



Sustentabilidade, Expansão urbana e Renaturalização

Sustainability, Urban Expansion, and Renaturalization

Raquel Carvalho

Professora Associada, Faculdade de Direito, Universidade Católica Portuguesa

rmcarvalho@ucp.pt

Orcid: 0000-0001-8929-7936

RESUMO: A intensificação da degradação dos habitats naturais e a consequente perda de biodiversidade constituem desafios centrais à sustentabilidade ambiental em escala planetária. A expansão urbana acelerada, aliada ao uso insustentável dos recursos e à fragmentação dos ecossistemas, tem agravado um quadro de vulnerabilidade ecológica sem precedentes. Os espaços urbanos, enquanto centros dinâmicos de consumo, inovação e transformação territorial, assumem um papel estratégico na inversão dessas tendências. A renaturalização urbana, particularmente por meio da adoção de Soluções Baseadas na Natureza (Nature-Based Solutions – NBS), configura-se como uma ferramenta, muito diversificada e emergente no planeamento urbano orientado para a resiliência climática e a restauração ecológica.

Instrumentos como a Estrutura Ecológica Municipal já incorporam, em consonância com as especificidades do território urbano, ferramentas como os corredores ecológicos, as infraestruturas verdes, sistemas sustentáveis de drenagem e a reabilitação de corpos hídricos. Estas abordagens promovem simultaneamente a conservação da biodiversidade, o bem-estar das populações e a qualidade ambiental urbana. Contudo, a implementação e aprofundamento dessas ferramentas ou outras da mesma natureza permanece limitada por entraves institucionais, pela complexidade dos regimes de governança multinível, por restrições orçamentárias e por resistências político-culturais.

Este trabalho propõe uma reflexão crítica sobre tais desafios, explorando caminhos operacionais para sua superação, com destaque para a importância da governança colaborativa, da participação cidadã qualificada e do fortalecimento dos marcos legais e financeiros, abordando-se exemplos do contexto português. Defende-se, por fim, a centralidade das NBS como eixo estruturante das agendas urbanas contemporâneas e vetor promissor da renaturalização das cidades.

Palavras-chave: Renaturalização Urbana; Soluções Baseadas na Natureza (NBS); Sustentabilidade; Planeamento Urbano; Resiliência Ecológica

ABSTRACT: The intensification of natural habitat degradation and the consequent loss of biodiversity represent central challenges to environmental sustainability on a global scale. Rapid urban expansion, combined with the unsustainable use of resources and the fragmentation of ecosystems, has exacerbated an unprecedented state of ecological vulnerability. Urban areas, as dynamic centers of consumption, innovation, and territorial transformation, occupy a strategic position in reversing these trends. Urban renaturalization, particularly through the adoption of Nature-Based Solutions (NBS), emerges as a diverse and evolving tool within urban planning frameworks aimed at climate resilience and ecological restoration.

Instruments such as the Municipal Ecological Structure already incorporate, in alignment with the specificities of the urban territory, tools such as ecological corridors, green infrastructure, sustainable drainage systems, and the rehabilitation of water bodies. These approaches simultaneously promote biodiversity conser-

vation, population well-being, and urban environmental quality. However, the implementation and further development of such tools — or others of a similar nature — remain constrained by institutional barriers, the complexity of multi-level governance regimes, budgetary limitations, and political-cultural resistance.

This study offers a critical reflection on these challenges, exploring operational pathways to overcome them, with an emphasis on the importance of collaborative governance, informed citizen participation, and the strengthening of legal and financial frameworks. Ultimately, the work argues for the centrality of NBS as a structuring axis of contemporary urban agendas and a promising vector for the renaturalization of cities.

Keywords: Urban Renaturalization; Nature-Based Solutions (NBS); Sustainability; Urban Planning; Ecological Resilience

1. A INTERVENÇÃO HUMANA PARA A CONCRETIZAÇÃO (OU NÃO) DO ODS 11.^º

1.1. A contradição legislativa entre a expansão urbana e a sustentabilidade urbanística

Por que razão se coloca a questão da renaturalização das cidades? A primeira e imediata resposta associa aos fenómenos climáticos, às alterações climáticas, tanto assim que a Agenda das Nações Unidas 2030, em vários dos seus ODS, mas em particular no 11.^º se refere à resiliência das cidades.

As alterações climáticas são fenómenos indesmentíveis que conjugam reações da natureza com atuações humanas, mas que também são induzidas por estas últimas.

Um dos fenómenos humanos que contribui para o exacerbar de certos efeitos das alterações climáticas relaciona-se com a impermeabilização dos solos, designadamente com a construção urbana, isto é, com a expansão urbana¹, seja ela programada ou não (Brom et al., 2023). Ou seja, o solo natural fica coberto de materiais impermeáveis como asfalto, cimento ou outros materiais que não permitem a

¹ Identificando a pressão imobiliária como um vetor social relevante e como fator perturbador no contexto do aprofundamento dos efeitos das alterações climáticas, (López et al., 2024, p. 140); (Brom et al., 2023).

infiltração de águas nos solos, nem a evaporação de humidade dos mesmos.

As recentes alterações legislativas quanto à reclassificação do solo rústico em solo urbano, em Portugal, criando mais um procedimento urbanístico motivado, supostamente, para dar resposta à falta de habitação, é talvez o exemplo mais recente e evidente de que o legislador apregoa a sustentabilidade, mas legisla contra ela². Permitindo, facilitando a conversão dos solos rústicos em solos urbanos, contribui para a expansão urbana e respetiva impermeabilização dos solos. Esta opção legislativa contraria o mandato e o espírito do 11.º ODS, porque vem comprometer a resiliência das cidades, permitindo, de forma célere, a expansão urbana, não planeada e porventura até desnecessária³. Com os movimentos migratórios, sustentados que sejam em razões económicas (tradicionais), de guerra ou ambientais, a verdade é que tais movimentos se fazem em direção às cidades ou centros urbanos, colocando pressão nas infraestruturas urbanas, adensando o problema da habitação, já para não introduzir ainda a pressão do Turismo, particularmente relevante em Portugal.

Fomos à procura de dados empíricos e, de forma breve e não exauritiva, mas significativa para a discussão, encontramos os seguintes dados (Censos 2021)⁴:

² Referimo-nos à última alteração do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial (Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio – RJIGT), o Decreto-Lei n.º 117/2024, de 30 de dezembro (entretanto alterado, por apreciação parlamentar pela Lei n.º 53-A/2025, de 9 de abril). Em particular, às normas contidas no artigo 72.º B do RJIGT.

³ Behnisch M, Poglitsch H, Krüger T. explicam que podem existir várias conceptualizações sobre o que seja a impermeabilização do solo (Behnisch et al., 2016, p. 1&23). No texto, optamos pela impermeabilização que resulta da construção de edifícios, pavimentação, etc.

⁴ <https://tabulador.ine.pt/indicador/?id=0011494> a 3 de julho de 2025. Alojamentos familiares clássicos (N.º) por Localização geográfica à data dos Censos [2021] (NUTS – 2013), Forma de ocupação e Época de construção.

FIGURA 1

LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA À DATA DOS CENSOS [2021] (NUTS - 2013) ▽	PERÍODO DE REFERÊNCIA DOS DADOS	FORMA DE OCUPAÇÃO ▽	ÉPOCA DE CONSTRUÇÃO ▽	TOTAL										
				TOTAL	ANTES DE 1919	1919 - 1945	1946 - 1960	1961 - 1980	1981 - 1990	1991 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	2016 - 2021
Portugal				5 970 677	212 222	345 148	528 309	1 600 513	1 023 930	1 103 761	591 347	396 490	70 325	98 632
Continente				5 726 481	202 157	328 227	506 303	1 555 474	985 366	1 059 216	558 588	371 893	65 749	93 508
Região Autónoma dos Açores				113 159	6 544	9 797	12 085	19 778	18 869	16 486	12 738	11 739	2 567	2 556
Região Autónoma da Madeira				131 037	3 521	7 124	9 921	25 261	19 695	28 059	20 021	12 858	2 009	2 568

FIGURA 2

VAGO PARA VENDA OU ARRENDAMENTO															VAGO POR OUTROS MOTIVOS														
-	TOTAL	ANTES DE 1919	1919 - 1945	1946 - 1960	1961 - 1980	1981 - 1990	1991 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	2016 - 2021	TOTAL	ANTES DE 1919	1919 - 1945	1946 - 1960	1961 - 1980	1981 - 1990	1991 - 2000	2001 - 2005	2006 - 2010	2011 - 2015	2016 - 2021							
0	348 097	33 050	49 258	51 937	90 486	37 750	33 580	18 304	17 866	3 360	12 506	375 118	32 274	50 116	64 226	118 823	45 296	33 002	14 291	10 497	2 185	4 408							
3	331 744	31 827	47 251	49 796	87 310	35 757	31 637	16 719	16 410	3 072	11 965	359 491	30 989	47 835	61 695	115 040	43 268	31 338	13 310	9 744	2 069	4 203							
5	7 214	683	931	1 015	1 318	1 009	726	629	579	152	172	6 787	675	1 094	1 082	1 485	985	619	377	337	62	71							
2	9 139	540	1 076	1 126	1 858	984	1 217	956	877	136	369	8 840	610	1 187	1 449	2 298	1 043	1 045	604	416	54	134							

É possível concluir pela existência de fogos devolutos/vagos:

- a) no total, 348 097 fogos para venda ou arrendamento;
- b) no total, 375 118 fogos vagos por outros motivos.

Ainda que sem dados do imobiliário público que poderia vir a ser disponibilizado para habitação, parece que o legislador se terá esquecido de começar pelo princípio. Qualquer política pública deve começar pelo levantamento da situação existente. Aliás, em termos de planeamento urbanístico, essa é uma das tarefas subjacentes à atividade urbanística. Assim, era imperioso determinar as necessidades habitacionais;

determinar as possibilidades existentes capazes de suprir as necessidades existentes de forma mais ou menos imediata; pensar, em termos de políticas públicas de habitação como ajudar a colocar os fogos vagos no mercado do arrendamento e de venda; e só depois recorrer a medidas corretivas, de cariz legislativo como a de “agilizar” a reclassificação do solo rústico em urbano para permitir mais construção⁵. Particularmente em territórios já muito pressionados em termos de impermeabilização de solos, com infraestruturas de abastecimento de água, saneamento, rodoviárias, de educação e saúde também bastante pressionadas e porventura incapazes de dar respostas sustentáveis.

Um estudo mais recente do IHRU, IP, designadamente do seu Observatório da Habitação, do Arrendamento e da Reabilitação Urbana, de setembro de 2024, sobre *Programa Nacional de Habitação - Territórios com Falta ou Desadequação da Oferta Habitacional em Portugal*⁶, que já incorpora dados mais recentes que os dos Censos acima usados, permitiu

identificar territórios com desequilíbrios significativos entre a oferta e a procura habitacional, com 78 municípios onde a aquisição de habitação implica uma taxa de esforço superior a 50%, e 76 municípios onde o arrendamento apresenta o mesmo nível de sobrecarga. A interseção entre ambos resultou em 54 municípios, e a reunião de ambos os critérios identificou 100 municípios com dificuldades em ambas as formas de acesso⁷.

O referido Estudo, em conclusões e recomendações claramente sublinha a necessidade de “promover o aprofundamento do conhecimento sobre os fatores que contribuem para persistência de imóveis vagos, mas com condições de habitabilidade, identificados nos Cen-

⁵ Vide o regime de reclassificação de solos constante do Regime Jurídico dos Instrumentos de Gestão Territorial, na sua última versão, introduzida pela Lei n.º 53-A/2025, de 9 de abril. Claro que os problemas nesta sede, como bem salientam Fernanda Paula Oliveira e Dulce Lopes, não são de agora. Mas a verdade é que quer o Decreto-Lei n.º 117/2024, de 30 de dezembro, quer alterações anteriores, designadamente o denominado Simplex urbanístico (Decreto-Lei n.º 10/2024, de 8 de janeiro) vieram introduzir grandes distorções a um regime fundamental (Oliveira & Lopes, 2025, pp. 9 e ss.).

⁶ Consultável em <https://www.portaldahabitacao.pt/web/guest/habitacao>.

⁷ Programa Nacional de Habitação - Territórios..., cit., p. 4.

sos 2021 como “vagos por outros motivos”. Este trabalho deveria ser desenvolvido em parceria com as autarquias locais, o INE, o LNEC e a comunidade académica, com vista a melhorar a compreensão do fenómeno e reforçar a eficácia das políticas públicas de habitação”⁸. Ou seja, confirma a necessidade assinalada de fazer o cadastro das existências antes de se promover uma alteração legislativa que permite maior impermeabilização do solo. Pelos poucos (e talvez incertos dados) disponíveis é, contudo, possível dizer que muito provavelmente a ação humana neste contexto (de facilitar a disponibilidade de mais solo urbano) é desadequada, desnecessária e controversa, na medida em que irá contribuir para um fenómeno ambiental que todos nós dispensamos e sem o concomitante cumprimento do objetivo (fornecer habitação até pela demora da disponibilização da mesma no mercado). Há, por conseguinte, uma falha na identificação das prioridades quanto à sustentabilidade e gestão eficiente de recursos provavelmente existentes – os fogos vagos. O que constitui uma contrariedade à concretização de metas de resiliência e sustentabilidade incorporadas no 11.º ODS.

Por fim, e como indicador adicional, o INE indica, para o ano de 2024, em “condições de vida e cidadania”, que 4,9% é a taxa de privação severa das condições de habitação, 6,9% é a taxa de sobrecarga das despesas de habitação, sendo de 12% a taxa mediana de despesas de habitação e de 11,2% taxa de sobrelotação da habitação⁹.

1.2. Impactos da expansão urbana no ciclo hidrológico e na resiliência das cidades

Este contexto impermeabilização do solo altera o ciclo hidrológico da água, diminui o carregamento dos lençóis freáticos, aumenta as possibilidades de inundações urbanas e prejudica, assim, gravemente a biodiversidade. As chuvas, cada vez mais intensas, a cair em solos cada vez menos aptos a absorvê-las são talvez dos maiores desafios quanto

⁸ Programa Nacional de Habitação - Territórios..., cit., p. 68.

⁹ In https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_tema&tema_cod=1110 consultado em 23 de julho de 2025.

a este recurso natural (Dabrowska et al., 2023) (Carvalho, 2025). Este efeito contribui, de seguida, para outros efeitos igualmente nefastos como a ilha de calor e perda da biodiversidade¹⁰. Ou seja, para a existência de cidades cada vez menos sustentáveis e menos resilientes. Ou seja, a construção impermeabiliza os solos, tendo reflexos significativos no ciclo hidrológico, afeta “as inundações urbanas, dificultando a penetração da água da chuva e aumentando o escoamento superficial” (Murata & Kawai, 2018). Desta ação sobre um recurso que não é capaz de se autorregenerar enquanto suporta as estruturas construídas, impede de todo ou em parte ou de forma deficiente a função associada “aos serviços dos ecossistemas, como serviços de suporte para circulação de nutrientes, formação do solo e purificação de água e ar; serviços de fornecimento para produção de alimentos e biomassa; serviços de regulação para mitigação das mudanças climáticas; e controle de cheias e serviços de preservação (conservação) para a manutenção da biodiversidade” (Murata & Kawai, 2018, p. 145). O solo absorve e contribui para o sequestro dos gases com efeito de estufa, ameniza o efeito ilha de calor, reduz as consequências das enchentes urbanas, conserva a biodiversidade e permite a manutenção de áreas de agricultura (solos rústicos). Se o Homem insiste, acriticamente, na impermeabilização através da permissão de mais construção, parece auto-evidenciar-se o contributo para a aceleração, aprofundamento dos efeitos nefastos das alterações climáticas.

Kumareswaran e Jayasinghe sintetizaram, numa tabela, como a construção e o desenvolvimento urbano têm um papel decisivo nas alterações climáticas globais e seus efeitos nefastos (Kumareswaran & Jayasinghe, 2023):

¹⁰ Referindo-se precisamente a este tipo de intervenções humanas, (Kumareswaran & Jayasinghe, 2023, pp. 53 e ss.).

FIGURA 3

Consumptions/Emissions	Impacts (%)	Final outcomes
Energy use	40	Air pollution
Carbon dioxide emission	35	Global warming
Water use	25	Water scarcity
Wood and raw materials	30	Deforestation and habitat loss
Solid waste	20–40	Landfills
Change in land use pattern and fragmentation	80	Agricultural land loss
Water pollution	Up to 50	Coral reef destruction
Land clearing for construction	Up to 25	Rainforest destruction
Sulfur dioxide emissions	49	Global warming, acid rain
Nitrous oxide emissions	25	Global warming, acid rain
Particulate matter	10	Global warming, photochemical smog
Paints, carpets, adhesive off-gas VOCs, wood products containing formaldehyde		Asthma and other respiratory ailments
Building materials manufacture-Dioxin		Increased cancer rates

1.3. Estratégias para a resiliência das cidades face às alterações climáticas

O ODS 11.^º estabelece várias metas no contexto da existência de cidades resilientes¹¹, em particular perante os efeitos das alterações climáticas. A este propósito, a intervenção humana, consoante os efeitos já instalados, sua gravidade permite distinguir intervenções de renaturalização, intervenções de regeneração, intervenções de mitigação e de adaptação. Todas estas ações são cruciais para atingir a meta 11.7 [b] do 11.^º ODS: “aumentar substancialmente o número de cidades e povoamentos humanos que adotaram e implementaram políticas e planos integrados para a inclusão, a eficiência dos recursos, mitigação e adaptação às mudanças climáticas, resiliência a desastres”.

A renaturalização é um processo mais profundo que implica retomar o estado prévio ao estado atual. Distingue-se, por conseguinte, de regenerar o território. Por um lado, a atividade de renaturalização e regresso à biodiversidade inicial casa melhor com o uso das solu-

¹¹ O conceito de resiliência urbana aponta no sentido da coexistência de funcionamento dos ecossistemas humanos e naturais perante fenómenos críticos, ao longo do tempo. Ou seja, a capacidade de recuperar, acompanhar, sem perder funcionalidade, os impactos que necessariamente ocorrem em situações de stress climático ou humano. Neste sentido, (Lehmann, 2021, p. 71); (Alberti & Marzluff, 2004).

ções baseadas na natureza¹². Cada centro urbano tem naturalmente as suas características biofísicas e, portanto, necessitará de soluções adaptadas a essa estrutura. Muitos são os autores que evidenciam os impactos positivos de tornar as cidades mais ecologicamente resistentes através da integração de soluções baseadas na natureza. Impactos no território, nos recursos naturais, em particular na água e no ar, bem como no combate a fenómenos que resultam das alterações climáticas e da impermeabilização dos solos, como o efeito de ilha de calor, a perda de biodiversidade e a afetação da qualidade de vida. Já o processo de regeneração está muito mais ligado à dimensão de reabilitação urbana, em que as soluções baseadas na natureza podem, ainda, ter algum papel (Russo & van Timmeren, 2022).

Importa ainda estabelecer a distinção entre as situações de mitigação de efeitos e a de adaptação: a mitigação das mudanças climáticas refere-se à intervenção humana destinada a reduzir, por exemplo, a emissão de gases de efeito estufa, com o objetivo de evitar que o planeta atinja temperaturas ainda mais extremas. Já a adaptação climática consiste no processo de ajustamento aos efeitos atuais e futuros das mudanças climáticas.

2. AS SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA (NBS) E O SEU PAPEL

2.1. A implementação de NBS e os desafios de adaptação das políticas públicas para as cidades

A utilização daquilo que nos rodeia para fazer face a situações de dificuldade provenientes ou não da própria Natureza é uma opção humana de antanho. As NBS têm vindo a ser usadas como instrumentos de construção de resiliência ecológica e urbana perante alterações climáticas, riscos de desastres naturais, segurança da qualidade da água e dos alimentos, saúde humana e demais desenvolvimento económico-social (Cohen-Shacham et al., 2019)¹³.

¹² Neste sentido, (Lehmann, 2021, p. 69).

¹³ Sobre os princípios que devem nortear a utilização das NBS em contexto de secas, designadamente o da restauração e contribuição para a resiliência, (Eslamian et al., 2025, p. 8).

Desempenham um papel fundamental tanto na adaptação aos impactos das mudanças climáticas quanto na captura e prevenção de emissões. Entre as NBS, importa destacar as que evitam emissões por meio da proteção de paisagens naturais; restauraram ecossistemas, como áreas de turfeiras drenadas; reintroduzem diversidade ecológica em paisagens dominadas por espécies únicas; criam maior espaço para a água, a fim de reduzir o risco de inundações; integram a natureza de forma mais eficaz em áreas urbanas e paisagens agrícolas¹⁴. Não esqueçamos que quanto mais urbanizado está o solo, menor será a humidade relativa, logo maior o aumento da temperatura. Se à construção (dimensões de impermeabilização) aliarmos o menor número de espelhos de água, de zonas verdes, o efeito multiplica-se.

Existem, por conseguinte, benefícios, e também desafios, na utilização deste instrumento em contexto de urbanismo, tornando-o mais ecológico e melhor ligando a dimensão humana das cidades à dimensão mais natural daquele território. De acordo com Lehmann, este tipo de soluções consubstanciam uma estratégica que se destina a “reforçar a resiliência urbana e de travar o declínio da biodiversidade”. Além disso, como sustentam López, Cavallero, Carranza, Easdale, e Peri, as NBS têm as vantagens do custo-benefício e são sustentáveis a longo prazo (López et al., 2024). Acresce que a renaturalização significa a reconexão, sem deixar de ter a dimensão de cidade, com a biodiversidade:

renaturalização de áreas urbanas tornou-se numa estratégia poderosa para restituir borboletas, insetos, aves e fauna selvagem. Em contraste com parques e jardins altamente geridos, estas iniciativas de renaturalização deixam os espaços delimitados maioritariamente não cultivados e autorregulados. O contacto com a natureza é essencial para a existência humana, o bem-estar urbano e a qualidade de vida. Os espaços verdes nas cidades – grandes ou pequenos – contribuem todos para a saúde e bem-estar dos residentes (Lehmann, 2021a).

¹⁴ https://www.linkedin.com/posts/nature-based-solutions-platform_naturebasedsolutions-activity-7285189004860227584-dAtz?utm_source=share&utm_medium=member_desktop&rcm=ACoAABYAMJoBOIR1aFCGL72_FFzouiOF_5dBykg consultada a 25 de junho de 2025.

Tornar as cidades mais verdes faz apelo às soluções incorporadas nos edifícios; renaturalizar relaciona-se mais com o redesenho do planeamento. A incorporação de elementos naturais na cidade, a par dos elementos cinzentos, concorre para a renaturalização. Lehmann refere que

os governos locais procuram agora formas de adaptar os espaços urbanos para melhorar a gestão do aumento do stress térmico e reforçar a capacidade adaptativa. Os serviços dos ecossistemas providenciados pela vegetação urbana — através de árvores de alinhamento (autóctones), avenidas ajardinadas, parques, zonas húmidas, florestas urbanas, coberturas ajardinadas (*green roofs*) e muros verdes — estão a ser cada vez mais valorizados e integrados nos planos municipais de ordenamento. Estudos de modelação recentes, realizados por investigadores da University of Surrey, revelaram que as coberturas ajardinadas podem conduzir a uma redução da poluição atmosférica entre 30 % e 57 % (Lehmann, 2021a)¹⁵.

Em síntese, referindo-se aos princípios que sustentam as NBS, Eslamian, Malik e Eslamian concluem que “os princípios das soluções baseadas na natureza para a mitigação ... enfatizam a importância da restauração ecológica, da imitação dos processos naturais e da maximização dos co benefícios tanto para os ecossistemas quanto para a sociedade.”(Eslamian et al., 2025).

Fields e Renne assinalam vários desafios às políticas públicas de urbanismo de adaptação e ajustamento: a inércia burocrática e a compartmentalização em nível local; a resistência da política local à mudança; o foco excessivo em detalhes isolados e a negligência quanto à dinâmica urbana como um todo (Fields & Renne, 2021, pp. 192-195).

Importa, no entanto, sublinhar que a introdução destas ferramentas permite contribuir para a resiliência urbana (11.º ODS) e também para a resiliência ecológica¹⁶. A resiliência urbana refere-se à manutenção do

¹⁵ Sobre o estudo, https://www.surrey.ac.uk/news/green-walls-roofs-and-screens-can-improve-air-quality-street-canyons-finds-new-review?utm_source=chatgpt.com confirmado a 12 de julho 2025; *vide* também (Tomson et al., 2021).

¹⁶ Existem muitas formas de NBS, utilizando a vegetação (green infrastructures), a água (blue infrastructures) ou conjugando ambas. A título exemplificativo, *vide* (Kemic & Ostryrz, 2021),(Hanson et al., 2020).

funcionamento das estruturas urbanas humanas e estruturas ecológicas (Alberti & Marzluff, 2004), por existir capacidade de adaptação e ajustamento face a alterações (Bush & Doyon, 2019), (Kumareswaran & Jayasinghe, 2023). De acordo com Bush e Doyon, trata-se de recuperação ou reconstrução:

“a resiliência tornou-se uma questão central nas políticas urbanas (Davoudi et al., 2012). À medida que o conceito de “resiliência” ganhou influência, uma ampla variedade de iniciativas internacionais, nacionais, metropolitanas e urbanas foi estabelecida (...). A construção da resiliência urbana exige abordagens integradas e de longo prazo para o planejamento e o desenvolvimento urbano (...), bem como o envolvimento de uma diversidade de disciplinas, perspectivas e mecanismos, que integrem diferentes enfoques para explorar trajetórias viáveis de transição (...). A literatura recente sobre a operacionalização e a implementação da resiliência urbana destaca a necessidade de reformular o conceito de resiliência, compreender melhor os trade-offs envolvidos e vincular tais discussões às questões de incorporação institucional de novas práticas e políticas (...). Além disso, reconhecer as inter-relações entre resiliência e sustentabilidade pode favorecer trajetórias desejáveis para as transições urbanas (...). Governance também precisa de evoluir para abordagens mais antecipatórias e proativas (...), promovendo a articulação entre diferentes atores e setores, com o objetivo de “integrar a abordagem da resiliência em todas as decisões tomadas em nível urbano”(Gardner, 2019).¹⁷

A resiliência urbana permite a recuperação mais rápida face a efeitos nefastos. Como sustenta Gardner, “resiliência descreve a capacidade de um sistema de prosperar em períodos de estabilidade, bem como de se adaptar, reorganizar e crescer em resposta a mudanças ou perturbações” (Gardner, 2019)¹⁸. De acordo com Meerow, Newell and Stults, existem seis

¹⁷ [Nota da autora: a transcrição contém indicações de referencias em parênteses, porque se optou pela transcrição integral do excerto.]

¹⁸ Para López, Cavallero, Carranza, Easdale, e Peri, “Nas disciplinas ecológicas, resiliência é definida como a capacidade de um ecossistema de absorver e/ou se reorganizar após uma perturbação, mantendo a integridade do ecossistema, bem como sua identidade estrutural e funcional.” (López et al., 2024).

“tensões conceptuais fundamentais para a resiliência urbana: (1) definição de ‘urbano’; (2) compreensão do equilíbrio sistémico; (3) conceptualizações positivas vs. neutras (ou negativas) da resiliência; (4) mecanismos de mudança do sistema; (5) adaptação versus adaptabilidade geral; e (6) horizonte temporal da ação” (Meerow et al., 2016).

Estes autores identificaram 25 definições de resiliência urbana, sendo que as mesmas variam em função da área científica: ambiental, engenharia, negócios e ciências sociais (Meerow et al., 2016). Ainda que o conceito de resiliência se socorra de persistência, transição e transformação. Em regra, a enfase situa-se na persistência. Depois da análise que os AA fazem da literatura selecionada chegam à seguinte conceptualização de resiliência urbana:

a resiliência urbana diz respeito à capacidade de um sistema urbano — incluindo suas redes socio ecológicas e sociotécnicas interdependentes, operando em múltiplas escalas temporais e espaciais — de preservar ou restaurar de forma célere as funções urbanas desejadas diante de perturbações, de adaptar-se às dinâmicas de mudança e de promover, com celeridade, transformações estruturais nos sistemas que restringem a capacidade adaptativa presente ou futura (Meerow et al., 2016).

2.2. A Estrutura Ecológica nos Planos Diretores Municipais como instrumento para a Resiliência Urbana

A legislação de planeamento urbano portuguesa dispõe já de um instrumento que concorre para este objetivo da resiliência urbana (e renaturalização): a Estrutura Ecológica. Já em momento anterior, a propósito dos planos diretores municipais (os que permitem um melhor modelo colaborativo) sustentamos que “É uma das ferramentas que deve ser incluída nos PDM, com virtualidades para implementar soluções de sustentabilidade. Atualmente,

permite criar a oportunidade de desenvolver percursos em áreas não edificadas e contribuir assim para a sua qualidade ambiental e para a requalificação do espaço público. (...) Se atentarmos no que resulta do Decreto

Regulamentar n.º 15/2015, de 19 de agosto, quanto à função da Estrutura Ecológica, encontramos precisamente a ideia de “contribuir para o equilíbrio ecológico e para a proteção, conservação e valorização ambiental e paisagística dos espaços rústicos e urbanos (Carvalho, 2024b).

Como também já tivemos oportunidade de referir, quer o papel quer o conteúdo da Estrutura Ecológica variarão consoante o município que esteja em causa. Todavia, o regime jurídico contido no artigo 72.º B do RJGT, introduzido na sequência da Agenda da Habitação, é um forte ponto de tensão. Tornando mais simples é ágil a reclassificação do solo rústico em urbano, para supostamente contribuir para a resolução dos problemas de habitacionais, vem contrariar a função da EEM, ao potenciar a impermeabilização dos solos, contrariando ou obstaculizando os objetivos de resiliência e renaturalização que aquele instrumento visa implementar.

Além da previsão da ferramenta no Decreto-Lei n.º 80/2015, de 14 de maio (RJGT), a maior parte dos PDM incorporam a Estrutura, naturalmente adaptada ao território de cada município¹⁹. Entendemos que esta ferramenta é útil porquanto a elaboração, alteração, revisão de PDM tem momentos significativos de colaboração dos vários stakeholders²⁰.

2.3. A Governance colaborativa como imperativo para a resiliência urbana

Todos os desafios enunciados no ponto 2.1, incluindo o da construção/reforço da resiliência urbana convocam os modelos governativos colaborativos nas cidades²¹. Ou seja, como sublinham Wilk, Säumel e Rizzi, “como as NBS se destinam a resolver problemas urbanos com-

¹⁹ Sobre o papel da Estrutura Ecológica na preservação da paisagem e a importância dos mecanismos colaborativos na disseminação e aceitação deste tipo de políticas públicas, (Carvalho & Lousada, 2024);(Yazar & York, 2022).

²⁰ Vide o disposto no artigo 89.º do RJGT.

²¹ Bush e Doyon referem-se já aos modelos colaborativos no planeamento desde os anos 90 e de como tal colaboração contribui para acomodar vários interesses e aprofundar a democracia social (Bush & Doyon, 2019).

plexos, são necessários diversos atores”, sendo que muitas delas permitem “o envolvimento de cidadãos²² e comunidades na conceção, no planeamento, na implementação e na manutenção”(Wilk et al., 2021). Reconhecem, todavia, que as políticas públicas muitas vezes deixam pouco espaço para este tipo de processos. Frantzeskaki, N., McPhearson, T., Collier, M. J., Kendal, D., Bulkeley, H., Dumitru, A., Walsh, C., Noble, K., Wyk, E. van, Ordóñez, C., Oke, C., Pintér, L. sublinham o papel dos académicos e investigadores por poderem proporcionar “uma perspetiva crítica sobre os desafios urbanos e climáticos complexos e mal definidos, podendo tornar visível o que é invisível (por exemplo, os processos políticos que podem gerar confusão) ou conduzir a soluções perversas” (Frantzeskaki et al., 2019, p. 456). Esta interdisciplinaridade científica convoca, não apenas os juristas (para a reflexão em termos de planeamento e gestão urbanísticas), mas muitos outros investigadores de outras ciências para se encontrarem, num primeiro plano, em abstrato, as melhores soluções. Que, sublinhe-se, deverão ser incorporadas num “contexto de rápido desenvolvimento urbano e encarando desafios como a informalidade, , a grande procura de serviços e qualidade de vida nas cidades, a escassez de conhecimento humano, competências e recursos financeiros para enfrentar esse desafio”(- Frantzeskaki et al., 2019, p. 457).

Mas tal como Wilk, Säumel e Rizzi sustentam, o modelo mais completo inclui o governo central e local, o setor privado e a sociedade civil (Wilk et al., 2021, p. 130).

Importa sublinhar que a própria Assembleia da República tem vindo a chamar a atenção sobre esta matéria. Como já tivemos oportunidade de explicar, pela Resolução da Assembleia da República n.º 84/2022, de 23 de dezembro, foi recomendado ao Governo “que reforce os investimentos destinados a projetos de infraestruturas verdes e à instalação de sistemas de aproveitamento de águas pluviais, ao abrigo do Portugal 2030, e que promova iniciativas para divulgar as boas práticas no aproveitamento de águas pluviais”; com a Resolução n.º 85/2022, da mesma data, foi igualmente recomendado ao Governo “que estabe-

²² Sarabi, S., McPhearson, T., Tunçer, B. e Frantzeskaki, N. sustentam que a “promoção das relações entre pessoas e natureza é essencial para a adoção efetiva de NBS nas cidades” (Sarabi et al., 2025).

leça a obrigatoriedade de sistemas de reciclagem e/ou reutilização de «águas cinzentas» em novas construções, considerando a elegibilidade dos mesmos para apoios financeiros através do Fundo Ambiental”. Ou seja, temos aqui o exemplo da Assembleia da República envolvido no combate às alterações climáticas através de soluções urbanísticas, em particular no que respeita à água, recurso natural mais afetado com a impermeabilização dos solos (Carvalho, 2024b).

O Governo pode intervir a dois níveis: a nível legislativo, incorporando as NBS na legislação de planeamento e gestão urbanística (o que a Assembleia da República também pode no âmbito das suas competências legislativas de reserva ou em competência concorrente com o Governo); a nível dos programas de planeamento, em que tenha competência, designadamente regulamentar, associando, por exemplo, à Estrutura Ecológica. Por outro lado, deve, no que respeita concretamente ao fator de impermeabilização dos solos e políticas públicas de habitação, fazer o cadastro do património público disponível para, com conhecimento empírico das existências, melhor adequar a legislação que facilita a construção privada, através dos regimes de qualificação e classificação do solo em vigor.

Quando às Autarquias Locais, no contexto do planeamento das suas atribuições e competências, naturalmente nos planos municipais e nos regulamentos de edificação, ainda que com as cautelas necessárias devido à restrição dos poderes normativos, que entendemos que violam a autonomia regulamentar constitucionalmente consagrada(- Carvalho, 2024a) ²³. Embora a questão da restrição dos poderes normativos das Autarquias Locais possa vir a ser alterada com “Proposta de Lei de autorização legislativa que altera o Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação (RJUE)”, recentemente aprovada em Conselho de Ministros²⁴ (que a autora ainda não conhece a este tempo), é evidente que o poder regulamentar autárquico tem uma importância relevantíssima nesta matéria.

O setor privado pode contribuir, não só pela via da investigação, mas o setor económico através da colaboração na implementação das solu-

²³ Trata-se de um assunto a merecer desenvolvimentos, mas em outra sede.

²⁴ <https://www.portugal.gov.pt/pt/gc25/governo/comunicado-do-conselho-de-ministros?i=688>

ções, designadamente através de parcerias, por exemplo. Este modelo de colaboração poderia inclusive ajudar a resolver alguns aspectos do financiamento da implementação, particularmente quando é preciso conciliar NBS com infraestruturas já existentes ou introduzir NBS que vão implicar esforço financeiro das autarquias locais, a título individual ou intermunicipal, se forem de aproveitar sinergias territoriais (financiamento via privados). A nível de financiamento público para a sustentabilidade, Portugal dispõe de um Fundo Ambiental²⁵, o qual está associado ao Programa Incentiva+TP²⁶. Embora este programa esteja mais dedicado à promoção da mobilidade sustentável e da coesão territorial, nada impede que possa vir a acomodar esta dimensão de sustentabilidade urbana. Por outro lado, há que explorar o PRR para esta dimensão também.

A sociedade civil pode intervir de variadíssimas formas, designadamente com a divulgação das políticas públicas, a disseminação da informação, mediante respostas a inquéritos, realização de ações de informação²⁷, etc. Já para não falar no envolvimento dos municíipes na elaboração, revisão ou alteração de PDMs.

Wilk, Säumel e Rizzi sintetizaram numa tabela vários modelos colaborativos nesta sede (Wilk et al., 2021, p. 131):

²⁵ A que a Resolução (da Assembleia da República) n.º 85/2022, de 23 de dezembro, faz referência.

²⁶ Criado pelo Decreto-Lei n.º 21/2024, de 19 de março.

²⁷ Terão aqui um papel fundamental as Organizações Não Governamentais ligadas ao Ambiente, Urbanismo e Sustentabilidade.

FIGURA 4

Government actor role	Leading ↔ Enabling ↔ None/regulatory				
	Information	Consultation	Involvement	Partnership	Empowerment
Form of Non-government actor participation					
Non-government actor role	Provide information about nature based solutions (NBS) projects as part of decision making process	Some involvement in planning, management, maintenance of NBS	Shared roles & responsibilities around NBS planning and management	Leasing or purchasing of public resources to implement NBS	Management agreement, leasing or purchase of privately own resources to implement NBS
Governance model	Government actor led model Modes adapted from Driessen et al. (2012): Government (G); Private Sector (P); Civil Society (CS)	Co-management Government primarily responsible for NBS activities with some stakeholder engagements (i.e. participatory planning or budgeting)	Co-governance Government main responsible for NBS. Other support management	Non-government actor led model Many different actors involved: equal role of network partners	 Private sector or community organisations are lead actors with the government taking a supporting role (i.e. facilitating resources)
Governance models applied in the NBS Living Lab examples					
<i>Food forest, Dortmund</i>					
<i>Farfalle in ToUr, Turin</i>					
<i>Thamesmead South, London</i>					
<i>Rinverdamo, Milano</i>					
<i>ECS Umbrella, Rotterdam</i>					
<i>Edible Landscaping, Berlin</i>					

Note: The co-created LL presented in this study are predominately focusing on empowerment of local actors with enabling support of local administrations.

3. CONCLUSÕES

As alterações climáticas constituem um fator de pressão para a sustentabilidade das cidades, sendo um desafio para a consecução do 11.º ODS. Todavia, a atividade humana tanto pode contribuir para a mitigação, adaptação, construção da resiliência urbana e ecológica dos centros urbanos, através do planeamento, como ser um fator adensador da pressão, designadamente através da impermeabilização de solos que decorre da expansão urbana. Infelizmente, em Portugal, as recentes alterações legislativas no domínio dos procedimentos de classificação dos solos é um desses exemplos. Contudo, o planeamento e mesmo a gestão urbanística podem ser instrumentos relevantes, através da

introdução de NBS adequadas, para o reforço da resiliência urbana, na prevenção, adaptação e mitigação de alguns dos efeitos das alterações climáticas. Importa, assim, refletir, discutir e analisar os instrumentos existentes, o seu potencial e seus limites, bem como a necessidade de criação de outros instrumentos legais e técnicos para aprofundar o planeamento urbano dedicado também à renaturalização e resiliência.

O uso desta ferramenta terá tanto mais sucesso quanto o modelo de gestão das cidades, pelos vários atores públicos e privados for colaborativo. Cada um no seu papel para que todos tenhamos cidades mais resilientes e conviventes com a biodiversidade. Sem perder a importância socioeconómica, mas fortalecendo a ligação dos seres humanos à natureza, com evidentes benefícios para esta e para aqueles.

BIBLIOGRAFIA

- Alberti, M., & Marzluff, J. M. (2004). Ecological resilience in urban ecosystems: Linking urban patterns to human and ecological functions. *Urban Ecosystems*, 7(3), 241–265. <https://doi.org/10.1023/B:UECO.0000044038.90173.c6>
- Behnisch, M., Poglitsch, H., & Krüger, T. (2016). Soil Sealing and the Complex Bundle of Influential Factors: Germany as a Case Study. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 5(8), 132. <https://doi.org/10.3390/ijgi5080132>
- Brom, P., Engemann, K., Breed, C., Pasgaard, M., Onaolapo, T., & Svenning, J.-C. (2023). A Decision Support Tool for Green Infrastructure Planning in the Face of Rapid Urbanization. *Land*, 12(2), 415. <https://doi.org/10.3390/land12020415>
- Bush, J., & Doyon, A. (2019). Building urban resilience with nature-based solutions: How can urban planning contribute? *CITIES*, 95. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2019.102483>
- Carvalho, R. (2024a). O poder regulamentar dos municípios – Nótulas sobre a última alteração ao RJUE. In ATAM (Ed.), *Simplex Urbanístico, Município* (pp. 101–114).
- Carvalho, R. (2024b). Planeamento urbano, sustentabilidade e alterações climáticas. In F. P. Oliveira (Ed.), *Atas do III Congresso de Direito do Urbanismo* (pp. 205–220). Almedina.
- Carvalho, R. (2025). Green Infrastructure I. In S. Eslamian & F. Eslamian (Eds.), *Handbook of Nature-Based Drought Solutions*. Elsevier.

- Carvalho, R., & Lousada, S. (2024). *The Role of Municipal Ecological Structure in Landscape Preservation*. <https://doi.org/10.5772/intechopen.1006045>
- Cohen-Shacham, E., Andrade, A., Dalton, J., Dudley, N., Jones, M., Kumar, C., Maginnis, S., Maynard, S., Nelson, C. R., Renaud, F. G., Welling, R., & Walters, G. (2019). Core principles for successfully implementing and upscaling Nature-based Solutions. *Environmental Science & Policy*, 98, 20-29. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2019.04.014>
- Dabrowska, J., Orellana, A. E. M., Kilian, W., Moryl, A., Cielecka, N., Michałowska, K., Policht-Latawiec, A., Michalski, A., Bednarek, A., & Włóka, A. (2023). Between flood and drought: How cities are facing water surplus and scarcity. *JOURNAL OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT*, 345. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118557>
- Eslamian, S., Maleki, M., & Eslamian, F. (2025). An introduction to drought nature-based solutions. In *Handbook of Nature-Based Drought Solutions* (pp. 3-20). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-29993-3.00001-1>
- Fields, B., & Renne, J. L. (2021). *Adaptation Urbanism and Resilient Communities – Transforming Streets to Address Climate Change* (1st ed.). Routledge.
- Frantzeskaki, N., McPhearson, T., Collier, M. J., Kendal, D., Bulkeley, H., Dumitru, A., Walsh Claire and Noble, K., Van Wyk, E., Ordonez, C., & Oke Cathy and Pinter, L. (2019). Nature-Based Solutions for Urban Climate Change Adaptation: Linking Science, Policy, and Practice Communities for Evidence-Based Decision-Making. *BIOSCIENCE*, 69(6), 455-466. <https://doi.org/10.1093/biosci/biz042>
- Gardner, J. (2019). *The Inclusive Healthy Places Framework: A New Tool for Social Resilience and Public Infrastructure*. Biophilic Cities Journal.
- Hanson, H. I., Wickenberg, B., & Alkan Olsson, J. (2020). Working on the boundaries—How do science use and interpret the nature-based solution concept? *Land Use Policy*, 90, 104302. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104302>
- Kimic, K., & Ostryssz, K. (2021). Assessment of Blue and Green Infrastructure Solutions in Shaping Urban Public Spaces-Spatial and Functional, Environmental, and Social Aspects. *SUSTAINABILITY*, 13(19). <https://doi.org/10.3390/su131911041>
- Kumareswaran, K., & Jayasinghe, G. Y. (2023). Climate Resilience and Sustainable Cities. In *Green Infrastructure and Urban Climate Resilience* (pp. 39-97). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-37081-6_2

- Lehmann, S. (2021a). Growing Biodiverse Urban Futures: Renaturalization and Rewilding as Strategies to Strengthen Urban Resilience. *SUSTAINABILITY*, 13(5). <https://doi.org/10.3390/su13052932>
- Lehmann, S. (2021b). Renaturalization as a Dimension of Urban Planning. In *Nature-Based Solutions for More Sustainable Cities - A Framework Approach for Planning and Evaluation* (pp. 69–86). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-80043-636-720211006>
- López, D. R., Cavallero, L., Carranza, C., Easdale, M. H., & Peri, P. L. (2024). *Resilience Management at the Landscape Level: Fostering Mitigation and Adaptations to Global Change Based on Forest Socio-ecosystems* (pp. 161–197). https://doi.org/10.1007/978-3-031-54270-1_6
- Meerow, S., Newell, J. P., & Stults, M. (2016). Defining urban resilience: A review. *Landscape and Urban Planning*, 147, 38–49. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2015.11.011>
- Murata, T., & Kawai, N. (2018). Degradation of the urban ecosystem function due to soil sealing: involvement in the heat island phenomenon and hydrologic cycle in the Tokyo metropolitan area. *Soil Science and Plant Nutrition*, 64(2), 145–155. <https://doi.org/10.1080/00380768.2018.1439342>
- Oliveira, F. P., & Lopes, D. (2025). *A Política de Ordenamento do Território: marco essencial ou meramente instrumental?* . AEDREL.
- Russo, M., & van Timmeren, A. (2022). *Dimensions of Circularity for Healthy Metabolisms and Spaces* (pp. 1–27). https://doi.org/10.1007/978-3-030-78536-9_1
- Sarabi, S., McPhearson, T., Tunçer, B., & Frantzeskaki, N. (2025). eXtended Reality for promoting people-nature relationships in cities: a scoping review. *Npj Urban Sustainability*, 5(1), 51. <https://doi.org/10.1038/s42949-025-00240-w>
- Tomson, M., Kumar, P., Barwise, Y., Perez, P., Forehead, H., French, K., Morawska, L., & Watts, J. F. (2021). Green infrastructure for air quality improvement in street canyons. *Environment International*, 146, 106288. <https://doi.org/10.1016/J.ENVINT.2020.106288>
- Wilk, B., Säumel, I., & Rizzi, D. (2021). Collaborative Governance Arrangements for Co-creation of NBS. In *Nature-Based Solutions for More Sustainable Cities - A Framework Approach for Planning and Evaluation* (pp. 125–149). Emerald Publishing Limited. <https://doi.org/10.1108/978-1-80043-636-720211012>
- Yazar, M., & York, A. (2022). Disentangling justice as recognition through public support for local climate adaptation policies: Insights from the Southwest US. *URBAN CLIMATE*, 41. <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2021.101079>