



NOVA
NOVA SCHOOL OF
SCIENCE & TECHNOLOGY



NOVA FCSH
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS
UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA

DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS E
ENGENHARIA DO AMBIENTE

DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA E
PLANEAMENTO REGIONAL

CAROLINA TAVARES DE FIGUEIREDO OLIVEIRA

Licenciada em Arquitetura e Urbanismo

POLÍTICAS URBANAS E RESILIÊNCIA HÍDRICA: ESTRATÉGIAS PARA A GESTÃO DAS ÁGUAS URBANAS EM CIDADES MODERNAS

MESTRADO EM URBANISMO SUSTENTÁVEL E ORDENAMENTO DO
TERRITÓRIO

Universidade NOVA de Lisboa

Setembro, 2025

POLÍTICAS URBANAS E RESILIÊNCIA HÍDRICA: ESTRATÉGIAS PARA A GESTÃO DAS ÁGUAS URBANAS EM CIDADES MODERNAS

CAROLINA TAVARES DE FIGUEIREDO OLIVEIRA
Licenciado em Arquitetura e Urbanismo

Orientador: Prof. Doutor João Carlos Ferreira de Seixas
Full Professor
NOVA University Lisbon

Júri:

Presidente: Prof. Doutor José Carlos Ribeiro Ferreira,
NOVA University Lisbon

Arguentes: Prof. Doutor João Rafael Marques Santos
LISBON University

Vogais: Prof. Doutor João Carlos Ferreira de Seixas
NOVA University Lisbon

MESTRADO EM URBANISMO SUSTENTÁVEL E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO

Universidade NOVA de Lisboa
Setembro, 2025

**Políticas Urbanas e Resiliência Hídrica: Estratégias para a Gestão das Águas
Urbanas em Cidades Modernas**

Copyright © Carolina Tavares de Figueiredo Oliveira, Universidade NOVA de Lisboa /Faculdade de Ciências e Tecnologia / Faculdade de Ciências Sociais e Humanas

A Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade NOVA de Lisboa têm o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicar esta dissertação através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, e de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

AGRADECIMENTOS

Finalizar esta etapa não seria possível sem o amor, a colaboração, o cuidado, a atenção e o carinho de pessoas essenciais na minha vida. Foram elas que me deram a oportunidade de ser quem sou e de fazer o que faço.

Em primeiro lugar, agradeço aos meus professores. Desde o início da minha vida acadêmica, têm sido os principais impulsionadores da minha trajetória. Um agradecimento especial ao meu orientador, Professor Doutor João Seixas, que me ouviu com paciência e respeitou a minha vontade de escrever. À Universidade Federal do Rio de Janeiro, que me tornou arquiteta e urbanista de uma instituição pública e com carácter social. À Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, que me acolheu desde a travessia do Brasil até aqui. E a todos os docentes que, de forma direta ou indireta, marcaram o meu percurso.

À minha família, que acreditou no meu sonho de cruzar o oceano e conquistar mais uma etapa da minha vida. À minha mãe, Márcia e ao meu pai, Luiz, que me ensinaram a acreditar e a lutar pelos meus sonhos. Aos meus amigos, que entre risadas e lágrimas partilharam as dores e as delícias desta caminhada. Ao meu amor, por me incentivar a ser sempre melhor.

A vida é feita de encontros, e este trabalho é fruto deles.

RESUMO

As cidades modernas enfrentam o desafio crescente de lidar com as cheias urbanas, agravadas tanto pela expansão urbana desordenada como pelos efeitos das alterações climáticas. A cidade de Lisboa é um exemplo claro dessa vulnerabilidade, marcada por episódios recorrentes de inundações em diferentes períodos da sua história. Este problema é simultaneamente técnico e político e não diz apenas respeito à engenharia. Se trata de uma combinação entre três fatores: a decisão entre quais territórios proteger e consequentemente quem tem acesso a infraestruturas seguras; de forma mais recente, as alterações climáticas e a localização geográfica, já que Lisboa se encontra na costa atlântica de Portugal, região com um maior risco de vulnerabilidade.

O presente trabalho analisa como as políticas urbanas podem contribuir para a resiliência hídrica, compreendida como a capacidade de adaptação e recuperação das cidades perante eventos extremos. A pesquisa articula três eixos principais: (i) infraestrutura hídrica e urbanismo, (ii) políticas públicas e governança e (iii) participação comunitária e justiça ambiental. Metodologicamente, baseia-se numa análise qualitativa de documentos estratégicos e técnicos, complementada pelo estudo de caso de Lisboa, cidade que tem investido em soluções inovadoras, como o Plano Geral de Drenagem 2016–2030, que combina infraestruturas cinza e soluções baseadas na natureza.

Os resultados evidenciam avanços importantes, como a redução do risco em áreas centrais e a mobilização de recursos técnicos e financeiros de grande escala. Contudo, revelam também limitações: concentração de investimentos em zonas mais valorizadas, escassa integração das soluções verdes em larga escala e participação comunitária ainda incipiente. A comparação com outras cidades, como Medellín e Roterdão, mostra que a resiliência hídrica não deve ser avaliada apenas pelo desempenho técnico, mas também pela capacidade de promover justiça territorial e ampliar a cidadania.

Conclui-se que a construção de cidades resilientes depende de uma visão integrada, em que a gestão da água não é apenas uma questão de contenção física, mas parte de um projeto urbano mais justo, sustentável e inclusivo.

Palavras chave: Políticas Urbana, Resiliência Hídrica, Soluções Baseadas na Natureza

ABSTRACT

Modern cities face the growing challenge of dealing with urban flooding, worsened both by unplanned urban expansion and the effects of climate change. The city of Lisbon is a clear example of this vulnerability, marked by recurring flood events throughout different periods of its history. This problem is both technical and political, and it is not solely a matter of engineering. It involves a combination of three factors: the decision over which territories to protect and, consequently, who gains access to safe infrastructure; more recently, the impact of climate change; and geographical location, since Lisbon lies on Portugal's Atlantic coast, a region with higher vulnerability risk.

This dissertation examines how urban policies can contribute to water resilience, understood as the ability of cities to adapt to and recover from extreme events. The research is structured around three main axes: (i) water infrastructure and urban planning, (ii) public policies and governance, and (iii) community participation and environmental justice. Methodologically, it adopts a qualitative approach based on the analysis of strategic and technical documents, complemented by a case study of Lisbon, which has recently invested in innovative strategies such as the 2016–2030 General Drainage Plan, integrating both gray infrastructure and nature-based solutions.

The findings highlight significant progress, such as the reduction of risks in central areas and the mobilization of large-scale technical and financial resources. However, they also reveal limitations: concentration of investments in economically valued areas, limited large-scale adoption of green solutions, and insufficient community participation. Comparisons with other cities, such as Medellín and Rotterdam, show that water resilience should not be measured solely by technical performance, but also by the ability to foster territorial justice and expand citizenship.

It is concluded that building resilient cities requires an integrated vision in which water management is not merely a matter of physical containment, but a fundamental element of a more just, sustainable, and inclusive urban project.

Keywords: Urban Policies; Water Resilience; Nature-Based Solutions.

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS.....	VIII
RESUMO	XI
ABSTRACT	XIII
ÍNDICE.....	XVI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XVIII
ÍNDICE DE TABELAS.....	XX
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	XXII
1. INTRODUÇÃO	1
2. POLÍTICAS URBANAS SOBRE A GESTÃO HÍDRICA	7
2.1 HISTÓRICO DA GESTÃO HÍDRICA NAS POLITICAS URBANAS	7
2.2 DESAFIOS ATUAIS FACE ÀS PRESSÕES URBANAS E ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS	21
3. NOVAS POLÍTICAS E RESILIÊNCIA.....	27
3.1 O QUE SIGNIFICA RESILIÊNCIA HÍDRICA	27
3.2 SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA COMO UM NOVO PARADIGMA DE GESTÃO HÍDRICA URBANA	37
3.3 GOVERNANÇA METROPOLITANA E SOLUÇÕES PARTICIPATIVAS	43
4. ANÁLISE EMPÍRICA E METODOLÓGICA.....	51
5. ESTUDO DE CASO: LISBOA	53
5.1 A CIDADE DE LISBOA	59
5.2 HISTÓRICO DE CHEIAS EM LISBOA	65
5.3 IMPACTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS NA GESTÃO HÍDRICA	75
5.3.1 O PLANO DIRETOR MUNICIPAL.....	75
5.3.2 PLANOS DE GESTÃO DOS RISCOS DE INUNDAÇÕES.....	80
5.3.3 PLANO DE AÇÃO CLIMÁTICA LISBOA 2030 (PAC)	82

5.3.4 PLANO METROPOLITANO DE ADAPTAÇÕES AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS (PMAAC)	87
5.4 PLANO GERAL DE DRENAGEM DE LISBOA 2016-2030	91
5.4.1 OBJETIVOS PRINCIPAIS.....	91
5.4.2 SOLUÇÕES PROPOSTAS.....	94
6. ANÁLISE CRÍTICA	99
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	103
BIBLIOGRAFIA	105

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 - PLANO GERAL DE DRENAGEM DE LISBOA	3
FIGURA 2 - ILUSTRAÇÃO DOS CANAIS DE IRRIGAÇÃO DO EGITO	8
FIGURA 3 - AQUEDUTO DOS PEGÕES.....	9
FIGURA 4 - AQUEDUTOS ROMANOS.....	10
FIGURA 5 - MAPA DE JOHN SNOW SOBRE O SURTO DE CÓLERA EM LONDRES.	13
FIGURA 6 - COMPANHIA DAS ÁGUAS DE LISBOA.	14
FIGURA 7 - PLANO DE FOMENTO.	16
FIGURA 8 - PONTE 25 DE ABRIL.	16
FIGURA 9 - PROJETOS DO SAAL.	18
FIGURA 10 - CONSTRUÇÕES DO SAAL.	18
FIGURA 11 - ILHA DE CALOR.....	22
FIGURA 12 - MAPA CLIMATE CENTRAL 2030 TAILANDIA.....	22
FIGURA 13 - MAPA CLIMATE CENTRAL 2030 LISBOA.....	23
FIGURA 14 - PISCINÃO PRAÇA DA BANDEIRA.....	24
FIGURA 15 - OS PRINCÍPIOS DA OCDE SOBRE GOVERNANÇA DOS RECURSOS HÍDRICOS	28
FIGURA 16 - OBJETIVOS DA ODS	29
FIGURA 17 - OBJETIVOS DA ESTRATÉGIA NACIONAL DE GESTÃO DE ÁGUA	30
FIGURA 18 - MAPA DE SINGAPURA	31
FIGURA 19 - MAPA DAS ÁREAS DE CAPTAÇÃO DE ÁGUAS PLUVIAIS SINGAPURA	32
FIGURA 20 - MAPA DO LIMITE DE DRENAGEM SINGAPURA.....	32
FIGURA 21 - MAPA DA CAPTAÇÃO DO ESGOTO SINGAPURA.....	33
FIGURA 22 - MAPA DE MELBOURNE.....	34
FIGURA 23 - RESERVATÓRIOS DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA MELBOURNE	35
FIGURA 24 - BARREIRAS E FACILITADORES SBNS	38
FIGURA 25 - LINHA DO TEMPO DAS SBNS	39
FIGURA 26 - ODS	40
FIGURA 27 - MAPA DA DIVISÃO POLÍTICA DE PORTUGAL.....	54
FIGURA 28 - PLANTA GERAL DA CIDADE DE LISBOA.....	55
FIGURA 29 - ÁREA METROPOLITANA DE LISBOA.....	59
FIGURA 30 - DENSIDADE POPULACIONAL POR SUB-BACIA EM 2011	60
FIGURA 31 - BAIRRO ALFAMA	61
FIGURA 32 - BAIRRO ALVALADE.....	62

FIGURA 33 - PADRÕES TÉRMICOS EM LISBOA NUM DIA DE VERÃO.....	62
FIGURA 34 - PADRÕES TÉRMICOS EM LISBOA NUM DIA DE INVERNO.....	63
FIGURA 35 - LIFE LUNGS.....	64
FIGURA 36 - PROGRAMA ESPECIAL DE REALOJAMENTO.....	64
FIGURA 37 - ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÃO POR REGIÃO HIDROGRÁFICA	65
FIGURA 38 - REGIÕES HIDROGRÁFICAS DE PORTUGAL.....	66
FIGURA 39 - INUNDAÇÃO DE 1967 EM LISBOA	68
FIGURA 40 - CARTA DE VULNERABILIDADE AO RISCO DE INUNDAÇÃO DA CIDADE DE LISBOA.....	69
FIGURA 41 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA QUANTIDADE DE PRECIPITAÇÃO NO DIA 26 DE NOVEMBRO DE 1967	69
FIGURA 42 - RUA DE SÃO DOMINGOS DE RANA, CASCAIS	70
FIGURA 43 - INUNDAÇÕES EM LISBOA, EM 22/09/2014.....	72
FIGURA 44 - INUNDAÇÕES EM LISBOA, EM 13/10/2014.....	73
FIGURA 45 - OCORRÊNCIAS DE INUNDAÇÕES REGISTRADAS ENTRE 22/09/2014 E 13/10/2014.....	74
FIGURA 46 - - DISTRIBUIÇÃO DAS ZONAS ONDE SE VERIFICAM REGISTOS DE INUNDAÇÕES NA CIDADE DE LISBOA	74
FIGURA 47 - CLASSIFICAÇÃO DE ZONAS PDM	76
FIGURA 48 - FRENTE RIBEIRINHA MAPA.....	77
FIGURA 49 - FRENTE RIBEIRINHA.....	77
FIGURA 50 - ALINHAMENTO PAC 2030 COM AS GRANDES OPÇÕES DO PLANO (GOP).....	83
FIGURA 51 - METAS QUANTIFICÁVEIS DE ADAPTAÇÃO POR RISCO CLIMÁTICO	84
FIGURA 52 - OBJETIVOS E METAS SETORIAIS PARA 2030	84
FIGURA 53 - ZONAS DE EMISSÕES REDUZIDAS EM LISBOA.....	85
FIGURA 54 - SISTEMAS DE DRENAGEM DOMÉSTICOS.....	94
FIGURA 55 - GRANDES BACIAS E BACIAS	95
FIGURA 56 - TÚNEIS DE DRENAGEM.....	97
FIGURA 57 - O PROJETO	97

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 01 — BARREIRAS E FACILITADORES SBNS	38
TABELA 02 — ABORDAGENS SBNS.....	41
TABELA 03 — SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA PARA A CONSERVAÇÃO E A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS.....	42
TABELA 04 — POPULAÇÃO RESIDENTE, ÁREA E DENSIDADE DAS FREGUESIAS DE LISBOA.....	60
TABELA 05 — VALORES MÁXIMOS LOCAIS DE PRECIPITAÇÃO MEDIDOS DESDE 2008 EM MM.....	71
TABELA 06 — NÍVEIS DE PARTICIPAÇÃO.....	47
TABELA 07 — AS DIMENSÕES DA PARTICIPAÇÃO.....	60
TABELA 08 — FORMAS DE PARTICIPAÇÃO	71
TABELA 09 — MÉTODOS UTILIZADOS NA AVALIAÇÃO DE RISCOS CLIMÁTICOS.	95
TABELA 10 — ÁREA DAS BACIAS DE DRENAGEM.....	95

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE EMIGRANTES PORTUGUESES, 1960-2019	15
GRÁFICO 2 - POPULAÇÃO AFETADA POR REGIÃO HIDROGRÁFICA	67
GRÁFICO 3 - ÁREAS DE INUNDAÇÃO POR NÍVEL DE RISCO EM CADA REGIÃO HIDROGRÁFICA	67

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, as cidades modernas enfrentam diversos desafios em relação à gestão das águas urbanas, especialmente com o aumento dos eventos climáticos extremos, como enchentes e inundações. As cidades crescem e com elas crescem também os problemas. Esse crescimento acaba afetando diversas áreas, como a população, o solo impermeabilizado, a vulnerabilidade, resultando em um aumento significativo dos problemas relacionados à água, como enchentes e escassez hídrica (Merlo, 2024). Esses fenômenos são agravados pelas mudanças climáticas e pela urbanização acelerada, ficando cada vez mais graves pela falta de planejamento e pela ocupação inadequada de áreas de risco, frequentemente encontradas nas periferias urbanas de países do Sul Global, o que demanda uma nova abordagem para o planejamento urbano que incorpore a resiliência hídrica como elemento central (Aerts et al., 2018; Campos, 2021; Maricato, 2015).

A resiliência hídrica pode ser definida como a capacidade de uma cidade se adaptar, absorver e se recuperar dos impactos hídricos adversos, garantindo a sustentabilidade dos recursos naturais e a segurança de seus habitantes (Aerts et al., 2018). Resiliência é resistir, adaptar e também aprender. Em Portugal, esses eventos constituem o risco natural de maior frequência e correspondem a cerca de 80 % das indenizações por catástrofes naturais. Esses números parecem frios, mas no fundo falam de ruas alagadas, de casas inundadas e de pessoas deslocadas (National Geographic Portugal, 2017).

As políticas urbanas desempenham um papel crucial nesse contexto, pois moldam a maneira como as cidades planejam, implementam e adaptam suas infraestruturas e práticas de gestão de recursos. Governos locais e regionais têm a responsabilidade de integrar estratégias que mitiguem os impactos das inundações e que promovam uma gestão eficiente das águas urbanas. O planejamento estratégico urbano deve considerar a construção de infraestruturas resilientes, a adoção de soluções baseadas na natureza (SbN) e a participação ativa das comunidades na governança da água (Zimmerman & Faris, 2010).

A resiliência urbana não nasce só de tubos e muros, ela depende principalmente das pessoas que vivem a cidade e participam dela. Como Miguez et al. (2016) argumenta, com o

aumento da população e a expansão da urbanização, cresce a demanda por recursos hídricos, enquanto a gestão inadequada desses recursos leva a desequilíbrios ambientais significativos.

As soluções baseadas na natureza (SbN) surgem como uma estratégia eficaz para mitigar os impactos das inundações. Essas soluções, que incluem parques urbanos, jardins de chuva e telhados verdes, ajudam a aumentar a resiliência hídrica ao mesmo tempo que melhoram a qualidade de vida nas cidades (Villanova & Travassos, 2023).

A União Europeia (2020) define as SbNs como:

Soluções inspiradas e sustentadas pela natureza, que são economicamente viáveis, proporcionam benefícios simultaneamente ambientais, sociais e económicos e ajudam a aumentar a resiliência; estas soluções trazem um número maior e mais diversificado de características e processos naturais e da natureza às cidades, paisagens terrestres e marinhas, através de intervenções adaptadas aos locais, eficientes em termos de recursos e sistémicas (p. 2).

Conforme Pineda-Pinto et al. (2022), o envolvimento das comunidades locais no planeamento e na implementação de soluções hídricas é fundamental para garantir a eficácia e a justiça ambiental no processo de adaptação às mudanças climáticas.

Diante desse cenário, a pesquisa visa responder à questão central:

"Como as políticas urbanas podem contribuir para a resiliência das cidades frente às cheias?"

As cheias não são apenas fenómenos naturais. Na verdade, são escolhas políticas, de prioridades urbanas e até de quem tem direito a viver em zonas seguras e infraestruturadas. Para responder a essa questão, a investigação também buscará abordar as seguintes questões secundárias:

- a. Como o planeamento estratégico urbano pode integrar soluções para a gestão das águas urbanas?**
- b. Quais políticas urbanas implementadas em Lisboa têm se mostrado eficazes na mitigação dos impactos das cheias?**
- c. De que maneira a participação comunitária pode influenciar a implementação de políticas urbanas voltadas para a resiliência hídrica?**

Com base nesses tópicos, este estudo se propõe a analisar, do ponto de vista teórico, três temáticas principais. São elas:

1. Políticas Urbanas: O papel das diretrizes governamentais e do planeamento territorial na gestão das águas urbanas.

2. Resiliência Hídrica: Conceitos e estratégias para aumentar a capacidade das cidades de enfrentar eventos extremos.

3. Soluções Baseadas na Natureza (SbN): Alternativas sustentáveis, como infraestrutura verde, para mitigar impactos das cheias.

Os objetivos são claros, mas são também perguntas em aberto. Mais do que metas, são tentativas de compreender como a cidade pode viver com a água e não contra ela. Além da revisão teórica, o estudo se baseará na análise do caso de Lisboa, cidade que tem implementado políticas inovadoras na gestão hídrica urbana. O objetivo é identificar estratégias eficazes que possam ser replicadas em outros contextos urbanos, promovendo cidades mais resilientes e sustentáveis.

Historicamente, Lisboa enfrentou episódios recorrentes de inundações urbanas, particularmente em áreas como a Baixa e Alcântara, devido à localização geográfica e à intensidade das chuvas sazonais. A cidade tem investido em infraestrutura verde como parte de suas estratégias de gestão hídrica. Soluções como jardins de chuva, telhados verdes e corredores ecológicos desempenham um papel importante na redução da pressão sobre os sistemas tradicionais de drenagem. Além disso, promovem a infiltração de água no solo e a biodiversidade urbana, contribuindo para a adaptação às mudanças climáticas.

A governança intermunicipal e metropolitana desempenha um papel chave na coordenação de políticas de resiliência. A cidade é referência com o seu Plano Geral de Drenagem 2016-2030, que integra soluções inovadoras para mitigar os efeitos das cheias em uma área urbana densamente ocupada (Câmara Municipal de Lisboa, 2020).



Figura 1 - Plano Geral de Drenagem de Lisboa

Portanto, este trabalho se propõe a analisar como as políticas urbanas podem, de fato, contribuir para a resiliência hídrica das cidades modernas, através de uma revisão de literatura e a análise do estudo de caso. Isso permitirá identificar estratégias eficazes que possam ser aplicadas em outros contextos, promovendo a construção de cidades mais resilientes e sustentáveis. Muito mais que apenas uma dissertação, esse trabalho se faz de política e de água, de cidade e de risco, de escolhas e de futuros.

Organização da dissertação

Esse trabalho está dividido em 7 capítulos.

No **Capítulo 1** “Introdução” é apresentado o cenário que motiva a pesquisa, destacando os desafios enfrentados pelas cidades modernas na gestão das águas urbanas diante das alterações climáticas e da urbanização acelerada.

O **Capítulo 2** “Políticas Urbanas sobre a Gestão Hídrica” demonstra como a gestão da água sempre foi determinante para o desenvolvimento das cidades, diretamente ligada à sobrevivência e crescimento da sociedade, desde as antigas civilizações, passando pela revolução industrial até chegar nos dias atuais, em que o foco passa a ser os problemas enfrentados hoje pelas cidades, como a urbanização acelerada e as alterações climáticas.

No **Capítulo 3** “Novas Políticas e Resiliência Hídrica”, é tratado a ideia da resiliência hídrica, papel das soluções baseadas na natureza dentro da gestão urbana e a governança metropolitana, que recuperam processos naturais e funcionam de forma mais integrada no território, diferente da tradicional que depende quase sempre de engenharias cinzas.

O **Capítulo 4** “Análise Empírica e Metodológica” faz o enquadramento institucional e legal associado à adaptação as alterações climáticas em Lisboa, destacando os instrumentos de planeamento urbano e ambiental.

No **Capítulo 5** “Estudo de caso: Lisboa” a gestão de água da cidade de Lisboa é analisada, e com ela, seus planos e instrumentos relacionados. São esses: plano diretor municipal, os planos de gestão dos riscos e inundações e o plano geral de drenagem de Lisboa 2016-2030. Os objetivos, as soluções propostas e o estado das intervenções foram destacados para entender como a cidade está integrada estratégias urbana aliadas a sustentabilidade, segurança e resiliência.

O **Capítulo 6** “Análise Crítica” é debatido a questão central que guiou esse trabalho “Como as políticas urbanas podem contribuir para a resiliência de cidades frente as cheias?”, e além disso, as três questões secundárias que auxiliaram na linha da pesquisa. Compreende-se então que Lisboa avançou muito no investimento de soluções, o que de forma alguma deve ser menosprezado. Mas ainda falta que essas soluções cheguem de forma igual e não fragmentada.

O **Capítulo 7** “Considerações Finais”, sintetiza os principais resultados da investigação, apresentando as conclusões gerais, as limitações identificadas e sugestões para futuras pesquisas e políticas públicas que reforcem a resiliência hídrica nas cidades modernas.

POLÍTICAS URBANAS SOBRE A GESTÃO HÍDRICA

2.1 Histórico da Gestão Hídrica nas Políticas Urbanas

Política urbana vai muito além da lei no papel: é o conjunto de escolhas, sejam diretrizes, estratégias, ações, que o poder público usa para dar forma ao crescimento das cidades. Promovendo assim o equilíbrio entre crescimento urbano, sustentabilidade ambiental, qualidade de vida e inclusão social. A Política Urbana visa ordenar o território, garantindo um desenvolvimento urbano sustentável que respeite os direitos dos cidadãos à habitação digna e ao ambiente saudável. Seu principal instrumento é o Plano Diretor, obrigatório em Portugal para cidades com mais de 20 mil habitantes (Portugal, 2014). Entretanto, uma lei, por si só, não consegue mudar a forma como as cidades são pensadas. Depende sempre de quem a aplica, das prioridades políticas, das pressões económicas.

Segundo Zorrinho (2017), as políticas urbanas podem ser definidas em 4 principais elementos: (1) Planejamento do Uso do Solo, com definição de zonas residenciais, comerciais e verdes para promover uma distribuição equitativa do espaço urbano; (2) Infraestrutura e Serviços Urbanos, com fornecimento de infraestruturas como transporte público, saneamento básico e energia, essenciais para o funcionamento da cidade; (3) Gestão Habitacional com a implementação de políticas de habitação que garantam o acesso justo à moradia, incluindo programas de renda acessível e requalificação urbana; e (4) Participação Cidadã, com o incentivo à participação comunitária nas decisões urbanísticas através de consultas públicas e processos participativos.

As políticas urbana, além de instrumentos de planejamento, também são campo de disputa e de escolhas sobre quem ganha espaço e quem fica de fora, com foco em áreas como habitação, governança territorial e sustentabilidade, enfrentando desafios como desigualdades sociais e impactos da financeirização do espaço urbano. É o planejamento, é o ordenamento, e a gestão. Mas é também a disputa, o conflito, e a escolha. O cenário atual apela para a necessidade de transformar as políticas urbanas tradicionais para incluir aspectos como descentralização administrativa, participação cidadã e inovação em planejamento, refletindo um

esforço para democratizar e adaptar as ações públicas às dinâmicas urbanas contemporâneas (Seixas et al, 2019).

Controlar a água foi, desde sempre, questão de sobrevivência, capaz de erguer impérios inteiros ou antecipar a ruína. O tratamento adequado dos recursos hídricos permitiu o crescimento das sociedades complexas e, ao mesmo tempo, a má administração dessas águas contribuiu para colapsos dessa mesma civilização. Segundo Maia (2024, p. 711), "a gestão hidráulica efetiva é determinante no desenvolvimento e florescimento de antigas civilizações". Controlar a água era mais do que engenharia: era decidir quem comia e quem passava fome.

Enquanto algumas sociedades prosperaram ao desenvolver modernos sistemas hidráulicos, outras entraram em ruínas devido ao uso insustentável dos recursos hídricos. Ainda segundo Maia (2024, p. 711), "essas civilizações contavam com sofisticados sistemas de gestão da água para suportar a agricultura, sustentar populações crescentes e facilitar as atividades econômicas".

No Egito, tudo começava no Nilo: a vida, a colheita, e até a forma como os deuses eram imaginados. A água era essencial para a agricultura, pecuária e transporte. Assim como os sumérios criaram sistemas de irrigação na Mesopotâmia, os egípcios desenvolveram diques, canais e reservatórios para controlar as cheias e armazenar água para os períodos de seca. Para os egípcios, o Nilo não era só recurso, era a divindade, a vida e o destino. Por volta de 4000 a.C., esses sistemas já eram altamente sofisticados e ajudavam a garantir a produção agrícola de trigo, cevada e linho (Lacone Pereira, 2014).

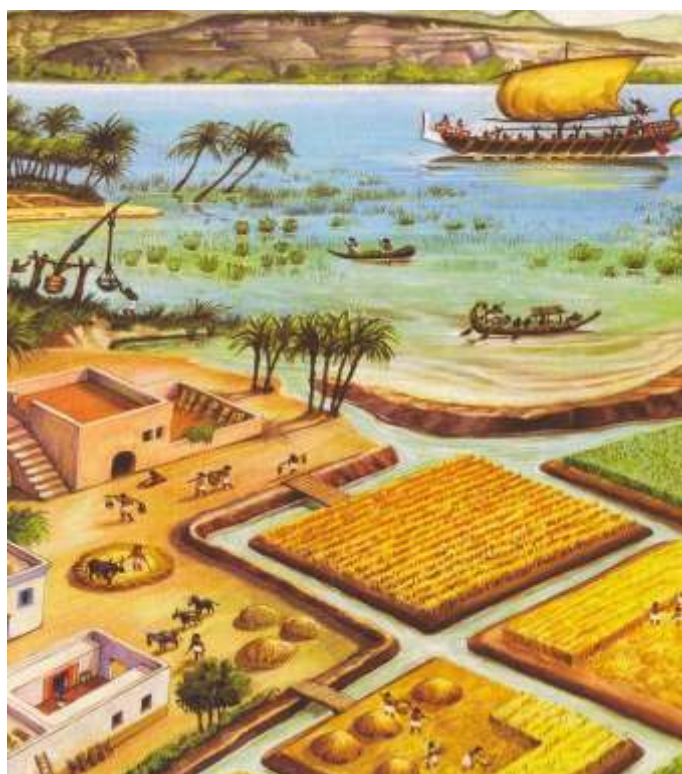


Figura 2 - Ilustração dos canais de irrigação do Egito. Fonte: História 7 Penedono, 2007

Na mesma época, os sumérios enfrentavam problemas relacionados à salinização do solo devido ao uso contínuo da irrigação sem drenagem adequada (Good & Reuveny, 2009). Além disso, o Nilo era tão fundamental para a sociedade egípcia que foi reverenciado como uma divindade protetora, demonstrando a importância da água para a sobrevivência da civilização (Lacone Pereira, 2014).

Roma construiu não apenas aquedutos, mas uma ideia de poder que corria junto com a água, atravessando pedras e colinas para chegar até o povo. Esses sistemas abasteciam fontes públicas, banhos coletivos e domicílios privados. Foi em Roma uma das primeiras redes de esgoto subterrâneo, como a Cloaca Máxima, um dos mais antigos sistemas de esgoto do mundo, construído em Roma por volta do século VI a.C., que ajudava a drenar águas residuais e prevenir inundações. Os aquedutos não levavam apenas água, levavam também uma ideia de ordem e poder imperial que atravessava quilômetros de pedra. No Egito, no Vale do Indo, ou em Roma, a questão permanece a mesma: controlar a água era controlar a vida



Figura 3 - Aqueduto dos Pegões. Fonte: Carvalho, 2024

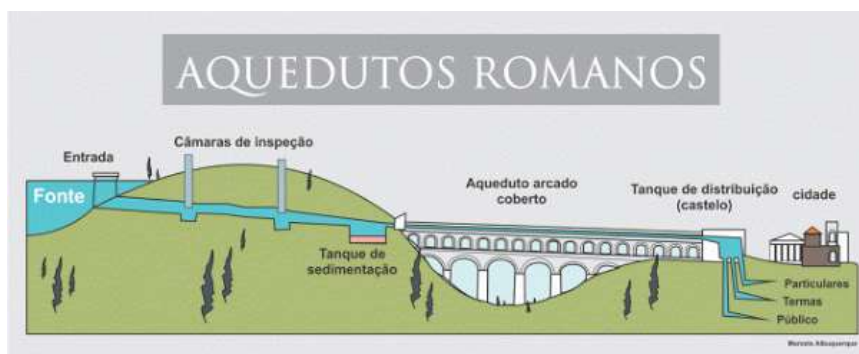


Figura 4 - Aquedutos Romanos. Fonte: Carvalho, 2024

A civilização do Vale do Indo (c. 3300–1300 a.C.), que abrangeu partes do que hoje são Índia e Paquistão, é notável por seu avançado planejamento urbano e sistemas hidráulicos. Cidades como Harappa e Mohenjo-Daro possuíam ruas bem planejadas, sistemas de esgoto sofisticados e reservatórios de água para armazenamento e abastecimento das comunidades (Singh et al., 2020). Essas civilizações se destacavam principalmente por todo conhecimento avançado em engenharia hídrica. Seus sistemas de drenagem, compostos por canais subterrâneos de tijolos cozidos, garantiam que a água das chuvas fosse escoada de forma eficiente. Além disso, a civilização do Vale do Indo é uma das primeiras a ter banheiros públicos conectados a um sistema de saneamento centralizado, o que era inédito para a época (Scroxtton et al., 2020).

A civilização chinesa, que se desenvolveu ao longo do rio Amarelo (Huang He), também implementou avançadas técnicas de controle da água. Como esse rio era conhecido por suas enchentes destrutivas, os chineses construíram diques e barragens para conter suas águas e evitar inundações. Um dos marcos mais importantes da engenharia hídrica chinesa foi a construção do Grande Canal, iniciado na dinastia Sui (581–618 d.C.), que conectava o norte e o sul da China, facilitando o transporte de mercadorias e a redistribuição de água para regiões secas (Beckers et al., 2013).

Além das civilizações do Velho Mundo, sociedades pré-colombianas nas Américas também trabalharam com técnicas avançadas de gestão hídrica. Os maias, por exemplo, construíram extensos sistemas de reservatórios e canais para armazenar água da chuva, essencial para a agricultura em uma região com estações secas prolongadas (Good & Reuveny, 2009). Os incas, por sua vez, criaram um impressionante sistema de terraços agrícolas com canais de irrigação nas encostas dos Andes. Esse método permitia a retenção de água e evitava erosões, garantindo a fertilidade do solo e a sustentabilidade da produção agrícola em regiões montanhosas (Valipour et al., 2020).

Se nas civilizações antigas a água já era desafio, na Revolução Industrial ela virou fronteira rompida: rios transformados em esgoto, cidades mergulhadas em problemas inéditos. A Inglaterra, berço da revolução, em meados do século XVIII buscava novas formas de produção baseadas no uso de máquinas, na manufatura em larga escala e no incentivo ao consumo.

Segundo Oliveira (2005):

Quando as primeiras indústrias surgiram, os problemas ambientais eram de pequena dimensão, pois a população era pouco concentrada e a produção era de baixa escala. As exigências ambientais eram mínimas e o símbolo do progresso, veiculada nas propagandas de algumas indústrias, era a fumaça saindo das chaminés (p.01).

Na cidade de Londres em 1801 os habitantes chegavam a 864.845, e a partir de 1841, esse número praticamente quintuplicou, chegando a 1.873.676. As cidades inglesas com mais de cem mil habitantes passaram de duas para trinta, entre 1800 e 1895, muito disso resultado da maior expectativa de vida (Choay, 1979). Paralelamente, a relação entre o ser humano e o meio ambiente tornou-se predatória, visando a acumulação de capital e a ampliação da oferta de mercadorias (LEAL et al., 2018). As chaminés soltavam fumaça que era vendida como símbolo de progresso, enquanto as ruas encharcadas denunciavam outro lado dessa modernidade.

Pott e Estrela (2017) afirmam que os:

[...] a produção e a ascensão de novas tecnologias, alterou o modo de vida no planeta. Por sua vez, a evolução da medicina possibilitou o tratamento para inúmeras doenças, antes tidas como fatais, aumentando a expectativa de vida da população, assim como a mão de obra disponível. Quase três séculos se passaram desde a Revolução Industrial, porém a questão ambiental começou a ser levantada somente no final da década de 1960 e início da de 1970. Anteriormente, alguns episódios demonstravam a influência do crescimento desordenado na vida da população e na saúde do meio ambiente, tidos como mal necessário para o progresso (p.271-272).

O êxodo rural transformou radicalmente a distribuição dos habitantes no território e a falta de habitação fixa se alastrou. As famílias vindas do campo para a cidade começaram a ocupar lugares vazios nos bairros antigos ou em novas construções feitas na periferia, o que resultou na formação de novos bairros ao redor dos núcleos primitivos (Abiko et al, 1995).

As águas sujas das casas corriam para as mesmas redes das chuvas, e dessa mistura nasciam epidemias que dizimavam bairros inteiros. Isso graças a autorização pelas autoridades da ligação entre água residual doméstica às redes de drenagem pluvial. Epidemias como a cólera, o tifo e a febre tifóide afetavam em maioria as classes mais populares, que moravam em bairros extremamente ocupados e carentes de acesso à água potável e redes de esgoto. Por trás dos números frios da cólera estavam famílias inteiras, bairros inteiros esquecidos pela cidade oficial. (Câmara Municipal de Lisboa, 2020).

Com esse panorama ambiental e com o aumento constante do número de pessoas vivendo na cidade, a chegada do século XIX foi marcada por uma crescente pressão sobre as autoridades, o Estado central e as administrações locais para uma atuação mais intensa no

espaço urbano. Surgiram iniciativas voltadas à construção e implementação das chamadas "urban utilities": infraestrutura e serviços essenciais fornecidos em áreas urbanas, incluindo sistemas de abastecimento de água e saneamento (Tarr e Dupuy 1988; Lees e Lees 2013).

A criação do urbanismo como ciência no século XIX vem como uma forma de respostas ao momento atual dos problemas sociais e ambientais originado pela Revolução Industrial. A chamada Revolução Sanitária é lançada com novas estruturas de abastecimento de água e de saneamento que contavam com conhecimentos científicos e de engenharia para modernizar o antigo sistema. (Konvitz, Rose e Tarr 1990; Vleuten, Oldenziel e Davids 2017).

As políticas higienistas tinham como objetivo controlar as epidemias e melhorar a qualidade de vida nas cidades por meio da organização do ambiente urbano. Intervenções como o alargamento de ruas, a criação de espaços verdes, a construção de redes de esgoto, de abastecimento de água potável e a separação funcional dos espaços em residencial, industrial, comercial, tornaram-se marcos estruturantes da nova lógica urbana. Essas ações foram legitimadas não apenas pelo poder público, mas também pela comunidade científica, que começava a compreender a relação direta entre o ambiente urbano insalubre e as elevadas taxas de mortalidade e morbidade (Abiko et al, 1995).

Em 1848 foi aprovada a primeira lei sanitária em Londres, a Public Health Act, que dava diretrizes ao abastecimento de água e controle de sua potabilidade, a canalização de esgotos, drenagem de áreas inundáveis e a abertura de vias e vielas sanitárias. Além de Londres, com preocupações sanitárias foram reurbanizadas várias cidades industriais inglesas, como Manchester, Liverpool, Birmingham e Leeds (Abiko et al, 1995).

O trabalho de John Snow, médico conhecido como um dos fundadores da epidemiologia moderna, associando surtos de cólera à contaminação das águas do rio Tâmisa (Snow, 1855), e a posterior atuação do engenheiro Joseph Bazalgette na construção de uma extensa rede de esgoto a partir de 1858, exemplificam a fusão entre ciência, engenharia e urbanismo.



Figura 5 - Mapa de John Snow sobre o surto de cólera em Londres. Fonte: Snow, 1855

De modo contrário, as transformações na França, com a mentoria do Barão Georges-Eugène Haussman, no período de 1853 a 1870, com apoio técnico de Eugène Belgrand, priorizaram a renovação da infraestrutura hídrica e sanitária como eixo estruturante da cidade moderna, com a abertura de grandes espaços urbanos e avenidas, modificando os velhos bairros ainda medievais. Haussman influenciou diversas outras cidades na França, nas colônias francesas e na Europa tais como Torino, Viena e Bruxelas (Jordan, 1995; Abiko et al, 1995).

Como dito por Abiko et al (1995):

As leis sanitárias evoluíram para uma legislação especificamente de natureza urbanística, definindo as densidades, critérios para a implantação de loteamentos, distância entre edificações, seus gabaritos de altura, e até a característica de cada edificação, isto é, espaços, aberturas e materiais a serem empregados. Os regulamentos urbanísticos atualmente existentes, as leis de zoneamento, uso e ocupação do solo e os códigos de edificações, tem como origem esta preocupação sanitária de se criar um ambiente salubre e adequado (p.40).

Em Portugal, como no resto da Europa, a cólera, a tuberculose e outras doenças avançavam pelas ruas, lembrando que o progresso urbano tinha sempre um lado sombrio, em especial em Lisboa e Porto. As cidades cresciam sem planejamento, com falta de esgotos, lixo acumulado e água contaminada.

O saneamento urbano assumiu relevância sobretudo em Lisboa a partir da segunda metade do século XIX, acompanhando a transição da cidade para um modelo de urbanização mais modernizado. A criação da Companhia das Águas de Lisboa em 1868, com o objetivo de fornecer água potável à cidade de forma mais segura, regular e eficiente; e o subsequente

investimento em sistemas de captação, canalização e distribuição de água potável, refletem a preocupação crescente com a saúde pública e o controle das epidemias urbanas (Silva, 2013).

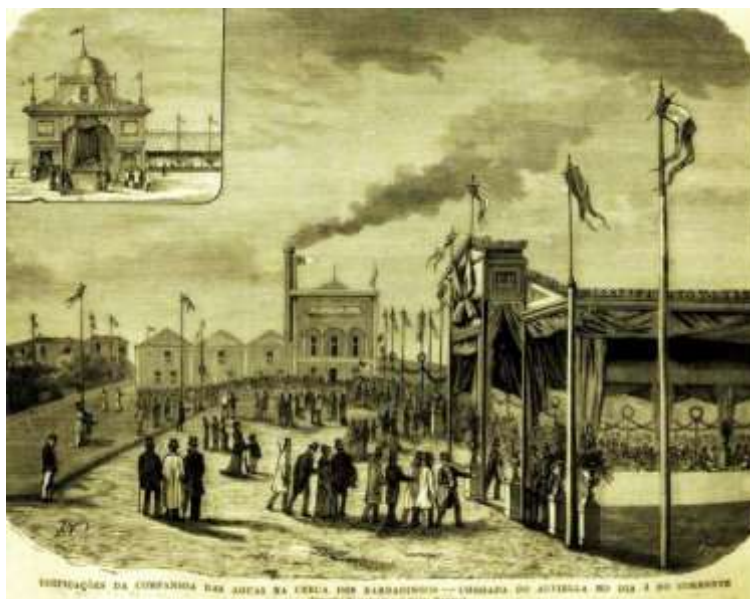


Figura 6 - Companhia das Águas de Lisboa. Fonte: Lisboa de Antigamente, 2015

Em 1876 foi publicada a primeira Lei Sanitária geral em Portugal, que organiza medidas para prevenir as epidemias. O Plano Geral de Melhoramentos de Lisboa, de 1888, já previa a expansão da rede de esgotos e drenagem, incorporando princípios de racionalidade técnica e salubridade à morfologia urbana (Silva, 2013). Com cada nova lei e cada cano enterrado, mudava também a forma como Lisboa respirava e sobrevivia.

Entretanto, a reorganização dos serviços de saúde e higiene só foi considerada uma medida urgente e fundamental quando Ricardo Jorge detectou os primeiros casos de peste bubónica na cidade do Porto por volta de 1899. A Reforma da Organização Superior dos Serviços de Saúde, Higiene e Beneficência Pública foi aprovada no dia 4 de outubro de 1899, decreto assinado por José Luciano de Castro, sendo criada a Direcção-Geral de Saúde e Beneficência Pública. A partir da 2ª metade do século XIX, o higienismo e a medicina andavam juntos em busca de uma sociedade que fazia da saúde pública um assunto da responsabilidade do Estado (David, 1992; Costa, 2012; Viegas, et 2006; Sampaio et al, 2019).

No início do século XX, o abastecimento de água e a drenagem urbana tornaram-se elementos estruturantes do urbanismo. Em 1903 é promulgado o Regulamento de Salubridade das Edificações Urbanas e inicia-se um inquérito sobre a salubridade nas principais localidades do país que possuíssem mais de 5000 habitantes (Sampaio, 2019).

Com a proclamação da República em 1910, o Estado passou a encarar a saúde pública numa visão mais progressista e científica. Foram promovidas campanhas de vacinação, educação sanitária e reformas legislativas que reforçavam a atuação pública no combate às do-

enças e na melhoria das condições de vida da população. Entretanto, foi apenas após a Revolução dos Cravos, em 1974, que o acesso à água passou a ser reconhecido como parte do direito à habitação e à saúde (Sampaio, 2019).

Em 1911, foi criado o Instituto Central de Higiene, hoje conhecido como Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge. O Instituto tornou-se uma referência nacional na área da saúde pública, com funções ligadas à produção de vacinas, análise laboratorial, controle de alimentos e água, além da formação de técnicos e especialistas em higiene (Sampaio, 2019).

A década de 1960 representou um momento de grande transformação urbana em Portugal, marcado principalmente pelo êxodo rural principalmente para Lisboa e Porto e pela intensificação da emigração a outros países, como França, Alemanha e Luxemburgo. Portugal registrou um número de emigrantes superior ao número de imigrantes, apenas interrompido em meados da década de 70, quando o regime ditatorial caiu e milhares de portugueses que viviam nas ex-colónias retornaram (Associação dos professores de Geografia, 2021; Caeiro, 2005).

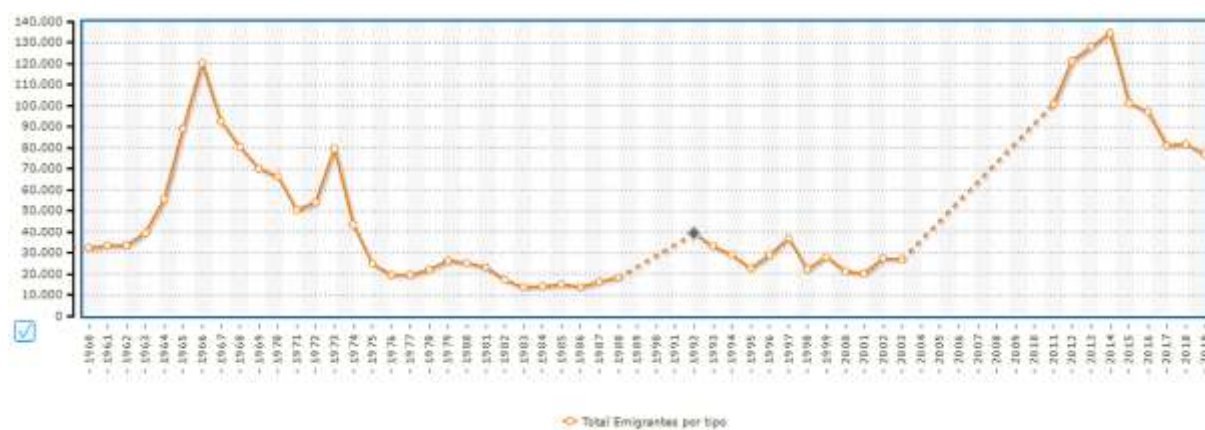


Gráfico 1 - Evolução do número de emigrantes portugueses, 1960-2019. Fonte: Associação dos professores de Geografia, 2021

Os Planos de Fomento começaram a ser postos em prática nessa época, sob a liderança do Estado Novo no pós guerra, com o sentido de acelerar o ritmo de desenvolvimento de Portugal comparado aos outros países da Europa. O I Plano de Fomento (1953-1958) deu continuidade a projetos anteriores, sobretudo a nível de obras públicas como estradas, escolas, pontes, assim como setores industriais como metalurgia, siderúrgica e barragens. Buscava manter as estruturas existentes, acompanhando de forma lenta a industrialização. Reconhecia a necessidade de avançar para setores mais complexos, mas estava limitado pela conjuntura do pós-guerra. Seu foco era resolver problemas estruturais, como os baixos rendimentos e desequilíbrio entre população e recursos (Caeiro, 2005).



Figura 7 - Plano de Fomento. Fonte: Caeiro, 2005

O II Plano de Fomento (1959-1964) alavancou definitivamente a industrialização em Portugal, representando um salto no crescimento económico, com forte aumento do investimento público. Os principais objetivos eram acelerar o crescimento do produto nacional, aumentar a produtividade, melhorar o nível de vida e o emprego, equilibrar a balança de pagamentos e definir diretrizes de política económica. A Ponte 25 de Abril foi inaugurada em 1966, faz parte desse plano, e é uma das principais ligações entre Lisboa e Almada (Caeiro, 2005).



Figura 8 - Ponte 25 de Abril. Fonte: Lisboa Secreta, 2022

Os movimentos populacionais de emigração e migração, associado à industrialização e ao dinamismo económico dos Planos de Fomento, e ainda com o Plano Intercalar (1965-1967) e o III Plano de Fomento (1968-1973), as periferias e os bairros clandestinos sem acesso a saneamento básico, abastecimento de água ou equipamentos coletivos aumentaram de forma perceptível. Essa realidade expôs a incapacidade das cidades portuguesas em lidar com fluxos migratórios intensos sem agravar as desigualdades sociais e ambientais. Como destaca Ferrão (1995), “a ausência de políticas urbanas consistentes até ao final da década de 1960

resultou numa urbanização marcada pela informalidade e pela carência de infraestruturas” (p. 84).

A Revolução de 25 de Abril de 1974, conhecida como Revolução dos Cravos, marcou o fim do regime ditatorial e deu voz as políticas urbanas em Portugal, baseadas na democratização do acesso à habitação e ao saneamento. A Constituição de 1976 aprovada em 2 de abril do mesmo ano confirmou explicitamente os direitos à habitação e ao ambiente, reconhecendo a ligação entre qualidade de vida, saúde pública e ordenamento do território.

Assembleia da República (1976) declara no Preâmbulo:

A 25 de Abril de 1974, o Movimento das Forças Armadas, coroando a longa resistência do povo português e interpretando os seus sentimentos profundos, derrubou o regime fascista. Libertar Portugal da ditadura, da opressão e do colonialismo representou uma transformação revolucionária e o início de uma viragem histórica da sociedade portuguesa. A Revolução restituiu aos Portugueses os direitos e liberdades fundamentais. No exercício destes direitos e liberdades, os legítimos representantes do povo reúnem-se para elaborar uma Constituição que corresponde às aspirações do País. A Assembleia Constituinte afirma a decisão do povo português de defender a independência nacional, de garantir os direitos fundamentais dos cidadãos, de estabelecer os princípios basilares da democracia, de assegurar o primado do Estado de Direito democrático e de abrir caminho para uma sociedade socialista, no respeito da vontade do povo português, tendo em vista a construção de um país mais livre, mais justo e mais fraterno.

A criação do Serviço Nacional de Saúde, em 1979, reforçou a ideia de que o saneamento básico é essencial para garantir o bem-estar coletivo, e a partir daí, o planeamento urbano começou a integrar o abastecimento de água e o tratamento de esgotos como requisitos fundamentais para novos projetos urbanos e políticas de habitação social (Viegas, et 2006; Sampaio et al, 2019).

Nesse período o programa SAAL (Serviço de Apoio Ambulatório Local) se destacou, trazendo uma experiência até então inédita que envolveu moradores, técnicos e municípios na construção de soluções habitacionais e infraestruturais. Essa abordagem participativa representou uma rutura face ao urbanismo autoritário do período anterior, incorporando a dimensão social como elemento estruturante da política urbana (Espaço da Arquitetura, 2023).



Figura 9 - Projetos do SAAL. Fonte: Espaço de Arquitetura, 2023



Figura 10 - Construções do SAAL. Fonte: Espaço de Arquitetura, 2023

Para Pereira (2015), “o SAAL constituiu-se como um dos mais originais programas de habitação social da Europa, ao articular participação popular com intervenção técnica e planeamento urbano” (p. 61). Assim, a década de 1970 consolidou a noção de que a gestão urbana não poderia existir sem a justiça social e a integração territorial.

Em 1 de janeiro de 1986, Portugal aderiu à União Europeia, na época chamada Comunidade Económica Europeia - CEE (Camara Municipal de Lisboa, 2020), e além dos fundos estruturais para modernizar as infraestruturas, implementou às diretivas comunitárias em matéria de ambiente, saneamento e ordenamento do território, a implementando normas ambi-

entais mais exigentes, especialmente em relação ao tratamento de águas residuais. Paralelamente, os municípios passaram a ganhar maior protagonismo na gestão territorial, com o planeamento urbano tornando-se gradualmente uma exigência legal e técnica. Como sintetiza Silva (2013), “a adesão à CEE marcou a integração de Portugal num quadro regulatório europeu que exigia padrões mais elevados de eficiência e sustentabilidade, sobretudo no domínio da água e do saneamento” (p. 203). O período representou, portanto, um salto qualitativo no modo como o Estado e os municípios enfrentavam a questão urbana, associando desenvolvimento económico e modernização institucional (Silva, 2013). Foi também nesse período que se consolidou uma visão mais técnica da água, muitas vezes esquecendo que ela é, antes de tudo, um bem comum, partilhado e disputado.

A década de 1990 trouxe marcos com a aprovação da Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e de Urbanismo com Lei n.º 48/98 de 11 de agosto e tornou obrigatória a elaboração dos Planos Diretores Municipais, estabelecendo um quadro normativo nacional que articulava crescimento urbano, proteção ambiental e ordenamento hídrico. Antes dele, quem regulamentava o regime jurídico dos planos municipais de ordenamento do território, incluindo os PDM, planos de urbanização e planos de pormenor, era o Decreto-Lei n.º 69/90, de 2 de março (Silva, 2013).

Com a chegada da Lei n.º 48/98, foi posto no centro do debate a integração das políticas territoriais e os planos, com a gestão de recursos essenciais, como a água e o saneamento. Entre 1975 e 1990, a cobertura da população com acesso a redes de água canalizada duplicou, enquanto o acesso a redes de esgotos quase triplicou, alcançando patamares inéditos na história do país (Silva, 2013). Como sublinha Pato (2011), “estes indicadores refletem uma mudança estrutural sem precedentes, resultante da conjugação entre democratização política, adesão europeia e institucionalização do planeamento” (p. 142).

Por volta de 1992, Lisboa definiu o Plano Estratégico de Lisboa (PEL), aprovado pela Câmara Municipal e tinha o objetivo de articular prioridades municipais, institucionais, públicas e privadas numa visão mais a longo prazo. O PEL foi uma espécie de referência de infraestrutura urbanas, saneamento básico, requalificação urbana e habitação, áreas particularmente deficitárias nas periferias, contemplando também medidas de modernização da administração local (Silva, 2013).

Em 1994, Lei da Água Lei n.º 58/94, os Planos de Bacia Hidrográfica (PBH), definiram regras de planeamento, gestão e proteção da água à escala hidrográfica, de forma integrada, e não apenas por concelhos. Eles precisam ser compatíveis com o PDM e vice versa. Pela primeira vez foi feita uma ponte legal entre planeamento territorial e gestão de recursos hídricos. A partir daí começaram a conversar e mapear zonas críticas de risco, de poluição e de escassez. Entre 1994 e 1999, os fundos comunitários (QCA I e II), financiaram estações de tratamento de águas residuais (ETARs), redes de drenagem e abastecimento.

Quando União Europeia começou a pressionar para se mudar a forma de se pensar no território, essa discussão que já vinham desde a Lei da Água de 1994, deu lugar a Diretiva-

Quadro da Água, publicada em 2000, mas com as preparações já estavam presentes no ambiente regulatório português no fim dos anos 1990, influenciando políticas locais e nacionais de qualidade da água e do uso do solo, inclusive na necessidade de compatibilizar planos territoriais com políticas de gestão de recursos hídricos (Abiko et al, 1995).

A década de 1990, assim, fechou o século XX com a consolidação do planeamento como prática essencial de gestão urbana, estabelecendo as bases para as políticas ambientais e hídricas do século XXI (Silva, 2013; Abiko et al, 1995).

2.2 Desafios atuais face às pressões urbanas e às alterações climáticas

A intensificação de eventos climáticos extremos, como secas, inundações, ondas de calor e incêndios florestais, têm causado impactos cada vez mais severos na saúde humana, nas infraestruturas e na economia. A Agência Europeia do Ambiente (AEA) divulgou que entre 1998 e 2009 mais de 77.000 mortes foram causadas por eventos como inundações e tempestades, e que estes representaram cerca de 96 mil milhões de euros de danos e perdas materiais, o que indica 111,3 mil milhões de dólares americanos na taxa de conversão atual de agosto de 2025 (O'Neill e Scott, 2011).

Mais de 1,2 mil milhões de pessoas em todo o mundo vivem atualmente em áreas urbanas expostas a riscos ambientais severos, como inundações, deslizamentos e calor extremo. A previsão é que esse número atinja 3,3 mil milhões até 2050, segundo a Word Bank (2023), caso não haja mudanças significativas nos padrões de desenvolvimento urbano. A ONU-Habitat (2022) projeta que 60% da área urbana que existirá em 2050 ainda está por construir, o que representa uma oportunidade decisiva e também um risco no enfrentamento climático.

Em 2019 foram registrados 396 desastres ao redor do mundo, resultando em perdas financeiras estimadas em quase 130 bilhões de dólares. Esse aumento na ocorrência de desastres ao longo das últimas décadas está diretamente relacionado à crescente exposição e vulnerabilidade das populações, bem como às transformações climáticas globais (Ebi et al, 2021) (Dias e Matos, 2023).

Os desastres naturais são caracterizados por eventos que superam a capacidade de resposta das comunidades afetadas, exigindo ações emergenciais e políticas de mitigação e adaptação. As mudanças climáticas, impulsionadas principalmente pelas emissões de gases de efeito estufa e pelas modificações no uso do solo, desempenham um papel de destaque na intensificação desses fenômenos extremos, tornando essencial a adoção de estratégias de resiliência e planejamento sustentável (Ebi et al, 2021) (Dias e Matos, 2023).

Um estudo da Agência Europeia do Ambiente (EEA, 2021) mostra que, durante ondas de calor, as temperaturas em zonas densamente urbanizadas podem superar em até 10°C as de áreas periféricas ou verdes. Em cidades como Atenas, Roma e Paris, esses eventos têm gerado aumentos expressivos na mortalidade entre a população mais vulnerável, dito os idosos e as pessoas com baixa renda, que vivem em edifícios com baixa eficiência térmica e sem acesso a arrefecimento adequado.

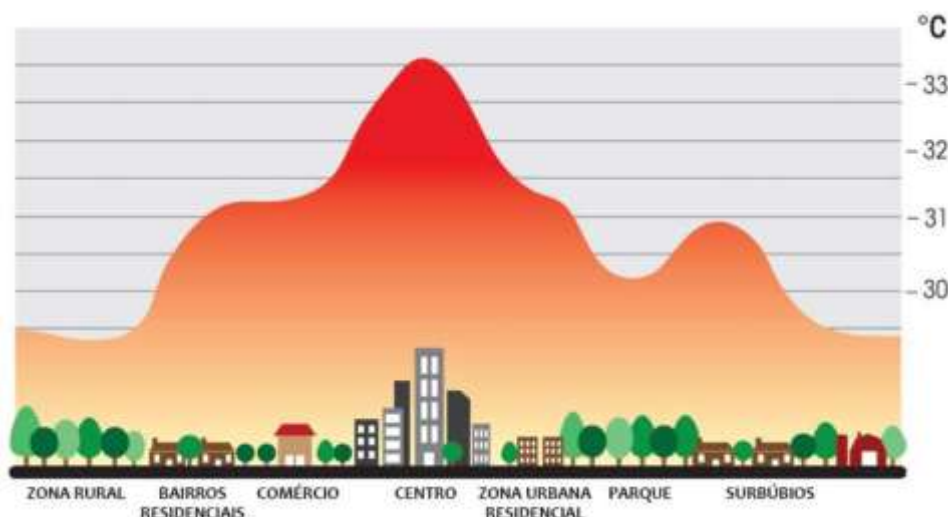


Figura 11 - Ilha de Calor. Fonte: Cunha, 2025

A expansão desordenada do espaço urbano, frequentemente guiada por interesses do mercado imobiliário, intensifica problemas como a impermeabilização do solo, o aumento da demanda por abastecimento e saneamento, e a ocupação de áreas vulneráveis.

O portal Climate Central (2025), que usa dados do Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas da ONU de 2021 apresenta um mapa com cidades que podem afundar no mar até o ano de 2030.

Bangkok, na Tailândia, foi apresentada como uma das cidades mais afetada pelo aquecimento global a curto prazo. A previsão, segundo a UN-Habitat (2022) é que cerca de 40% da cidade poderá estar submersa até 2030, se medidas de adaptação e mitigação entrarem em vigor urgentemente. No mapa abaixo, é possível ver em vermelho a projeção do Climate Central para a área em 2030.



Figura 12 - Mapa Climate Central 2030 Tailândia. Fonte: Climate Central, 2025

As cidades europeias também apresentam riscos. Em Lisboa, o aumento da frequência e intensidade de eventos extremos, como chuvas torrenciais e ondas de calor, sobrecarrega

redes de drenagem e saúde pública, principalmente em bairros periféricos menos resilientes. A expansão urbana centrada no turismo e na especulação imobiliária tem levado à substituição de áreas verdes por construções densas, agravando a impermeabilização do solo e comprometendo a capacidade de absorção hídrica (CML, 2023).



Figura 13 - Mapa Climate Central 2030 Lisboa. Fonte: Climate Central, 2025

Embora menos intenso que em Bangkok, em Lisboa também é possível observar pelo mapa do Climate Central (2025) a previsão para o ano de 2030, com o alagamento das principais áreas da cidade, como o Cais do Sodré e Belém.

A isso soma-se a pressão crescente sobre os sistemas de mobilidade e abastecimento, já sobrecarregados. O crescimento do parque automóvel e a concentração de atividades em áreas centrais geram congestionamentos e aumento de emissões, que por sua vez contribuem para a deterioração da qualidade do ar urbano. A má qualidade do ar é responsável por cerca de 7 milhões de mortes prematuras por ano no mundo, segundo a Organização Mundial da Saúde (2021), sendo as cidades os epicentros dessa crise sanitária ambiental.

A falta de planejamento integrado entre políticas urbanas, ambientais e hídricas leva a conflitos pelo uso da água, colocando em competição setores como turismo, indústria e consumo residencial. A urbanização acelerada e desordenada intensifica os riscos, como as ilhas de calor, os alagamentos e a pressão sobre infraestruturas. Mas é aí que a resposta do espaço urbano revela-se crucial para a construção de cidades mais resilientes.

Diversas experiências internacionais têm mostrado que soluções urbanísticas podem reduzir significativamente os impactos sociais e ambientais das alterações climáticas, sobretudo quando integradas em políticas intersetoriais e territorialmente sensíveis. A cidade de Roterdão, nos Países Baixos, é referência nesse campo, com a implementação das chamadas "water squares", que são praças multifuncionais que funcionam como áreas de lazer em períodos secos e, simultaneamente, como bacias de retenção temporária durante chuvas intensas. Esta

lógica de uso híbrido do espaço público incorpora a gestão do risco climático na própria morfologia urbana (Dreiseitl, 2011).

Na cidade do Rio de Janeiro, Brasil, precisamente no bairro da Tijuca, a bacia de detenção da Praça da Bandeira completa 12 anos. Ela foi responsável por acabar com o alagamento da região, que era comum em níveis de precipitação mais altos. Ela tem capacidade de armazenar até 18 milhões de litros de água. Ele se conecta com o sistema dos chamados "piscinões" da Grande Tijuca, e juntos tem capacidade de armazenar 118 milhões de litros de água (Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2023).



Figura 14 - Piscinão Praça da Bandeira. Fonte: Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, 2023

No sul global, em Medellín, na Colômbia, o programa dos Corredores Verdes transformou eixos viários em corredores ecológicos com vegetação nativa e mobiliário urbano adaptado. Além de proporcionar sombra e melhoria na qualidade do ar, os corredores contribuíram para a redução das temperaturas locais em até 2°C, demonstrando o potencial climático de intervenções paisagísticas bem dirigidas, afetando principalmente a população de baixa renda, onde o acesso a espaços verdes era limitado (UN-Habitat, 2022).

No contexto português, a cidade de Lisboa tem avançado com o Plano Geral de Drenagem de Lisboa (PGDL) e iniciativas integradas com o Plano de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas (PAAAC-Lx). A articulação entre drenagem urbana e planejamento territorial é visível em zonas de reabilitação prioritária, onde se cruzam vulnerabilidades sociais e riscos ambientais. Exemplo disso são os bairros localizados junto à bacia da Ribeira de Alcântara, onde obras de contenção, requalificação habitacional e criação de parques lineares buscam simultaneamente mitigar inundações, valorizar o espaço público e reduzir desigualdades territoriais (CML, 2023).

Segundo Veról et al. (2020), uma abordagem multidisciplinar pode gerar novas oportunidades para o desenvolvimento urbano, promovendo soluções mais eficazes. Baptista e Cardoso (2013) reforçam essa visão ao defenderem intervenções integradas, que considerem aspectos ambientais, urbanos, sociais e econômicos, colocando os corpos hídricos como elementos estruturantes da organização socioespacial. A forma como se constrói e se governa o espaço urbano determinará não apenas a intensidade dos impactos climáticos, mas também quem será mais afetado por eles.

3. NOVAS POLÍTICAS E RESILIÊNCIA

3.1 O que significa Resiliência Hídrica

Podemos definir a resiliência como a capacidade de um sistema de absorver perturbações e se reorganizar diante de mudanças, preservando suas funções, estrutura e identidade (Walker et al., 2004). Quando uma região é resiliente, ela se apresenta menos vulnerável e mais preparada para enfrentar crises e desafios diversos, sejam estes econômicos, energéticos, ambientais, sociais ou políticos, garantindo maior sustentabilidade a longo prazo. Para Hamel e Valikangas (2003), a resiliência estratégica envolve antecipação e adaptação contínua às grandes tendências, permitindo que sistemas suportem crises sem colapsar.

Segundo Wong e Brown (2009) e Merlo (2024), a resiliência não se resume à resistência, mas sim à habilidade do sistema de criar oportunidades a partir de um evento crítico. A resiliência hídrica é um elemento central na formulação de políticas urbanas voltadas à gestão eficiente e sustentável das águas em cidades modernas. Esse conceito ultrapassa a capacidade de manutenção do abastecimento em eventos de escassez e abrange uma abordagem mais ampla de adaptação a diversos desafios, incluindo o aumento da variabilidade climática, eventos extremos e riscos estruturais aos sistemas urbanos de abastecimento e drenagem (OCDE, 2022).

Como resume o ICSUL (2024) a questão recorrente é: por que ora enfrentamos escassez, ora sofremos com excesso de água?

É importante lembrar que a resiliência hídrica está totalmente ligada à capacidade das áreas urbanas de gerenciar e responder eficazmente aos desafios relacionados à água, como inundações e secas, de maneira sustentável, como já dito nesse trabalho. Esse conceito é essencial para garantir que as cidades possam manter seus serviços urbanos e ecossistêmicos, mesmo diante de eventos climáticos extremos, além de abranger todo o ciclo da água, desde a captação até o tratamento e a distribuição, integrando soluções que respeitam as características históricas e culturais das bacias hidrográficas, promovendo uma gestão que leve em conta as especificidades locais (Veról et al, 2020).

Mais do que nunca, pensando no nosso cenário atual, a infraestrutura urbana precisa ser planejada e adaptada para enfrentar condições hídricas futuras, tais como o aumento dos volumes de precipitação e das taxas de escoamento superficiais. Sistemas de drenagem devem considerar padrões históricos, mas sobretudo, uma "presunção de mudança" que possibilite respostas dinâmicas a condições atípicas e de risco. Isso implica na implantação de soluções

baseadas na natureza, como infraestrutura verde e técnicas de retenção e infiltração, reduzindo a vulnerabilidade dos centros urbanos (OCDE, 2022).

Não se pode ver jardim de chuva pode apenas como um detalhe no desenho urbano. Quem vive numa rua que antes alagava, pode ser a diferença entre perder o carro ou simplesmente ver a água infiltrar-se no solo. O que parecem pequenas intervenções podem mudar radicalmente a experiência de uma cidade.

Um planejamento de um sistema resiliente deve incluir alguns aspectos essenciais. Como, por exemplo, a inclusão dos piores cenários, a avaliação de vulnerabilidades e a garantia de maior confiabilidade e resiliência (OCDE, 2022). Os Princípios da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) sobre Governança dos Recursos Hídricos tem como objetivo aprimorar a gestão da água em diferentes contextos, como excesso, escassez e poluição, promovendo o acesso universal à água potável e ao saneamento de maneira sustentável, integrada e inclusiva (OCDE, 2022). Um dos grandes desafios é aumentar a capacidade de armazenamento das águas pluviais, aproveitando ao máximo seu ciclo natural de uma forma mais sustentável e eficiente (ICSUL, 2024).



Figura 15 - Os Princípios da OCDE sobre Governança dos Recursos Hídricos. Fonte: OCDE, 2022

A presença de espaços abertos nas cidades, como áreas verdes, também contribui significativamente para a construção de cidades resilientes. Esses espaços não só oferecem benefícios em tempos normais, mas também auxiliam em eventos como desastres, tempestades e inundações, ajudando na absorção da água e evitando alagamentos (Veról et al, 2020). É como o jardim de chuva citado anteriormente. Ele muda a experiência de uma cidade.

Quando o desenho urbano conversa com a água, nasce um outro tipo de cidade. Menos pesada, mais preparada, mais justa, que leva em conta as necessidades ambientais e envolve a comunidade. Esse planejamento deve ser pensado com base em cenários futuros, testando a resiliência do sistema diante de condições climáticas adversas que podem não ter sido previstas no momento da concepção. A participação ativa da comunidade na implementação dessas soluções também é fundamental para o sucesso das iniciativas de resiliência hídrica, garantindo que as soluções adotadas atendam às necessidades e expectativas da população local.



Figura 16 - Objetivos da ODS. Fonte: ODS, 2022

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) são um conjunto de 17 metas globais estabelecidas pela ONU em 2015, visando alcançar um futuro mais justo, sustentável e pacífico para todos até 2030. Em seus muitos 17 objetivos, eles destacam a resiliência hídrica para cidades mais sustentáveis.

O item 11 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS, 2022) - Cidades e Comunidades Sustentáveis - inclui a preocupação em promover cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis. O objetivo é claro: construir cidades e sociedades sustentáveis em todo o mundo, garantir o acesso de todos a uma habitação adequada, segura e acessível, aumentar a capacidade de planejamento e gestão integrados e sustentáveis de aglomerados humanos, e reduzir o impacto ambiental adverso das cidades, prestando atenção especial à qualidade do ar e à gestão de resíduos (Objetivo 11).

Em março de 2025, o atual Primeiro-Ministro Luís Montenegro lançou a "Estratégia Nacional de Gestão da Água" com o intuito de garantir a resiliência hídrica de Portugal até 2040. A estratégia contempla 300 medidas, incluindo o reforço da eficiência hídrica, a construção de novas infraestruturas e a reutilização de águas residuais. A iniciativa visa mitigar os impactos das alterações climáticas e reduzir o máximo possível de perdas, promovendo assim o armazenamento sustentável. A estratégia também prevê ações como o reforço da capacidade de armazenamento e a interligação de sistemas para melhorar a resiliência hídrica em todo o país (Governo de Portugal, 2025).



Figura 17 - Objetivos da Estratégia Nacional de Gestão de água. Fonte: Governo de Portugal, 2025

As cidades de Singapura e Melbourne são exemplos de gestão hídrica urbana inovadora e resiliência diante dos desafios das mudanças climáticas e da escassez de recursos hídricos. Ambas adotaram uma abordagem integrada, utilizando uma tecnologia de ponta, infraestrutura verde e reciclagem de águas residuais para garantir um abastecimento hídrico sustentável. As políticas de educação pública e planejamento de longo prazo também estão presentes nessas estratégias, assegurando a participação ativa da população na conservação da água. É mais que só pensar no agora, é prever um futuro resiliente.

Singapura é uma cidade-estado situada no sudeste asiático, com uma área de aproximadamente 700 km² e uma população de cerca de 5,7 milhões de pessoas, segundo o Censo de 2020, sendo uma das mais desenvolvidas e com maior densidade populacional do mundo. Apesar de sua alta urbanização e infraestrutura moderna, Singapura possui recursos hídricos limitados devido à sua localização geográfica, com apenas uma pequena quantidade de água doce disponível localmente (Tien & Seow, 2018) (National Environment Agency, 2021).



Figura 18 - Mapa de Singapura. Fonte: Wikimedia Commons, 2025

Diante desse cenário e em busca soluções inovadoras para garantir o fornecimento de água potável e resiliente, a agência nacional de água de Singapura (PUB) desenvolveu um abastecimento diversificado de água por meio das Quatro Torneiras Nacionais: água de captação local, água importada, NEWater e água dessalinizada (C40 Cities, 2016) (Tien & Seow, 2018) (National Environment Agency, 2021).

A Captação de Águas Pluviais (Water Catchment Areas) foi desenvolvido desde 2000 e conta com uma vasta rede de drenagem para capturar as águas da chuva, que são armazenadas em reservatórios, como o Reservatório de Marina e o Reservatório de Punggol. O Reservatório de Marina tem a capacidade de armazenar até 40 milhões de metros cúbicos de água. A cidade implementou também o Programa de Drenagem Urbana (Sewerage Master Plan), que coleta e reutiliza as águas pluviais, reduzindo o risco de inundações e aumentando a disponibilidade de água (Tien & Seow, 2018) (National Environment Agency, 2021).



Figura 19 - Mapa das Áreas de Captação de Águas Pluviais Singapura. Fonte: National Environment Agency, 2021

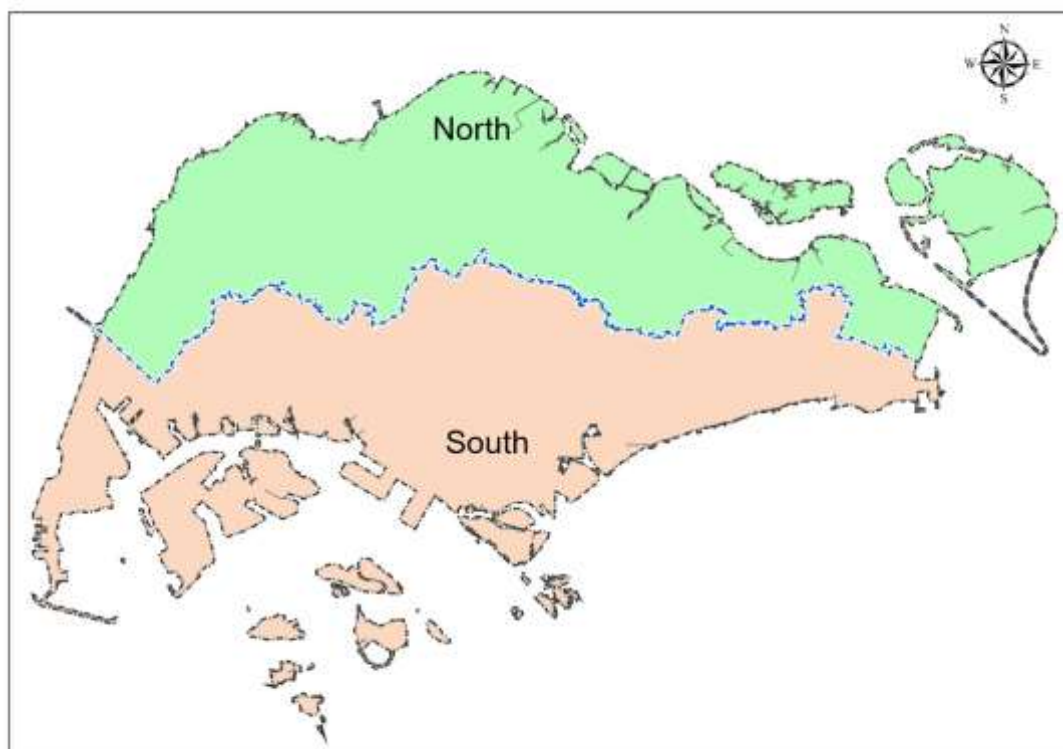


Figura 20 - Mapa do Limite de Drenagem Singapura. Fonte: Melbourne Water, 2019

Criado em 2003, o NEWater foi uma das inovações mais notáveis implementadas. Com um sistema de reciclagem de águas residuais de Singapura, usa uma combinação de filtração por membranas, osmose reversa e tratamento ultravioleta para purificar águas residuais e transformá-las em água potável. Este sistema fornece atualmente 40% da água consumida em Singapura, e o governo tem como objetivo aumentar esse número para 55% até 2060. A água reciclada é distribuída para diversos setores, incluindo a indústria e até mesmo para consumo humano em áreas de distribuição (Tien & Seow, 2018) (National Environment Agency, 2021).

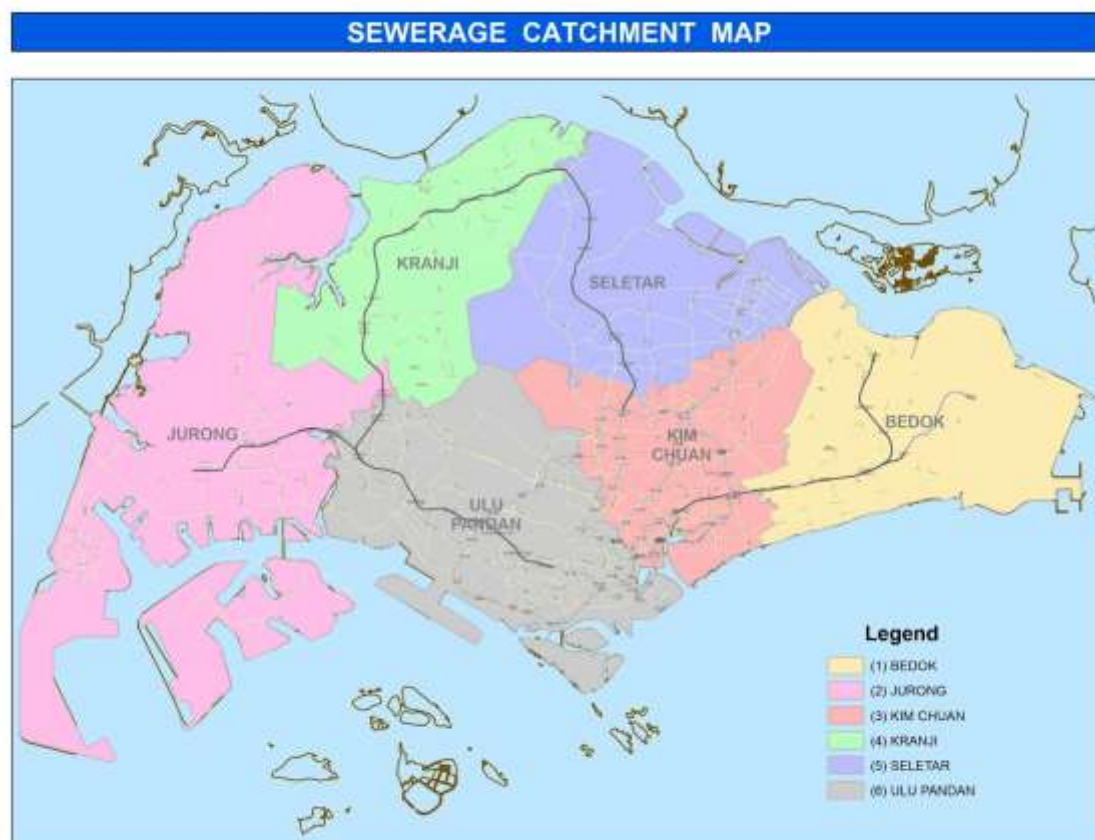


Figura 21 - Mapa da Captação do Esgoto Singapura. Fonte: National Environment Agency, 2021

Aliado a essas duas medidas, a cidade também investiu em dessalinização utilizando as águas do mar. A primeira planta de dessalinização foi inaugurada em 2005 e atualmente fornece cerca de 25% da água consumida em toda a cidade (Tien & Seow, 2018) (National Environment Agency, 2021).

Esse sistema se ampara no forte investimento em tecnologia de monitoramento inteligente para toda a gestão da água, e com o uso de sensores e big data, permite otimizar a distribuição e o consumo de água, além de prever e evitar desperdícios; e na educação e conservação, com campanhas de educação pública e incentivos para o uso eficiente da água. O governo promove práticas como o uso de dispositivos economizadores de água, a redução do desperdício em casas e empresas, e campanhas que ensinam os cidadãos a utilizar os recursos de forma mais consciente (Tien & Seow, 2018) (National Environment Agency, 2021).

Melbourne, localizada no estado de Vitória, na Austrália, é a segunda maior cidade do país, com uma população de aproximadamente 5 milhões de habitantes na estimativa de 2021. A cidade tem um clima temperado e enfrenta desafios relacionados à gestão hídrica devido à variabilidade climática, com secas severas e variações sazonais no fornecimento de água (Melbourne Water, 2019) (Zuo & Zhao, 2017).



Figura 22 - Mapa de Melbourne. Fonte: Wikimedia Commons, 2025

Assim como Singapura, as estratégias implementadas visam um manejo de água eficiente, com práticas de infraestrutura verde para melhorar a gestão de águas pluviais. Jardins de chuva, telhados verdes e bacias de retenção são usados para filtrar e armazenar a água da chuva, permitindo que ela seja utilizada para irrigação e outras necessidades não potáveis. E não é de hoje. Desde 1853 a cidade já pensava nas questões hídricas com a construção do reservatório de Yan Yean, que foi o primeiro grande reservatório para abastecimento de Melbourne. (Melbourne Water, 2019) (Zuo & Zhao, 2017).

A cidade tem investido fortemente em sistemas de reuso de águas residuais. O Centro de Reciclagem de Água de Melbourne, trata águas residuais para utilizá-las em atividades industriais, comerciais e até em espaços públicos, reduzindo a dependência de fontes de água potável (Melbourne Water, 2019) (Zuo & Zhao, 2017).

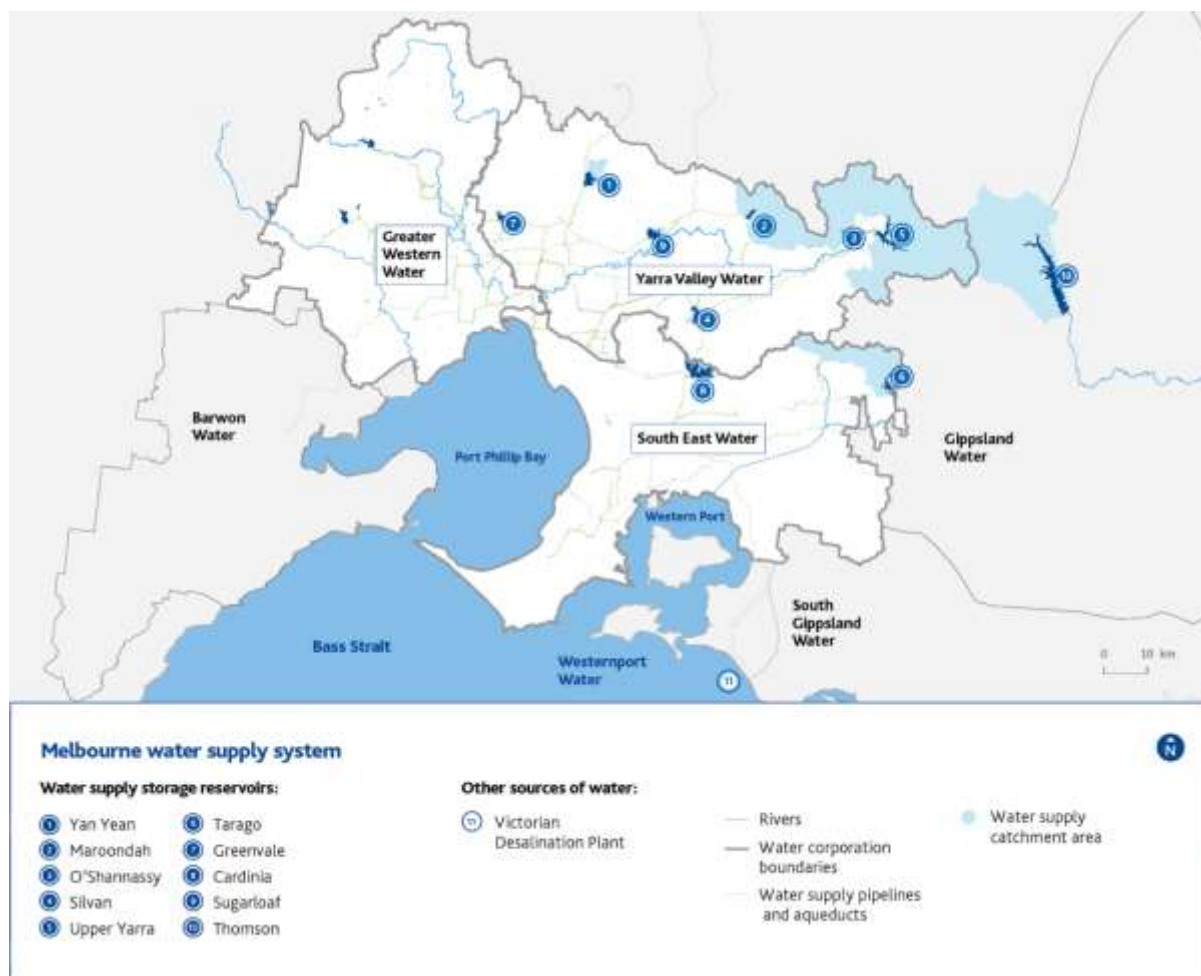


Figura 23 - Reservatórios de armazenamento de água Melbourne. Fonte: Melbourne Water, 2019

Em resposta às secas prolongadas, Melbourne construiu plantas de dessalinização para fornecer uma fonte alternativa de água. A planta de dessalinização de Wonthaggi, inaugurada em 2012, tem a capacidade de fornecer cerca de 150 gegalitros de água por ano. Embora a planta não esteja em operação contínua, ela é ativada durante períodos de seca severa, quando os níveis dos reservatórios caem drasticamente (Melbourne Water, 2019) (Zuo & Zhao, 2017).

A gestão inteligente da água é realizada com a iniciativa do Water Smart Melbourne, que promove o uso eficiente da água em todos os setores da cidade, desde residências até empresas e indústrias. O Water Sensitive Urban Design (WSUD) é uma estratégia chave que visa a integração da gestão da água nos projetos urbanos, utilizando tecnologias como sistemas de drenagem sustentáveis, arborização urbana e pavimentos permeáveis (Melbourne Water, 2019) (Zuo & Zhao, 2017).

Desde 2007 é desenvolvido um Plano de Adaptação ao Clima, focando na resiliência da cidade às mudanças climáticas. É uma nova forma de pensar a cidade. O investimento tem sido forte em estratégias como a reforma de sistemas de esgoto, a expansão de áreas verdes

e a gestão integrada de recursos hídricos, abordando tanto a segurança no abastecimento de água quanto a mitigação de inundações e secas (Melbourne Water, 2019) (Zuo & Zhao, 2017).

Mais uma similaridade com Singapura, o governo de Melbourne tem trabalhado para sensibilizar a população sobre o uso eficiente da água por meio de campanhas de educação pública e incentivos financeiros para a implementação de sistemas de captação de água da chuva e aparelhos de baixo consumo de água (Melbourne Water, 2019) (Zuo & Zhao, 2017).

Voltando ao tópico desse capítulo, a resiliência hídrica não é apenas resistir à água que chega. É, talvez, aceitar que ela sempre virá, e aprender a viver com ela. E aqui surge a questão: estamos preparados para conviver, ou continuamos a lutar contra a água como se fosse inimiga?

3.2 Soluções baseadas na Natureza como um novo paradigma de gestão hídrica urbana

Segundo a Comissão Europeia (2022), a natureza é um recurso fundamental na redução dos desastres. As Soluções baseadas na Natureza (sbN) oferecem benefícios ambientais, sociais e econômicos. Entretanto, sua implementação enfrenta desafios, como observado por Alves et al. (2022) e Merlo (2024), como a falta de reflexão sobre o risco nos projetos, a ausência de colaboração entre as partes interessadas e a resistência política e de planejamento.

Elas surgem como uma abordagem estratégica para o manejo sustentável das águas urbanas, promovendo a recuperação de processos naturais e gerando benefícios ambientais, sociais e econômicos (Fraga; Sayago, 2020) (Midão et al, 2023) (Ferreira et al, 2023).

A partir da década de 1990 se intensificou o reconhecimento da necessidade de um maior planejamento para entender a relação entre seres humanos e natureza (Cohen-Shacham et al., 2016). Um marco importante foi a Avaliação Ecosistêmica do Milênio, iniciada em 2000 a pedido do então Secretário-Geral da ONU, Kofi Annan, e publicada em 2005. Essa avaliação forneceu uma base científica sólida para políticas voltadas à conservação, restauração e uso sustentável dos ecossistemas, além de considerar a crescente demanda por serviços ecossistêmicos (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) (Marques et al, 2021).

A partir de 2007, o conceito de SbN ganhou destaque principalmente no contexto da redução de riscos de desastres e da adaptação às mudanças climáticas, especialmente nas discussões da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC). Nesse cenário, organizações como a União Internacional para a Conservação da Natureza (UICN) e o Banco Mundial passaram a promover abordagens que colaboram com os ecossistemas, buscando alternativas às soluções baseadas exclusivamente em engenharia (Cohen-Shacham et al., 2016) (Marques et al, 2021).

Mas os problemas se sobressaem. A adoção dessas soluções enfrentam barreiras políticas, como a necessidade de maior conscientização pública e apoio de representantes que sejam de fato sensíveis ao tema; barreiras econômicas, como falta de financiamento e necessidade de integrar os interesses econômicos com a preservação ambiental; barreiras sociais, relacionadas à assimetria de informações e desinteresse público e barreiras legais, ligadas à dificuldade de implementar políticas regulatórias alinhadas com os princípios das NBS (Gama, 2022).

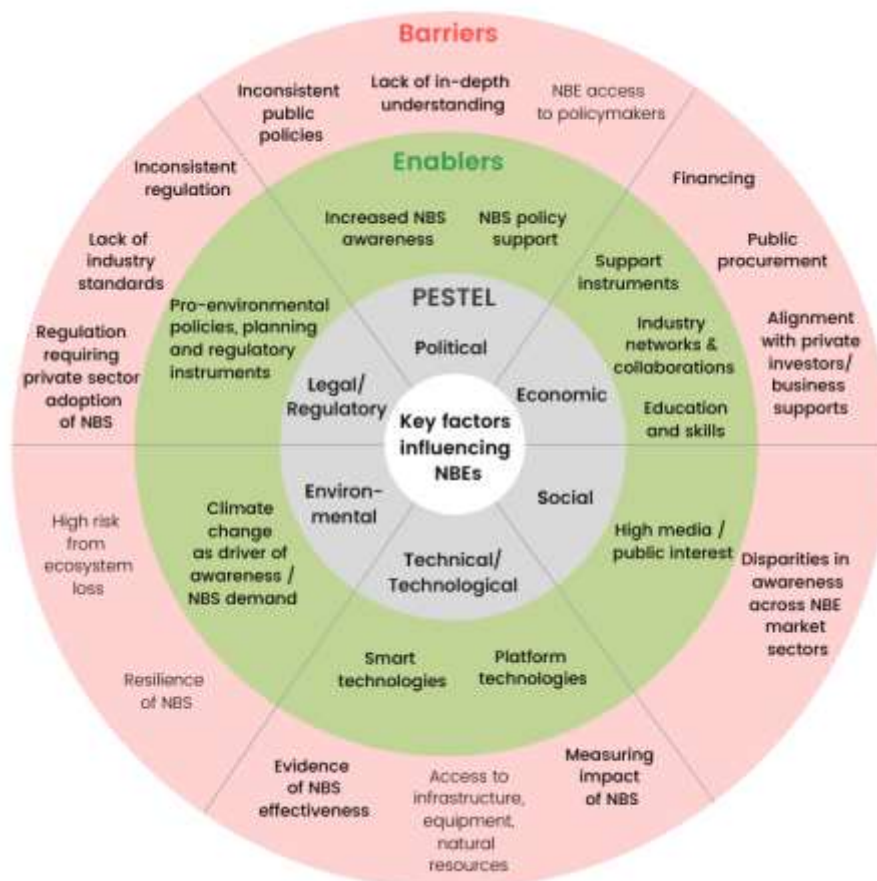


Figura 24 - Barreiras e facilitadores SBNs. Fonte: Gama, 2022

Traduzindo essa imagem em formato de tabela:

Tabela 1 - Barreiras e Facilitadores SBNs. Fonte: Gama, 2022

Dimensão	Facilitadores	Barreiras
Político	Conscientização aumentada sobre NBS Apoio a políticas de NBS	Políticas públicas inconsistentes Falta de compreensão profunda Acesso limitado aos formuladores de políticas
Econômico	Instrumentos de apoio Redes e colaborações industriais	Falta de financiamento Compras públicas limitadas Alinhamento insuficiente com investidores privados
Social	Educação e capacitação Alto interesse da mídia e do público	Disparidades na conscientização entre os setores de mercado das NBS
Técnico / Tecnológico	Tecnologias inteligentes Tecnologias de plataforma	Dificuldade de medir o impacto das NBS Acesso limitado à infraestrutura e recursos

Ambiental	Mudanças climáticas como impulsionadoras da demanda Resiliência das NBS	Alto risco de perda de ecossistemas
Legal / Regulatório	Políticas, planejamento e instrumentos regulatórios pró-ambientais	Regulação inconsistente Falta de padrões da indústria Exigência de adoção pelas empresas privadas

O conceito de SbN é considerado recente, tendo ganhado relevância a partir do início do século XXI. Ganhou maior destaque após ser usado na publicação do Banco Mundial de 2008 intitulada "Biodiversidade, Mudança Climática e Adaptação: Soluções Baseadas na Natureza". No entanto, sua definição formal só foi consolidada em 2016, pela UICN, através da Resolução 69, apresentada no World Conservation Congress (UICN, 2016) (Marques et al, 2021).

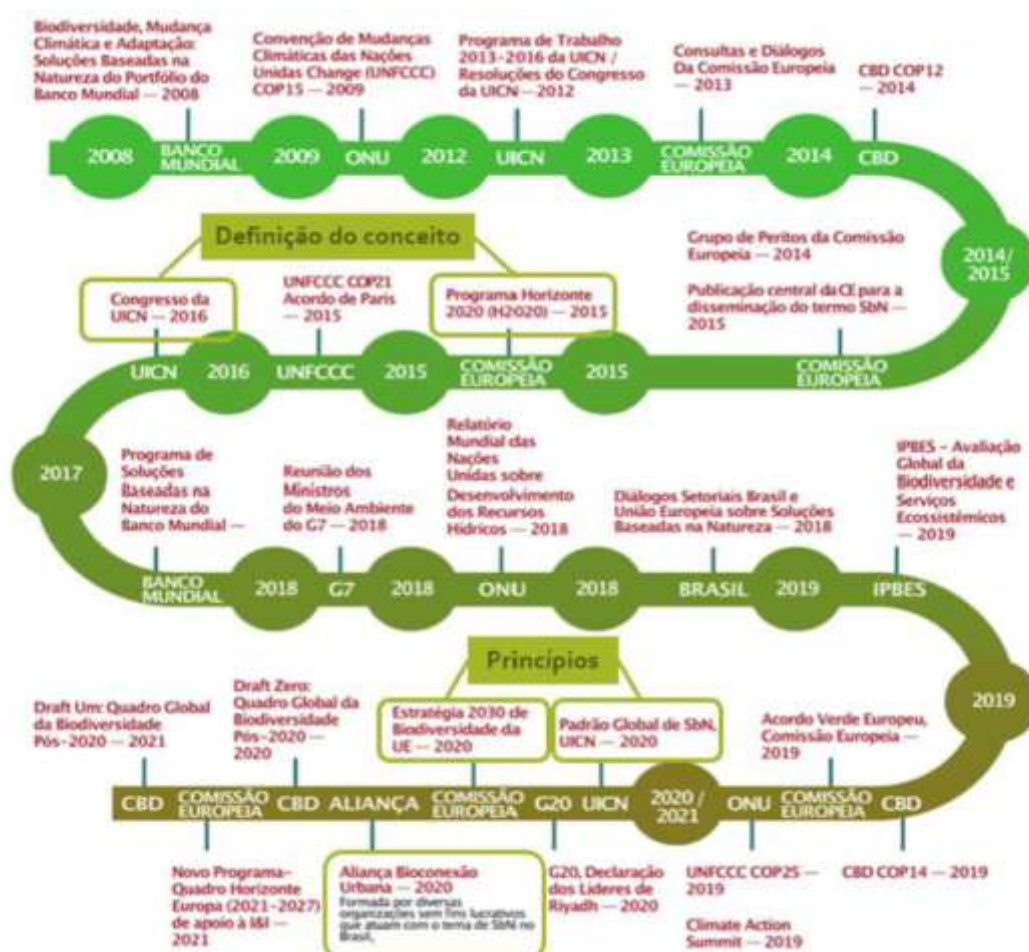


Figura 25 - Linha do tempo das SBNs. Fonte: Marques et al, 2021

Segundo definição da UICN, tratam-se de: "ações voltadas à proteção, ao manejo sustentável e à restauração de ecossistemas naturais ou transformados, com o intuito de enfrentar, de maneira eficaz e adaptativa, os desafios sociais – como as mudanças climáticas, a segurança hídrica e alimentar, ou os desastres – ao mesmo tempo em que promovem benefícios para a biodiversidade e o bem-estar humano" (Cohen-Shacham et al., 2016) (Marques et al, 2021).

As SbNs visam responder aos desafios do desenvolvimento humano, ao mesmo tempo em que conservam os valores culturais e sociais e asseguram o bem-estar das populações. Essas soluções aumentam e valorizam a resiliência dos ecossistemas. A capacidade de recuperação é fortalecida, ampliando a provisão de serviços e enfrentando diversos problemas sociais, como a segurança alimentar, a mudança do clima, o acesso à água, a saúde pública e os riscos de desastres, além de favorecer o progresso econômico e social (Marques et al, 2021).

Elas estão alinhadas com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável e a Agenda 2030, sendo integradas a práticas convencionais, especialmente nas áreas relacionadas à segurança hídrica. Dessa forma, contribuem tanto para a conservação da biodiversidade quanto para a promoção do bem-estar humano, colaborando diretamente para o avanço de todos os ODS, como já apresentado nesse trabalho (Marques et al, 2021).



Figura 26 - ODS. Fonte: EcoDebate, 2022

Seguindo essa perspectiva que compreende as SbN como um conceito abrangente que incorpora diversas abordagens ecossistêmicas, é possível categorizar suas aplicações em cinco grupos principais. Ainda que muitas dessas práticas antecedem a formulação do termo SbN, elas se enquadram em sua definição atual. Tais abordagens compartilham características similares, tanto nos serviços ecossistêmicos que oferecem quanto nos tipos de intervenção que propõem (Marques et al, 2021), como apresenta a tabela abaixo:

Tabela 2 - Abordagens SBNs. Fonte: Adaptado de COHEN-SHACHAM et al, 2016 para Marques et al, 2021

Categorias de abordagens das SBN	Tipo de abordagem
Restauração dos ecossistemas	Restauração ecológica Engenharia ecológica Restauração de paisagens florestais
Abordagens específicas relacionadas ao ecossistema	Adaptação baseada em ecossistemas Mitigação baseada em ecossistemas Serviços de adaptação climática Redução do risco de desastres baseada em ecossistemas
Abordagens relacionadas à infraestrutura	Infraestrutura natural Infraestrutura verde Infraestrutura azul Infraestrutura verde e azul
Gestão baseada em ecossistemas	Gestão integrada da zona costeira Gestão integrada de recursos hídricos
Proteção dos ecossistemas	Abordagens de conservação baseadas em áreas

Como exemplo desses tipos de abordagem, destacam-se

1. A implementação das SBNs, que leva em consideração as especificidades ecológicas e culturais de cada território, valorizando os saberes tradicionais em conjunto com o conhecimento científico. Além disso, promovem benefícios sociais de forma justa e inclusiva, priorizando a transparência e incentivando a participação ampla da sociedade. Essas soluções também contribuem significativamente para a preservação da diversidade biológica e cultural, reforçando a capacidade dos ecossistemas de se adaptarem e evoluírem ao longo do tempo. São aplicáveis em diversas escalas, com destaque para o nível local e a gestão integrada de unidades de paisagem (Gomes Neto et al, 2021)

2. As infraestruturas verdes, que englobadas nas SBNs podem substituir, incrementar ou atuar em conjunto com as tradicionais infraestruturas cinzas predominantes no atual modelo de gestão das águas (COHEN-SHACHAM et al., 2016; DAVIES; LAFORTEZZA, 2019). Para responder aos principais desafios contemporâneos relativos à gestão integrada de recursos hídricos podem ser classificadas em três categorias: SBN para melhorar a disponibilidade da água; SBN para melhorar a qualidade da água; e SBN para reduzir os riscos de eventos climáticos extremos relacionados à água (WWAP, 2018; ALBERT et al., 2019; ZHANG et al., 2019) conforme ilustrado na figura abaixo, e assim melhorar a disponibilidade hídrica em bacias hidrográficas incluem a otimização e o restabelecimento de elementos do ciclo da água,

através da precipitação, da infiltração e do armazenamento da água no solo, reduzindo o escoamento superficial (KRAUZE; WAGNER, 2019).

Tabela 3 - Soluções Baseadas na Natureza para a conservação e a gestão dos recursos hídricos. Fonte: Extraído de BERTULE et al. (2014); WWAP (2018)

Tipo de SBN	Funções ecossistêmicas		
	Melhorar a disponibilidade hídrica	Melhorar a qualidade hídrica	Reduzir os riscos de eventos climáticos extremos
Reflorestamento e matas ciliares	X	X	X
SAFs e agricultura sustentável	X	X	
Wetlands naturais e planícies	X	X	X
Wetlands construídos		X	
Banheiros secos e FSB		X	
Espaços e construções verdes	X	X	X

As wetlands naturais e as planícies de inundação armazenam grande quantidade de água nos ecossistemas, protegem ambientes estuarinos, melhoram a umidade do solo e permitem uma recarga mais eficiente das águas subterrâneas, podendo ser, inclusive, mais sustentáveis e custo-efetivas do que as infraestruturas cinzas, ao mesmo tempo em que oferecem uma ampla variedade de benefícios socioeconômicos (THORSLUND et al., 2017; FERNANDES; GUIOMAR, 2018).

3. Os parques urbanos, os telhados verdes e as bacias de infiltração, que podem controlar e reduzir o escoamento das águas pluviais em centros urbanos, sendo mais eficientes quando combinados aos sistemas de drenagem ou a superfícies permeáveis (XING; JONES; DONNISON, 2017; KRAUZE; WAGNER, 2019).

A integração das SBNs com infraestruturas existentes pode fortalecer a resiliência urbana, viabilizando espaços multifuncionais que conciliam medidas de drenagem urbana com áreas de lazer e apropriação social, o que é especialmente relevante em áreas densamente ocupadas (Fraga; Sayago, 2020). Além disso, as SBNs demonstram potencial para mitigar riscos de inundações de forma tão eficiente quanto as infraestruturas tradicionais, ao mesmo tempo em que oferecem benefícios adicionais, como a melhoria da qualidade da água e do ar, a criação de habitats naturais e o fortalecimento das condições socioculturais das comunidades (Dong et al., 2017) (Midão et al, 2023) (Ferreira et al, 2023).

3.3 Governança Metropolitana e Soluções Participativas

Segundo Jessop (1998), a:

governança se refere ao modo de conduta de instituições ou organizações específicas com múltiplos participantes, o papel das parcerias público-privadas e outros tipos de alianças estratégicas entre organizações autônomas, mas interdependentes. (p.29)

Apesar do termo ser parecido, a governança se difere do governo ao colocar em foco as práticas e atividades sociais, ao invés do estado e suas instituições (Bevir, 2012) (Neto, 2022).

Mayntz (2006), quando fala sobre a governança do estado moderno na Alemanha, diz que usa a:

governança como conceito geral para se referir a todas as formas de coordenação da ação e como termo oposto ao governo hierárquico. Nestes casos, o conceito de governança abarca todas as formas assumidas pela regulação coletiva dos assuntos sociais. (p.103-104)

Klijn (2008), em seus estudos entre governo e sociedade, afirma que a governança é a formulação e implementação de políticas públicas por meio de uma rede de relações entre governo, empresas e atores da sociedade civil. [...] As redes de governança baseiam-se em interdependências, não necessariamente equitativas, entre atores públicos, privados e da sociedade civil (p. 505-525).

Sendo assim, podemos entender que a governança se alinha ao processo de governar e estabelecer formas de liderança política que buscam construir redes entre organizações públicas e privadas como estratégia de coordenação (Mayntz, 2006). No setor público, esse alinhamento se expressa nos esforços dos governos em entregar políticas públicas mais eficazes, capazes de responder às demandas sociais por melhores serviços e maior acesso a bens coletivos. Nesse contexto, a governança pública refere-se à direção e ao controle da sociedade e da economia por meio de ações coletivas orientadas para a realização de objetivos comuns (Torfing, Peters, Pierre & Sorensen, 2012,) (Neto, 2022).

Desde a década de 1990, a ONU e o Banco Mundial passaram a difundir a noção de governança como parte de seus discursos político-organizacionais. O objetivo principal dessa ação é destacar a importância da transparência e da democracia na administração pública, promovendo modelos de gestão mais abertos e participativos. Por meio de programas de apoio técnico e financeiro voltados tanto para governos quanto para a sociedade civil, essas instituições contribuíram significativamente para a expansão global do conceito. Esse processo não apenas consolidou o uso do termo no âmbito das políticas públicas, como também influenciou decisivamente sua adoção pelos cientistas sociais e políticos (Neto, 2022). Para a União Europeia (2003) a:

governança diz respeito às regras, processos e comportamentos segundo os quais são articulados os interesses, geridos os recursos e exercido o poder na sociedade (p.6).

Quando falamos de governança metropolitana, mudamos a forma de governar as cidades envolvendo a construção de mecanismos de coordenação horizontais e verticais, entre os diferentes atores sociais reconhecendo as articulações e interdependências que moldam a ação pública e a regulação dos processos econômicos e sociais em escala regional. Nesse contexto, segundo Silva (2012), a governança metropolitana pode desempenhar um papel importante no desenvolvimento regional, especialmente por estar alinhada aos princípios da Nova Gestão Pública (NGP). Nessa perspectiva, a governança metropolitana é entendida como o exercício coletivo por meio do qual os cidadãos, utilizando o aparato governamental como instrumento, buscam solucionar problemas comuns e atender às necessidades sociais de forma cooperativa.

Na perspectiva social, é um ressurgimento do sentimento de cidadania democrática, acompanhado por uma crescente preocupação com a representatividade pública. Esse movimento se manifesta na ampliação da participação de instituições e atores não governamentais nos processos deliberativos relacionados à formulação de políticas e à implementação de intervenções na esfera regional (Silva, 2016).

Segundo Gouvêa (2009), esse tipo de modelo participativo é feito por quatro pilares fundamentais, que moldam os diferentes modos de tomada de decisão e as formas de exercício da cidadania. São eles: um elevado grau de participação cívica e representatividade pública; a presença de um empreendedorismo público ativo; uma gestão política de caráter cooperativo e com menor grau de conflito; e, por fim, uma representatividade individual que reforça a noção de cidadania metropolitana orientada à autogovernança (Silva, 2016).

A participação, segundo o Dicionário de língua portuguesa Porto Editora (2009) é um "ato ou efeito de participar; envolvimento em determinada atividade; aviso; comunicação". No Latim, o verbo tem origem etimológica em *participare*, que significa "associar-se pelo pensamento".

No artigo 21º da Declaração Universal dos Direitos Humanos declara-se que

"toda a pessoa tem o direito de tomar parte na direção dos negócios públicos do seu país, quer diretamente, quer por intermédio de representantes livremente escolhidos". Já na Constituição da República Portuguesa (CRP) 5 estão definidos os direitos, liberdades e garantias da participação no capítulo III do artigo 48.º: 1. Todos os cidadãos têm o direito de tomar parte na vida política e na direção dos assuntos públicos do país, diretamente ou por intermédio de representantes livremente eleitos; 2. Todos os cidadãos têm o direito de ser esclarecidos objectivamente sobre actos do Estado e demais entidades públicas e de ser informados pelo Governo e outras autoridades acerca da gestão dos assuntos públicos.

Arlindo Mota (2005) define a participação como uma técnica que consiste na coleta e troca de informações ao longo de processos de consulta e tomada de decisão. Para que essa participação seja efetiva, é necessário, por um lado, que os cidadãos demonstrem interesse

em influenciar as decisões, e, por outro, que as autoridades públicas incentivem e facilitem o envolvimento da população no âmbito político, seja por meio de associações representativas ou valorizando as opiniões individuais. A participação pode mesmo limitar o poder dos governantes e consequentes efeitos perversos e “constituir um bom complemento ao funcionamento da democracia representativa” (Mota, 2005)

Para Ianniello, Iacuzzi, Fedele e Brusati (2019), a participação contribui significativamente para a melhoria da qualidade e da legitimidade das decisões políticas, especialmente quando estão em causa questões complexas. A participação cidadã não ocorre de forma linear e depende de diversos elementos, como o nível de envolvimento, o acesso à informação e a postura adotada pelo Governo na promoção de mecanismos participativos. Destacam ainda a existência de vários obstáculos relacionados a desequilíbrios e falhas de informação. De um lado, a população tende a ter um entendimento limitado sobre os constrangimentos enfrentados por outros atores; de outro, o Governo nem sempre consegue refletir adequadamente as preferências dos cidadãos na sua agenda política.

Os autores identificam várias barreiras, como a falta de confiança na capacidade, inteligência e experiência dos cidadãos; a imposição de parcerias em modelos verticais (top-down) e não a partir dos níveis mais baixos da estrutura e progredir para os níveis mais altos (bottom-up), que desresponsabilizam o Estado no que toca ao empoderamento das comunidades; o uso de consultas públicas apenas como meio de legitimar decisões previamente tomadas; uma postura autoritária e hierarquizada que prioriza os interesses governamentais em detrimento dos cidadãos; e ainda a omissão na partilha de conhecimento ou no envolvimento da sociedade na produção de novos saberes.

Sendo assim, Koryanov & Sisk (2003) classificam a participação em níveis, como expostos na tabela a seguir.

Tabela 4 - Níveis de participação. Fonte: Adaptado de Koryanov e Sisk, 2003

Níveis de participação		Caracterização	
Recolha e partilha de informação	Top-down	Produtor: governo Recetor: Pessoas	Passiva: como promover o acesso livre aos arquivos municipais Ativa: como relatórios, revistas, meios de comunicação e discursos.
	Bottom-up	Produtor: pessoas. Recetor: governo.	Criação de espaços para os indivíduos e coletivos fazerem comentários, partilharem pre-

			ocupações e necessidades, como inquéritos, pesquisa de opinião pública, caixa de sugestões e fóruns comunitários
Consulta	O objetivo é consultar indivíduos sobre os assuntos que os afetam, através, por exemplo, de assembleias e audições públicas, etc.		
	A tomada de decisão é da responsabilidade das posições de autoridade (representantes eleitos).		
Elaboração de políticas e tomada de decisão conjunta	O processo de elaboração de políticas e tomada de decisão é um processo partilhado por várias entidades locais (ex. assembleia municipal, presidente da câmara, conselhos locais, comitês e grupos de trabalho de cidadãos, etc.).		
Implementação conjunta	A participação cidadã passa pela elaboração de políticas e tomada de decisão, até à implementação conjunta de projetos comunitários. Nesta abordagem, a sociedade civil no geral envolve-se na implementação e colabora com as autoridades locais, através da alocação de recursos humanos e financeiros.		

Além disso, para Rui Marques (2017), a participação existe numa escala de dimensão, sendo elas:

Tabela 5 - As dimensões da participação. Fonte: Adaptado de Marques, 2017

Dimensão da participação	Caraterização
Participação efetiva	É a participação real, sem simulação, com colaboração entre as partes envolvidas e responsabilização das organizações.
Participação eficaz	Contributos dos membros da rede colaborativa para a resolução do problema/necessidade.
Participação eficiente	Gestão eficiente de recursos, para combater o desperdício, otimizar a utilização, potenciar sinergias e partilhar recursos.
Participação afetiva	Promove a apropriação afetiva do processo participativo e afasta a frieza burocrática.

Algumas formas de participação, segundo Koryanov e Sisk (2003), são a recolha e partilha de informação, as consultas, o processo colaborativo de tomada de decisão e formulação de política e a implementação conjunta, detalhados abaixo:

Tabela 6 - Formas de participação. Fonte: Koryanov e Sisk, 2003

Níveis de participação	Caracterização
Recolha e partilha de informação	Opiniões através de questionários, entrevistas, votação, entre outros métodos. Deve estar envolvida uma amostra representativa. Audiências públicas e fóruns comunitários: A população é informada formalmente. A audiência pode partilhar testemunhos e colocar questões, num processo aberto e transparente de perguntas e respostas.
Consulta	Consulta e fóruns sobre assuntos específicos: Consulta sistemática na comunidade, através de diálogos estruturados sobre questões específicas. São pontuais e a informação recolhida é partilhada com os representantes políticos. Programas de monitoramento de cidadãos: Faz-se consulta direta aos indivíduos sobre a eficácia de uma política. As pessoas são envolvidas na formulação e elaboração de recomendações, por exemplo, através de um painel de cidadãos que avalia regularmente políticas. Existe comunicação regular entre os representantes políticos e as pessoas. Apreciações participativas e avaliações de beneficiários: Realiza-se consulta sistemática ao público-alvo sobre uma política ou programa. Envolve os beneficiários no desenvolvimento e implementação, sendo adequada ao processo político a nível local. Processos de planeamento comunitários: Adota-se uma abordagem colaborativa de planeamento estratégico de uma comunidade. Permite enquadrar objetivos e definir prioridades, por exemplo, através do desenvolvimento de uma declaração de visão. Funciona como um contributo para outros tipos de participação no processo político. Orçamento comunitário: Trata-se de um instrumento técnico que permite esclarecer, definir e quantificar as prioridades da comunidade, por meio do pensamento crítico sobre os recursos necessários. Ajuda a comunidade a perceber as possibilidades e limitações da governança local. Conselhos de cidadãos permanentes: Envolve um painel representativo da comunidade com conhecimento ou interesse numa questão específica. As pessoas podem desenvolver uma memória coletiva e consciência sobre o assunto a longo prazo. O grupo representativo da comunidade vai se modificando ao longo do tempo.

Elaboração de políticas e tomada de decisão conjunta	Júris de cidadãos: Trata-se de um diálogo entre um grupo representativo de cidadãos, que ocorre durante um período específico. O grupo recebe evidências, questiona especialistas, discute possíveis respostas políticas e decide qual a melhor solução. Em seguida, elabora um relatório com a sua escolha, que será apresentado aos representantes políticos. Workshops de resolução de problemas: Os participantes envolvem-se num processo de procura criativa e orientada de uma solução para um problema específico. Este processo ajuda a definir o problema, identificar obstáculos e possíveis soluções. Deve ser elaborado um documento com as conclusões e recomendações. Grupos de ação conjunta: Um grupo de ação reúne-se durante um tempo específico, podendo ser constituído por vários grupos de uma comunidade, líderes locais e cidadãos. Este grupo consulta e envolve as populações afetadas, analisa problemas, planeia ações e faz recomendações. Também pode ser envolvido na implementação.
Implementação conjunta	As estratégias de ação são implementadas em conjunto, envolvendo a sociedade civil, o terceiro setor e o setor privado, o que permite uma melhor gestão e alocação de recursos.

Além dessas apresentadas, outro tipo de participação cidadã vem com o Orçamento Participativo. Ele é destinado a todos os portugueses ou estrangeiros que vivam legalmente e com maioridade. Segundo Santos (2002):

É um processo de tomada de decisão baseado em regras gerais e em critérios de justiça distributiva, discutidos e aprovados por órgãos institucionais regulares de participação, nos quais as classes populares têm representação maioritária (p. 512).

As normas desse orçamento estão presentes no Conselho de Ministros n.º 130/20217. Segundo o anexo nº2 da Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2021. De acordo com o processo, são necessárias cinco fases: Fase I - submissão de propostas; Fase II - análise técnica das propostas; Fase III - audiência Prévia; Fase IV – votação; Fase V - apresentação pública dos projetos vencedores.

Em Lisboa, o portal Participa é um instrumento oficial da Câmara no âmbito do Plano Municipal 2023–2027, para envolver os cidadãos em decisões municipais, com estratégias online e presenciais, promovendo transparência, partilha de conhecimento e inovação colaborativa em diversos domínios da gestão urbana (Câmara Municipal de Lisboa, 2025).

O portal tem a função de envolver os cidadãos e eliminar as barreiras à participação pública, introduzindo novas ferramentas e técnicas, incentivando a transparência e reforçando a comunicação entre os interessados, facilitando a participação de diversos públicos (cidadãos, associações, universidades, empresas, ONGs). De tempos em tempos são analisadas a eficácia dessas práticas participativas para identificar melhorias contínuas, além de promover a formação aos funcionários municipais em métodos de envolvimento cívico (Câmara Municipal de Lisboa, 2025).

O Lisboa Participa está inserido no Pilar I (“Uma Cidade Participada”) do Plano Municipal 2023–2027, com foco no estímulo da cidadania ativa, na valorização do conhecimento local dos cidadãos e na promoção de estruturas locais (ruas, bairros, freguesias) como espaços políticos, económicos e culturais (Câmara Municipal de Lisboa, 2025).

Entretanto as soluções participativas enfrentam muitos desafios relacionados ao seu funcionamento, ainda mais no que diz respeito aos acesso e representatividade. A desigualdade social e digital dificulta a participação equitativa de todos os grupos da população, especialmente os mais vulneráveis. Além disso, é comum que determinadas vozes, como as de minorias étnicas ou comunidades periféricas, sejam sub-representadas nos processos de consulta.

Muitas vezes, os processos participativos são utilizados apenas como mecanismos formais ou simbólicos, sem impacto real na tomada de decisão. Essa prática, que Arnstein (1969) classificaria como tokenismo, descredibiliza o envolvimento dos cidadãos e gera frustração. Do ponto de vista operacional, observa-se a falta de continuidade dos projetos participativos, que muitas vezes dependem de vontades políticas ou financiamento pontual.

Segundo Sherry R. Arnstein (1969), a participação é indispensável para a democracia, e que só assim é possível redistribuir poder, permitindo que grupos historicamente excluídos possam influenciar decisões que impactam diretamente suas vidas. As mudanças sociais só são possíveis de formas reais com a promoção da cooperação e participação comunitária. Mas, para que haja o fortalecimento da democracia participativa, é necessário que ela venha acompanhada de fiscalização, para que seja de fato posta em prática. Só a criação de ferramentas não é suficiente, é de suma importância a superação de obstáculos estruturais, culturais e institucionais que limitam a verdadeira partilha de poder com os cidadãos.

ANÁLISE EMPÍRICA E METODOLÓGICA

Partindo de uma abordagem qualitativa, num estudo de caso sobre Lisboa para perceber, na prática, como decisões urbanas concretas ajudam (ou fragilizam) a resiliência às cheias. O objetivo principal é compreender como as políticas urbanas têm sido articuladas com estratégias de resiliência hídrica, especialmente através da implementação de infraestruturas sustentáveis e Soluções Baseadas na Natureza.

A metodologia combina revisão documental com análise de conteúdo: traduzimos planos e relatórios em pistas sobre o que realmente se implementa na cidade. Essa estratégia permite explorar, sistematicamente, documentos institucionais, legislação urbana, planos estratégicos e relatórios técnicos, articulando-os com a literatura científica nacional e internacional.

Foram analisadas principalmente fontes secundárias, distribuídas em três grupos:

1. Documentos oficiais e institucionais:

- Plano Geral de Drenagem de Lisboa (PGDL) 2016–2030
- Relatórios da Câmara Municipal de Lisboa
- Estratégias nacionais (ex: Estratégia Nacional para a Gestão da Água 2025)

2. Literatura académica e científica:

- Artigos publicados em revistas indexadas
- Teses e dissertações sobre gestão hídrica e políticas urbanas
- Publicações da OCDE, ONU, União Europeia e outras organizações internacionais

3. Legislação e políticas públicas:

- Estatuto da Cidade (Portugal)
- Leis e regulamentos sobre planeamento urbano e saneamento básico

A análise dos dados foi conduzida a partir de uma abordagem qualitativa, centrada na análise de conteúdo dos documentos selecionados. Esta análise visou identificar padrões, categorias e relações que permitissem compreender as formas pelas quais as políticas urbanas vêm sendo articuladas à gestão hídrica e à promoção da resiliência em contexto urbano. Para isso, foram utilizados três eixos analíticos principais, definidos com base na revisão teórica: (i) infraestrutura hídrica e urbanismo, (ii) políticas públicas e governança, e (iii) participação co-

munitária e justiça ambiental. Esses eixos funcionaram como guias para a codificação e interpretação dos dados, permitindo uma leitura transversal e crítica das iniciativas implementadas. O processo de análise também respeitou a flexibilidade metodológica da pesquisa qualitativa, possibilitando a emergência de novas categorias empíricas ao longo da leitura dos materiais, em consonância com os princípios da análise de conteúdo proposta por Bardin (2011).

5.

ESTUDO DE CASO: LISBOA

A escolha da cidade de Lisboa como estudo de caso baseia-se em múltiplas razões, tanto práticas quanto analíticas. Lisboa apresenta um histórico marcado por recorrentes episódios de inundações urbanas, o que a torna um território especialmente relevante para estudar estratégias de resiliência hídrica. E vai além disso. Nos últimos anos, Lisboa lançou iniciativas ambiciosas, o PGDL é o exemplo mais óbvio, que combinam soluções cinza e verdes numa tentativa de responder a extremos e quotidianos. Integra soluções tradicionais e baseadas na natureza com vistas à mitigação dos impactos das cheias e à adaptação às mudanças climáticas. Além disso, Lisboa possui ampla documentação institucional disponível, com dados técnicos e estratégicos acessíveis, o que facilita a análise empírica. A capital portuguesa também se destaca pela sua inserção em agendas nacionais e internacionais de sustentabilidade urbana, como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, reforçando a pertinência da sua análise para o debate global sobre políticas urbanas e gestão hídrica. Por fim, a escolha de Lisboa permite observar como uma cidade europeia de porte médio tem buscado articular crescimento urbano, inovação tecnológica e justiça ambiental na construção de uma infraestrutura mais resiliente.

Em Portugal, a descentralização administrativa representou um marco nas políticas urbanas e de gestão hídrica, especialmente a partir do final da década de 1970. Com a Lei nº 79/77, as Câmaras Municipais passaram a ter um papel central na administração do saneamento básico e no planejamento urbano, reforçando a necessidade de estratégias territorialmente coerentes. No entanto, a ausência de integração dos planos diretores municipais com as políticas de saneamento comprometeu a eficiência dos serviços, resultando em sistemas fragmentados e pouco otimizados. Além disso, embora as autarquias tenham recebido mais competências, sua capacidade técnica e financeira nem sempre foi suficiente para garantir uma gestão eficaz da infraestrutura hídrica, evidenciando um descompasso entre descentralização administrativa e autonomia municipal (Pato, 2011). As decisões acabam ficando em muitas mãos que tentem a se perder.

Como apontado por Jerez e Granziera (2019), essa desconexão resulta em ações fragmentadas, dificultando a implementação de soluções sustentáveis e eficientes. A ausência de mecanismos de governança integrada e a pouca articulação entre diferentes níveis de governo tornam desafiador um planejamento territorial que equilibre crescimento urbano e sustentabilidade hídrica. Para superar esses desafios, torna-se essencial a adoção de estratégias de

planejamento intermunicipal e participação comunitária, permitindo que os instrumentos de gestão urbana e hídrica operem de maneira complementar e integrada.



Figura 27 - Mapa da divisão política de Portugal. Fonte: MapaMundi, 2013

Como dito anteriormente, a pressão demográfica urbana e os desafios consequentes em higiene e saúde pública portuguesa não alcançaram a mesma dimensão que em outras cidades europeias, com exceção de Lisboa e Porto. Ainda assim, os líderes urbanos, especialmente os de cidades de médio porte, recorreram aos discursos de modernização tecnológica para legitimar e enaltecer suas ações em nível local (Bernardo e De Matos, 2024).

As preocupações com as águas de Portugal não vem de agora, sobretudo em Lisboa. O projeto de Ressano Garcia, de 1884, estabelecia o princípio da condução dos esgotos "a uma grande distância da cidade por um emissor impermeável e convenientemente arejado" (Câmara Municipal de Lisboa, 2020). A criação de sistemas multimunicipais, nos quais o Estado detinha a maioria do capital em parceria com os municípios, marcou uma mudança estrutural, promovendo a integração da gestão de água, esgotos e resíduos. Foi estabelecido um modelo

regulador que dividia a cidade em duas zonas e diferenciava os sistemas em 'alta' (na imagem abaixo em rosa, com rede unitária) sob responsabilidade de entidades intermunicipais e multimunicipais – e 'baixa' (em azul, com rede separativa), geridos pelos municípios, que passaram a poder conceder os serviços a empresas públicas ou privadas (Pato, 2011).



Figura 28 - Planta geral da cidade de Lisboa. Fonte: Câmara Municipal de Lisboa, 2020.

Este modelo foi pioneiro ao prever que águas pluviais poluídas seriam conduzidas juntamente com esgotos domésticos para fora da cidade, enquanto águas limpas teriam escoamentos direto para o rio Tejo. As soluções propostas foram adaptadas às necessidades de saneamento crescente devido à industrialização e ao crescimento populacional da época (Câmara Municipal de Lisboa, 2020).

Mas tudo mudou com a chegada do Estado Novo, por volta de 1930. As políticas públicas de planeamento da infraestrutura de abastecimento de água em áreas urbanas começaram a se consolidar mais de forma gradual. Em 1898, o surto de peste bubônica que atingiu a cidade do Porto foi um marco decisivo para a criação do Conselho de Melhoramentos Sanitários, em 1901 sob a responsabilidade da Direção Geral das Obras Públicas e Minas (Decreto de 14 de outubro de 1901). Ainda nesse ano, a intervenção municipal na área da saúde pública passou a ser regulamentada pelo Regulamento Geral de Saúde e Beneficência Pública (Carta de Lei de 24 de junho de 1901). Já em 1903, a preocupação com a qualidade das edificações urbanas levou à implementação do Regulamento de Salubridade das Edificações Urbanas, que estabelecia normas a serem seguidas na construção, e exigia que as licenças municipais para obras novas ou de reconstrução fossem previamente aprovadas pelas direções regionais da Junta de Melhoramentos Sanitários, além de obrigar os construtores a respeitarem as diretrizes do Regulamento Geral de Saúde e Beneficência Pública (Decreto de 14 de fevereiro de 1903).

Também em 1903, foi realizado um inquérito de saúde pública nos centros urbanos que previa permitir às autoridades avaliarem a situação das cidades e vilas (Montenegro 1903). Contudo, o estudo não chegou a avaliar nem um quarto da população total e só teria um

sucessor em 1930, mas ainda sem muitas ações reais até quase 1970, quando o país apresenta um verdadeiro atraso sanitário que, segundo Pato (2011):

[...] consubstanciado na persistência de elevadas taxas de mortalidade e morbidade por doenças infecciosas relacionadas com a falta de condições de higiene e na evolução das percentagens de população servida com redes de água e esgotos: se em 1941 se determinara que apenas 26% da população tinha acesso a sistemas de distribuição domiciliária de águas (não existiam dados nacionais acerca das redes de esgotos), em 1972 esta percentagem seria de 40%, e de 17% para as redes de esgotos. O processo de infra-estruturação, para além de muito lento, não era complementado pelo reforço de meios laboratoriais e de fiscalização de qualidade das águas: as infra-estruturas de distribuição de água poderiam assim transformar-se em veículo de contágio de doenças infecciosas. E os planos de 1944 e 1960, apresentados como sinal de progresso do país num típico discurso de propaganda política do Estado Novo, mantinham praticamente intacta a configuração de base que vinha sendo desenvolvida desde o início do século e que tardava em produzir resultados (p. 20).

Em 1941, o estudo de Arantes e Oliveira chamado de “Estudo de Lisboa” incorporou modelagens de precipitação e escoamento, detalhando soluções que incluíam estações de tratamento de águas residuais (ETARs) com múltiplas etapas de filtração e desinfecção. O estudo dividiu a cidade em sete grandes bacias de drenagem, de A a G, e previa duas ETARs principais: uma em Alcântara e outra em Beirilol. Em 1955, Celestino da Costa sugeriu consolidar o tratamento de esgotos em uma única ETAR de lamas ativadas em Beirilol, mas a implementação foi adiada devido a custos elevados e barreiras técnicas (Câmara Municipal de Lisboa, 2020).

Esse cenário coincidiu com um período de forte transformação urbana. A crise sanitária do final dos anos 1960 sobrepôs-se a um processo de urbanização acelerada nas décadas de 1970 e 1980, impulsionado pela política industrial do III Plano de Fomento (1968–1973), que visava modernizar o setor produtivo e dinamizar obras públicas (Ferreira, 1994). Essa estratégia atraiu mão de obra rural para os grandes centros urbanos costeiros, especialmente Lisboa e Porto, intensificando fenómenos de suburbanização e de crescimento de bairros clandestinos e precários (Ferrão, 1995).

Dados do início da década de 1970 indicam que, dos 2,8 milhões de famílias, 35.000 viviam em barracas e cerca de 62.000 habitavam em casas sobreocupadas; 40% das habitações tinham mais de 50 anos, enquanto 53% careciam de água canalizada, 48% de eletricidade e 57% de saneamento básico, concentração observada mais uma vez sobretudo nos distritos de Lisboa e Porto, muitos deles migrantes rurais recém-chegados (INE, 1973).

Neste contexto de forte carência habitacional, após a Revolução de 25 de Abril de 1974, o Estado procurou responder através de programas de habitação social inovadores, como o Serviço de Apoio Ambulatório Local (SAAL), que visava melhorar as condições dos bairros

autoconstruídos, através da participação comunitária e do apoio técnico de arquitetos e engenheiros (Pereira, 2015). Embora o programa tenha sido interrompido em 1976, ele marcou a história das políticas urbanas portuguesas como uma primeira tentativa de integração social e urbanística em larga escala.

A década de 1980 trouxe mudanças estruturais. A criação da primeira pós-graduação em Engenharia Sanitária na Universidade Nova de Lisboa e a formação do Núcleo de Engenharia Sanitária no Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) foram iniciativas fundamentais. Em 1976, o governo fundou a Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos e Saneamento Básico e a Direção-Geral de Saneamento Básico, que consolidou empréstimos internacionais destinados ao setor. Entre 1975 e 1990, a cobertura da população com acesso a redes de águas e esgotos duplicou, atingindo 80 % e 62 % respetivamente (Pato, 2011).

Grandes mudanças foram perceptíveis com a entrada de Portugal à comunidade europeia em 1986. O Tratado de Adesão foi assinado a 12 de junho de 1985, no Mosteiro dos Jerónimos. A adesão implicou no alinhamento das políticas territoriais e ambientais com as diretivas comunitárias. As primeiras experiências com sistemas regionais levaram à criação de empresas, estruturadas como sistemas multimunicipais em que o Estado detinha a maioria do capital em parceria com os municípios. Além disso, em 1993 estabeleceu-se uma holding pública que se tornaria uma referência no setor, a Águas de Portugal (AdP) (Pato, 2011).

Embora as autarquias tenham mantido suas competências, passaram a poder conceder a gestão dos serviços a empresas públicas nos sistemas multimunicipais e a entidades públicas ou privadas nos sistemas municipais. Paralelamente, foi criada uma entidade reguladora encarregada de supervisionar a execução dos contratos de concessão, garantindo a conformidade e a qualidade dos serviços prestados, seguindo o modelo que está em vigor até os dias de hoje (Pato, 2011).

O enquadramento legal do ordenamento do território em Portugal foi estruturado a partir da Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e de Urbanismo (Lei n.º 48/98, de 11 de agosto). Essa legislação estabeleceu as diretrizes gerais para um desenvolvimento equilibrado, sustentável e integrador do território nacional, reforçando a necessidade de articulação entre políticas urbanas, ambientais e sociais (Ministério Público, 1998).

O século XX trouxe avanços científicos e técnicos, refletidos nos planos de drenagem. Em 1999 uma Revisão do Plano Geral de Esgotos da Cidade (DRENA, 1999) foi criada, sendo uma atualização do Anteprojeto de Saneamento da Cidade de Lisboa, de 1955, com o objetivo de planear os sistemas de drenagem pluvial e suas interfaces com os esgotos domésticos. O plano propunha a implementação de emissários pluviais nas zonas altas da cidade, mantendo um sistema separativo nas zonas baixas para evitar inundações causadas pela simultaneidade de preia-mar e precipitação. No entanto, a execução do sistema separativo nessas áreas revelou-se inviável devido à estrutura urbana consolidada. Como alternativa, optou-se pela interseção dos esgotos domésticos por meio de descarregadores e pela instalação de válvulas de maré para evitar a intrusão das águas do Tejo.

Apesar dessas medidas, Lisboa tem um histórico recorrente de inundações, agravado pela influência da maré, pelo assoreamento dos coletores e pela acumulação de água em pontos de depressão topográfica, como a Praça de Espanha. A solução apresentada no plano previa a manutenção periódica da rede e a implantação de reservatórios de retenção em zonas críticas para amortecer os caudais de cheia.

O Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT), aprovado pela Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro, foi o principal instrumento estratégico de referência para a organização do território nacional. Ele foi pensado como um guia para os planos regionais e municipais, promovendo uma visão integrada de sustentabilidade, coesão territorial e competitividade (Assembleia da República, 2007). Em 2019, a primeira revisão do PNPOT, pela Lei n.º 99/2019, introduziu o “Modelo Territorial” e a “Agenda para o Território”, estabelecendo 50 medidas para orientar uma gestão mais equitativa, sustentável e participativa do espaço (Assembleia da República, 2019).

A necessidade de atualizar o planejamento da drenagem levou à elaboração do Plano Geral de Drenagem de Lisboa de 2008. Este plano visava melhorar o desempenho do sistema de drenagem por meio da construção de um túnel de desvio de caudal entre a Avenida Almirante Reis e Santa Apolónia, além da instalação de reservatórios para reduzir a sobrecarga nas zonas baixas. Outras medidas incluíam a desconexão de alguns coletores para aumentar a capacidade de descarga dos principais emissários e a modernização da rede com um programa de levantamento cadastral e monitorização.

Em 2019, a revisão do PNPOT introduzida pela Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro, representa um marco estratégico para o ordenamento territorial em Portugal. A nova versão substitui o programa de 2007 e refunde a política em torno de um Modelo Territorial, que estrutura os sistemas e centralidades nacionais, e uma Agenda para o Território, composta por 50 medidas específicas para orientar políticas eficazes no horizonte sustentável (Assembleia da República, 2019; XXI Governo, 2019). O novo PNPOT estabelece um mecanismo de governança interinstitucional e inclui um Observatório dedicado ao acompanhamento contínuo e funciona em articulação com instrumentos como o Plano Nacional de Investimentos, o Programa de Valorização do Interior e o Portugal 2030, conferindo coerência à programação territorial futura (PGD Lisboa, 2019).

5.1 A cidade de Lisboa

De acordo com o Relatório de Caracterização – Síntese da Câmara Municipal de Lisboa (2020), Lisboa mudou depressa: a demografia, a morfologia e as pressões socioeconómicas redesenharam a cidade. Com isso mudou também a maneira como a água atravessa e afeta os bairros.

A Área Metropolitana de Lisboa (AML) é composta por dezoito municípios, nove na margem Norte do Tejo (Amadora, Cascais, Lisboa, Loures, Mafra, Odivelas, Oeiras, Sintra e Vila Franca de Xira) e nove na margem Sul do Tejo (Alcochete, Almada, Barreiro, Moita, Montijo, Palmela, Setúbal, Sesimbra e Seixal), dos quais fazem parte 118 freguesias.



Figura 29 - Área Metropolitana de Lisboa. Fonte: Costa, 2016

Com uma área de 3.015 km² (3,2% da superfície do País), a AML representa cerca de 27% da população, 27% do emprego e 48% da produção empresarial nacional. Em 2007, registaram-se cerca de 499.700 habitantes, o que representa uma redução de aproximadamente 38% desde 1981. Esta perda demográfica contrasta com o crescimento observado nos concelhos periféricos da AML, cuja população em 2007 passava de 2.808.414 habitantes,

tendo a cidade de Lisboa representando 18% desse total. Em 2021, esse número passou a 545.142 na cidade e 2.961.177 na AML (Câmara Municipal de Lisboa, 2020) (INE, 2021).

A densidade populacional média da cidade era em 2001 de 6.700 hab/km², embora esta variabilidade fosse significativa entre freguesias. A freguesia de São Miguel atingia 343 hab/ha, uma das maiores densidades, enquanto Belém, Alcântara e S. Francisco Xavier apresentavam valores bastante mais baixos. O estudo feito pela Câmara Municipal de Lisboa em 2011 demonstra as diferenças entre as sub-bacias:

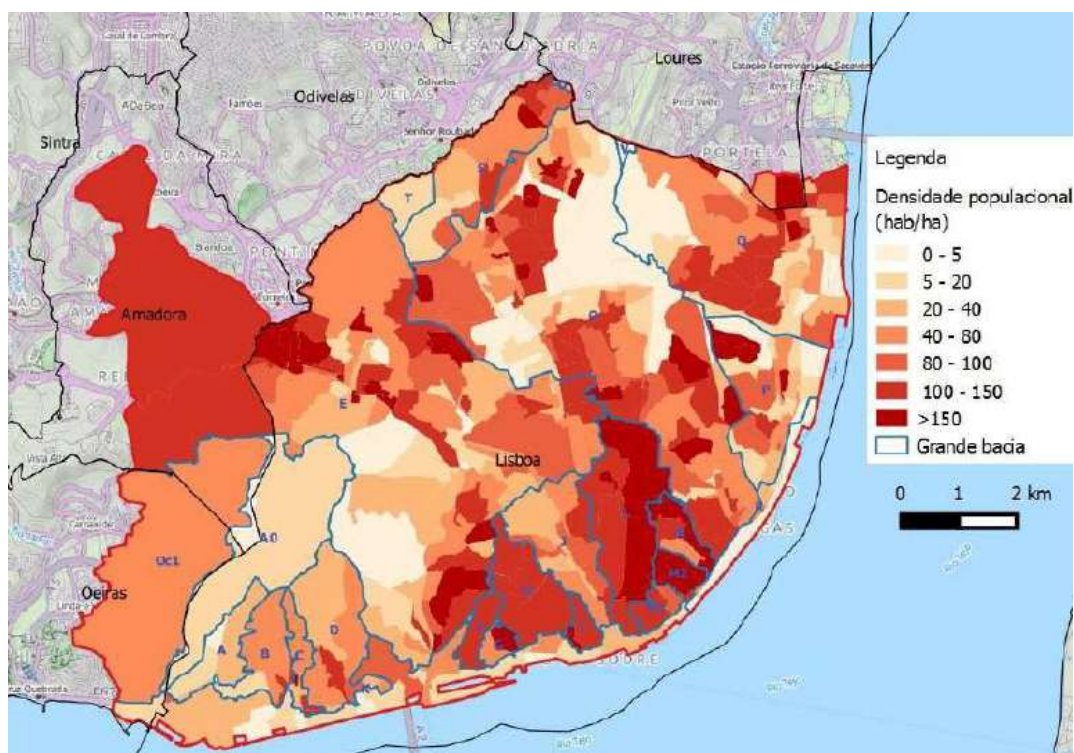


Figura 30 - Densidade populacional por sub-bacia em 2011. Fonte: Câmara Municipal de Lisboa, 2020

Segundo o INE 2021, a população residente, área e densidade populacional das freguesias de Lisboa apresentam uma configuração, tendo como densidade máxima a freguesia de Arroios e mais baixo a freguesia de Santa Clara.

Tabela 7 - População Residente, área e densidade das freguesias de Lisboa. Fonte: INE, 2021

Freguesia	População	Área (km2)	Densidade (hab/km2)
Ajuda	14.299	2,88	4.965
Alcântara	13.825	5,07	2.726
Alvalade	33.313	5,34	6.240
Areeiro	21.167	527.967	689.581
Avenidas Novas	23.261	2,99	7.778
Beato	12.185	2,46	4.953
Belém	16.549	10,43	1.586

Benfica	35.367	8,03	4.405
Campo de Ourique	22.146	1,65	13.421
Campolide	14.794	2,77	5.339
Carnide	18.029	3,42	5.270
Estrela	20.308	4,60	4.415
Lumiar	46.338	6,57	7.051
Marvila	35.482	6,29	5.640
Misericórdia	13.044	8,09	4.177
Olivais	33.788	8,09	4.177
Parque das Nações	25.058	5,44	4.605
Penha de França	28.213	2,71	10.412
Santa Clara	23.645	10,36	2.282
Santa Maria Maior	10.051	2,13	4.717
Santo António	11.836	1,49	7.944
São Domingos de Benfica	33.043	4,29	7.703
São Vicente	15.339	1,99	7.708

A urbanização de Lisboa reflete os diferentes períodos históricos que moldaram o seu tecido urbano. O centro histórico, que inclui bairros como Alfama, Mouraria e Bairro Alto, mantém o traçado medieval caracterizado por ruas estreitas e edifícios baixos.



Figura 31 - Bairro Alfama. Fonte: Lisboa Secreta, 2022

Nas zonas desenvolvidas no século XIX e XX, como as Avenidas Novas e Alvalade, verifica-se um traçado ortogonal com edifícios de maior altura e vias largas. Áreas mais recentes como o Parque das Nações ilustram uma abordagem contemporânea ao urbanismo, com espaços abertos, zonas verdes e arquitetura moderna (Câmara Municipal de Lisboa, 2020).



Figura 32 - Bairro Alvalade. Fonte: Lisboa Secreta, 2022

Entre 2001 e 2008, foram construídas 22.221 novas moradias em Lisboa, sendo que cerca de 45% desses se localizaram no Lumiar e nos Olivais, zonas com maior disponibilidade de solo urbano. Em 2012 e 2021, foram construídas 2.416 habitações novas em património municipal (INE, 2021).

O ano climático pode ser dividido em dois períodos: de novembro a março, mais húmido e fresco, com temperaturas médias entre 10 e 14 °C e maior ocorrência de nevoeiro e trovoadas; e de abril a outubro, mais seco e quente, com médias entre 19 e 23 °C e poucos dias com instabilidade (Câmara Municipal de Lisboa, 2020).

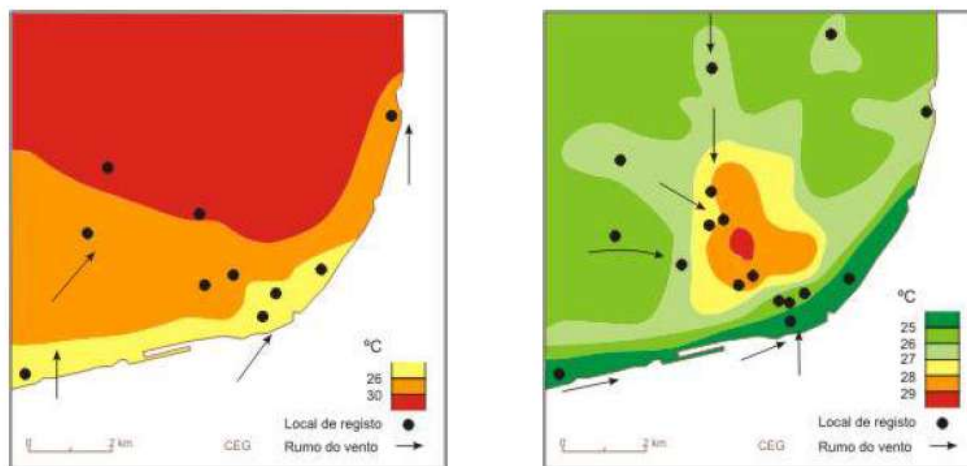


Figura 33 - Padrões térmicos em Lisboa num dia de Verão. Fonte: Alcoforado e Dias, 2002

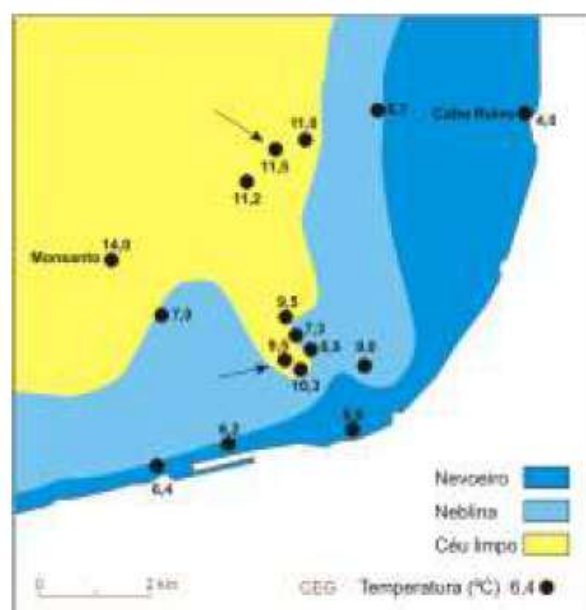


Figura 34 - Padrões térmicos em Lisboa num dia de Inverno. Fonte: Alcoforado e Dias, 2002

Lisboa, conforme analisado por Seixas, Tulumello e Allegretti (2019), atravessa um período de transição marcado pelo crescimento acelerado do turismo, da gentrificação e da especulação imobiliária, que impactam diretamente o uso do solo e a infraestrutura urbana. Esses processos não apenas ampliam desigualdades socioespaciais, mas também agravam a vulnerabilidade da cidade a eventos climáticos extremos. A intensificação da impermeabilização do solo e a ocupação desordenada dificultam a infiltração da água e aumentam o risco de inundações. Além disso, a ausência de políticas públicas eficazes para regular a ocupação urbana e garantir a adaptação climática compromete a segurança hídrica da cidade, reforçando a necessidade de estratégias mais sustentáveis.

Fenômenos climáticos urbanos como a ilha de calor, provocada pela urbanização e pelas atividades humanas podem elevar as temperaturas em até 4 °C nas zonas mais urbanizadas (Câmara Municipal de Lisboa, 2020). A cidade tem experimentado invernos mais chuvosos, aumentando o risco de cheias e inundações. Esse cenário coloca em perigo infraestruturas críticas e áreas residenciais, especialmente nas zonas ribeirinhas. Para mitigar esses riscos, Lisboa implementou o Plano Geral de Drenagem 2016-2030, que prevê ações para fortalecer a resiliência hídrica da cidade (Câmara Municipal de Lisboa, 2020).

Em março de 2024, Lisboa juntamente com Porto e Guimarães, foram aprovadas pela Comissão Europeia para integrar o grupo das 100 cidades europeias que se comprometem a alcançar a neutralidade climática até 2030.

Em Lisboa, segundo Carlos Moedas, um exemplo de medidas de mitigação e adaptação incluem os transportes públicos gratuitos para pessoas com mais de 65 anos e menos de 23 anos, e o Plano de Drenagem. Esse Contrato Climático reflete o compromisso da cidade em implementar políticas sustentáveis, reduzir emissões de gases de efeito estufa e adaptar-se aos desafios impostos pelas alterações climáticas (Lisboa Para Pessoas, 2024).

Projetos como o LIFE LUNGS destacam a importância da infraestrutura verde na adaptação às mudanças climáticas. Essa iniciativa visa demonstrar como soluções baseadas na natureza podem regular o clima urbano e reduzir os riscos associados a fenômenos extremos. Além disso, enfatiza-se o envolvimento ativo dos cidadãos na gestão ambiental, promovendo

uma compreensão mais profunda das ameaças climáticas e incentivando a cooperação entre comunidades (LIFE LUNGS, 2024).



Figura 35 - Life Lungs. Fonte: Life Lungs, 2024

O LIFE LUNGS "Towards a more resilient Lisbon Urban Green Infrastructure as an adaptation to climate change" é um projeto co-financiado pela União Europeia, implementado pela Câmara Municipal de Lisboa em parceria com a cidade de Málaga, Espanha, entre setembro de 2019 e agosto de 2024. O principal objetivo é aumentar a resiliência da cidade às alterações climáticas, especialmente face ao aumento das temperaturas e à escassez de água. Com um orçamento total de 2,7 milhões de euros, dos quais 55% são financiados pela UE, o projeto reforça a infraestrutura verde urbana como uma ferramenta essencial para enfrentar os desafios climáticos, promovendo serviços ecossistêmicos e garantindo uma gestão sustentável dos recursos naturais (LIFE LUNGS, 2024).

A cidade tem também procurado responder aos desafios sociais através de programas de habitação, como o Programa Especial de Realojamento (PER), que completou 30 anos em 2023 e celebrou a construção de 34 759 habitações municipais e realojamento de 32 333 agregados, beneficiando 132 181 pessoas em 28 municípios (Câmara Municipal de Lisboa, 2023); e o Programa de Intervenção Municipal (PIM).



Figura 36 - Programa Especial de Realojamento. Fonte: Câmara Municipal de Lisboa, 2023

Zonas como Marvila e Lumiar foram os principais destinos das habitações sociais atribuídas. A empresa municipal GEBALIS é responsável pela gestão de 25.239 casas ou lares habitados de uso social, situados sobretudo nas zonas Norte Oriental e Oriental da cidade. Paralelamente, as operações de reabilitação têm sido direcionadas para os bairros históricos e áreas marcadas pela degradação física e social (Câmara Municipal de Lisboa, 2020).

5.2 Histórico de cheias em Lisboa

Segundo a Agência Portuguesa do Ambiente - APA (2023), inundações são "cobertura temporária por água de uma terra normalmente não coberta por água". Esta definição abrange as cheias causadas por rios, torrentes de montanha e cursos d' água efêmeros, bem como as inundações costeiras provocadas pelo mar.

No contexto nacional, as inundações são classificadas com base na sua origem, podendo ser fluviais/pluviais, resultantes do transbordo de rios e ribeiras devido a precipitações intensas ou prolongadas; ou costeiras, decorrentes de fenómenos como marés vivas, tempestades costeiras ou subida do nível do mar.

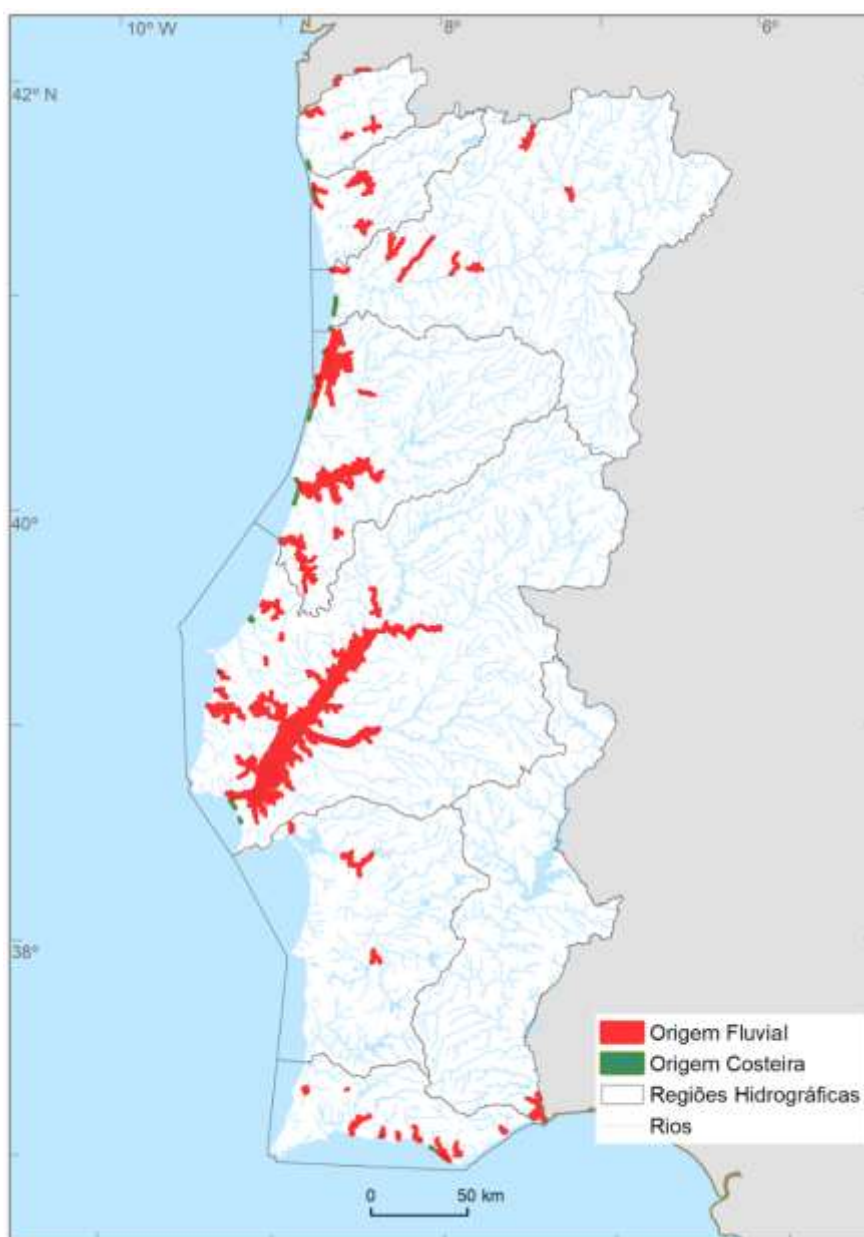


Figura 37 - Áreas de risco de inundação por região hidrográfica. Fonte: APA, 2023

A Diretiva das Inundações (Diretiva 2007/60/CE), que estabelece diretrizes para a avaliação e gestão dos riscos de inundações, reforçou grande parte dos esforços realizados pela administração portuguesa na última década no que se refere à gestão do risco de cheias. A sua implementação teve um impacto significativo na redução da vulnerabilidade a esses eventos.

Os mapas das zonas inundáveis das Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundações (ARPSI) de origem fluvial/pluvial estão associados aos períodos de retorno de 20, 100 e 1000 anos, sendo possível identificar a extensão da zona inundada, bem como as alturas e velocidades de água atingidas. No caso das ARPSI de origem costeira a delimitação das zonas inundáveis foi realizada para o período de retorno de 100 anos.

Durante o segundo ciclo de implementação da Diretiva das Inundações (2022-2027), foram identificadas em Portugal continental 63 Áreas de ARPSI, das quais 47 são de origem fluvial/pluvial e 16 de origem costeira (REA, 2024).



Figura 38 - Regiões Hidrográficas de Portugal.

Portugal está dividido em 11 Regiões Hidrográficas (RH), cada uma abrangendo diferentes bacias e sistemas hídricos. Entre elas, Lisboa está inserida na Região Hidrográfica do Tejo e Ribeiras do Oeste (RH5). Nesta região inclui a bacia hidrográfica do rio Tejo, a maior do país, bem como diversas ribeiras que desaguam diretamente no Oceano Atlântico (APA, 2023). A RH5 desempenha um papel crucial na gestão da água em Portugal, abrangendo áreas densamente povoadas, como Lisboa, e garantindo o abastecimento, a qualidade dos recursos hídricos e a mitigação de riscos, como inundações (APA, 2023).

Na imagem abaixo podemos ver um gráfico que representa a população afetada por Região Hidrográfica, tendo destaque a RH5, em primeiro lugar com 39%, do Vouga, Mondego e Lis (RH4A) com 20% e do Douro (RH3) com 11% (APA, 2023).

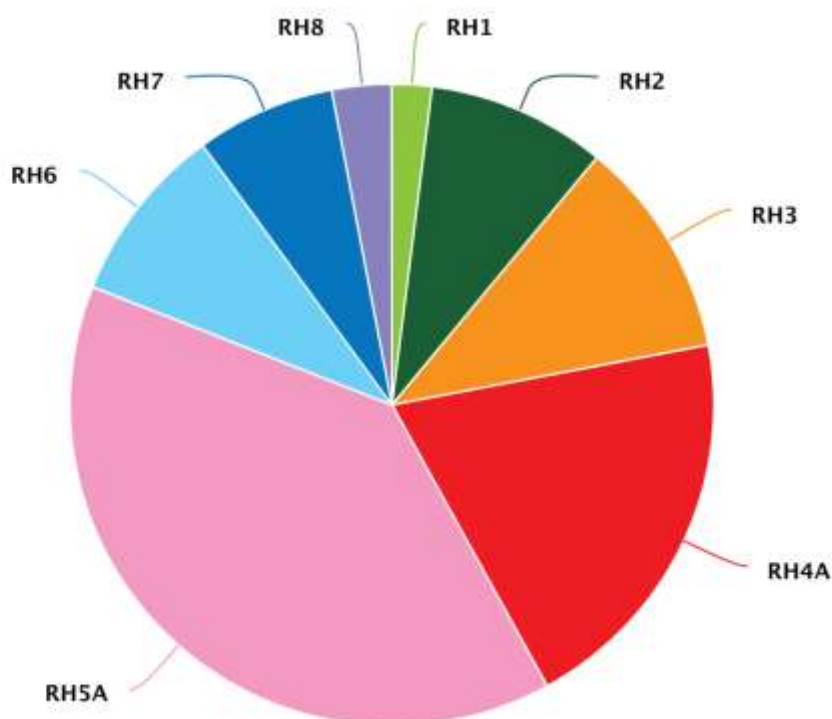


Gráfico interativo

Gráfico 2 - População afetada por Região Hidrográfica Fonte: APA, 2023



Gráfico 3 - Áreas de inundação por nível de risco em cada Região Hidrográfica. Fonte: APA, 2023

Esse cenário, que apesar do tempo, ainda é uma preocupação constante em termos de gestão do risco hídrico, remonta a séculos passados, quando a cidade já enfrentava desafios relacionados à drenagem das águas da chuva. Desde o século XVI, a crescente urbanização em Lisboa, especialmente nas áreas que hoje correspondem à Praça da Figueira e ao Rossio, enaltece esses problemas, agravando as condições de higiene e limpeza na cidade. Após o terremoto de 1755, a cidade de Lisboa enfrentou uma fase de transformações pluviais, estabelecendo o princípio da “canalização metódica”, com coletores unitários dispostos em malha ligados ao estuário do Tejo (Câmara Municipal de Lisboa, 2020).

A inundação que ocorreu entre o dia 25 e 26 de novembro de 1967 provocou 700 mortos, milhares de desalojados, estradas destruídas, campos alagados e aldeias submersas, entre outros graves danos na região metropolitana de Lisboa (National Geographic Portugal, 2017) (Ramos e Reis, 2001).



Figura 39 - Inundação de 1967 em Lisboa. Fonte: National Geographic Portugal, 2017

Os maiores valores de precipitação registados entre as 9h do dia 25 e as 9h do dia 26 de novembro, ocorreram nas estações de Oeiras / Sassoeiros, Monte do Estoril e Paiã, com valores superiores a 150 mm, como mostram as imagens 32 e 33. Além da alta precipitação, a situação se agravou devido a forte a impermeabilização demasiada nas áreas urbanas, a falta de preparo dos esgotos e o alto índice de água já presente nos solos (Amaral, 2009) (National Geographic Portugal, 2017).

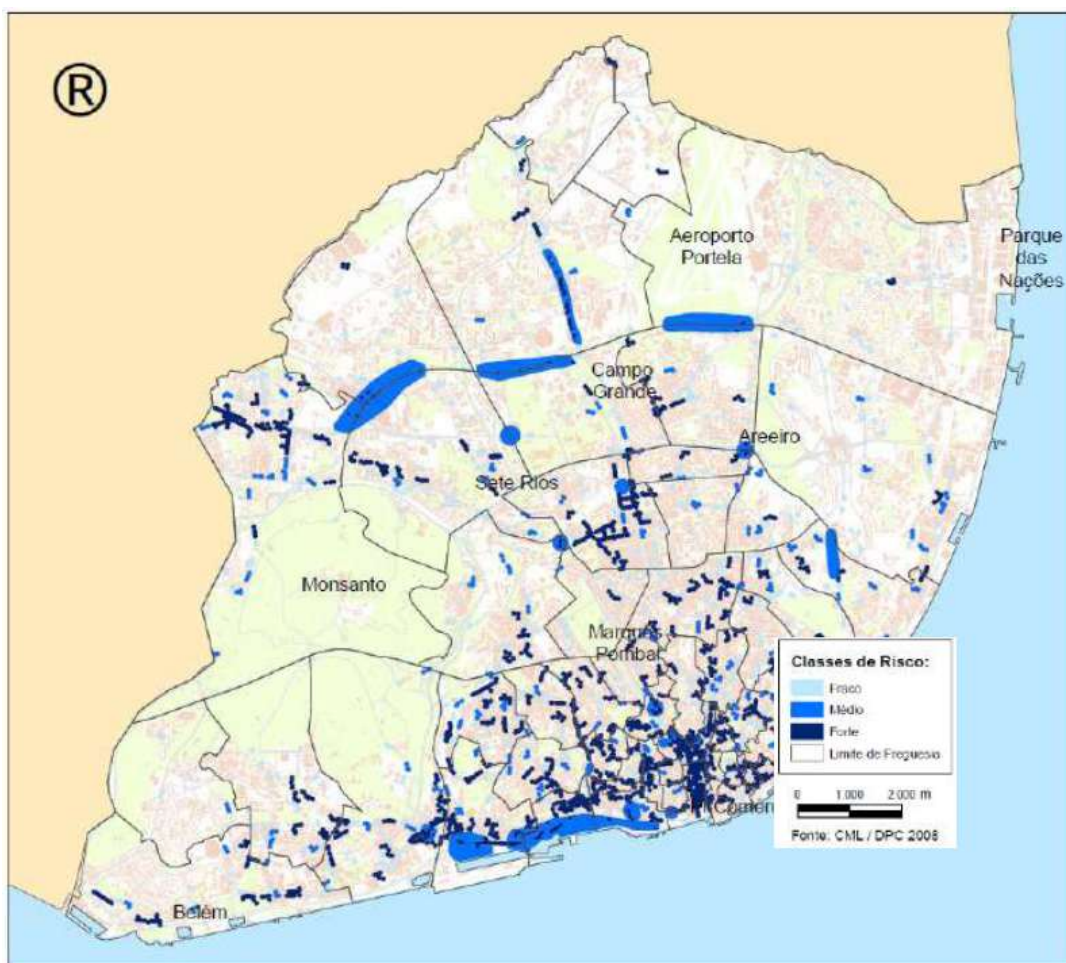


Figura 40 - Carta de vulnerabilidade ao risco de inundação da cidade de Lisboa. Fonte: Câmara Municipal de Lisboa, 2020

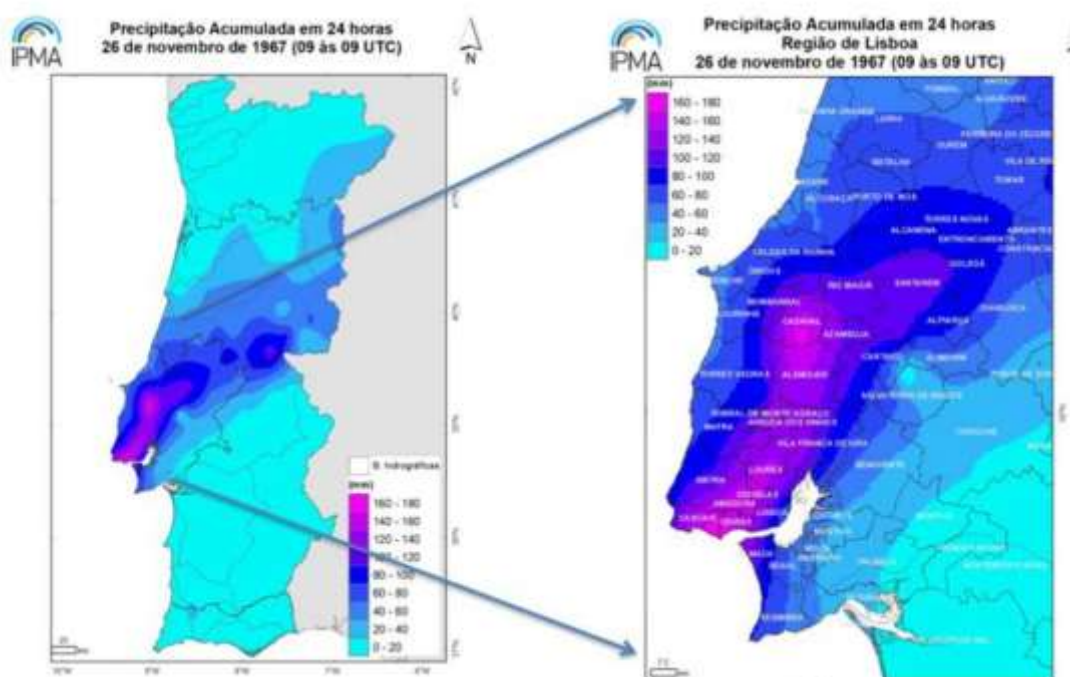


Figura 41 - Distribuição espacial da quantidade de precipitação no dia 26 de Novembro de 1967. Fonte: National Geographic Portugal, 2017

Em 19 de novembro de 1983 outro episódio alagou Lisboa, quando a precipitação registrada na estação meteorológica de Gago Coutinho atingiu 126,6 mm em 24 horas. Assim como em 1967, os solos já estavam encharcados, o que agravou o escoamento da água e contribuiu para a rápida inundação de diversas áreas urbanas. No entanto, os impactos humanos foram consideravelmente menores do que no desastre de 1967, indicando entre 7 e 10 vítimas fatais. (Ferreira, 1985; Ramos & Reis, 2001) (Rebelo, 2008).

Após a tragédia de 1967, foram implementadas novas normas para a ocupação de áreas inundáveis e melhorias na infraestrutura de drenagem urbana (Rebelo, 2001; 2003). Essas medidas contribuíram para que, mesmo enfrentando um volume de chuvas significativo, os efeitos das inundações fossem mitigados em comparação com os eventos anteriores. Além disso, o fortalecimento do poder local e a maior capacidade de resposta das autoridades também ajudaram a reduzir as vulnerabilidades da população exposta ao risco de cheias rápidas (Rebelo, 1997; 2005a) (Rebelo, 2008).

Apesar disso, o evento de 1983 demonstrou que os processos naturais que levam às inundações continuavam presentes e que ainda havia fragilidades na infraestrutura urbana. A área mais afetada foi praticamente a mesma de 1967, e a violência do fenômeno foi particularmente intensa na região de Cascais. Embora as melhorias tenham reduzido a magnitude da crise, a necessidade de aprimorar continuamente as políticas de gestão do risco de cheias ficou evidente (Dauphiné, 2001; Villevieille, 1997) (Rebelo, 2008).

No dia 18 de fevereiro de 2008, outro evento significativo que reforçou a importância do ordenamento do território e da preparação para a gestão de riscos naturais. A precipitação registrada na estação meteorológica de Gago Coutinho atingiu 129 mm em 24 horas. (Rebelo, 2005b) (Rebelo, 2008).



Figura 42 - Rua de São Domingos de Rana, Cascais. Fonte: Interactivo, 2008

Ao contrário de 1967, quando os solos já estavam saturados, o que dificultou o escoamento da água, em 2008 as condições de drenagem eram mais favoráveis, pois os solos estavam relativamente secos. Além disso, as vulnerabilidades da cidade haviam sido reduzidas por meio de melhorias na infraestrutura urbana e no ordenamento territorial ao longo das décadas anteriores (Rebelo, 2001; 2003).

Apesar da violência do fenômeno, os danos foram mitigados, e o número de vítimas fatais foi significativamente menor do que nos eventos anteriores. Em 2008 apenas 3 vítimas fatais foram contabilizadas, todas decorrentes de incidentes de circulação rodoviária provocados pela inundação repentina (Rebelo, 2008).

Outros eventos de grande relevância para a cidade foram os que ocorreram em 22/09/2014 e 13/10/2014 por terem inundado várias zonas de Lisboa. A tabela abaixo apresenta as precipitações dos principais eventos desde 2008.

Tabela 8 - Valores máximos locais de precipitação medidos desde 2008 em mm. Fonte: Câmara Municipal de Lisboa, 2020

Dia	Max 6h	Max 3h	Max 2h	Max 1h	Max 30 min	Max 10 min
18/02/2008	86,0	-	-	38,7	-	12,2
30/10/2012	54,4	71,0	47,2	39,8	33,2	14,8
15/02/2011	20,8	14,6	10,6	7,8	6,2	3,2
19/04/2011	27,7	26,4	23,8	21,0	18,0	10,6
27/10/2011	37,0	24,8	20,6	15,0	10,6	7,0
04/11/2012	35,2	27,8	27,0	20,8	16,4	7,0
25/11/2012	32,6	20,6	14,4	10,4	9,0	7,0
07/12/2012	57,6	40,6	28,6	16,2	9,8	4,6
24/10/2013	56,4	34,6	33,8	29,8	23,0	14,0
22/09/2014	48,2	46,4	39,2	37,0	28,4	13,0
13/10/2014	36,0	33,4	32,6	34,2	29,2	15,8

Destacam-se as zonas de Benfica e Campolide, Avenidas Novas, Avenida da Liberdade, Terreiro do Paço, Alcântara e Baixa da cidade, que são consideradas vulneráveis ao risco de inundação pela Câmara de Lisboa (Câmara Municipal de Lisboa, 2020).



Avenida da Liberdade



Rossio



Praça de Espanha



Sete Rios



Figura 43 - Inundações em Lisboa, em 22/09/2014. Fonte: Câmara Municipal de Lisboa, 2020



Belém



Alcântara



Alcântara



Rua da Prata



Estação de metro do Rossio



Estação de metro do Jardim Zoológico

Figura 44 - Inundações em Lisboa, em 13/10/2014. Fonte: Câmara Municipal de Lisboa, 2020

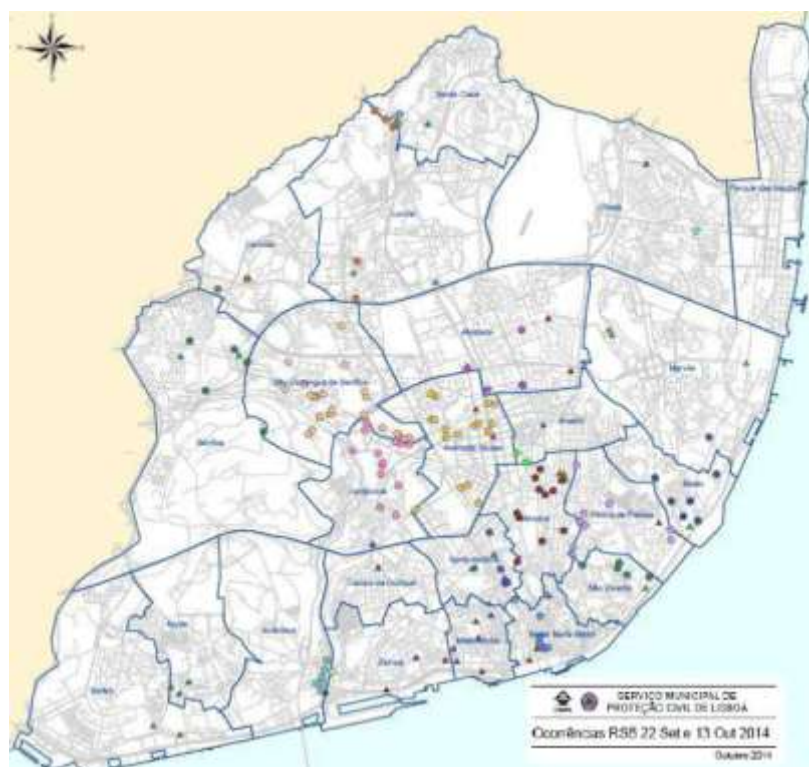


Figura 45 - Ocorrências de inundações registradas entre 22/09/2014 e 13/10/2014. Fonte: Câmara Municipal de Lisboa, 2020

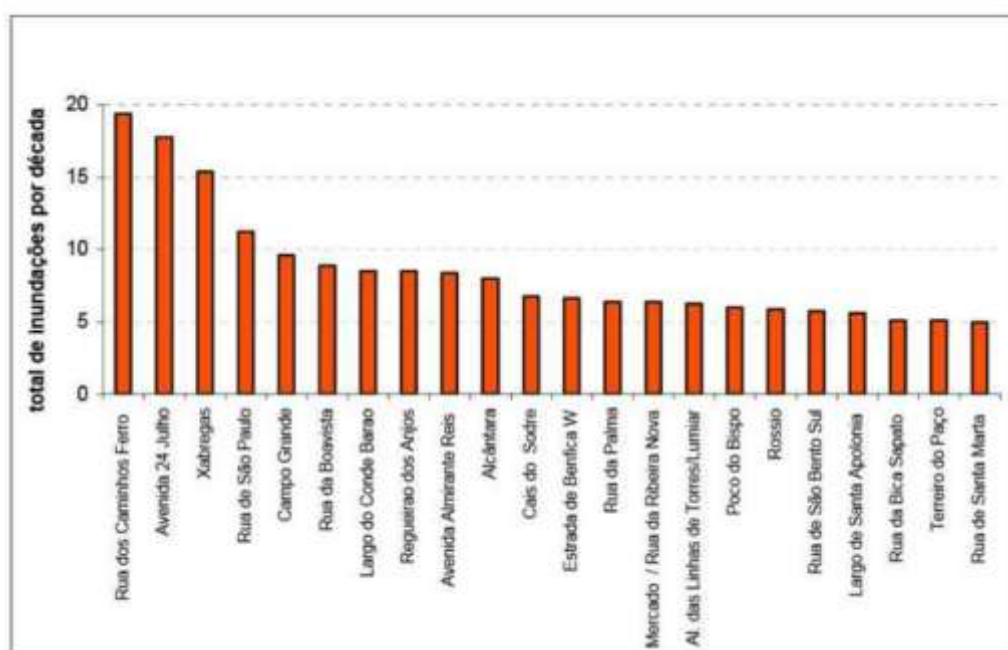


Figura 46 - - Distribuição das zonas onde se verificam registos de inundações na cidade de Lisboa. Fonte: Oliveira, 2005

Desde as cheias do século XVI até as mais recentes, a cidade tem procurado adaptar-se às crescentes pressões climáticas e urbanísticas. No entanto, como mostrado pelos últimos eventos, a cidade continua vulnerável a episódios climáticos intensos, o que ressalta a necessidade de um plano de drenagem robusto e uma gestão adaptativa dos recursos hídricos para garantir a segurança e resiliência urbana de Lisboa nas próximas décadas.

5.3 Impacto das Políticas Públicas na Gestão Hídrica

5.3.1. O Plano Diretor Municipal

O Plano Diretor Municipal (PDM) de Lisboa é um instrumento essencial de planeamento estratégico e normativo, que orienta o desenvolvimento urbanístico do município. O seu objetivo é definir o quer construir na cidade nos próximos dez anos, estabelecendo uma estratégia clara, com objetivos bem definidos e um modelo urbano centrado nas pessoas (Câmara Municipal de Lisboa, 2012).

O novo PDM é um instrumento para concretizar uma nova visão estratégica de Lisboa, que se traduz em 7 grandes objetivos: atrair mais habitantes; captar mais empresas e empregos; impulsionar a reabilitação urbana; qualificar espaço público; devolver frente ribeirinha às pessoas; promover a mobilidade sustentável e incentivar a eficiência ambiental. O seu período de vigência é de 10 anos mas pode ser revisto ao fim de 5, sendo aberto de alterações para responder às mudanças na sociedade e ao clima de incerteza (Câmara Municipal de Lisboa, 2012).

A versão em vigor foi aprovada em 24 de julho de 2012, pela Deliberação n.º 46/AML/2012 e pela Deliberação n.º 47/AML/2012, publicadas pelo Aviso n.º 11622/2012, no Diário da República, 2.ª Série, n.º 168, de 30 de agosto de 2012, na redação atual, alterado por adaptação pela Deliberação n.º 347/CM/2020 de 2 de julho de 2020 e republicado através da Declaração n.º 70/2020, publicada no Diário da República, 2.ª série, n.º 173, de 4 de setembro de 2020, retificado através da Declaração de Retificação n.º 703/2020, publicada no Diário da República, 2.ª Série - n.º 202 de 16 de Outubro de 2020. Ela revê o antigo plano de 1994 (Câmara Municipal de Lisboa, 2012).

O PDM funciona como um guia, mas também como uma referência normativa. Permite alguma flexibilidade, ajustando-se ao longo do tempo para corrigir erros ou aproveitar novas oportunidades; ao mesmo tempo que estabelece regras claras e protege os direitos dos cidadãos. É um documento que se articula com outros planos municipais e políticas setoriais, servindo de base para a tomada de decisões futuras e vinculando tanto as entidades públicas quanto os particulares (Câmara Municipal de Lisboa, 2012).

O plano reconhece ainda a importância de uma boa gestão dos fluxos urbanos de pessoas, bens e serviços e regula essa dinâmica de forma a garantir um equilíbrio entre a mobilidade e a organização do território. Além disso, valoriza o património da cidade, seja ele paisagístico, arqueológico ou arquitetónico, promovendo a sua preservação e adaptando aos desafios e transformações dos novos tempos (Câmara Municipal de Lisboa, 2012).

Segundo a Câmara Municipal de Lisboa (2012), as orientações e instrumentos normativos incorporam diversas medidas que configuram um modelo de governança ambiental integrada, com impactos diretos e indiretos na urbanização e gestão da água. Entre todos os assuntos abordados no plano, ganham destaque para esse trabalho os que tocam:

- A reabilitação urbana com o objetivo de classificar toda a área urbana da cidade como zona histórica, permitindo que os projetos de reabilitação se beneficiem de incentivos

fiscais e de créditos de edificabilidade, funcionando como estímulo adicional à recuperação do edificado. O plano identifica também o papel de cada ator envolvido no processo: aos privados cabe a reabilitação dos edifícios, enquanto ao município compete a requalificação do espaço público e dos equipamentos coletivos. Além disso, promove intervenções participativas em bairros prioritários, através do programa BIP/ZIP (Bairros ou zonas de intervenção prioritária), numa lógica de regeneração urbana com foco na coesão social.

- A qualificação do espaço público com o reordenamento do trânsito como forma de valorizar a vivência urbana, associada ao aumento das áreas permeáveis, contribuindo para a drenagem urbana sustentável e para a amenização visual e climática da cidade. A plantação de árvores de alinhamento ao longo de eixos arborizados reforça a ligação entre diferentes espaços públicos e integra-se na estrutura ecológica da cidade. O uso de pavimentos acessíveis, seguros e confortáveis, assim como a implementação de zonas 30 (velocidade máxima permitida para veículos é de 30 km/h) e zonas de qualificação pedonal, expressa uma visão integrada entre mobilidade sustentável, regeneração urbana e qualidade de vida.

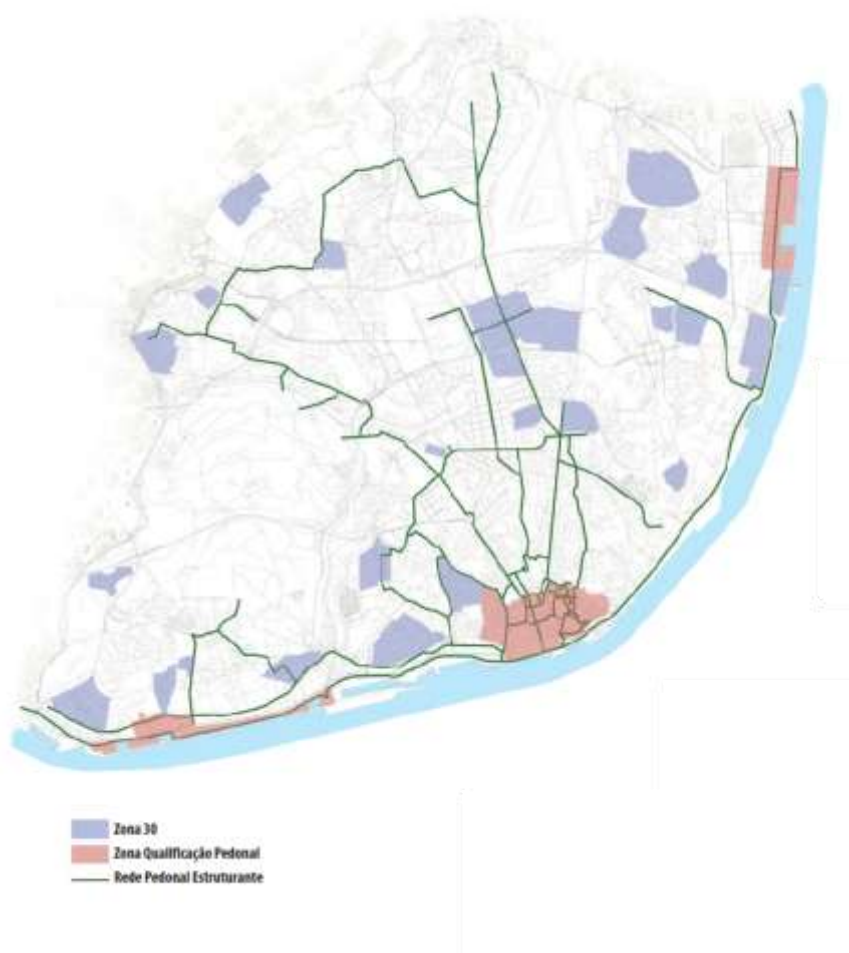


Figura 47 - Classificação de zonas PDM. Fonte: Câmara Municipal de Lisboa, 2012

- Com o projeto de recuperar a relação histórica da cidade com o rio Tejo, o PDM propõe a transformação da frente ribeirinha em um espaço público acessível, dedicado ao lazer, recreio e turismo. Intervenções como a requalificação da Avenida Ribeira das Naus e o novo terminal de cruzeiros de Santa Apolónia apontam as oportunidades estratégicas para criar áreas verdes e de estadia no centro histórico. O plano prevê ainda a reconversão das frentes ribeirinhas do Poço do Bispo, Santos, Alcântara e Pedrouços, em parceria com a Administração

do Porto de Lisboa, substituindo antigos usos portuários por funções urbanas ligadas ao desporto náutico e ao usufruto da paisagem.

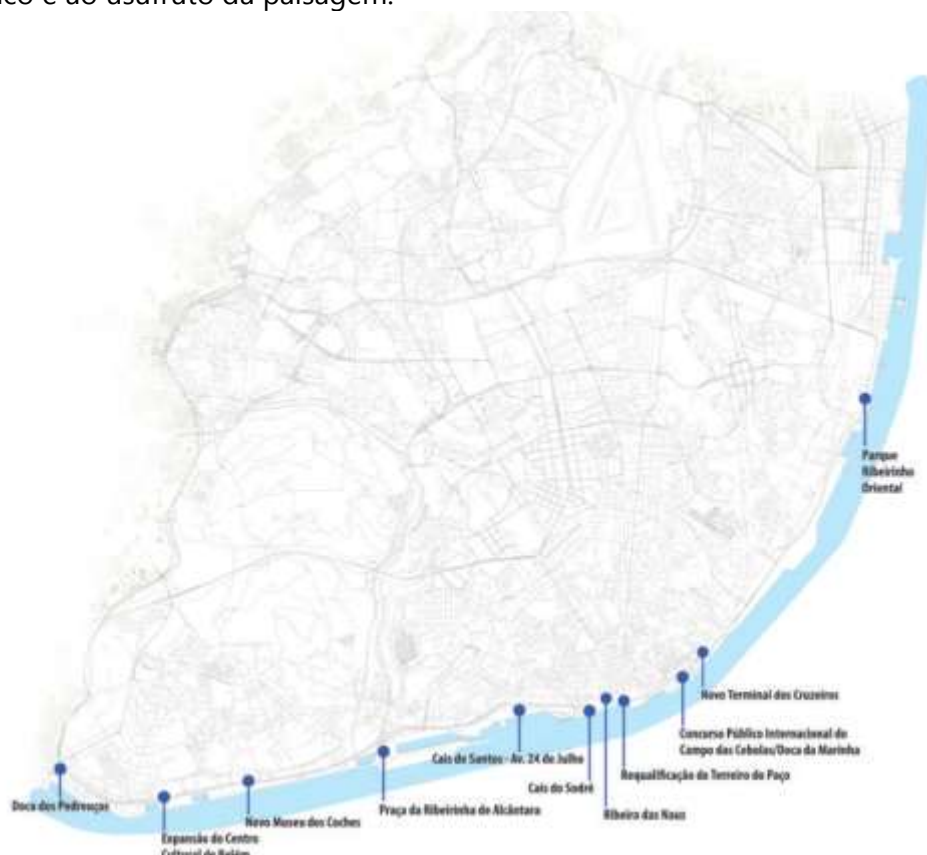


Figura 48 - Frente Ribeirinha Mapa. Fonte: Câmara Municipal de Lisboa, 2012



Figura 49 - Frente Ribeirinha. Fonte: Câmara Municipal de Lisboa, 2012

- A mobilidade sustentável com o intuito de fortalecer a rede ciclável e diminuir a quantidade de carros circulando nas ruas de Lisboa, aumentar a oferta de estacionamento para residentes, ajustar o estacionamento público conforme a proximidade das estações de metro, ampliar a disponibilidade de bicicletas partilhadas buscando integrar diferentes meios de transporte nas rotinas diárias, e criar zonas de moderação de tráfego, como zonas 30 e áreas pedonais, para melhorar a qualidade de vida urbana.

Diante desses objetivos, os artigos que mais se destacam e que mais tocam esse trabalho são:

O artigo 13º (Camara Municipal de Lisboa, 2022) demonstra que a gestão hídrica é também ambiental. O PDM reconhece o sistema húmido e a transição fluvial-estuarina como componentes essenciais da estrutura ecológica fundamental da cidade. Esta abordagem visa proteger os habitats naturais, preservar a capacidade de drenagem natural do território e atuar como zonas tampão contra cheias e poluição.

O sistema húmido é composto por linhas de água, zonas húmidas, lagoas, zonas encharcadas e áreas de transição estuarina, devendo ser assegurada a sua continuidade física e funcional (Art. 13º).

O Artigo 19º (Camara Municipal de Lisboa, 2022) introduz uma orientação fundamental para a gestão descentralizada e sustentável da água da chuva. Em vez de tratar as águas pluviais apenas como escoamento a eliminar, o plano promove soluções de retenção e infiltração, integradas no desenho urbano.

Devem ser previstas medidas que favoreçam a retenção e infiltração local das águas pluviais, nomeadamente através da criação de zonas permeáveis, bacias de retenção e infraestruturas verdes (Art. 19º).

O Artigo 20º (Camara Municipal de Lisboa, 2022) promove práticas de planeamento territorial que incentivam a sustentabilidade dos novos desenvolvimentos urbanos, a eficiência energética dos edifícios e a reutilização de águas cinzentas e pluviais para usos não potáveis.

Devem ser promovidas medidas que aumentem a eficiência ambiental da cidade, incluindo a racionalização do uso de recursos como a energia e a água (Art. 20º).

Entre as medidas, destacam-se o incentivo à reutilização de águas residuais e águas cinzentas, a integração de soluções passivas de arrefecimento e rega em zonas verdes e a redução de consumo hídrico em edifícios e espaços públicos.

Os artigos 35º e 36º (Camara Municipal de Lisboa, 2022) referem-se à importância de uma infraestrutura de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais.

O sistema de abastecimento de água deve garantir a qualidade, continuidade e eficiência do serviço prestado, em articulação com o planeamento urbano (Art. 35º).

As infraestruturas de drenagem de águas residuais devem garantir a proteção da saúde pública e dos sistemas ecológicos (Art. 36º).

Para isso, o plano prevê a modernização das redes de água, eliminação de perdas na rede e ligações indevidas, expansão do saneamento em áreas carenciadas e proteção dos corpos de água receptores.

O PDM ainda destaca dois elementos fundamentais para a cidade de Lisboa, sendo eles: Instrumentos de Planeamento e Monitorização (SGPI), que como destaca o plano, segundo a Camara Municipal de Lisboa (2022):

(...) permite acompanhar, por georreferenciação, todas as ações materiais previstas no horizonte do plano, com indicação do promotor, custo, financiamento e estado de desenvolvimento (p. 22).

O SGPI é uma ferramenta inovadora usada para integrar e monitorizar todas as ações previstas no PDM, inclusive as ligadas à água, como o planeamento integrado de obras de infraestrutura hídrica, transparência na gestão de recursos e coordenação entre departamentos municipais.

Segundo a Camara Municipal de Lisboa (2022), o fundo municipal de urbanização:

(...) visa tornar autossustentável a manutenção e construção de infraestruturas e habitação municipal, financiado por receitas urbanísticas e alienação de património (p. 12).

É um mecanismo financeiro que sustenta as ações do plano, incluindo investimentos em infraestruturas hidráulicas, redes de drenagem e reabilitação urbana, garantindo assim os recursos para requalificação hídrica e impulsiona a aplicação efetiva das medidas previstas no PDM.

5.3.2. Planos de Gestão dos Riscos de Inundações

Em Portugal, a gestão do risco de inundações tem sido uma prioridade nas políticas ambientais e de segurança pública, especialmente com a transposição da Diretiva 2007/60/CE, que estabelece um quadro normativo para a avaliação e gestão dos riscos de inundações em toda a União Europeia. Com o objetivo de minimizar os danos causados por cheias, proteger a saúde pública, o meio ambiente e as atividades econômicas, a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) desenvolveu os Planos de Gestão dos Riscos de Inundações (PGRI), que seguem ciclos de planeamento de seis anos (APA, 2023).

O 1.º Ciclo de Planeamento (2016-2021) foi a primeira etapa da implementação da Diretiva das Inundações em Portugal e teve como foco principal a avaliação preliminar de risco de inundações, a cartografia das áreas inundáveis e a definição de Áreas de Risco Potencial Significativo de Inundações. Durante este ciclo, a APA trabalhou para mapear as zonas de risco, levando em conta não apenas a origem fluvial e pluvial das inundações, mas também as áreas costeiras, identificando os principais pontos críticos onde as inundações representavam uma ameaça significativa à população e ao património. A cartografia de áreas inundáveis foi um dos pilares desse ciclo. Com base em modelos preditivos, foram gerados mapas detalhados que ilustram a extensão das zonas inundáveis associadas a diferentes períodos de retorno (20, 100 e 1000 anos) e a intensidade das cheias nas regiões mais vulneráveis, como já apresentado nesse estudo. Além disso, foi feita uma análise da exposição das populações a esses eventos, permitindo o desenvolvimento de estratégias de gestão de riscos específicas para cada região. O ciclo também se concentrou na definição de medidas de prevenção e correção, como o reforço da infraestrutura de drenagem, o planeamento de áreas de retenção de água e a recuperação de zonas ecológicas que possam atuar como áreas de absorção das águas da chuva (APA, 2023).

Com a implementação do 2.º Ciclo de Planeamento (2022-2027), a gestão dos riscos de inundações em Portugal entrou numa fase de aprofundamento e atualização das estratégias já adotadas. Este ciclo tem como objetivo a aplicação de novas metodologias e modelos, levando em consideração os impactos das mudanças climáticas e o aumento da frequência e intensidade de eventos extremos, como as chuvas torrenciais e as tempestades costeiras. A adaptação às alterações climáticas tornou-se uma prioridade no novo ciclo, com ênfase na resiliência das áreas mais vulneráveis. Durante este período, a APA tem desenvolvido medidas de adaptação mais eficazes, como o reforço das infraestruturas urbanas e a implementação de soluções baseadas na natureza, que buscam promover a renaturalização de ecossistemas e melhorar a absorção de água pelas áreas urbanas e rurais. Além disso, a monitorização e a previsão de inundações passaram a ser mais dinâmicas e interativas, com o uso de tecnologias

avançadas, como sensores em tempo real e modelos preditivos mais sofisticados, que permitem uma resposta mais rápida e eficiente em situações de risco iminente (APA, 2023).

A participação pública foi intensificada, permitindo que as comunidades locais possam envolver-se ativamente na identificação de problemas e na proposição de soluções para os riscos de inundações. Os PGRI são fundamentais para garantir a segurança da população e a proteção do meio ambiente, proporcionando uma visão integrada dos riscos, medidas preventivas e corretivas, e estratégias de adaptação. Ao longo dos dois ciclos de planejamento, a APA tem trabalhado para tornar mais eficaz a resposta a eventos de cheias, desde a previsão e alerta antecipado até a gestão de emergência e recuperação. Com a constante atualização das cartografias de risco, esses planos oferecem uma base sólida para a tomada de decisão e para a implementação de políticas públicas que busquem não apenas mitigar os danos das inundações, mas também promover o desenvolvimento sustentável das áreas afetadas (APA, 2023).

Além disso, os planos se propõem a serem dinâmicos, sendo revistos periodicamente e ajustados às novas realidades, como os impactos das mudanças climáticas, que podem alterar os padrões de precipitação e aumentar a vulnerabilidade de determinadas regiões. A cooperação interinstitucional e a participação pública são essenciais para o sucesso desses planos, garantindo que as decisões sejam tomadas de forma coletiva e transparente. Esses dois ciclos de planejamento são essenciais para consolidar as bases de uma gestão moderna e eficaz do risco de inundações em Portugal. Com os Planos de Gestão dos Riscos de Inundações, o país está a dar passos decisivos para reduzir a vulnerabilidade da sua população e melhorar a resiliência das infraestruturas urbanas e rurais, promovendo um futuro mais seguro e sustentável frente aos desafios das cheias e das mudanças climáticas (APA, 2023).

5.3.3. Plano de Ação Climática Lisboa 2030 (PAC)

A Câmara Municipal de Lisboa tem vindo a desenvolver esforços, durante a última década, no sentido de tornar Lisboa uma cidade mais verde e mais resiliente. Em 2012, as alterações climáticas foram incluídas como uma das sete políticas urbanísticas fundamentais, propondo um desenvolvimento territorial orientado pela gestão municipal, estruturado a partir de dois sistemas essenciais: o ecológico e o de mobilidade e transportes; e traduzido em um conjunto de medidas e diretrizes.

O Programa de Ação para a Adaptação às Alterações Climáticas, aprovado pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 130/2019 de 2 de agosto, vem complementar e concretizar a Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAAAC 2020). Ele não nasceu isolado, articula-se com o Plano de Ação para a Energia Sustentável e Clima (2018), a Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (2017) e o Plano Diretor Municipal (2012), juntando mitigação, adaptação e também a erradicação da pobreza energética.

O PAC foi elaborado em junho de 2021 pela CML-DMAEVCE - Direção Municipal de Ambiente, Estrutura Verde, Clima e Energia, CML-DAEAC – Departamento de Ambiente, Energia e Alterações Climáticas e Lisboa E-Nova – Agência de Energia e Ambiente de Lisboa, o plano tem como slogan: "AÇÃO PARA 2030, AMBIÇÃO PARA 2050" (Câmara Municipal de Lisboa, 2021).

O PAC 2030 (Câmara Municipal de Lisboa, 2021) se alinha com as 5 diretrizes apontadas no Grandes Opções do Plano (GOP) 2020/2023, um projeto do Governo Constitucional que apresentam, para os anos assinalados, uma política económica assente na consolidação do crescimento e do reforço da melhoria dos rendimentos e das condições sociais.

Os 5 eixos do GOP são:

- EIXO A - Uma cidade sustentável e de bem-estar, que aposta na permanente melhoria do ambiente urbano e da qualidade de vida;
- EIXO B - Uma cidade da cidadania para todos, que combate exclusões, defende direitos e promove o seu acesso universal;
- EIXO C - Uma cidade da prosperidade partilhada, que dá força à economia e ao emprego;
- EIXO D - Uma cidade universalista e progressista, que acolhe e desenvolve as múltiplas vertentes da cultura e se afirma como cidade global;
- EIXO E - Uma cidade da participação e da democracia, que pratica uma governação aberta, transparente, eficiente e descentralizada.

O Plano de Ação Climática de Lisboa incide sobre os 5 eixos, em especial no Eixo A – “Melhorar a qualidade de vida e o ambiente”, como é possível na imagem abaixo:



Figura 50 - Alinhamento PAC 2030 com as Grandes Opções do Plano (GOP). Fonte: Câmara Municipal de Lisboa, 2021

O PAC Lisboa 2030 está alinhado com a Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas e tem como objetivo ajudar a cidade a preparar-se melhor para os desafios do clima. O plano procura aumentar o conhecimento sobre as alterações climáticas, os seus impactos e as fragilidades de Lisboa, apoiando-se em investigação, formação técnica, acompanhamento e avaliação contínua. Também pretende diminuir a exposição da cidade aos riscos climáticos, através da adoção de medidas que reforcem a capacidade de adaptação e a resiliência tanto dos sistemas naturais como das infraestruturas humanas. Além disso, defende que a adaptação climática deve fazer parte do planeamento, da gestão e da forma como a cidade é governada, assegurando a ligação com políticas e planos de ação climática de maior escala (Câmara Municipal de Lisboa, 2021).

Em 2014, a Comissão Europeia apresentou o Pacote Clima e Energia 2030, planejando a neutralidade carbónica e uma redução de 40% dos Gases do Efeito Estufa em 2030. Em 2020 o pacto foi reforçado, prevendo uma redução de 55% em relação a 1990, tendo como base o ano de 2002 (2,3 tCO₂e per capita). Em dezembro de 2019 a Comissão Europeia apresentou o Pacto Ecológico Europeu, que concretiza a estratégia de longo prazo para alcançar a neutralidade climática em 2050. Até 2050, o PAC Lisboa 2030 aposta na redução do total de emissões induzidas pela cidade entre 85% e 90% (Câmara Municipal de Lisboa, 2021).

O PAC 2030 define as suas metas quantificáveis para as principais alterações climáticas projetadas para Lisboa. Os objetivos específicos passam por tornar o espaço urbano mais resiliente e sustentável. Entre eles, destaca-se a criação de áreas sombreadas e de lazer que proporcionem maior conforto. Também se pretende incentivar a eficiência no uso da água, promovendo a sua poupança e reaproveitamento através de fontes alternativas que não dependam de água potável (Câmara Municipal de Lisboa, 2021).

Outro ponto central é o reforço da infraestrutura verde, de modo a aumentar a sua capacidade de adaptação perante cenários de escassez hídrica e elevação das temperaturas. Paralelamente, busca-se reduzir o risco de inundações, sobretudo nas zonas mais frágeis, através do aprimoramento dos sistemas de drenagem. Por fim, procura-se mitigar os efeitos provocados pela subida do nível médio do mar e pelas sobrelevações de maré nas áreas ribeirinhas (Câmara Municipal de Lisboa, 2021).



Figura 51 - Metas quantificáveis de adaptação por risco climático. Fonte: Câmara Municipal de Lisboa, 2021

Além da meta de reduzir as emissões de gases com efeito de estufa e dos objetivos específicos ligados à adaptação climática, a cidade estabeleceu também outras metas complementares, ligadas a diferentes áreas de atuação e programas municipais. Em conjunto, essas metas reforçam uma agenda política comum para a sustentabilidade de Lisboa, como mostra a imagem abaixo:



Figura 52 - Objetivos e metas setoriais para 2030. Fonte: Câmara Municipal de Lisboa, 2021

As cerca de 130 ações para alcançar esse contrato climático estão organizadas em três grandes grupos: mitigação, adaptação e medidas de natureza mista. Na mitigação desta-

cam-se os setores de mobilidade e edifícios, que segundos os estudos, são os que mais contribuem para as emissões. Para isso, estão previstas a expansão da rede ciclável, o reforço das infraestruturas pedonais e medidas de redução de tráfego. Outra medida se baseiam nas políticas de estacionamento mais restritivas, forte incentivo à mobilidade elétrica, tanto em veículos privados como em transportes coletivos, e nas zonas de emissões reduzidas, que está atualmente na sua terceira fase (Câmara Municipal de Lisboa, 2021).

Segundo a Câmara Municipal de Lisboa (2021), essas zonas tem o objetivo de reduzir a circulação de veículos mais poluentes e melhorar a qualidade do ar no centro da cidade. A primeira fase foi posta em prática em 4 de julho de 2011, abrangendo o eixo da Avenida da Liberdade e Baixa, entre a Rua Alexandre Herculano e a Praça do Comércio. Nesta fase, foi proibida a circulação de veículos que não cumprissem a norma EURO 1, ou seja, os construídos antes de julho de 1992.

A segunda fase iniciou-se a 1 de abril de 2012, alargando a área de restrição e criando duas zonas distintas. A Zona 1, correspondente à Avenida da Liberdade e Baixa, passou a permitir apenas veículos que cumprissem a norma EURO 2, com matrícula a partir de 1996. Já a Zona 2, delimitada por um perímetro que incluía a Avenida de Ceuta, o Eixo Norte-Sul, a Avenida das Forças Armadas, a Avenida dos Estados Unidos da América, a Avenida Marechal António Spínola e a Avenida Infante Dom Henrique, passou a permitir apenas veículos que cumprissem a norma EURO 1, com matrícula a partir de 1992.

A fase atual manteve as áreas e os horários definidos, mas tornou os critérios mais exigentes. Assim, na Zona 1 só podem circular veículos posteriores a 2000, que cumpram a norma EURO 3, enquanto na Zona 2 apenas são permitidos veículos posteriores a 1996, que cumpram a norma EURO 2.



Figura 53 - Zonas de emissões reduzidas em Lisboa. Fonte: Câmara Municipal de Lisboa, 2021

Na área da energia e dos edifícios, o plano prevê a reabilitação para aumentar a eficiência energética, a substituição da iluminação pública por sistemas LED inteligentes e a criação de comunidades de energia renovável com maior instalação de painéis solares. Paralelamente

acontece o incentivo a redução de resíduos e o aumento das taxas de reciclagem e reutilização (Câmara Municipal de Lisboa, 2021).

Quanto à adaptação às alterações climáticas, Lisboa aposta em soluções baseadas na natureza, como corredores verdes, telhados e fachadas ajardinadas, hortas comunitárias e projetos de reflorestação urbana. O plano inclui ainda o reforço do sistema de drenagem, a reutilização da água da chuva e medidas específicas para reduzir o efeito das ilhas de calor. Projetos de estudo como a eventual realocação do aeroporto ou o aproveitamento de áreas verdes como Monsanto também aparecem ligados a esta estratégia de adaptação e resiliência (Câmara Municipal de Lisboa, 2021).

A monitorização das metas é feita de forma contínua e transparente, com partilha de dados e indicadores públicos através de plataformas digitais de acesso aberto, incluindo medições em tempo real sobre qualidade do ar, consumos energéticos e desempenho ambiental. Sendo assim, o PAC Lisboa 2030 se apresenta como uma estratégia que para concretização das suas ações depende da articulação entre mobilidade sustentável, edifícios eficientes, produção de energia limpa e reforço da infraestrutura verde (Câmara Municipal de Lisboa, 2021).

5.3.4 Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas (PMAAC)

Com o objetivo de integrar a adaptação às alterações climáticas no planeamento intermunicipal e municipal, foi apresentado publicamente em dezembro de 2019 o PMAAC. Além disso, ele cria uma cooperação de forma transversal aos vários setores e atores socioeconómicos da região, capaz de reforçar a resiliência territorial em todo o território.

Segundo a Área Metropolitana de Lisboa e Grupo de Trabalho de Apoio Técnico (2019), Os eixos estruturantes se alinham para a redução da vulnerabilidade da AML às alterações climáticas, promovendo a adaptação como um instrumento para um ambiente mais sustentável, com um modelo que se desenvolve de forma equitativa e justo. A curto prazo, a meta é adaptar a variabilidade climática aos eventos extremos, e visando como objetivo a longo prazo, reduzir vulnerabilidade e riscos do território.

Para isso, o plano foi dividido em 3 fases:

Fase 1: Cenário base de adaptação - define os objetivos, a metodologia, a organização espacial e o quadro de referência estratégico do Plano.

Fase 2: Impactos e vulnerabilidade – identifica a capacidade do território metropolitano em se adaptar, expondo as vulnerabilidades atuais e futuras que são presentes na AML, com base nos cenários climáticos analisados na Fase 1.

Fase 3: Opções de adaptação – estuda as ações necessárias para a concretização das opções e medidas de adaptação, estabelecendo prioridades, prazos e definindo modelos de gestão.

A ideia central é que a adaptação só funciona quando o território se organiza de forma colaborativa. Ele foi pensado para ser construído com uma forte componente participativa, envolvendo desde o início os municípios, entidades públicas, associações, universidades e também a comunidade local. Essa é uma das condições que garantem que as medidas propostas façam sentido no quotidiano das pessoas e respondam a problemas que já são sendo sentidos pelas pessoas, sejam inundações, ondas de calor ou riscos costeiros.

No decorrer do seu desenvolvimento, foram promovidos encontros, sessões de trabalho e momentos de capacitação técnica, onde diferentes atores puderam partilhar conhecimento, levantar preocupações e sugerir prioridades. Essa troca constante tornou o processo mais rico e permitiu que a adaptação climática não fosse encarada como algo distante ou exclusivamente técnico, mas de forma a ser uma responsabilidade coletiva, integrada no modo de vida das comunidades metropolitanas.

Muitas das orientações só ganharam corpo porque incorporaram aquilo que as pessoas e instituições já conheciam do território: os padrões de risco, as fragilidades sociais, os

pontos críticos da infraestrutura e até a memória de eventos extremos que marcaram a região ao longo dos últimos anos.

Tabela 9 - Métodos utilizados na avaliação de riscos climáticos. Fonte: Área Metropolitana de Lisboa e Grupo de Trabalho de Apoio Técnico, 2019

Processo biofísico/ climático	Método de avaliação
Incêndios Rurais/ Florestais	Modelo heurístico PMDFCI
Erosão hídrica do solo	Equação Universal de Perda de Solo (erosão potencial)
Instabilidade de vertentes	Método do Valor Informativo
Cheias e inundações	Modelação hidrogeomorfológica & PGRI + REN Regional + ZAC municipais
Inundações estuarinas	Modelação hidrodinâmica
Inundações e galgamentos costeiros, erosão litoral e recuo de arribas	Planos de Ordenamento da Orla Costeira (APA)
Calor Excessivo/Ondas de Calor	Combinação de dias muito quentes com noites tropicais
Secas	Índice SPI (<i>Standardized Precipitation Index</i>)
Tempestades de vento	Modelação WAsP Eng

O PMAAC não se limitou a definir medidas para cada município de forma isolada. Ele tratou como um todo a escala metropolitana, e isso exigiu a construção de um modelo de governança capaz de articular diferentes autarquias e setores, criando sinergias, evitando duplicação de esforços e garantindo coerência entre estratégias locais. A abordagem integrada define um dos aspectos mais forte desse plano.

A ideia é que a adaptação seja orientada por princípios como a prevenção, a equidade e a sustentabilidade, evitando soluções que simplesmente “resolvam” um problema num lugar e o agravem noutro, como é possível observar quando se escolhe soluções pontuais de problemas. As medidas devem ser pensadas para beneficiar o território como um todo, garantindo que as populações mais vulneráveis não ficam para trás e que as intervenções públicas são coerentes e duradouras.

Essa forma é, inclusive, uma medida forte para combater a gentrificação (ou chamada de gentrificação verde), normal nesses casos onde ocorre uma melhoria ambiental num território que antes era degradado. É o caso dos terrenos da antiga Fábrica de Gás da Matinha / Braço de Prata, na freguesia de Marvila, em Lisboa.

Além de tratar como um todo a escala metropolitana, o plano também trabalhou de forma simultânea em diferentes escalas de ações. Questões de drenagens específicas, sombras e arborização foram pensadas em implementações locais; enquanto a gestão das bacias hidrográficas, os corredores verdes estruturantes, a estabilização das zonas costeiras, ou a preparação para eventos de grande escala como cheias estuarinas e secas prolongadas, só funcionam se forem coordenadas entre vários municípios.

Quando o plano começa a apresentar medidas concretas, percebe-se bem esta diferença. As ações voltadas para a resposta ao calor extremo, por exemplo, mostram como o problema atinge de maneira desigual diferentes partes da AML. As zonas mais densas e urbanizadas, com menos permeabilidade e vegetação, sentem mais rapidamente o efeito das ondas de calor e do calor acumulado nas superfícies construídas. Por isso, as soluções apontadas vão desde a expansão das áreas verdes até intervenções mais específicas no espaço urbano, como como corredores de ventilação, sombreamento adequado, uso de materiais menos absorventes de calor e a requalificação de zonas com maior risco de stress térmico.

No litoral e nas áreas ribeirinhas, o plano mostra especial preocupação com a subida do nível do mar e com os galgamentos costeiros, que já hoje são um problema em vários pontos, especialmente em zonas como a Costa da Caparica. A ideia foi combinar soluções baseadas na natureza, como recuperação dunar, reforço de praias, restauro de ecossistemas, com outras mais estruturais quando necessário, reconhecendo que algumas áreas vão exigir intervenções mais robustas. O importante aqui é que a proteção costeira seja planeada a médio e longo prazo, evitando medidas reativas que, embora possam resolver problemas imediatos, tendem a falhar quando confrontadas com eventos extremos cada vez mais frequentes.

No que toca à gestão da água, a preocupação foi dividida em duas partes: lidar com secas mais severas e frequentes e preparar o território para episódios de precipitação intensa que podem criar cheias rápidas, sobretudo em zonas densamente urbanizadas ou com sistemas de drenagem envelhecidos. O plano propõe melhorar a eficiência do uso da água, reforçar a capacidade de armazenamento e retenção natural e investir em soluções de drenagem sustentável, como pavimentos permeáveis, bacias de retenção, jardins de chuva e sistemas que reduzam a pressão sobre as redes existentes.

Outro ponto que o PMAAC sublinha é a importância de pensar a adaptação não apenas como obras e infraestruturas, mas como uma mudança cultural e organizacional. É por isso que há uma grande aposta na capacitação técnica, na comunicação e na sensibilização pública. A lógica pensada por trás dessas ações é que se as pessoas não compreendem os riscos, dificilmente aceitarão ou participarão nas medidas necessárias para os enfrentar. Do

mesmo modo, se as instituições não estiverem preparadas, mesmo as melhores estratégias ficam no papel.

A adaptação é apresentada como um caminho que precisa de monitorização permanente. As projeções climáticas vão evoluindo, os fenómenos extremos tornam-se mais frequentes e os impactos nem sempre surgem onde se espera. O plano prevê modelos de acompanhamento, mecanismos de revisão e formas de ajustar prioridades sempre que necessário, para garantir que o território consegue responder à mudança do clima de forma informada e flexível.

5.4 Plano Geral de Drenagem de Lisboa 2016-2030

5.4.1. Objetivos Principais

O antigo Plano Geral de Drenagem de Lisboa (PGDL) foi elaborado, segundo Ferreira (2017), em março de 2008, principalmente para dar respostas as inundações que ocorriam na cidade. A Câmara Municipal de Lisboa (CML) tinha o objetivo de dispor de um instrumento capaz de analisar essas situações e propor soluções acompanhadas de estimativas (Câmara Municipal de Lisboa, 2022).

O estudo considerou inicialmente as precipitações máximas com um período de retorno de 10 anos, prevendo a execução de diversas medidas estruturais ao longo de 12 anos. Entre as principais ações, destacam-se a atualização e inspeção da rede de saneamento existente, a construção de cinco reservatórios para armazenamento de caudais e mitigação de cheias, além da reabilitação e substituição de coletores na rede primária e secundária. Também foram propostas a construção de bacias de retenção a céu aberto, a melhoria das descargas no rio Tejo e a instalação de uma rede de monitorização para otimizar investimentos. Quando lançado o plano de 2008, o custo estimado para essas intervenções foi posteriormente revisto no âmbito do PGDL 2016-2030. Em 2022, a própria CML passou a comunicar um investimento global na ordem dos 250 M€ para 2016-2030, com cerca de 50% a financiar por empréstimo do BEI, mantendo-se o foco em quatro vetores: controlo na origem; transvase de bacias por túneis; reforço/reabilitação da rede; e melhoria do conhecimento/monitorização (Ferreira, 2017) (Câmara Municipal de Lisboa, 2022).

No final de 2014, foi aprovado a sua revisão, o então chamado PGDL 2016-2030, principalmente devido a busca de uma solução integrada de controle das inundações e dotar a cidade com um conjunto de infraestruturas de drenagem que correspondesse aos desafios do século atual e no futuro (Ferreira, 2017). Um estudo detalhado também foi feito em zonas mais críticas, como a Baixa e Alcântara. A versão atual do programa (2016-2030) prevê investimento global de aproximadamente 250 M€, com financiamento do BEI a cobrir cerca de metade (Câmara Municipal de Lisboa, 2022).

Segundo a Câmara Municipal de Lisboa (2022), as ações do novo plano se orientaram um princípio básico orientador dividido em quatro pontos principais:

(1) ênfase no controle dos riscos de inundação, considerando que os efluentes em tempo seco já passam quase integralmente por tratamento secundário ou terciário antes de serem descartados;

(2) preocupação em desenvolver soluções com o mínimo impacto social, especialmente minimizando intervenções nas áreas mais urbanizadas e densamente ocupadas da cidade;

(3) combinação de soluções estruturantes, como grandes reservatórios ou túneis para desvio de caudais, com intervenções complementares nas bacias e redes secundárias para o controle localizado das inundações;

(4) definição de intervenções prioritárias para controle do risco de inundação em zonas críticas, com custos controlados, visando melhorar o desempenho dos sistemas de drenagem em áreas como Alcântara, Avenida da Liberdade, Rua de São José, Avenida Almirante Reis e Estrada de Chelas. Acresce que a revisão técnica de 2015 passou a dimensionar o sistema para um tempo de recorrência de 100 anos, em vez dos 10 anos previstos em 2008.

Os objetivos dessa revisão, segundo a Camara Municipal de Lisboa (2022), podem ser resumidos em:

- Atualizar os dados sobre a rede de drenagem pluvial de Lisboa, considerando as obras que já foram feitas ou que estão previstas para breve, bem como as informações recolhidas em estudos recentes ou levantamentos no terreno.

- Analisar se as previsões de caudais (volume de água escoando) estão corretas, comparando essas estimativas com os dados reais recolhidos pela SIMTEJO sobre chuva e caudais.

- Rever o plano anterior de obras e intervenções, avaliando se as soluções que estavam previstas ainda fazem sentido ou se há opções melhores. Isso inclui também definir quais intervenções são mais urgentes e estimar os seus custos.

- Propor soluções para os principais problemas de escoamento de águas pluviais na cidade, com especial atenção para zonas críticas como Alcântara/Largo das Fontainhas, Rua das Pretas/São José/Rossio, Martim Moniz/Praça da Figueira, Xabregas/Rua Gualdim Pais e Avenida de Berlim.

- Avaliar as soluções existentes para problemas recorrentes de cheias localizadas, em áreas como a parte baixa de Alcântara, Sete Rios, Rua de São José/Portas de Santo Antão, Praça da Figueira, Martim Moniz, Avenida de Berlim, Paço do Lumiar, Xabregas e Bairro de Santa Cruz.

- Verificar se os projetos urbanísticos previstos para este mandato podem ser aproveitados como oportunidades para melhorar o sistema de drenagem, integrando as soluções nas obras já planeadas.

- Apresentar um plano de monitorização da rede de drenagem, para reforçar o trabalho já feito pela SIMTEJO, e propor também um plano para manter atualizado o registo técnico da rede e fazer inspeções regulares. A aprovação do PGDL 2016-2030 em Reunião de Câmara ocorreu a 16 de dezembro de 2015 por unanimidade, enquadrando formalmente esses objetivos.

Os estudos para esses objetivos foram realizados em duas fases: a fase A, concluída em Abril de 2015 que incluiu a atualização da informação disponível e a apresentação de abordagens para os principais problemas de drenagem da cidade; e a fase B, finalizada em Junho de 2015, que analisou a validade e viabilidade das soluções apresentadas no plano anterior e identificou as ações mais prioritárias a serem implementadas no curto e médio

prazo, com o devido detalhamento e estimativa de custos. Desde então, a CML consolidou o programa em quatro vetores operacionais e contratualizou a empreitada de conceção/execução dos túneis, com valor base 132,9 M€ + IVA; em um prazo 1 140 dias (Camara Municipal de Lisboa, 2022).

Entre as intervenções já concluídas antes do arranque dos túneis, destacam-se a bacia de retenção da Ameixoeira (2018), o reservatório do Alto da Ajuda (2019), a bacia do Parque Eduardo VII (2021), bem como o microtúnel e os cinco descarregadores construídos no Parque das Nações e na Avenida Infante D. Henrique (2020). A estas obras soma-se ainda o levantamento atualizado do cadastro da rede de saneamento, que reforçou o conhecimento técnico necessário à execução do PGDL.

5.4.2. Soluções Propostas

Atualmente a rede de drenagem de Lisboa tem cerca de 1560 km de extensão, e recebe as águas residuais domésticas e industriais para três Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR): Alcântara, Chelas e Beirolos. Além do saneamento, a rede pluvial integra obras dedicadas à redução do risco de cheias e à melhoria da qualidade da água descarregada no Tejo (Câmara Municipal de Lisboa, 2022).

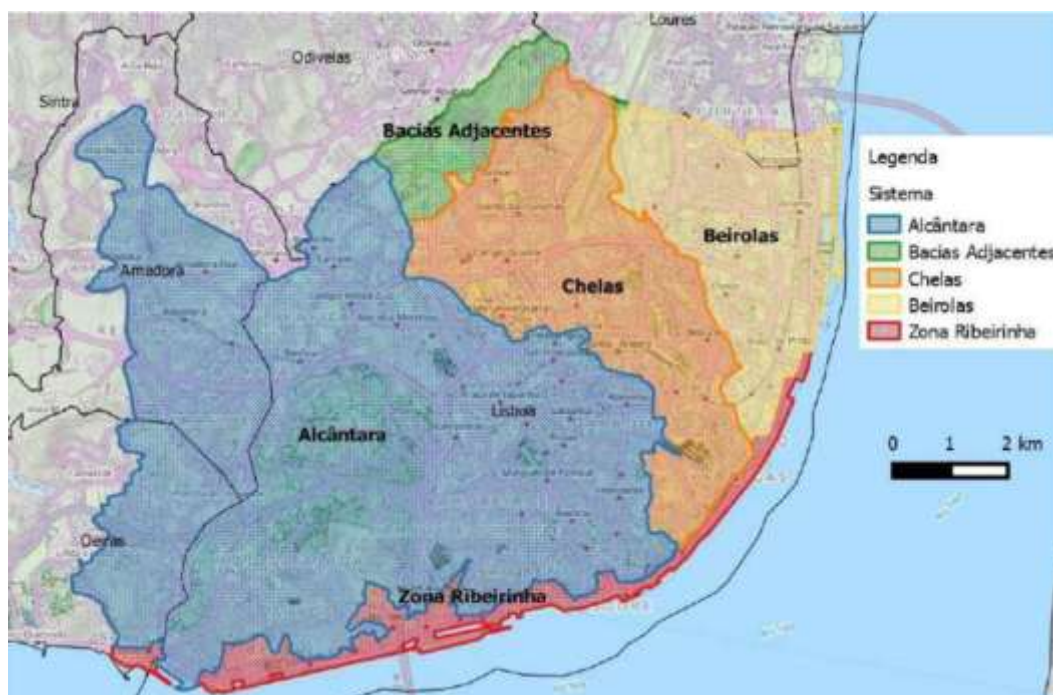


Figura 54 - Sistemas de drenagem domésticos. Fonte: Câmara Municipal de Lisboa, 2022

Essa rede integra vinte e uma bacias hidrográficas principais (de A a R) e quatro bacias adjacentes (de S a V) que drenam para concelhos vizinhos. As imagens abaixo apresentam as áreas de cada uma destas bacias de drenagem.

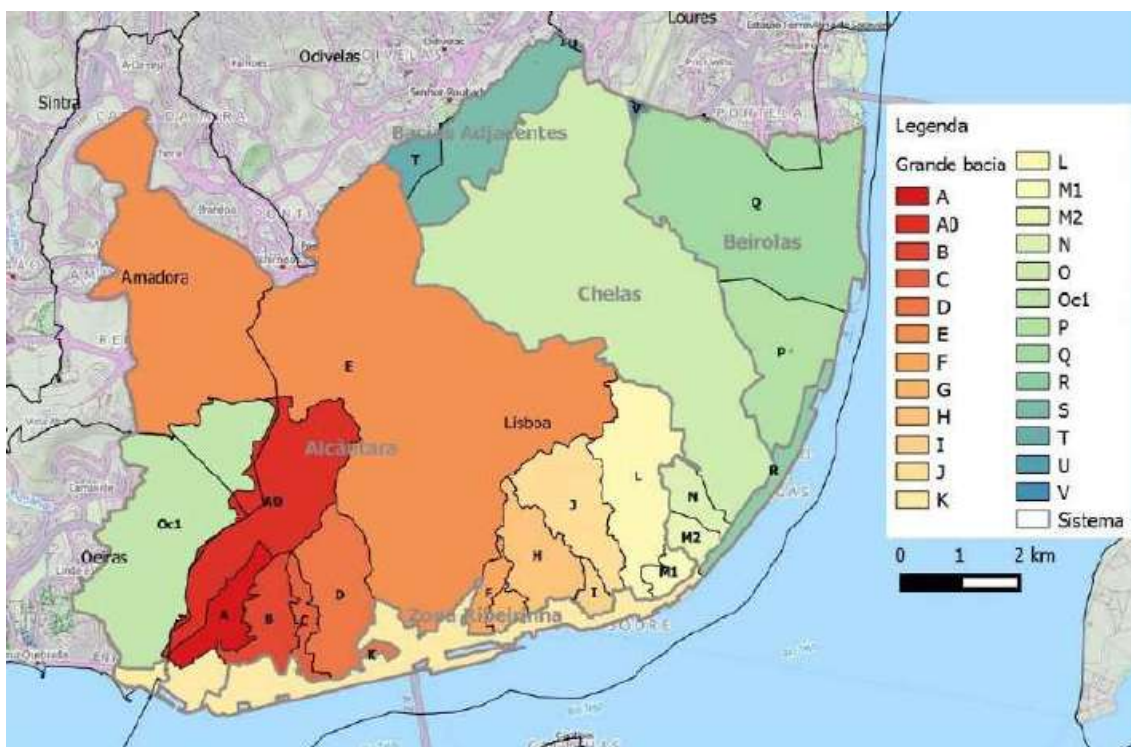


Figura 55 - Grandes bacias e bacias. Fonte: Câmara Municipal de Lisboa, 2022

Tabela 10 - Área das bacias de drenagem. Fonte: Câmara Municipal de Lisboa, 2022

Sistema	Bacia de drenagem	Área da bacia				
		Lisboa	Amadora	Loures	Oeiras	Total
Alcântara	A	119				119
	A0	431	32		17	480
	B	138				138
	C	61				61
	D	273				273
	E	2257	942			3199
	F	55				55
	G	35				35
	H	179				179
	I	37				37
	J	250				250
	K	486			28	515
	L	347				347
	M1	46				46
	Oc1		157		582	739
	Total	4714	1131		627	6473
	M2	52				52

Chelas	N	76				76
	O	1851				1851
	Total	1979				1979
Beirolas	P	338				338
	Q	902		49		951
	Total	1240		49		1289
Beirolas/Chelas (Ribeirinha)	R	94				94
Bacias Adjacentes	S	331				331
	T	59				59
	U	4				4
	V	7		1		8
	Total	401		1		402
PGDL	Total	8428	1131	50	627	10239

O PGDL foi pensado para eventos raros (período de retorno de 100 anos), sinal de que a cidade está a planear para extremos, não só para o trivial. Enquadrando-se numa estratégia de quatro vetores: (i) controlo na origem; (ii) transvase de bacias por túneis; (iii) reforço/reabilitação de rede; (iv) conhecimento e monitorização (Câmara Municipal de Lisboa, 2020).

Ambos os túneis terão 5,5 m de diâmetro interno e foram projetados para se desenvolver em profundidade, passando em grande parte do traçado muito abaixo das edificações e das infraestruturas existentes. Apenas nas zonas de vale, como a Rua de Santa Marta e a Avenida Almirante Reis, e na proximidade do rio, essa profundidade é reduzida. O sistema foi concebido para captar água nos pontos altos de Monsanto e Chelas, bem como em pontos intermédios ao longo do percurso, conduzindo o caudal até ao rio Tejo, em Santa Apolónia e no Beato. Os dois troços são: Túnel Monsanto-Santa Apolónia (TMSA), cerca de 5 km, com escavação concluída em julho de 2025, e Túnel Chelas-Beato (TCB), cerca de 1 km, com escavação prevista até abril de 2026 (Câmara Municipal de Lisboa, 2020).



Figura 56 - Túneis de drenagem. Fonte: Camara Municipal de Lisboa, 2022



Figura 57 - O Projeto. Fonte: Camara Municipal de Lisboa, 2022

Reservatórios de retenção enterrados e a céu aberto foram projetados para armazenar águas pluviais durante eventos extremos, aliviando a sobrecarga das redes de drenagem existentes em pontos críticos da cidade, como o Alto da Ajuda e a Ameixoeira. Essas infraestruturas permitem a retenção temporária de águas pluviais, reduzindo o risco de inundações em áreas suscetíveis. A construção de reservatórios, como o da Praça de Espanha, integra-se no espaço urbano, minimizando o impacto visual e maximizando a eficiência no manejo das águas pluviais. Nos pontos de entrada dos túneis serão ainda implantados reservatórios anti-poliuição, que são as bacias de primeiras chuvas, com capacidade unitária na ordem dos 17 mil m³, para reter e encaminhar para tratamento as águas mais contaminadas do início dos

episódios chuvosos. Com mais de 160 m³/s de capacidade (Câmara Municipal de Lisboa, 2022), o sistema promete aliviar pontos críticos. A pergunta é que mudança isso traz ao quotidiano das pessoas e dos bairros.

Em articulação com iniciativas municipais (por exemplo, requalificação de praças e planos de acessibilidade), o PGDL integra um programa de monitorização e aviso do funcionamento da rede com caudalímetros, sensores de nível e bacias antipoluição para melhoria da qualidade da descarga no Tejo.

A monitorização contínua prioriza bacias críticas (Alcântara, Martim Moniz, Sete Rios, Av. de Berlim, Olaias), reforçando o sistema existente com medição de caudais e níveis e alarmes para gestão em tempo real.

O PGDL 2016-2030 priorizou a minimização dos impactos das intervenções no dia a dia dos moradores e visitantes da cidade, buscando soluções que reduzissem os transtornos durante a execução das obras, faseando os trabalhos em sete frentes, cada um por seu local e data de impacto, com frentes e prazos atualizados pela CML (2022):

1. Campolide (set./out. 2022 - abr. 2025);
2. Avenida da Liberdade (jan. 2023 - jun. 2025)
3. Rua de Santa Marta / Rua Barata Salgueiro (fev. 2023 - mar. 2025)
4. Avenida Almirante Reis / Rua Antero de Quental (nov. 2022 – ago. 2025)
5. Santa Apolónia (out. 2022 – mai. 2026)
6. Chelas (nov. 2022 – abr. 2026)
7. Beato (out. 2022 – abr. 2026)

Em 22 de julho de 2025, a Câmara Municipal de Lisboa anunciou a conclusão da escavação do Túnel Monsanto-Santa Apolónia (TMSA), mantendo-se os trabalhos de integração urbana nas frentes associadas. O Túnel Chelas-Beato (TCB) continua em execução, com conclusão da escavação prevista para abril de 2026 e ligação ao emissário final no Tejo. Apenas em 2025 foram investidos cerca de 79 milhões de euros no PGDL, reforçando o compromisso municipal com a resiliência climática e a proteção contra inundações (CML, 2025; JN, 2025). Estima-se que a primeira infraestrutura esteja operacional já no inverno de 2026, com capacidade para escoar 175 m³/s, o que permitirá reduzir de forma substancial o risco de cheias em zonas críticas como a Baixa, Martim Moniz e Alcântara (RR, 2025).

O PGDL 2016-2030 responde aos desafios atuais e futuros da drenagem urbana, com especial foco na proteção de pessoas e bens, dentro de uma lógica de sustentabilidade económica, social e ambiental. A sua implementação visa mitigar os riscos associados às inundações e reduzir os prejuízos causados por episódios de precipitação intensa, garantindo o bom funcionamento da cidade mesmo em situações de maior vulnerabilidade. Entre os benefícios esperados estão a diminuição da probabilidade de falhas nas infraestruturas de drenagem e no subsolo, a redução de impactos negativos em espaços públicos, ecossistemas e zonas verdes, bem como a preservação de bens privados. O plano deverá ainda reduzir perturbações nas atividades sociais, económicas e turísticas, minimizar os transtornos à mobilidade urbana, diminuir os custos associados a seguros e, sobretudo, reduzir o risco de ferimentos ou perdas de vidas humanas (CML, 2022).

ANÁLISE CRÍTICA

A questão central que guiou esta pesquisa *“Como as políticas urbanas podem contribuir para a resiliência das cidades frente às cheias?”* é, na verdade, mais do que uma dúvida técnica. É uma pergunta sobre como queremos viver nas cidades daqui para frente e o que estamos dispostos a mudar. Historicamente, a água tem sido tratada pelas políticas urbanas como um problema técnico, um inimigo a ser combatido por canais, diques, tubulações e muros. Ainda hoje, muitas cidades respondem às cheias construindo muros mais altos ou redes de drenagem maiores, numa lógica de enfrentamento que, além de cara, muitas vezes é ineficaz e excludente.

Esta análise crítica retoma, portanto, as principais questões que orientaram o trabalho e oferece reflexões com base nos dados apresentados, respondendo primeiramente às questões secundárias introduzidas no início. O objetivo é abrir um diálogo com os três eixos teóricos: políticas urbanas, resiliência hídrica e SbN; e o estudo de caso de Lisboa, em confronto com experiências internacionais e, sobretudo, com as contradições próprias da realidade urbana contemporânea.

A questão central desdobra-se em três questões secundárias, que agora estruturam a reflexão:

A. Como o planejamento estratégico urbano pode integrar soluções para a gestão das águas urbanas?

Presente no Estatuto da Cidade (Lei n.º 34/2014) e posto em prática como instrumento o Plano Diretor, a política urbana quando é eficaz, está alinhada a um desenvolvimento urbano sustentável, resultando assim num planejamento urbano estratégico que desempenha um papel decisivo na construção da resiliência hídrica, desde que seja capaz de articular diferentes escalas de atuação e rever a forma como as cidades são pensadas, organizadas e governadas.

E essa não é uma questão dos tempos modernos, apesar de ter diferentes impactos ao longo dos anos. Como escrito por Maia (2924), a gestão da água foi determinante para o desenvolvimento e das antigas civilizações, passando dos sistemas de irrigação mesopotâmicos até chegar nas redes de esgoto da Revolução Sanitária.

Hoje o cenário atual é mais complexo, e assim como dito por Veról et al (2020), não basta conter ou desviar a água, é necessário aprender com os eventos extremos e reorganizar o espaço urbano para reduzir vulnerabilidades, levando em conta as especificidades locais.

Desde a implementação do Plano Geral de Drenagem 2016–2030, Lisboa tem esse objetivo em mente, procurando formas de integrar as infraestruturas cinza e verde, propondo

ações como túneis de drenagem, bacias de retenção e soluções baseadas na natureza, embora ainda com ressalvas.

Comparando com cidades internacionais, as diferenças se sobressaem. Melbourne iniciou a pensar na gestão hídrica em 1853 e com o Water Sensitive Urban Design, procurou desde cedo transformar a água em elemento estruturador do território, desde o pavimento permeável de uma rua, até grandes parques de retenção (Melbourne Water, 2019; Zuo & Zhao, 2017). Singapura, ao diversificar as suas fontes de abastecimento e transformar bacias de captação em espaços públicos multifuncionais, criou um modelo onde a gestão hídrica está no centro do urbanismo. Roterdão, com as water squares, foi além da infraestrutura e integrou lazer, paisagem e drenagem num só espaço (Tien & Seow, 2018; National Environment Agency, 2021). Lisboa, embora reconheça a importância das soluções baseadas na natureza, continua a tratá-las como complementares, quase decorativas, quando poderiam ser centrais.

A Governança Metropolitana é um tema delicado, já que a cidade está inserida numa região com 18 municípios, cada um com as suas prioridades. A coordenação acontece entre as escalas metropolitana, municipal e local, acaba por ser frágil, e isso afeta diretamente a integração do planeamento. Resultado: sobreposição de planos (PGDL, PDM, Plano de Ação Climática 2030) que coexistem sem diálogo real. Como garantir integração se as instituições ainda funcionam de modo compartimentado?

Não se pode, contudo, negar alguns avanços. E eles são diversos. Lisboa tem procurado alinhar-se com agendas globais como os ODS e a Estratégia Nacional de Gestão da Água, que tem dado destaque a participação pública, e isso cria uma narrativa de futuro que pressiona as instituições a pensar para além da emergência e ouvir também os seus cidadãos. Mas aqui também surgem contradições: enquanto se fala em sustentabilidade, áreas ribeirinhas são ocupadas por empreendimentos turísticos, zonas verdes cedem a novos prédios, o solo se impermeabiliza cada vez mais.

O planeamento estratégico integra parcialmente soluções para a gestão da água, mas continua tensionado por forças económicas que frequentemente anulam os ganhos obtidos. Há avanços técnicos e institucionais, sim, mas a integração plena continua por vir. O desafio é transformar planos fragmentados em práticas articuladas, colocar a natureza no centro e enfrentar interesses que perpetuam vulnerabilidades. A questão que permanece é se Lisboa terá capacidade política e institucional de realizar essa viragem antes que os eventos extremos se tornem ainda mais frequentes e devastadores, e relembrem os habitantes da cidade de desastres já ocorridos.

B. Quais políticas urbanas implementadas em Lisboa têm se mostrado eficazes na mitigação dos impactos das cheias?

Como medir o significado de eficaz nesse contexto? Só reduzir o número de alagamentos visíveis, ou devemos pensar também em quem é protegido, em quais territórios recebem mais investimentos, e se as soluções resistem no longo prazo?

Como dito, Lisboa nas últimas décadas acumulou um conjunto de planos que impressiona: Plano Diretor Municipal, Planos de Risco de Inundação, Plano de Ação Climática, e o já mencionado PGDL. Do ponto de vista técnico e teórico, é inegável que houve progressos. Se pensa mais no verde, nas infraestruturas, nos riscos e na população. O PGDL prevê túneis de grande porte, obras subterrâneas que devem diminuir significativamente os episódios de inundação em zonas críticas. Se tomarmos como critério a redução imediata do risco em áreas centrais, podemos dizer então que sim, as políticas implementadas são políticas eficazes.

Mas será que falar de eficácia é só isso? A literatura lembra que não. Aerts et al. (2018) defendem que resiliência hídrica implica não apenas resistir ao impacto, mas também reduzir vulnerabilidades sociais. E aí começam as fragilidades. Grande parte dos investimentos concentra-se em zonas valorizadas economicamente, como o centro histórico e áreas turísticas. Bairros periféricos, por sua vez, continuam expostos. Será essa uma eficácia seletiva, que protege primeiro os que já estão melhor servidos?

Ao compararmos Lisboa com Medellín, a diferença aparece. Os Corredores Verdes da cidade colombiana reduziram a temperatura e melhoraram a qualidade do ar, beneficiando comunidades que antes eram negligenciadas. Roterdão, com suas *water squares*, fez da gestão da água uma oportunidade de lazer acessível a todos. Lisboa, pelo contrário, investe majoritariamente em infraestruturas invisíveis, túneis subterrâneos que funcionam, mas não transformam a vivência urbana. Não é de forma alguma retirando o prestígio e eficácia do plano. Mas, nos olhos dos que passam nas ruas de Lisboa, só percebe a obra quando ela faz barulho e falha.

Outro ponto é a insistência nas soluções cinza. Como já discutimos no Capítulo 3, as SbN têm vantagens múltiplas: retêm água, geram biodiversidade, criam espaços de convivência. Em Lisboa, surgem hortas urbanas, pequenos jardins de chuva, iniciativas dispersas, mas nada que tenha escala para mudar a lógica urbana. Por quê? Talvez por tradição, talvez por pressão política para mostrar resultados rápidos, talvez por falta de confiança na capacidade da natureza de oferecer segurança.

E ainda, não menos importante, há o tema da justiça territorial. Que sentido faz chamar uma política de eficaz se ela deixa desprotegidos justamente os mais vulneráveis? Não basta somar metros cúbicos de água retida; é preciso olhar para quem está mais exposto. A eficácia verdadeira é aquela que reduz desigualdades, e nisso Lisboa ainda falha com uma certa margem.

As políticas urbanas da cidade de Lisboa são eficazes sob certos critérios: reduzem riscos no centro, mobilizam recursos europeus, produzem resultados técnicos. Mas se ampliarmos a lente para incluir justiça, equidade e longo prazo, a eficácia já não parece tão clara. Será que Lisboa está preparada para repensar esse conceito e adotar uma visão mais abrangente, onde eficácia não se mede só em obras concluídas, mas também em cidadania ampliada e territórios mais justos?

C. De que maneira a participação comunitária pode influenciar a implementação de políticas urbanas voltadas para a resiliência hídrica?

O Capítulo 2 já nos mostrou que a política urbana em Portugal avançou em instrumentos participativos, mas muitas vezes a prática fica no nível simbólico, aquilo que Arnstein (1969) chamou de *tokenismo*. Em Lisboa, existem orçamentos participativos, consultas públicas, plataformas digitais. Mas, no caso da resiliência hídrica, a população foi ouvida ou apenas informada? O PGDL, por exemplo, passou por processos técnicos e comunicacionais, mas dificilmente podemos dizer que houve coprodução de soluções.

E aqui entra a comparação histórica. O SAAL, nos anos 1970, unia técnicos e moradores para redesenhar bairros inteiros. Era um processo de conflito e negociação, mas também de construção coletiva. Hoje, a participação parece ter perdido esse vigor. Será que foi institucionalizada a tal ponto que deixou de ser transformadora?

Outra questão é quem participa. Normalmente, os mais escolarizados, os mais informados, os que têm tempo e recursos. As comunidades mais vulneráveis, que são as que justamente sofrem mais com cheias e falta de infraestrutura, acabam afastadas. Isso gera uma

contradição: a cidade fala em participação, mas mantém invisíveis aqueles que mais precisariam ser escutados. A participação pública não é e nem nunca foi um processo fácil. Necessita de escuta, resolução de conflito e entender quem geralmente está do lado que mais sofre.

Além disso, há o problema da escala. É diferente participar de uma decisão sobre um jardim de bairro ou sobre o futuro da drenagem da cidade. Lisboa precisa está disposta a abrir mão de poder decisório em questões estratégicas, e começar a dar mais ouvido a população. A verdadeira participação exige mais do que uma caixa de comentários online: exige tempo, recursos, escuta, abertura para mudanças reais.

É preciso reconhecer, porém, que pequenas experiências existem e dão pistas. Hortas comunitárias, jardins de chuva em escolas ou bairros, iniciativas de cidadania ativa demonstram que quando os moradores participam, as soluções ganham vida e duram mais. O desafio é escalar isso, fazer da participação não exceção, mas regra.

Assim, em Lisboa, a participação ainda é limitada, mas não irrelevante. Tem potencial de influenciar políticas, mas precisa de novos formatos, menos formais e mais inclusivos. Sem isso, a resiliência continuará a ser definida de cima para baixo, sem incorporar o saber e a experiência de quem vive as cheias todos os anos.

O que vemos, ao longo destas páginas, é que Lisboa avançou muito, mas avança de forma desigual. O planejamento estratégico urbano procura integrar soluções, mas continua fragmentado. As políticas urbanas são eficazes em reduzir riscos no imediato, mas deixam de lado bairros e pessoas. A participação existe, mas permanece tímida, muitas vezes burocrática.

Lisboa é, talvez, um retrato das contradições de muitas cidades: quer ser resiliente, mas ainda está presa a velhas práticas; fala em SbN, mas investe sobretudo em túneis; abre consultas públicas, mas decide sozinha os grandes rumos. A cidade está em transição, mas uma transição que ainda não sabemos se será rápida o suficiente.

E no fundo, voltamos à questão inicial: como queremos viver nas cidades daqui para frente? Com muros cada vez mais altos e rios canalizados, ou com espaços onde a água seja parte da vida urbana, integrada ao lazer, à natureza, à memória coletiva? A resposta não está pronta, mas talvez este trabalho tenha mostrado que Lisboa tem tudo para escolher o segundo caminho se, e apenas se, conseguir transformar intenções em práticas, e planos em realidades vividas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Toda reflexão desse trabalho traz aqui a afirmação de como a relação entre cidade e água é inseparável da própria ideia de urbanidade e atravessa a história das cidades e permanece como um dos maiores desafios urbanos contemporâneos. A forma como se lida com as faltas e os excessos de água é decisivo para a sobrevivência, para a saúde pública e para a configuração espacial das urbes.

No passado, até podia se dizer que as respostas vinham de monumentalidade das infraestruturas ou na sua invisibilidade técnica. Mas não mais. Hoje entende-se a resiliência urbana como algo que vai muito além dos tubos e das grandes obras hidráulicas. A mescla entre tecido vivo, espaços abertos, vegetação e sobretudo as pessoas é o que podemos chamar de cidade resiliente.

Lisboa foi escolhido como estudo de caso para esse trabalho com intenções muito claras. A cidade portuguesa mostra um padrão de vulnerabilidade que se repete ao longo do tempo: viveu durante séculos com as cheias como parte de sua paisagem e, ao mesmo tempo, como ameaça constante ao seu cotidiano. E podemos falar de muitas marcas: inundações da Baixa, episódios em Alcântara ou nas encostas ribeirinhas, saídas de metro inundadas.

A geografia e a ocupação urbana deixam marcas persistentes. Em contrapartida, também expõe à vontade e capacidade de reinvenção. Como resposta do século XIX e XX, a preocupação sanitária e técnicas centradas em canalizações. A prioridade era resolver o imediato. No presente, a abordagem reconhece toda a cidade como um sistema aberto, sujeito a pressões ambientais que só podem ser enfrentadas de modo integrado.

O Plano Geral de Drenagem de Lisboa é a representação dessa integração. Com ele, a sua ambição técnica aposta numa visão de longo prazo. A cidade já não pensa mais em resolver problemas do agora. Se prevê eventos raros, de retorno secular, com consciência de que as alterações climáticas tornam o passado um guia de pouca fé para o futuro. Ao mesmo tempo, a integração de soluções baseadas na natureza mostra que a engenharia sozinha não basta. Jardins de chuva, corredores verdes ou coberturas vegetadas acrescentam uma dimensão ecológica e social que não dispensável. É essencial. São soluções que aproximam as pessoas da gestão da água, tornando visível o que durante décadas se tentou esconder.

E assim como é essencial reconhecer os méritos, também é necessário apontar as limitações. Há desigualdade na forma de escolha dessas intervenções. Alguns territórios recebem mais atenção do que outros e uma tendência para que a eficácia seja medida apenas em termos de redução de alagamentos. Pensar numa análise completa exige considerar quem é protegido e de que forma. E da mesma forma, questionar a durabilidade das soluções num horizonte em que a incerteza climática é cada vez maior. Apontar esses limites não diminui os avanços, mas reforça a necessidade de manter uma vigilância crítica e de adaptar constantemente as estratégias.

A articulação entre políticas públicas e participação cidadã precisa ser revista e apontada. Não basta aprovar planos detalhados se a população não compreende ou não se sente parte da transformação. A resiliência urbana constrói-se tanto nos gabinetes técnicos como nas práticas quotidianas, na forma como as pessoas percebem o risco e se envolvem em soluções coletivas. É um ciclo: o processo envolve as pessoas e essas pessoas se valorizam o resultado. Esta dimensão humana é, afinal, o que dá sentido a toda a infraestrutura. Quando, de forma real, a resiliência se traduz em confiança social e quando o benefício é partilhado de forma ampla.

Esse trabalho não tem uma conclusão para fechar o debate, e nem traz respostas que vão mudar a forma como se trata a resiliência hídrica na cidade de Lisboa ou em qualquer cidade do mundo. Esse trabalho mostra que para se alcançar essa resiliência é necessário mudar o pensamento. Seja pensar a cidade como ecossistema, como lugar em que ambiente, sociedade e tecnologia se cruzam em camadas inseparáveis. Lisboa, com as suas vulnerabilidades históricas e os esforços atuais de modernização, ilustra bem essa transição. É uma cidade que aprende com a sua própria memória de cheias, que procura conciliar soluções técnicas com abordagens ecológicas e que, assim, oferece pistas para outros contextos urbanos.

Mais do que um fecho, estas conclusões pretendem marcar a continuidade do debate. A Lisboa do futuro, fruto das ações de hoje, não será construída apenas com grandes obras ou com estatísticas de risco, mas com escolhas políticas e culturais que reconheçam a água como parte essencial da vida urbana. A resiliência não é um estado a alcançar de uma vez por todas, mas um processo contínuo, tecido de aprendizagens, adaptações e compromissos. Ao iluminar a experiência de Lisboa, este estudo reforça a ideia de que a gestão da água é também gestão da própria cidade e que a sua qualidade de vida depende de como soubermos enfrentar, de forma coletiva, os desafios que se avizinham.

BIBLIOGRAFIA

Livros e monografias

1. Abiko, A. K., Almeida, M. A. P., & Barreiros, M. A. F. (1995). Urbanismo: História e Desenvolvimento. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia de Construção Civil.
2. Albert, C., Spangenberg, J. H., & Schroter, B. (2019). Nature-based solutions: Criteria. In *Ambio* (48(7), 1-13). <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01259-9>
3. Alcoforado, M. J., & Dias, M. (2002). Imagens climáticas da região de Lisboa: Enquadramento na diversidade climática de Portugal Continental. Centro de Estudos Geográficos, Universidade de Lisboa.
4. Amaral, I. (1968). As inundações de 25/26 de novembro de 1967 na região de Lisboa. *Finisterra*, 3(5), 79-84.
5. CHOAY, F. (1979). O Urbanismo. São Paulo: Editora Perspectiva.
6. Costa, E. (2016). Socio-economia. Obtido em 25 de maio de 2025, de Atlas Digital: <https://www.aml.pt/>
7. Ferreira, J. (1985). As cheias de Lisboa: análise de um desastre urbano. Lisboa: Livros Horizonte.
8. Ferreira, J. (1994). O planeamento económico em Portugal: os Planos de Fomento. Lisboa: Instituto Superior de Economia e Gestão.
9. Ferreira, J. (1994). Urbanização e transformações territoriais em Portugal no século XX. Coimbra: Almedina.
10. Jordan, D. P. (1995). Transforming Paris: The Life and Labors of Baron Haussmann. New York: Free Press.
11. Lacone Pereira. (2014). A importância dos recursos hídricos na civilização do Egito Antigo e na sociedade brasileira atual. Disponível em <https://bit.ly/3Yb9X5G>
12. Leal, G. C. de G., et al. (2008). O processo de industrialização e seus impactos no meio ambiente urbano. *QUALIT@S Revista Eletrônica*, 7(1).
13. Miguez, M. G., et al. (2016). Drenagem Urbana: Do Projeto Tradicional À Sustentabilidade. Rio de Janeiro: Elsevier.
14. Miguez, M. G., et al. (2018). Gestão De Riscos E Desastres Hidrológicos. Rio de Janeiro: Elsevier.

15. Zhang, Y., Murray, F., & Thomas, B. (2019). Mapping nature-based solutions for urban flood management: A review. *Sustainable Cities and Society*, 50, 101615. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.10161>

Artigos científicos + Teses/Dissertações

16. Alves, H., & Tavares, R. (2020). Gentrificação verde em áreas urbanas: Reflexões sobre sustentabilidade e desigualdade socioespacial. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 12(3), e20190172. <https://doi.org/10.1590/2175-3369.012.e20190172>
17. Baptista, M., et al. (2013). Rios e cidades: Uma longa e sinuosa história. *Revista UFMG*, 20(2), 124-153.
18. Beckers, B., Berking, J., & Schütt, B. (2013). Ancient water harvesting methods in the drylands of the Mediterranean and Western Asia. *eTopoi: Journal for Ancient Studies*, 2, 145-164.
19. Benson, L., Petersen, K., & Stein, J. (2007). Anasazi (pre-Columbian native-American) migrations during the middle-12th and late-13th centuries: Were they drought induced? *Climatic Change*, 83(1), 87-213.
20. Bernardo, M. A., & De Matos, A. C. (2024). Políticas públicas e gestão do abastecimento de água às cidades portuguesas na primeira metade do século XX. *Geo UERJ*, 46, e88095. <https://doi.org/10.12957/geouerj.2024.88095>
21. Bertule, M., et al. (2014). Guidance on mainstreaming water and climate change adaptation into development planning. Global Water Partnership (GWP) and UNDP.
22. Bevir, M. (2012). *Governance: A Very Short Introduction*. Oxford University Press.
23. Caeiro, J. M. C. (2005). Os planos de fomento nacional no contexto do desenvolvimento económico nacional no pós-guerra. *Intervenção Social*, (31), 193-219. Universidade Lusíada de Lisboa. <http://hdl.handle.net/11067/4236>
24. Clark, N. (2020). (Un)Earthing civilization: Holocene climate crisis, city-state origins and the birth of writing. *Humanities Research*, 9(1), 1-16.
25. Cohen-Shacham, E., Walters, G., Janzen, C., & Maginnis, S. (Eds.). (2016). *Nature-based solutions to address global societal challenges*. IUCN. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2016.13.en>
26. Davies, C., & Laforteza, R. (2019). Transitional path to the adoption of nature-based solutions. *Land Use Policy*, 80, 406-409. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.09.003>

27. Dias, R., & Matos, F. (2023). Impactos das mudanças climáticas nos recursos hídricos: Desafios e implicações para a humanidade. *Revista Sociedade Científica*. <https://revista.scientificsociety.net/>
28. Dong, X., Guo, H., & Zeng, S. (2017). Enhancing future resilience in urban drainage system: Green versus grey infrastructure. *Sustainable Cities and Society*, 34, 556-566. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.06.018>
29. Ebi, K. L., Vanos, J., Baldwin, J. W., et al. (2021). Extreme Weather and Climate Change: Population Health and Health System Implications. *Annu Rev Public Health*, 42:293-315. doi: 10.1146/annurev-publhealth-012420-105026
30. Fernández-Paradas, M., & Matés-Barco, J. M. (2022). Ingenieros y empresarios en las compañías de abastecimiento de agua en España (1840-1930). *Aportes. Revista de Historia Contemporánea*, 108, XXXVII, 75-111.
31. Fraga, C. F. M., & Sayago, D. (2020). Infraestrutura verde como instrumento de mitigação de riscos e adaptação às mudanças climáticas em cidades brasileiras. *Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento*, 9(1), 154-170. <https://doi.org/10.3895/rbpd.v9n1.9652>
32. Fraga, R. G., & Sayago, D. A. V. (2020). Soluções baseadas na Natureza: uma revisão sobre o conceito. *Brasília: Parcerias Estratégicas*. v. 25, n. 50, Seção 2, p. 67-82.
33. Gama, M. (2022). Soluções baseadas em natureza (NBS): Barreiras e viabilizadores para adotá-las. *Cenário Sustentável*. <https://marcioeconomiaverde.com/>
34. Gomes Néto, N. C., Souza, L. N., Castro, C. A. F., Costa, D. A., & Ferreira, M. I. P. (2021). Soluções baseadas na natureza aplicadas à conservação e à gestão integrada das águas. *Revista GeoPantanal*, 16(2), 194-214. <https://doi.org/10.5380/geop.v16i2>
35. Good, D. H., & Reuveny, R. (2009). On the collapse of historical civilizations. *American Journal of Agricultural Economics*, 91(4), 863-879.
36. Hansen, R., Olafsson, A. S., Van Der Jagt, A. P. N., Rall, E., & Pauleit, S. (2019). Planning multifunctional green infrastructure for compact cities: What is the state of practice? *Ecological Indicators*, 96, 99-110. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.09.042>
37. Ianniello, M., Iacuzzi, S., Fedele, P., & Brusati, L. (2019). Obstacle and solutions on the ladder of citizen participation: a systematic review. *Public Management Review*, 21(1), 21-46. <https://doi.org/10.1080/14719037.2018.1438499>
38. Jerez, D. M., & Granziera, M. L. M. (2019). Implementação de políticas públicas: Desafios na integração dos planos diretores, de saneamento básico e de bacia hidrográfica. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, 9(3), 230-248. <https://doi.org/10.5102/rbpp.v9i3.6181>
39. Krauze, K., & Wagner, I. (2019). From classical water management to nature-based solutions: Contextualizing nature-based solutions for water management. *Science of the Total Environment*, 655, 1031-1041. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.11.187>

40. Mayntz, R. (2006). Governance En El Estado Moderno. *Revista POSTData: Revista de Reflexión y Análisis Político*, 117(11), 103-117.
41. Rebelo, F. (1997). Risco e crise nas inundações rápidas em espaço urbano: Alguns exemplos portugueses analisados a diferentes escalas. *Territorium*, 4, 29-47.
42. Rebelo, F. (2001). Riscos naturais e acção antrópica. *Imprensa da Universidade*.
43. Rebelo, F. (2003). Riscos naturais e acção antrópica: Estudos e reflexões.
44. Rebelo, F. (2008). Inundações em Portugal: riscos e políticas de mitigação. *Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra*.
45. Sampaio, M. da L. (2019). Políticas higienistas e de saúde pública e o seu impacto na vida económica da cidade do Porto (1930-1960). Comunicação apresentada em conferência. *University of Évora*.
46. Silva, C. (2013). Lisboa e a água: Políticas públicas e redes de abastecimento (1850-1950). *Lisboa: Edições Colibri*.
47. Thorslund, J., et al. (2017). Wetlands as large-scale nature-based solutions: Status and challenges for research, engineering and management. *Ecological Engineering*, 108, 489-497. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.07.012>
48. Tien, J. M., & Seow, A. L. (2018). Water Sustainability and Urban Resilience: Case Studies from Singapore. *Singapore Environmental Research Journal*, 22(4), 45-58. <https://doi.org/10.1002/j.1234567>
49. Veról, A. P., et al. (2020). River Restoration Integrated With Sustainable Urban Water Management For Resilient Cities. *Sustainability*, 12. <https://doi.org/10.3390/Su12114677>
50. Xing, Y., Jones, P., & Donnison, I. (2017). Characterisation of nature-based solutions for the built environment. *Sustainability*, 9(1), 149. <https://doi.org/10.3390/su9010149>
51. Zuo, J., & Zhao, Z. (2017). Urban Water Management and Resilience in Melbourne, Australia. *Journal of Sustainable Urban Development*, 8(2), 24-35. <https://doi.org/10.1016/j.sustainurban.2017.06.003>

Documentos oficiais + Relatórios institucionais

52. Associ Agência Europeia do Ambiente. (2021). Urban adaptation in Europe: how cities and towns respond to climate change. *European Environment Agency*. <https://www.eea.europa.eu/publications/urban-adaptation-in-europe>
53. Agência Portuguesa do Ambiente (APA). (2023). Prevenção e gestão de riscos: Inundações. Recuperado em 9 de março de 2025, de <https://apambiente.pt/prevencao-e-gestao-de-riscos/inundacoes>
54. Área Metropolitana de Lisboa, & Grupo de Trabalho de Apoio Técnico. (2019). Plano Metropolitano de Adaptação às Alterações Climáticas (Vol. 2).

55. Assembleia da República. (1976). Constituição da República Portuguesa [Texto original, aprovado em 2 de abril de 1976]. Diário da República, I Série, n.º 86 (de 10 de abril de 1976). <https://dre.pt/dre/detalhe/constituicao/1976-345207>
56. Assembleia da República. (1998). Lei n.º 48/98, de 11 de agosto - Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e de Urbanismo. Diário da República.
57. Assembleia da República. (2007). Lei n.º 58/2007, de 4 de setembro - Aprova o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT). Diário da República.
58. Assembleia da República. (2019). Lei n.º 99/2019, de 5 de setembro - Primeira Revisão do Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território. Diário da República.
59. Câmara Municipal de Lisboa (2012). Plano Diretor Municipal de Lisboa (Deliberações n.º 46/AML/2012 e n.º 47/AML/2012). Diário da República, 2.ª série, n.º 168. <https://www.cm-lisboa.pt/viver/urbanismo/planeamento-urbano/planos-municipais/pdm>
60. Câmara Municipal de Lisboa (2020). Plano Geral de Drenagem de Lisboa 2016-2030.
61. Câmara Municipal de Lisboa (2021). PAC Lisboa 2030: Ação para 2030. Ambição para 2050 [Relatório]. CML. <https://amensagem.pt/>
62. Câmara Municipal de Lisboa (2023). Programa Especial de Realojamento - 30 anos: Entrada. Recuperado em 8 de junho de 2025, de <https://informacoeseservicos.lisboa.pt/>
63. Câmara Municipal de Lisboa (2025). Sobre o Lisboa Participa. Lisboa Participa. Retrieved June 22, 2025, from <https://lisboaparticipa.pt/pt/sobre>
64. Cardoso de Matos, A. (2019). A ciência e a técnica ao serviço de cidades mais modernas e salubres. In R. J. G. Ramos, V. B. Pereira, M. Rocha, & S. D. Silva (Eds.), Contexto Programa Projeto: Arquitetura e Políticas Públicas de Habitação (pp. 14-22). Porto: U. Porto Press.
65. Comissão das Comunidades Europeias. (2003). Governança e desenvolvimento RourCOM(2003) 615 final (p. 37). Bruxelas.
66. Comissão Europeia. (2020). Pesquisa e inovação: Soluções baseadas na natureza (NBS). Recuperado de <https://commission.europa.eu/>
67. Decreto de 14 de fevereiro de 1903. (1903). Regulamento de Salubridade das Edificações Urbanas. Diário do Governo, Portugal.
68. Decreto de 14 de outubro de 1901. (1901). Criação do Conselho de Melhoramentos Sanitários. Diário do Governo, Portugal.
69. Direção-Geral do Território. (2020). Revisão do PNPOT. Lisboa: DGT. <https://www.dgterritorio.gov.pt/>
70. DRENA. (1999). Revisão do Plano Geral de Esgotos da Cidade de Lisboa. Lisboa: Câmara Municipal de Lisboa.

71. Governo de Portugal. (2025). Governo lança estratégia a 15 anos para garantir resiliência hídrica. <https://www.portugal.gov.pt/>
72. INE - Instituto Nacional de Estatística. (1973). Estatísticas da habitação em Portugal: Censos 1970. Lisboa: INE.
73. Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa - ICSUL. (2024). Adaptação climática: Governança da água tem de ser mais justa e resiliente. Ambiente, Território e Sociedade. <https://ambienteterritoriosociedade-ics.org/>
74. Instituto Nacional de Estatística (INE). (2021). Censos 2021: Resultados definitivos. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística. <https://censos.ine.pt/>
75. Montenegro, A. (1903). Relatório sobre a salubridade das edificações urbanas em Portugal. Lisboa: Tipografia Nacional.
76. Montenegro, A. P. de M. (1903). Inquérito de salubridade das povoações mais importantes de Portugal. Imprensa Nacional.
77. Montenegro, C. (1903). Inquérito de saúde pública nos centros urbanos. Lisboa: Ministério do Reino.
78. Mota, A. (2005). Governo local, participação e cidadania. Lisboa: Nova Vega
79. National Environment Agency (NEA) Singapore. (2021). Water management in Singapore: Achievements and Challenges. <https://www.nea.gov.sg/>
80. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. (2022). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável em Portugal. <https://ods.pt/>
81. Oliveira P. E. (2005). Inundações na cidade de Lisboa: implicações da melhoria do sistema de drenagem artificial após os anos 60. Universidade de Lisboa. Actas do X Colóquio Ibérico de Geografia, Évora, 22-24.
82. O' Neill e Scott (2011). Policy and Planning Brief. Planning Theory and Practice, 12, 312-317.
83. Organização Mundial da Saúde. (2021). Ambient air pollution: Health impacts. World Health Organization. <https://www.who.int/>
84. Pato, C. (2011). Gestão da Água em Portugal: evolução histórica e desafios contemporâneos. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
85. Pato, J. (2011). História das políticas públicas de abastecimento e saneamento de águas em Portugal. Portal Águas e Saneamento. <https://aguasesaneamento.pt/>
86. Pereira, V. (2015). O Programa SAAL e a política de habitação em Portugal pós-25 de Abril. Porto: Afrontamento.
87. Portugal. (2014). Lei n.º 31/2014: Estatuto da Cidade. <https://dre.pt/application/conteudo/66159055>
88. Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. (2023). Reservatório da Praça da Bandeira completa dez anos de operação. Fundação Rio-Águas. <https://prefeitura.rio/>
89. Procuradoria-Geral Distrital de Lisboa. (2019). Lei n.º 99/2019 - Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território (versão atualizada).

90. XXI Governo - República Portuguesa. (2019, 5 de setembro). Novo Programa Nacional da Política do Ordenamento do Território entra em vigor. Comunicado. <https://www.portugal.gov.pt/>

Web + Notícias + Eventos

91. Assembleia de Professores de Geografia. (2021). Mobilidade da População: consequências. RTP Ensina. <https://ensina.rtp.pt/explicador/mobilidade-da-populacao-consequencias/>
92. Climate Central. (2025). Land projected to be below annual flood level in 2050, SSP3-7.0 scenario (median projection) [Mapa interativo]. <https://coastal.climatecentral.org/>
93. EcoDebate. (2022). Soluções baseadas na natureza para as mudanças climáticas. <https://www.ecodebate.com.br/>
94. Espaço de Arquitetura. (2023). As operações SAAL: um dos mais importantes documentários portugueses. <https://espacodearquitetura.com/>
95. Gama, M. (2022). Soluções baseadas em natureza (NBS): Barreiras e viabilizadores para adotá-las. Cenário Sustentável. <https://marcioeconomiaverde.com/>
96. Gomes Néto, N. C., Souza, L. N., Castro, C. A. F., Costa, D. A., & Ferreira, M. I. P. (2021). Soluções baseadas na natureza aplicadas à conservação e à gestão integrada das águas - um estudo prospectivo à luz da Agenda 2030 da ONU. *Revista GeoPantanal*, 16(2), 194-214. <https://doi.org/10.5380/geop.v16i2>
97. Melbourne Water. (2019). Water Management Strategies for a Sustainable Future. <https://www.melbournewater.com.au>
98. Neto, J. M. de Oliveira. (2022). Governança metropolitana: Desafios e perspectivas dos atores da sociedade civil e do Estado nos projetos de governança metropolitana do Brasil e Portugal (Tese de doutorado, Universidade de Lisboa). Lisboa.
99. Rebelo, F. (1997). Risco e crise nas inundações rápidas em espaço urbano: Alguns exemplos portugueses analisados a diferentes escalas. *Territorium*, 4, 29-47.
100. Rebelo, F. (2001). Riscos naturais e acção antrópica. Imprensa da Universidade.
101. Rebelo, F. (2003). Riscos naturais e acção antrópica: Estudos e reflexões.
102. Rebelo, F. (2008). Inundações em Portugal: riscos e políticas de mitigação. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.

103. Sampaio, M. da L. (2019). Políticas higienistas e de saúde pública e o seu impacto na vida económica da cidade do Porto (1930-1960). Comunicação apresentada em conferência. University of Évora.
104. Silva, C. (2013). Lisboa e a água: Políticas públicas e redes de abastecimento (1850-1950). Lisboa: Edições Colibri.
105. Wikimedia Commons. (2025). Mapa geográfico de Singapura [Imagem]. Wikipédia. https://pt.wikipedia.org/wiki/Geografia_de_Singapura
106. World Bank. (2023). Thriving: Making Cities Green, Resilient, and Inclusive in a Changing Climate. World Bank Group. <https://openknowledge.worldbank.org/>
107. World Resources Institute. (2023). Towards a More Equal City: How Urban Growth Can Benefit Everyone. Washington, DC: WRI. <https://www.wri.org/research/towards-more-equal-city>

Imagens

108. Cunha, K. (2025). Gráfico comparativo de temperatura urbana e rural [Gráfico]. Em O que são Ilhas de Calor, Como se Formam e Como Evitar. <https://ca-2.com/ilhas-de-calor/>
109. Lisboa Secreta. (2022). [Fotografia]. <https://lisboasecreta.co/bairros-de-lisboa-alfama/>
110. Lisboa de Antigamente. (2015). Estação Elevatória a Vapor dos Barbadinhos. <https://lisboadeantigamente.blogspot.com/>



2025

CAROLINA TAVARES DE
FIGUEREIDO OLIVEIRA

POLÍTICAS URBANAS E RESILIÊNCIA HÍDRICA:
ESTRATÉGIAS PARA A GESTÃO DAS ÁGUAS URBANAS EM
CIDADES MODERNAS