorizando pavimentação, acesso à rede de água e esgoto, construção de equipamentos de educação fundamental, mas, principalmente, a remoção de residências em risco, sem análise dedicada ao seu gerenciamento. Não raro, prevê-se a realocação dessas famílias em áreas

distantes da comunidade inicial, sem a preservação das redes de proteção social pré-existent entre os habitantes, e com brusca alteração no modo de vida dessas populações e em suas paisagens culturais urbanas (Scocuglia, 2019).

O bairro São José passou por intervenções ao longo das últimas décadas, com tentativas de desapropriação e ações urbanas por parte do poder público (Lima, 2004), sendo a mais recente a construção do Conjunto Habitacional Novo São José, inaugurado em 2018. Trata-se de um processo iniciado em 2011, com o lançamento de uma proposta de urbanização com ideais controversos, onde se negava todas as pré-existências do tecido urbano e social da comunidade. A resistência da comunidade garantiu a elaboração de um novo projeto, que apoiou suas decisões em etapas de diagnóstico e debates com a população local, resultando na exe-

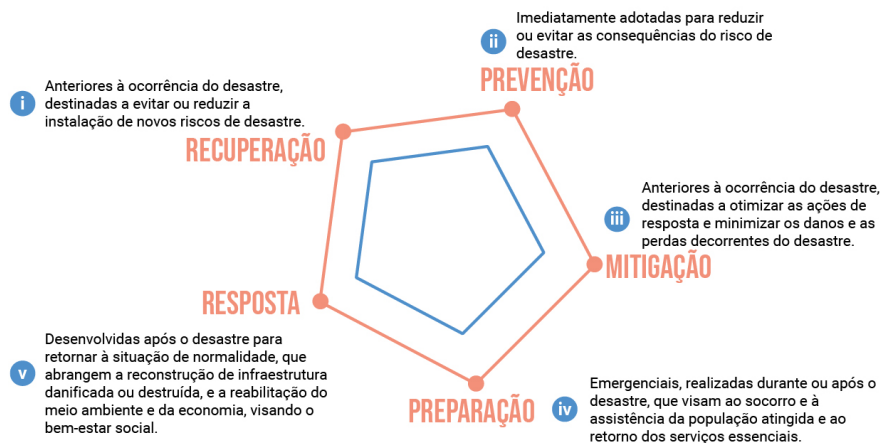


FIGURA 2 – Ações de redução de desastres.

FONTE: Adaptado de Brasil (2017).

⁴ “São ações de adaptação que promovem cobenefícios independentemente dos potenciais impactos ou riscos projetados em função das mudanças climáticas se efetivarem” (IPCC, 2014, p. 1758, tradução nossa).

ção de uma etapa do projeto e construção de 336 unidades habitacionais.

3. Metodologia

O trabalho foi elaborado com base no estado da arte sobre o tema, análise de dados derivados de diversas fontes oficiais, elaboração de um corpus de dados espaciais, além da criação de mapas temáticos.

As análises espaciais foram elaboradas no software Quantum GIS (QGIS), versão 3.18.1, com dados censitários (IBGE, 2010), como renda, taxa de inadequação de domicílios, quantidade de crianças em idade escolar e número de mulheres chefes de família; limites dos AGSN (IBGE, 2010); limites dos setores de risco (CPRM, 2019); dados da Prefeitura Municipal de João Pessoa (PMJP), de cobertura do sistema viário, acesso ao transporte público; elaboração de dados (contorno das massas edificadas, aqui chamadas de feições, e vegetação) a partir de análise de imagens de satélite de alta resolução espacial e de ferramentas web, como o Google

Street Map. Dentro dos resultados e discussão do trabalho, com base nas análises espaciais, mapas temáticos e literatura, foram elaborados:

- (i) diagnóstico urbano-ambiental da área de estudo; e
- (ii) diretrizes para adaptação climática.

4. Diagnóstico da área de estudo

Trata-se de uma comunidade que ocupou a beira do rio Jaguaribe ainda na década de 1960, e hoje possui 7.416 habitantes, com 2.224 residências, em apenas 0,375 km² de extensão (Lima, 2004; IBGE, 2010). Está localizada na Zona Leste de João Pessoa, limitado ao norte com o município de Cabedelo (Figura 3), à leste com o bairro Manaíra, à oeste com os bairros Brisamar e João Agripino e ao sul com os bairros Miramar e Tambaú, tendo em seu entorno áreas de moradia de grupos populacionais de classe média alta.

Historicamente, sua ocupação se desenvolve entre dois acidentes geográficos (rio Jaguaribe e en-

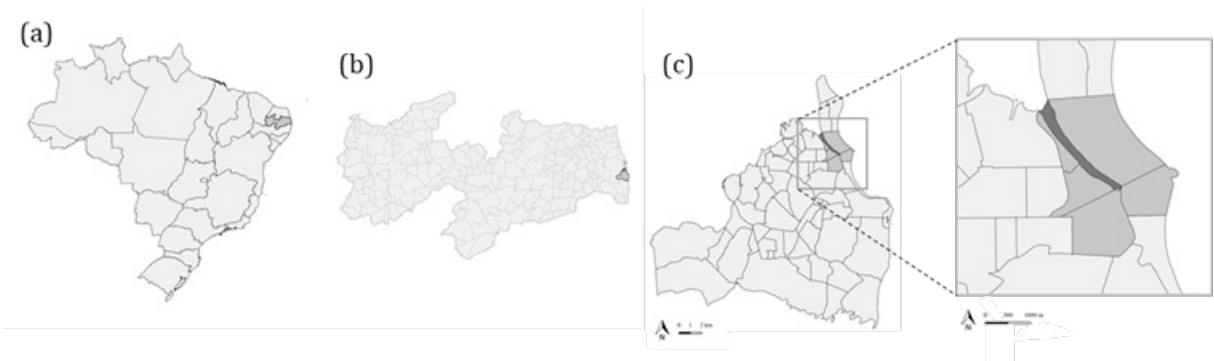


FIGURA 3 – Localização da área de estudo. a: Brasil; b: Paraíba; c: João Pessoa, bairro São José e vizinhos.
FONTE: IBGE (2010) (Elaborado pelos autores).

costa), atualmente definida como Zona Especial de Interesse Social (ZEIS) pela legislação municipal. Apesar da ocupação informal, a área é consolidada e, de acordo com os dois últimos Censos Demográficos (2000 e 2010), apresentou aumento de 8% no número de domicílios. No último levantamento, 39% das famílias do bairro eram chefiadas por mulheres, 50% da população tinha idade entre 22 e 59 anos, 90% dos responsáveis pelo domicílio possuíam renda média de até um salário-mínimo e 68% desses eram alfabetizados, 50,6% das residências eram inadequadas⁵ (IBGE, 2010).

A autoconstrução é uma das repercussões práticas do processo de ocupação espontâneo do bairro. Esses aspectos, além de comprometerem as condições de conforto ambiental das habitações, favoreceram o adensamento populacional da área, sendo o maior dentre os bairros vizinhos. O contraste com o entorno é marcante: enquanto Manaíra, um dos bairros mais verticalizados da cidade, possui

densidade demográfica de 10.892 hab/km², o bairro São José tem 19.776 hab/km², praticamente o dobro da densidade populacional (IBGE, 2010).

As áreas de circulação do bairro têm a função de ser o principal promotor de interação social, diante do déficit de áreas de lazer e praças. Em uma intervenção recente, o governo municipal construiu a primeira praça do bairro (Figura 4:a), após a realocação de parte das famílias que viviam às margens do rio Jaguaribe; ademais, no entorno imediato, há duas praças (Figura 4:b). Pode-se dizer que o sistema viário e a praça recentemente construída são os principais espaços livres públicos do bairro, e que os espaços verdes, constituídos pela vegetação da encosta e pelo percurso do rio, aparecem como os elementos paisagísticos mais marcantes da área, com grande potencial de integração com o tecido urbano. A diferença de nível e o baixo gabarito das edificações permitem ainda a conexão visual com a mata em toda a extensão do bairro (Figura 5:a).

(a)



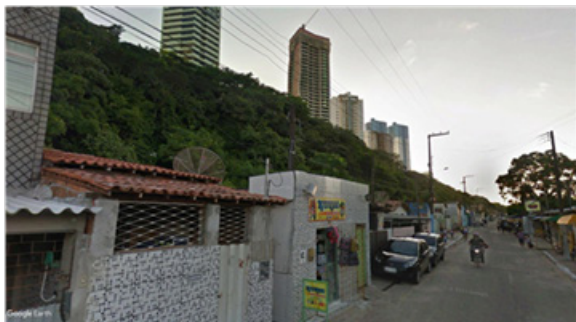
(b)



FIGURA 4 – a: Praça no bairro São José; b: Praça no bairro Brisamar.
FONTE: *Google Earth Pro*.

⁵ “O IBGE (2010) define como sendo moradias que não atendem as condições de (i) acesso às redes gerais hidrossanitárias, (ii) coleta de lixo direta ou indireta e (iii) até dois moradores por dormitório.

(a)



(b)



FIGURA 5 – a: Rua Edmundo Filho, bairro São José; b: Ocupação das calçadas, Rua Edmundo Filho.

FONTE: *Google Earth Pro*.

Pode ainda ser observada, como reflexo da ocupação informal do São José, a falta de interligação direta com ruas trafegáveis, sendo a Rua Edmundo Filho – com faixa de rolamento média de 6 metros – o elemento central e organizador do sistema viário do bairro. Nessa via, que concentra as linhas de transporte coletivo e o principal da circulação do bairro, há pontos de congestionamento de veículos, favorecendo a ocupação irrestrita das calçadas (Figura 5:b).

As áreas de circulação que se ramificam possuem características morfológicas distintas em (i) largura e (ii) limitações geográficas: além da única via coletora, há ruas estreitas e vias de mão única – com faixa de rolamento variável de 2,5 e 4,5 metros; travessas – entre 2 e 2,5 metros; e becos entre edificações. Graças às suas dimensões, as travessas e becos favorecem a circulação a pé e são mais presentes nas proximidades do rio Jaguaribe, por garantirem o acesso para as construções em suas margens. Diante das limitações geográficas, percebe-se a construção de caminhos alternativos, sendo alguns deles definidos pela própria população, como

rampas, corredores estreitos, pontes, escadarias, caminhos com degraus e patamares. É importante destacar que as localizações desses elementos são estratégicas, pois, ao superarem os obstáculos geográficos da área, garantem o acesso da comunidade aos principais pontos de interesse, notadamente abrindo caminho pela vegetação da encosta. Apesar desses espaços favorecerem a mobilidade ativa, uma vez que consistem em oportunidades para o deslocamento mais suave, é evidente sua falta de qualidade. Segundo Gehl (2013), esta é uma condição importante para a liberdade de fluxos e movimentos a existência de espaços “relativamente livres e desimpedidos” (Gehl, 2013, p. 121). Um dos principais elementos comprometidos nesse sistema são as calçadas, que, quando existem, são irregulares, não possuem arborização e constantemente são obstruídas, seja pelo estacionamento irregular de veículos, seja pelas construções (rampas e degraus) e avanços irregulares das edificações.

Em relação à pavimentação, apenas a rua central do bairro recebe recobrimento asfáltico, uma característica tipicamente associada às vias que

integram o sistema de transporte coletivo. Mesmo assim, o estado de conservação da faixa de rolamento é questionável (Figura 6:a). Parte das ruas estreitas e travessas é recobertas por paralelepípedos e, possivelmente, trata-se de intervenções do poder público (Figura 6:b). Pelo menos 3 dos 4 acessos das pontes recebem esse tipo de calçamento. Por falta de ação do poder público, os moradores tendem a buscar alternativas, muitas vezes inadequadas ambientalmente, como a impermeabilização irrestrita. Especula-se que os passeios cimentados, que garantem maior qualidade de acesso para as residências, estejam associados a melhorias realizadas pela própria comunidade.

As linhas de transporte coletivo estão localizadas fora dos limites da comunidade, e algumas pontes de pedestre sobre o rio Jaguaribe estão situadas próximas às paradas de ônibus, em ações possivelmente empreendidas pela população. Em relação aos demais equipamentos públicos de educação, saúde, segurança e lazer, apenas cinco deles estão instalados dentro do São José, embora

observe-se uma relação entre o sistema viário do bairro com escolas de ensino fundamental e praças do entorno (Figura 7).

Sobre os aspectos ambientais, de acordo com CPRM (2019), o São José está exposto aos riscos de escorregamento planar e inundação, com área de abrangência que compromete cerca de 58% do bairro e, conseqüentemente, intensifica a vulnerabilidade socioambiental da população. Ambos os riscos são classificados como “instalado”, ou seja, áreas ocupadas expostas a riscos efetivos (Brasil, 2017), sendo indicada a existência de 11.016 habitantes em 2.754 domicílios nessas duas polygonais (Figura 8). Esses dados demonstram que a região concentra cerca de 35% da população exposta a algum tipo de risco ambiental em João Pessoa (CPRM, 2019). O risco de escorregamento planar está associado à densa ocupação sobre a encosta e ao padrão construtivo utilizado, com cortes e aterros para conformação das construções, ocasionando diferentes pontos de ruptura (CPRM, 2019). Em paralelo a isso, como apresenta Vital *et al.* (2016),

(a)



(b)



FIGURA 6 – a: Recobrimento asfáltico; b: Recobrimento com paralelepípedo.

FONTE: Google Earth Pro.



FIGURA 7 – Pontos de interesse, bairro São José e entorno.

FONTE: PMJP (2020b); Google Street View (Elaborado pelos autores).

a ação dos ventos úmidos litorâneos compromete a estabilidade nessas zonas de vertente⁶, elevando os riscos de erosão e movimentação de massa na área. Já a ocupação irrestrita sobre a planície de inundação do rio Jaguaribe expõe a área ao risco de inundação. A partir dos registros de impactos dos eventos extremos de chuva apresentados por Silva (2018), percebe-se a grande exposição do São José

a esses trágicos cenários, por concentrar cerca de 83% do número de afetados (feridos, soterrados e desabrigados), 32% das mortes e, também, 50% de bens materiais destruídos na cidade entre 1983 e 2016.

A estrutura ecológica do bairro é constituída pela:

⁶ Em mapeamento realizado por Vital *et al.* (2016), 22% das encostas de João Pessoa apresentavam alta vulnerabilidade à ação dos ventos úmidos litorâneos por estarem voltadas às orientações sudeste, leste e nordeste, como é o caso da encosta da área de estudo.

- (i) vegetação e curso d'água; e
- (ii) topografia da área.

O elemento predominante em “mancha” é o remanescente de Mata Atlântica na encosta, no limite com os bairros João Agripino e Brissamar, a oeste, enquanto a leste, o rio Jaguaribe é o elemento estruturante, no qual se percebe a supressão da mata ciliar e a ocupação da Área de Preservação Permanente (APP) do rio Jaguaribe por edifica-

ções nos bairros Manaíra e São José. Os impactos ambientais antropogênicos causados ao rio são apresentados por Queiroz (2009), que compila dados da Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA), entre 2000 e 2007. De acordo com o autor, a presença de coliformes fecais é um importante índice bacteriológico de poluição, sendo as altas quantidades encontradas no Jaguaribe associadas à falta de acesso à infraestrutura urbana, que potencializa, por exemplo, o lançamento inade-

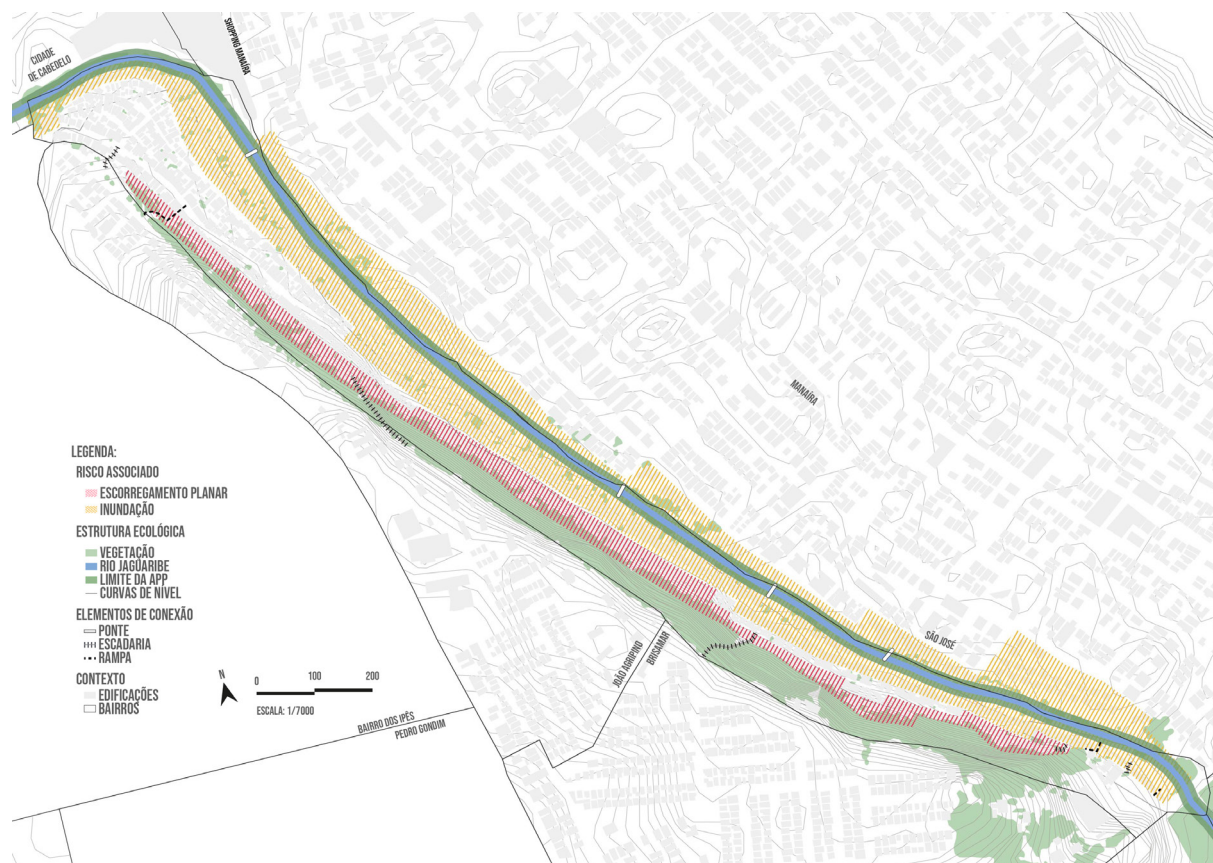


FIGURA 8 – Estrutura ecológica e Áreas de risco, bairro São José e entorno.

FONTE: PMJP (2020b); CPRM (2019) (Elaborado pelos autores).

quando de esgotos domésticos e de resíduos sólidos diretamente nos corpos d'água ou no seu entorno. Dentre os pontos estudados, aquele localizado no bairro São José apresentava os maiores índices de contaminação da água (Queiroz, 2009).

Em relação à topografia, parte do bairro apresenta declividade entre 5% e 15%, que se acentua com a proximidade da encosta e pode chegar até 45%, aproximadamente, em algumas porções (Figura 9). Observa-se que a geomorfologia da área

(i) favorece o escoamento das águas servidas e pluviais em direção à calha do rio, contribuindo para sua contaminação e assoreamento; e

(ii) gera cenários de risco de escorregamento planar, devido à supressão da vegetação e ocupação irrestrita da encosta, vedada pela legislação federal (Brasil, 1979).

Por fim, as edificações do bairro São José e da margem direita do rio Jaguaribe (Figura 10), em Manaíra, foram categorizadas (EDU, 2013) em:

(i) *mista*, quando há ligação direta com a rua coletora central;

(ii) *orgânica*, quando o acesso à edificação ocorre por ruas estreitas, travessas, becos ou ramplas; e

(iii) *residual*⁷, quando a edificação exerce algum tipo de pressão sobre a estrutura ecológica da região ou está integral ou parcialmente dentro da APP do rio Jaguaribe, em lotes com declividade superior a 30%.

As ocupações “residuais” são as primeiras afetadas por desastres naturais decorrentes de eventos

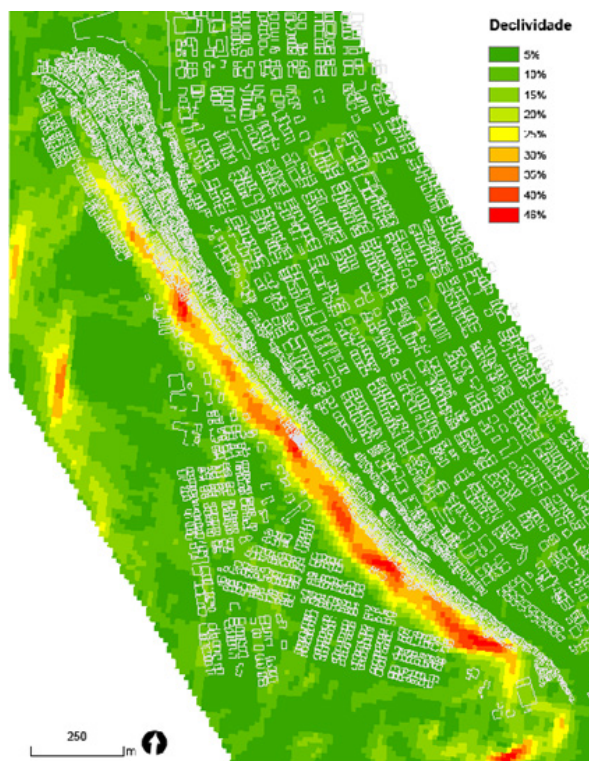


FIGURA 9 – Declividade do bairro São José e entorno.

FONTE: Global Mapper (Elaborado pelos autores).

climáticos extremos e representam 47% das 1.865 feições da área, que também inclui o Shopping Manaíra, ocupação referendada pelo poder público. O tipo “orgânico” (31%) é mais frequente na porção norte do bairro e na área centro-sul. A categoria “mista”, por sua vez, com cerca de 22% de ocorrência, está associada à ligação direta com a rua central do bairro e faz parte do conjunto inicial da ocupação (Lima, 2004), estando presente nos dois lados da via coletora.

⁷ Nesse caso, o conceito de residual está associado ao período mais recente da ocupação, como apresentado por Lima (2004), quando a instalação das moradias passou a ser nas áreas residuais ou remanescentes do bairro.

contribuírem diretamente para o assoreamento de sua calha;

(b) que estiverem com distância inferior a 5 metros da crista da encosta (Figura 11:b), conforme recomendações da Defesa Civil;

(c) que tiverem sido erguidas próximas a pontos que apresentam declividade superior a 30%, onde são observados recortes irregulares para a conformação das habitações ao longo da encosta (Figura 11:c). Ao todo, cerca de 231 feições do tipo residual foram reclassificadas, concentradas principalmente na região de várzea (65%). Apesar da aplicação desses parâmetros, foram necessárias observações no Google *Earth Pro* para a validação dessas informações.

Áreas com potencial de incorporação: trata-se de áreas bem localizadas no bairro, próximas a equipamentos urbanos preexistentes e com boa articulação com o sistema viário. Foram reclassificadas 36 feições dentro dessa categoria, a partir das quais é possível prever a implantação de elementos que fomentem novas dinâmicas na comunidade.

Nesta perspectiva, uma vez realocadas as famílias residentes nas áreas de risco iminente, as

construções evacuadas são demolidas para possibilitar a implementação de medidas que evitam o reassentamento da área, como observado por Nogueira *et al.* (2014). No entanto, é fundamental que os novos elementos possuam interface atrativa e convidativa, não devendo limitar-se apenas a servirem como barreiras físicas; o espaço ocioso gerado também favorece a implantação de infraestruturas verdes e azuis (Figura 12), que além dos cobenefícios já discutidos, facultam experiências multissensoriais, maior proximidade com o meio ambiente e o estreitamento das relações entre a comunidade e a estrutura ecológica da região.

5. Diretrizes para adaptação climática

Segundo o CABE (2004), o desenvolvimento urbano demanda a adoção de uma estratégia clara que prestigie os aspectos físicos, sociais e econômicos locais. Enquanto método, o estabelecimento de diretrizes subsidia a definição dessa estratégia, pois permite a articulação das diferentes camadas do pensamento estratégico, bem como a construção coletiva de seus princípios. Para o bairro São José, a proposta de um conjunto de diretrizes, comentadas



FIGURA 11 – a: ocupação às margens do rio; b: ocupação da crista da encosta; c: recorte irregular na encosta. FONTE: Google Earth Pro (Grifo nosso).



FIGURA 12 – Proposta de intervenção, bairro São José e entorno.

FONTE: Elaborado pelos autores.

a seguir, norteia o processo para sua adaptação climática. Todos esses aspectos buscam privilegiar a:

- (i) recuperação de espaços dentro da comunidade, com o intuito de reduzir o risco existente e evitar a instalação de novos riscos;
- (ii) prevenir que a comunidade seja bruscamente afetada;
- (iii) apontar para soluções de mitigação dos efeitos das cheias do Jaguaribe;
- (iv) preparar espaços para receber as águas que inundam a várzea e causam os deslizamentos; e
- (v) responder aos eventos extremos de chuva, sem a necessidade de remoção de famílias.

5.1. Sustentabilidade

5.1.1. Coexistência com população em áreas consolidadas

Apesar da demanda programática de preservar as faixas de 30 metros de mata ciliar, como previsto

em lei, a estratégia projetual lançada evita a remoção como primeiro dispositivo de projeto, uma vez que a comunidade se encontra consolidada e detém as garantias do Estatuto da Cidade e da Reurb (Lei nº 13.465/2017). Assim, adotam-se medidas de não arrependimento que sejam acompanhadas pelo planejamento cuidadoso da realocação de famílias em risco iminente, uma vez que esse último representa perigo à vida dessas populações. Esse esforço favorece a acomodação de infraestruturas (verdes, azuis e cinzas) que permitem a ampliação da capacidade adaptativa do bairro a curto e médio prazo, podendo suas medidas serem reestruturadas a longo prazo, a partir das repercussões das mudanças climáticas e das dinâmicas populacionais. Além de contribuir para a mitigação dos riscos existentes, essas infraestruturas podem ampliar a disponibilidade de espaços livres públicos e, ao mesmo tempo, evitar a reocupação ou modificação futura dessas áreas.

5.1.2. Preservação da estrutura ecológica

A prevenção contra a erosão do solo é um dos cobenefícios da vegetação existente da área, por evitar o assoreamento do rio e garantir a estabilidade das zonas de vertentes. Nesse sentido, além da preservação dos remanescentes de Mata Atlântica, são necessárias ações que promovam o reflorestamento das áreas suprimidas durante o processo de ocupação urbana, como em porções da várzea do rio Jaguaribe e na encosta. A recomposição vegetal deve privilegiar espécies da flora nativa, sendo necessário avaliar o seu porte (pequeno, médio e grande) a partir da declividade do terreno. Ademais, esse processo pode gerar oportunidades a médio e longo prazo por meio do manejo florestal sustentável, contribuindo para a geração de renda, conservação ambiental e a construção do vínculo entre a comunidade e a reserva.

5.1.3. Incentivo à agricultura urbana

De acordo com o IPCC (2019), a mudança dietética é uma medida de adaptação climática, visto que dietas ricas em proteínas de origem animal absorvem grande quantidade de recursos naturais (áreas de pastagens, água e outros insumos) e, consequentemente, contribuem para a liberação de GEE na atmosfera. No caso do bairro São José, a realocação das famílias expostas ao risco de escorregamento planar cria áreas de terraço, geradas pelos recortes nos quais essas casas foram construídas, que podem ser incorporadas para o fomento à agricultura urbana. Segundo a FIDEM (2004), intervenções estruturais de retaludamento permitem a estabilização da encosta, sendo necessário redi-

reccionar a drenagem pluvial através de sistemas de canaletas (canaletas de pé, descida e borda).

Quando casados com essas técnicas, essenciais para estabilização de vertentes, esses “bolsões agrícolas” (Figura 13) buscam reconectar a população urbana à produção de alimentos, permitindo:

- (i) o consumo de vegetais orgânicos;
- (ii) a segurança alimentar;
- (iii) a redução do desperdício de alimentos; e
- (iv) a geração de emprego e renda.

A eficiência do processamento e escoamento dessa produção demanda estruturas de apoio, tais quais depósitos, sistemas de compostagem e centros de distribuição. Todas essas ações podem ser organizadas por meio de cooperativas, constituídas pelos próprios moradores, em uma ação fundamental para a promoção da articulação entre entes públicos e os agentes que viabilizam recursos e assessoria técnica (i.e., universidades, centros de pesquisa, ONGs e o próprio poder público).

5.2. Resiliência

5.2.1. Realocação das famílias em risco iminente

A curto e médio prazo, as edificações localizadas próximas ao rio e em áreas com declividade acentuada (acima de 30%) estariam mais expostas à intensificação das intempéries, como aumento e imprevisibilidade do volume de chuvas. Assim, estabelece-se a remoção de edificações que se encontram:

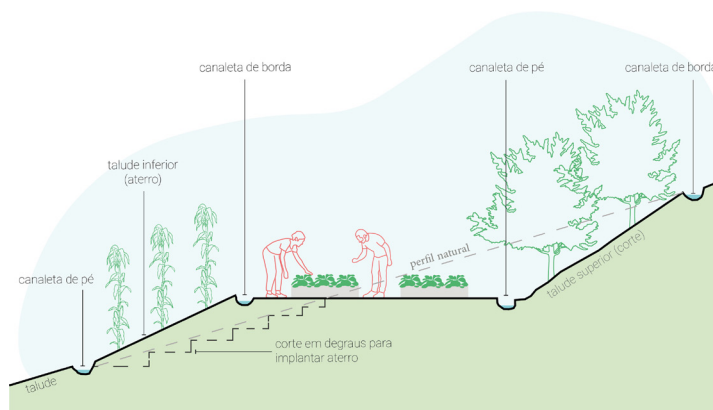


FIGURA 13 – Proposta de “bolsão agricultável” na encosta.

FONTE: FIDEM (2004) (Elaborado pelos autores).

(i) dentro da faixa de 10 metros a partir da calha do rio;
 (ii) a menos de 5 metros da crista da encosta; e
 (iii) em áreas onde são observados cortes que comprometem a estabilidade da encosta, com realocação dessas famílias no entorno da comunidade.

5.2.2. Criação de infraestrutura verdes e azuis

As faixas livres criadas com a remoção de algumas edificações permitem a implementação de infraestruturas verdes e azuis no bairro. Como exemplo, citamos o *urban wetlands* (Figura 14), áreas inundáveis que comportam o excesso de água da chuva e, conseqüentemente, reduzem a pressão sobre o sistema de drenagem e a exposição da população ao aumento repentino do nível da água. Se empregadas nos espaços livres públicos, as soluções baseadas na natureza oferecem cobenefícios como:

(i) mitigação de cenários de enchentes e inundações nas áreas próximas ao rio e de escorregamento planar na encosta;
 (ii) combate às “ilhas de calor”;
 (iii) redução da poluição do ar e da água;
 (iv) ampliação da cobertura vegetal e melhora das condições bioclimáticas locais; e, por fim,
 (v) maior biodiversidade na região.

5.2.3. Intervenções não estruturais frente ao risco

A construção do processo de adaptação do bairro São José passa ainda pela implementação de intervenções não estruturais, que favoreçam a resiliência da população antes, durante ou depois dos eventos meteorológicos e, conseqüentemente, reduzam as perdas sociais, econômicas e ambientais locais. Nesse sentido, ações e medidas preventivas são necessárias, como:

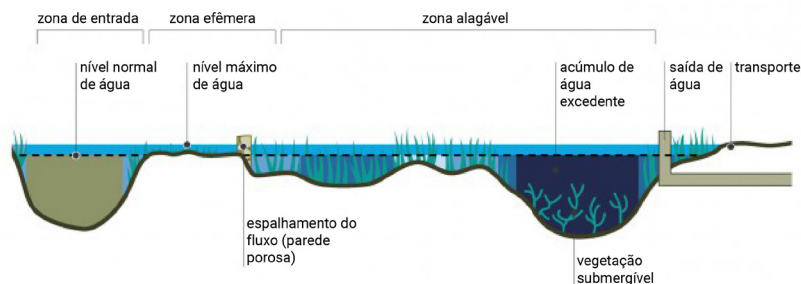


FIGURA 14 – Princípio de funcionamento de um urban wetland.

FONTE: *Urban Green-blue grids* (2021) (Tradução nossa).

(i) planejamento territorial considerando diferentes temporalidades (curto, médio e longo prazo);

(ii) monitoramento das condições geomorfológicas da área;

(iii) sistemas de alertas e planos de evacuação; e, por fim, costurando todas essas discussões,

(iv) educação ambiental, por meio da instalação de NUDEC (Núcleo Comunitário de Defesa Civil), em que são fomentadas, por exemplo, a participação da comunidade no planejamento frente ao risco e a preservação ambiental.

Essas ações podem ser reajustadas ao longo do tempo a partir da observância de novas dinâmicas ambientais e demográficas locais.

5.3. Cooperação

5.3.1. Estruturação da associação comunitária

A disponibilidade de espaço amplo e multifuncional torna possível a diversificação das ati-

vidades promovidas pela “Associação Unificada dos Moradores do bairro São José”, incentivando o fortalecimento dos laços comunitários ao fomentar encontros e discussões democráticas e a articulação com outros agentes da sociedade civil. Além disso, grupos comunitários atuantes possibilitam o desenvolvimento de projetos independentes, como sistemas alternativos desenvolvidos localmente para o manejo sustentável dos recursos naturais, economia criativa e cursos de capacitação, criando novas oportunidades de geração de renda e de perspectiva de emprego para a comunidade. Por efeito simbólico e integrativo, deve-se priorizar sua alocação no espaço central na comunidade.

5.3.2. Apoio às iniciativas locais

Para a criação de uma rede de sustentabilidade socioeconômica no bairro, é importante primeiramente reconhecer e incentivar os atores comunitários que desenvolvem ações nessa direção, como o centro de reciclagem existente. Dar protagonismo a iniciativas como esta, integrando-as aos processos

de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, por exemplo, favorece a redução dos efeitos negativos – gerados pelo descarte irregular de lixo – sobre o meio ambiente e a saúde da população.

5.4. Habitabilidade

5.4.1. Construção de habitação de interesse social

Com a realocação de algumas famílias, é necessária a construção de HIS preferencialmente dentro da comunidade, em respeito ao tecido social e às redes de apoio existentes. Apesar da ZEIS que engloba o bairro São José estender-se para além do seu perímetro, a previsão de ocupação imediata da área remanescente pode corroborar para o surgimento de novos pontos de pressão sobre o ecossistema ribeirinho e, por isso, deve ser evitada a curto prazo. Em contrapartida, é imprescindível o estudo de pontos estratégicos que sejam destinados a essa finalidade – no bairro ou em seu entorno imediato, onde é perceptível a existência de vazios urbanos. Contudo destaca-se que esse tipo de intervenção demanda a remodelagem da tipologia habitacional vigente – caracterizado por plantas que variam entre 35 e 60 m² –, por não atenderem e, até mesmo, comprometerem as dinâmicas exclusivas de cada família. As habitações podem oferecer graus de adaptação ou expansão de seu módulo base, como ocorre em projetos de conjuntos habitacionais contemporâneos. Os custos adicionais dessa nova tipologia podem ser mitigados com a implementação de sistemas de mutirões autogeridos (i.e., os “mutirões da Erundina”, ex-prefeita de São Paulo) para a construção de unidades habitacionais, que:

- (i) possibilitam a redução de desperdício de material e do tempo da obra;
- (ii) aproveitam o potencial de mão de obra existente; e
- (iii) retroalimentam a economia local.

5.4.2. Melhoramento habitacional

Uma vez que o projeto tem a intenção de conservar o tecido urbano-social conformado no lugar, estratégias de melhoramento das condições de vida da população são indicadas. Assim, é necessário que a ATHIS (Assistência Técnica de Habitação de Interesse Social), assegurada às famílias de baixa renda pela Lei nº 11.888/2008 (Brasil, 2008), esteja presente como um dos serviços ofertados aos moradores da comunidade, que já convivem com a autoconstrução. Entende-se que a preservação do tecido urbano não deve ser confundida com a manutenção da inadequação habitacional que relega a população a uma condição de vida marginal precária. Esses aspectos demonstram, também, a preocupação com intervenções qualitativas – não apenas quantitativas – em relação à política de HIS.

5.4.3. Definição de equipamentos públicos

A carência de equipamentos públicos no próprio bairro e entorno imediato dificultam as dinâmicas dos bairros, principalmente por ser necessária a realização de deslocamentos pendulares para se ter acesso a alguns serviços, como é o caso das escolas de ensino médio. Nesse sentido, pode-se aproveitar o potencial de áreas vazias próximas (i.e., terrenos

da prefeitura no bairro Brisamar) para a definição de novos equipamentos, prestigiando os eixos:

(i) educacional, como creches e escolas integrais, buscando atender a demanda por vagas;

(ii) recreativo, como praças e parques, que possibilitam momentos de socialização e contato com meio ambiente;

(iii) cultural e desportivo, como biblioteca, teatro e centros poliesportivos, utilizando suas atividades como ferramenta para coesão social, desenvolvimento físico e mental; e, por fim,

(iv) comunitários, por meio de estruturas que buscam suprir às novas demandas sociais e logísticas propostas para o bairro, como centro comunitário, mercado público e áreas destinadas à realização de feiras livres. Reconhecendo a indisponibilidade de vazios urbanos para a construção de equipamentos urbanos na própria comunidade, pode-se otimizar os lotes daqueles já existentes, por meio de intervenções qualitativas.

5.4.4. Expansão da infraestrutura urbana

O acesso às infraestruturas básicas de água, saneamento e coleta de lixo é fundamental para a mitigação das vulnerabilidades existentes. A expansão desses serviços públicos pode acontecer paralelamente à requalificação do sistema viário do bairro. Em relação à gestão de resíduos sólidos, pode-se definir pontos estratégicos de coleta para edificações localizadas em vias não carroçáveis e incentivar cooperativas de reciclagem que atuam na região.

5.5. Mobilidade

5.5.1. Melhoramento do sistema viário existente

A requalificação do traçado viário do bairro concentra esforços no redesenho do perfil das vias que dão suporte aos deslocamentos ativos: acessibilidade das calçadas, arborização das vias e passagens cobertas e seguras sobre o rio e a encosta constituem as principais estratégias. Mais particularmente, a intervenção demandaria:

(i) a recuperação dos espaços destinados às calçadas;

(ii) a exploração de materiais dentro da lógica sustentável, a exemplo dos pisos drenantes;

(iii) a incorporação de infraestruturas verdes e azuis, como as biovaletas, que favorecem a microdrenagem da água da chuva;

(iv) a consolidação ou reestruturação dos elementos pré-existentes que superam os acidentes geográficos, como rampas, escadas e pontes; e

(v) a ampliação da cobertura dos serviços urbanos básicos de água e esgoto, por se tratar de infraestruturas subterrâneas.

5.5.2. Definição de novos acessos

A exploração de novos pontos de articulação com os bairros circunvizinhos oportuniza a integração com os equipamentos urbanos existentes e propostos, além de melhorar as condições de acesso dos moradores às linhas de transporte coletivo da região. Para tanto, a definição de novos acessos ao bairro é fundamental, a partir de estruturas

alternativas que favoreçam a mobilidade ativa de crianças e idosos, sobretudo. Assim, especula-se a construção de:

(i) elevadores em pontos específicos do bairro, que devem ter boa articulação com espaços livres públicos (praças e vias) e possuir estrutura independente que evite grandes esforços solicitantes sobre a encosta; e

(ii) pontes cobertas sobre o rio Jaguaribe, evitando o uso de grades no piso – o que pode provocar acidentes – e explorando outras opções ao concreto (i.e., madeira e aço).

6. Conclusões

Torna-se cada vez mais urgente que o planejamento das nossas cidades priorize ações de adaptabilidade diante dos eventos climáticos extremos. Ainda que os impactos possam ser sentidos na cidade como um todo, são nos territórios com maior vulnerabilidade social que a gravidade deles exige um maior esforço para criação de medidas adaptativas. Isso se dá uma vez que a distribuição dos problemas ambientais urbanos segue a lógica da reprodução desigual do espaço urbano.

Nesse sentido, o presente artigo, por meio do percurso metodológico adotado, contribui para o debate com a construção de uma proposta para o processo de adaptação climática do bairro São José – maior assentamento precário da cidade de João Pessoa –, com ênfase ao atendimento das comunidades vulneráveis aos efeitos adversos das mudanças climáticas, como aumento da frequência e intensidade dos eventos geo-hidrometeorológicos.

Existe uma noção consolidada segundo a qual a recuperação da estrutura ecológica é uma demanda programática que deve ser observada a longo prazo na região. Esse aspecto nasce da necessidade real de se criar infraestruturas (verdes e azuis) de amortecimento, compatíveis com a alteração das dinâmicas hidrometeorológicas, provocada pelas mudanças climáticas. Entretanto, como observado aqui, cerca de 47% das feições da área de estudo são classificadas em tipo “residual”, o que não as torna “aptas à remoção”. Alerta-se, ao contrário, que posturas intervencionistas tradicionais e rigorosas desencadeariam grandes rupturas no tecido social, com repercussões negativas imensuráveis. Um debate ético se impõe, uma vez que questionamos quão sustentáveis e coerentes são as ações de remoção de populações de áreas urbanas consolidadas, as quais contribuem para a perpetuação do discurso higienista, respaldado por uma visão hegemônica do planejamento urbano.

Isso posto, foram definidos critérios para a definição de áreas a serem remodeladas em caráter prioritário, buscando o planejamento cuidadoso para a adaptação climática do bairro, ao incorporar medidas de não arrependimento, que favorecem a oferta de moradia, equipamentos urbanos públicos e, principalmente, um meio ambiente ecologicamente equilibrado. O conjunto de diretrizes proposto apresenta potencial efetivamente sustentável, ao permitir o desenvolvimento da sociedade, porém não em detrimento da rica diversidade biológica e cultural local, que vem paulatinamente sendo “sequestrada” por interesses escusos de grandes empresas e grupos políticos em outras áreas da cidade.

Referências

- Brasil. *Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979*. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências. Brasília: DOU de 19/12/1979.
- Brasil. *Lei nº 11.888, de 24 de dezembro de 2008*. Assegura às famílias de baixa renda assistência técnica pública e gratuita para o projeto e a construção de habitação de interesse social e altera a Lei nº 11.124, de 16 de junho de 2005. Brasília: DOU de 24/12/2008.
- Broto, V. C. Urban governance and the politics of climate change. *World Development, Elsevier*, 93(3), 1-15, 2017. doi: 10.1016/j.worlddev.2016.12.031
- CABE – Commission for Architecture and the Built Environment. *Creating successful masterplans: A guide for clients*. Commission for Architecture and the Built Environment, 2004. Disponível em: <<https://www.nationalarchives.gov.uk>>. Acesso em: jun. 2021.
- CEPED – Centro de Estudos e Pesquisas em Engenharia e Defesa Civil. *Atlas Digital de Desastres no Brasil*, 2020. Disponível em: <<https://www.ceped.ufsc.br>>. Acesso em: abr. 2021.
- CPRM – Serviço Geológico do Brasil. *Setorização de áreas em alto e muito alto risco a movimentos de massa, enchentes e inundações*. CPRM: Porto Alegre, 2019.
- Crutzen, P. J. The “Anthropocene”. In: Ehlers E., Krafft T. (Eds.). *Earth System Science in the anthropocene*. Springer: Berlin, p. 13-18, 2006. https://doi.org/10.1007/3-540-26590-2_3
- EDU – Empresa de Desarrollo Urbano. *Medellín: modelo de transformación urbana*. Medellín: Urbam EAFIT, 2013. Disponível em: <<https://www.eafit.edu.co>>. Acesso em: mar. 2021.
- FIDEM – Fundação de Desenvolvimento Municipal. *Manual de ocupação dos morros da região metropolitana do Recife*. Recife: Ensol, 2004.
- Gehl, J. *Cidade para pessoas*. São Paulo: Perspectiva, 2013.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico - 2010*. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.
- Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: set. 2020.
- ICLEI – Governos Locais pela Sustentabilidade. *Guia de Ação Local pelo Clima*. São Paulo: ICLEI, 2016.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. *Climate change 2014: impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change*. Cambridge, UK and New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2014.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. *Special Report: climate change and land*. Cambridge, UK and New York, NY, USA: Cambridge University Press, 2019.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change*. Cambridge University Press, 2021.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change. Cities, Settlement sand key infrastructure. In: Pörtner, H. O.; Roberts, D. C.; Tignor, M.; Poloczanska, E. S.; Mintenbeck, K.; Alegria, A.; Craig, M.; Langsdorf, S.; Löschke, S.; Möller, V.; Okem, A.; Rama, B. (Eds.). *Climate change 2022: Impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, 2022.
- Jacobi, P.; Sulaiman, S. Governança ambiental urbana em face das mudanças climáticas. *Revista USP*, (109), 133-142, 2016. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i109p133-142>
- Lima, M. A. S. *Morfologia urbana, qualidade de vida e ambiental em assentamentos espontâneos: o caso bairro São José - João Pessoa - PB*. João Pessoa, Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – UFPB, 2004.
- Marengo, J. A. O futuro clima do Brasil. *Revista USP*, (103), 25-32, 2014. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i103p25-32>
- Margulis, S.; Dubeux, C. B. S. *Economia da Mudança do Clima no Brasil: custos e oportunidades*. São Paulo: Ibep Gráfica, 2010.

- Maricato, E. Metrópole, legislação e desigualdade. *Estudos Avançados*, 17(48), 151-166, 2003. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142003000200013>
- Maricato, E. *Brasil, cidades*: alternativa para a crise urbana. Petrópolis: Vozes, 7. ed., 2013.
- Ministério da Integração Nacional. *Módulo de formação: noções básicas em proteção e defesa civil e em gestão de riscos*, 2017. Disponível em: <<https://antigo.mdr.gov.br>>. Acesso em: abr. 2021.
- Nogueira, F. R.; Oliveira, V. E.; Canil, K. Políticas públicas regionais para gestão de riscos: o processo de implementação no ABC, SP. *Ambiente & Sociedade*, 4(17), 177-194, 2014. <https://doi.org/10.1590/1809-4422ASOC1100V1742014>
- Ojima, R. Urbanização, dinâmica migratória e sustentabilidade no semiárido nordestino: o papel das cidades no processo de adaptação ambiental. *Caderno Metrópole*, 29(15), 35-54, 2013.
- ONU – Organização Mundial das Nações Unidas. *2018 Revision of world urbanization prospects*, 2018. Disponível em: <<https://www.un.org>>. Acesso em: abr. 2021.
- Perez, L. P.; Rodrigues-Filho, S.; Marengo, J. A., Santos, D. V.; Mikosz, L. Climate change and disasters: analysis of the Brazilian regional inequality. *Sustainability in Debate*, 11(3), 260-296, 2020a. <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v11n3.2020.33813>
- Perez, L. P.; Sales, A. L. P.; Silveira, J. A. R. Climate change and the unsustainable urbanism in the municipality of João Pessoa, PB, Brazil. *Sustainability in Debate*, 11(2), 304-340, 2020b. <https://doi.org/10.18472/SustDeb.v11n2.2020.32330>
- PMJP – Prefeitura Municipal de João Pessoa. *Resposta à solicitação nº 801.064 via Lei de Acesso à Informação (Lei nº 12.527, de novembro de 2011)*, 2020a.
- PMJP – Prefeitura Municipal de João Pessoa. *Filipeia: mapas da cidade*, 2020. Disponível em: <<https://filipeia.joaopessoa.pb.gov.br/>>. Acesso em: dez. 2020b.
- Queiroz, D. R. A. (2009). *Problemas ambientais decorrentes da ocupação subnormal na bacia do Jaguaribe - João Pessoa-PB*. João Pessoa, Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental). UFPB, 2009.
- Rosenzweig, C.; W. Solecki. Action pathways for transforming cities. *Nature Clim. Change*, 8(9), 756-759, 2018. doi:10.1038/s41558-018-0267-x
- Scocuglia, J. B. C. Abrace o Porto do Capim. Requalificação urbana e direito à cidade. Uma experiência de extensão universidade - comunidade. In: *Anais XVIII ENANPUR*. Natal, 27 de maio, 2019.
- Silva, N. T. *As chuvas no município de João Pessoa*: impactos, riscos e vulnerabilidade socioambiental. João Pessoa, Dissertação (Mestrado em Geografia). UFPB, 2018.
- Trigueiro, M. A. M., Berdier, C.; Guedes, T.; Baracuh, J. C. The place of private stakeholders in the making of the Brazilian city: the case of Altiplano neighbourhood in João Pessoa. *Cybergeo*, 2020, (n.d.), 2020. <https://doi.org/10.4000/cybergeo.33704>
- Urban green-blue grids for sustainable and resilient cities. *Urban wetlands*, n.d. Disponível em: <<https://www.urban-greenbluegrids.com/>>. Acesso em: jan. 2021.
- Vital, S. O.; Ferreira, B., Girão, O.; Santos, C. L.; Carvalho-Nunes, F.; Silveira, T. A. Base Cartográfica Digital como instrumento para a identificação de áreas suscetíveis à erosão e movimentos de massa em João Pessoa (PB), Brasil. *Revista Geográfica de América Central*, 2(57), 262-287, 2016. <https://doi.org/10.15359/rgac.57-2.10>