

Planeamento Urbano de Base Natural: Investir num Novo Paradigma para Cidades Resilientes

Isabel Loupa Ramos¹, António Lopes², Ana Morais de Sá¹, Jorge Batista e Silva¹, Rita Nicolau³, Nuno David³, Carlos Pina⁴, Paula Pinto⁴, Gustavo Lopes dos Santos¹

¹CITUA/IST, ²CEG/IGOT, ³DGT, ⁴CCDR-LVT

Sumário executivo

As cidades enfrentam desafios climáticos cada vez mais exigentes, como as ilhas de calor urbano, as inundações e a perda de biodiversidade. As Soluções de Base Natural (SBN) têm ganho importância como resposta a estas pressões, mas a sua integração no planeamento urbano permanece limitada e pouco sistemática, reduzindo o seu impacto potencial. Os resultados do PLANN@T evidenciam a necessidade de transição para um modelo de Planeamento Urbano de Base Natural (PUBN), que permita incorporar as SBN como elementos essenciais da infraestrutura urbana. Para que este modelo se concretize, é essencial colmatar lacunas críticas de conhecimento e dados, bem como estabelecer mecanismos adequados de financiamento e incentivos que maximizem o potencial dos instrumentos já previstos na legislação, nomeadamente os Instrumentos de Informação-Base, de Incentivo, de Plano e Projeto, de Regulação e de promoção de Acordos. A melhoria destes instrumentos deve ser sustentada por evidência científica e orientada para a flexibilidade, a resiliência e o reforço da capacidade técnica das entidades envolvidas. Requer ainda a promoção da cooperação intermunicipal, a adoção de soluções inovadoras apoiadas por Inteligência Artificial e tecnologias digitais, e a reformulação das estruturas de governança e dos processos de participação.

Recomendações

- Mais investigação aplicada sobre ecossistemas urbanos e os serviços que prestam, para fundamentar decisões com base científica.
- Mais recolha de dados em tempo real e investimento em plataformas de partilha, garantindo transparência e acesso à informação.
- Mais experimentação em diferentes contextos ecológicos, urbanísticos e físicos para apoiar decisões adaptativas.
- Mais capacitação dos atores envolvidos, criando bases sólidas para uma colaboração mais informada e participativa.

Destinatário(s) do policy brief

Áreas governativas do Ambiente e Energia e da Coesão Territorial, em particular as Secretarias de Estado do Ambiente e da Administração Local e Ordenamento do Território.

Planeamento Urbano de Base Natural: Uma nova Estratégia para a Natureza nas Cidades

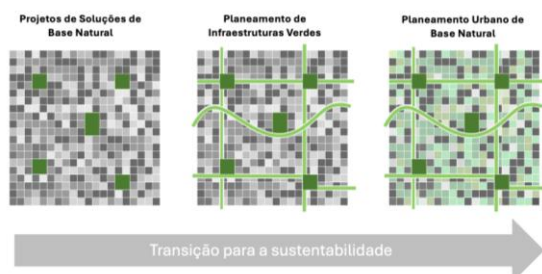
Num momento em que mais de 4% da mortalidade no verão é atribuída às ilhas de calor urbanas¹, as cidades recorrem cada vez mais às Soluções de Base Natural (SBN) para se adaptarem aos impactos das alterações climáticas. Contudo, estas soluções são frequentemente materializadas em projetos isolados de espaços verdes, correndo o risco de se tornarem

“distrações perigosas” quando não integradas em abordagens sistémicas para enfrentar os impactos das alterações climáticas².

O Planeamento Urbano de Base Natural (PUBN) responde a este desafio propondo uma mudança face aos modelos convencionais de planeamento, tipicamente assentes em *land-sparing*, onde o “verde” é planeado

separadamente do “cinzento”, para uma abordagem de *land-sharing* (mais distribuído). Esta abordagem trata simultaneamente o “verde” e o “cinzento” em múltiplas escalas, desde a escala da cidade até à escala do lote.

Figura 1 – PUBN face aos modelos convencionais.



O PUBN não exige a criação de novos instrumentos de planeamento. Pelo contrário, implica uma reorientação, reforço e aprofundamento dos instrumentos existentes, garantindo que todas as novas intervenções, públicas ou privadas, cumprem medidas de adaptação às

alterações climáticas fundamentadas nos princípios do PUBN.

A implementação desta mudança requer visão e liderança a nível governamental. É necessário: (i) integrar objetivos de base natural nas estratégias nacionais e nos quadros legais fundamentais, assegurando que estes se refletem nos processos locais; e (ii) densificar e detalhar a legislação existente para promover a aplicação sistemática no terreno.

Agora que os Estados-Membros estão a preparar planos nacionais para cumprir a Lei Europeia de Restauro da Natureza, o Modelo de PUBN oferece uma abordagem estratégica que vai além da mera contabilização de espaços verdes. Procura compatibilizar a valorização dos ecossistemas urbanos com as intervenções urbanísticas, estabelecendo as bases para uma nova visão da cidade, onde a natureza é parte integrante da infraestrutura urbana.

Modelo de Planeamento Urbano de Base Natural

As cidades são sistemas socioecológicos complexos. Nesse sentido, o PUBN oferece uma abordagem que conecta os desafios sociais ao desenvolvimento de metas locais. Para as alcançar, é essencial adaptar os objetivos ao contexto específico de cada território, considerando os seus perfis, o desempenho das SBN e os instrumentos de planeamento existentes.

Figura 2 – Modelo de PUBN.



O PUBN assenta em oito princípios orientadores como fundamentos normativos e critérios técnicos para formular, implementar e avaliar políticas, planos e projetos urbanos:

- 1. Conectividade** Garantir ligações funcionais ao longo das estruturas ecológicas e sociais.
- 2. Integração** Articular sistemas sociais e ecológicos no tecido urbano.
- 3. Multifuncionalidade** Promover usos do solo que gerem múltiplos serviços de ecossistema.
- 4. Inclusividade** Garantir participação ampla num quadro de governança colaborativa.
- 5. Subsidiariedade** Procurar contextualizar e legitimar democraticamente.
- 6. Precaução** Evitar danos ecológicos graves ou irreversíveis perante a incerteza.
- 7. Persistência** Valorizar o capital existente com importância funcional a longo prazo.
- 8. Circularidade** Fechar ciclos de materiais e recursos dentro das cidades.

Objetivos e Praxis

Ao longo de um processo de cocriação, que envolveu 136 participações provenientes de 40 concelhos de Portugal Continental e Ilhas, consolidaram-se as seguintes ideia-chave:

- **Existe conhecimento local sobre a aplicação de SBN.** Há uma vasta experiência na implementação de espaços verdes em cidades, tanto em espaços públicos como privados.

- **Existem instrumentos de planeamento e legislação suficientes.** No entanto, os modelos de governança são os que mais influenciam a sua aplicação eficaz e coerente em SBN.

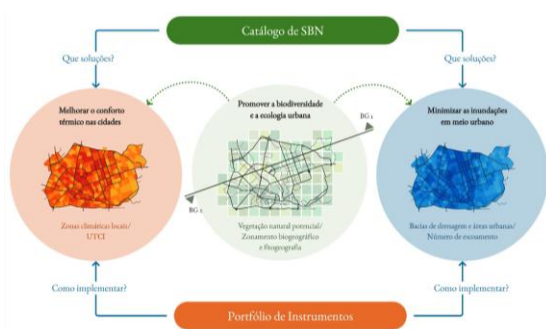
- **Não existem soluções universais.** As normas para SBN devem ser definidas localmente, com base no contexto ecológico, institucional e cultural, e não por legislação nacional.

- **Cabe à administração central** emitir orientações, disponibilizar meios para a partilha de informação e promover a capacitação de toda a comunidade envolvida no processo de construção da cidade.

Perfis Territoriais, Desempenho das SBN e Instrumentos de Planeamento

Com base nos contributos do processo de cocriação, o PLANN@T analisou evidência científica sobre o desempenho das SBN na melhoria do conforto térmico, na minimização de inundações em meio urbano e na promoção da biodiversidade. A partir dessa análise, foi desenvolvido um [Catálogo de SBN](#) alinhado com um [Portefólio de Instrumentos](#) para apoiar a integração de SBN no planeamento urbano. Os Perfis Territoriais servem para cada município adaptar as metas e as trajetórias de desempenho desejadas ao seu contexto.

Figura 3 – Articulação dos elementos do PUBN.



Governança e Monitorização

Uma boa articulação entre governança e monitorização é essencial para alcançar as metas. Ambas estão ligadas, sobretudo pela necessidade de garantir transparência e equidade no acesso aos dados, permitindo o escrutínio ativo da implementação das SBN por toda a

comunidade e incentivando a cocriação de soluções capazes de enfrentar as crises atuais e lidar com a incerteza.

Questões Críticas para Aplicar o PUBN

A implementação do PUBN enfrenta lacunas significativas de conhecimento e dados. Para melhorar os Perfis Territoriais é necessário dispor de informação mais detalhada sobre o uso do solo urbano, especialmente na resolução temática dos espaços abertos. Existe uma lacuna crítica de dados hidrológicos e hidráulicos indispensáveis à calibração de modelos para calcular o escoamento superficial. A investigação sistemática sobre o desempenho de algumas categorias de SBN em diferentes contextos ecológicos e urbanos em Portugal é, também, escassa. Além disso, falta monitorização das SBN implementadas, com recurso a instrumentação capaz de recolher dados em tempo real e de forma sistemática sobre temperatura, variáveis meteorológicas, escoamento e biodiversidade urbana.

Para consolidar o PUBN, é essencial:

- **Quantificar os Serviços de Ecossistema produzidos pelas SBN:** medir benefícios como regulação térmica, escoamento e retenção de água e sequestro de carbono.

- **Avaliar o Valor Económico das SBN:** estimar contributos na poupança energética, redução de custos de saúde e valorização imobiliária em diferentes contextos territoriais.

- **Cartografar os Solos Urbanos:** Compreender o comportamento hídrico e a capacidade de suporte de biomassa em Tecnosolos e Antrosolos.

- **Compreender os Critérios de Decisão para a Adoção de SBN:** Estudar perceções dos atores e barreiras sistémicas à implementação do PUBN.

- **Aplicar a Inteligência Artificial para Monitorização em Tempo Real:** Explorar novas ferramentas para mapear e partilhar dados do desempenho das SBN.

- **Explorar a Tecnologia Digital Twin:** Desenvolver modelos virtuais para simular interações complexas entre sistemas ecológicos, sociais e físicos, permitindo testar e avaliar cenários de objetivos e metas alternativas.

Recomendações Políticas

As recomendações seguintes têm como objetivo informar a formulação de políticas públicas nas áreas governativas do Ambiente e da Coesão Territorial. Estão estruturadas de acordo com os seguintes tipos de instrumentos de política e de governação: informação, incentivos, plano e projeto, regulação e acordo e dirigem-se à legislação existente e às entidades públicas competentes.

#1. Recomendações sobre Instrumentos de Informação-Base: Estes instrumentos capacitam as partes interessadas e contribuem para a produção de conhecimento técnico e científico que sustenta a tomada de decisão ao longo de todas as fases do processo de planeamento urbano e para a formação de uma cultura de planeamento de base natural.

Reforçar a Monitorização e a Tomada de Decisão Baseada em Dados – Implementar práticas eficazes de monitorização baseadas em dados relevantes, que permitam avaliar resultados e processos subjacentes, possibilitando ajustes atempados para uma maior eficiência. Incentivar a administração local a adotar metodologias de monitorização ajustadas aos objetivos e aos instrumentos de planeamento, recorrendo a abordagens descentralizadas e colaborações voluntárias, e a administração central a agregar a informação produzida.

Fomentar a Cooperação Intermunicipal e a Partilha de Conhecimento – Promover a colaboração entre municípios para partilhar boas práticas de SBN. Incentivar mecanismos financeiros para o desenvolvimento de plataformas digitais intermunicipais que promovam o acesso aberto a dados e a participação em redes europeias de partilha de conhecimento (ex: OPPLA). Encorajar as Comunidades Intermunicipais na recolha de dados e elaboração de estudos de base, aproveitando economias de escala e apoiando municípios com menos recursos.

Promover Capacitação Técnica e Institucional – Desenvolver programas nacionais e regionais para reforçar as competências técnicas, financeiras e de gestão dos municípios na recolha de informação, incluindo formação avançada, mecanismos de partilha de experiências e apoio financeiro de modo a reduzir

disparidades na capacidade de planeamento e implementação.

Fomentar a Criação e Partilha Sistemática de Informação-Base sobre Ecossistemas – Assegurar a produção de informação de base sobre ecossistemas, habitats e biodiversidade nos PMOT, em conformidade com o quadro legal existente. Promover coordenação intermunicipal e regional para garantir a consistência dos dados e a sua integração em plataformas abertas.

Desenvolver Redes Integradas de Monitorização Ambiental – Estabelecer redes de sensores para a monitorização em tempo real de indicadores ecológicos. Assegurar a interoperabilidade com os sistemas nacionais de informação territorial e ambiental, tirando partido da IA e das TIC (sensores, SIG, plataformas digitais e modelação) para promover a recolha e o acesso aberto aos dados. Assegurar a disponibilização de cartografia de uso do solo em meio urbano com maior resolução temática e espacial, de modo a suportar modelos preditivos de avaliação de impactes hidrológicos, climáticos e ecológicos.

Promover a Articulação entre Ciência e Política Pública – Reforçar as parcerias com universidades e centros de investigação para a avaliação do desempenho das metas e indicadores das SBN. Implementar programas nacionais de investigação aplicada e de transferência de conhecimento, incluindo orientações técnicas, seminários de boas práticas e iniciativas de formação avançada assente na inovação.

Reforçar a Capacitação dos Municípios para a operacionalização da Estrutura Ecológica Municipal (EEM) no Planeamento Urbano – Desenvolver um manual orientador para os municípios, para a integração da EEM no planeamento e na gestão urbana. O manual deve definir conteúdos mínimos, métodos de diagnóstico, objetivos, planos de ação, estratégias de financiamento, indicadores de monitorização e mecanismos de implementação.

#2. Recomendações sobre Instrumentos de Incentivos: Os instrumentos de incentivo mobilizam recursos económicos e financeiros e criam condições favoráveis à integração sistémica das SBN no planeamento urbano.

Apoiar e Incentivar a Implementação de Projetos-Piloto de SBN nas Cidades – Incentivar SBN inovadoras e emblemáticas através de programas específicos de financiamento que mobilizem fundos nacionais e europeus (ex: Fundo Ambiental). Priorizar contextos urbanos e ambientais críticos para testar soluções replicáveis, seguindo modelos de sucesso (ex: programa Mobilidade Urbana Sustentável, APA).

Desenvolver Mecanismos de Incentivo no Licenciamento Municipal – Criar incentivos através de bonificações em taxas ou créditos construtivos para projetos que integrem SBN comprovadamente eficazes na promoção da melhoria do conforto térmico, minimização das inundações e promoção da biodiversidade.

Articular os Instrumentos de Financiamento Municipal e os Objetivos do PUBN – Criar mecanismos que articulem os instrumentos de financiamento local com as SBN, tendo em conta o seu ciclo de vida útil: benefícios fiscais (ex: reduções do IMI); regras de discriminação positiva alinhadas com a promoção da sustentabilidade local; integrar os custos da infraestrutura verde nas taxas de urbanização (TRIU); e conceder reduções para projetos com desempenho ambiental comprovado.

Integrar Critérios Ecológicos e de Desempenho Ambiental na Contratação Pública – Incorporar indicadores mensuráveis de desempenho ambiental nos processos de contratação pública, valorizando projetos que integrem SBN e que promovam a melhoria do conforto térmico, minimização de inundações e promoção da biodiversidade. Desenvolver uma lista mínima de critérios e métricas para normalizar as práticas entre municípios.

Instituir Benefícios Associados ao Desempenho Ambiental – Estes benefícios devem materializar-se por vários incentivos (ex: créditos bioclimáticos, benefícios fiscais e mecanismos de compensação ecológica com pagamentos por serviços de ecossistema), condicionados ao cumprimento de metas verificáveis de conforto térmico, gestão hídrica e biodiversidade. Os incentivos devem, ainda, articular-se com a criação de sistemas de certificação ambiental.

#3. Recomendações sobre Instrumentos de Plano e Projeto: Os planos e projetos traduzem orientações estratégicas em ações concretas de ordenamento, zonamento, desenho

urbano e das infraestruturas e gestão do território. São fundamentais na integração sistemática das SBN desde as fases iniciais do processo de planeamento, assegurando que o modelo territorial, o esquema de zonamento e as soluções de desenho urbano e de projeto de infraestruturas incorporam os objetivos do PUBN.

Promover a Integração das SBN no Espaço Público – Assegurar no projeto de espaço público e de espaços verdes e no desenvolvimento de operações de urbanização, SBN que promovam a conectividade da infraestrutura verde a várias escalas, bem como a sua complementaridade com as restantes redes urbanas (mobilidade, saneamento). A concretização desta recomendação implica ajustes ao RJUE para reforçar o papel da infraestrutura verde como componente obrigatória do sistema urbano e definir critérios de conectividade e integração a múltiplas escalas.

Aplicar a Regra de “Liderar pelo Exemplo” – Aplicar os princípios do PUBN em obras públicas de grande escala (ex: aeroportos, redes de metro, infraestruturas rodoviárias, hospitais, estabelecimentos de ensino) demonstrando inovação no desenho das infraestruturas e na reconfiguração do espaço público.

Promover a integração do Princípio da Persistência e da Precaução no Plano e no Projeto – Salvaguardar o Princípio da Persistência preservando os elementos estruturantes da paisagem e assegurando a sua preservação e integração ao longo de todo o ciclo de vida. Aplicar o Princípio da Precaução avaliando os impactos ecológicos e os compromissos entre serviços de ecossistema antes da aprovação dos projetos e priorizando soluções que minimizem a perturbação e reforcem a resiliência.

Promover o Desenvolvimento de Metodologias Avançadas de Monitorização – Implementar a monitorização de desempenho de planos, programas e projetos, integrada com sistemas urbanos inteligentes de monitorização ambiental em múltiplas escalas (edifício, quarteirão, bairro, cidade) e promover a participação cidadã através de aplicações e plataformas interativas.

#4. Recomendações sobre Instrumentos de Regulação: Os instrumentos de regulação devem combinar clareza de objetivos e princípios com flexibilidade técnica, permitindo soluções

adaptativas e baseadas em evidência, em vez de uma aplicação rígida das normas.

Promover a Aplicação do Princípio da Subsidiariedade na regulamentação das SBN –

A administração central deve fornecer orientações, cláusulas-tipo e partilhar boas práticas, assegurando um nível mínimo de harmonização. As autarquias locais devem regular a utilização das SBN, definir metas e estabelecer requisitos específicos ao contexto, com base nos seus perfis territoriais. Questões como o conforto térmico, as inundações em meio urbano e a biodiversidade devem ser abordadas às escalas adequadas (municipal, intermunicipal e regional), tendo em conta o contexto geográfico.

Promover uma Regulamentação Inteligente, Orientada por Objetivos –

Os instrumentos de regulação devem ser baseados em evidência, utilizando regras que devem ser adaptativas e condicionais (if–then–else), e interoperáveis com os sistemas de gestão urbana.

Introduzir no Licenciamento Requisitos que Incorporem a “Faculdade de Inversão do Ónus da Prova” –

O licenciamento municipal deve exigir que os promotores cumprem os objetivos do PUBN. Os municípios devem estabelecer metas de desempenho claras e monitorizar o seu cumprimento a partir de indicadores mensuráveis.

Reforçar o Papel dos Regulamentos Municipais na Regulação sobre as SBN –

Promover regulamentos municipais flexíveis e estáveis, que reúnam regras específicas para a implementação das SBN e permitam a sua atualização com base na monitorização. Esta abordagem favorece uma cultura de planeamento de base natural, adaptada às condições locais.

Promover a Aplicação da Lei do Restauro da Natureza Associada à EE urbana e municipal –

Integrar a Lei de forma articulada com as EE, reconhecendo-se o seu papel central para o cumprimento das metas de restauro. O modelo PUBN fornece o quadro conceptual e operativo para traduzir as metas europeias em

estratégias adaptadas ao contexto local. Assegurar uma forte coordenação institucional e alocar recursos técnicos, humanos e financeiros adequados para reforçar a capacidade de planeamento e execução ao nível local.

#5. Recomendações Sobre Instrumentos de

Acordos: Estes instrumentos dependem fortemente da organização dos vários atores de modo formal e informal, ligados aos modelos de governação existentes. Deve reforçar-se o Princípio da Inclusividade para promover uma cultura de planeamento de base natural, processos colaborativos eficazes e a adoção de abordagens baseadas na comunidade. O acesso transparente à informação, assente na monitorização de resultados, é central.

Rever a Participação Pública formal no Planeamento e na Avaliação Ambiental –

Esta revisão deve ir no sentido de obrigar a inclusão dos stakeholders e da comunidade de forma sistemática e pró-ativa desde a fase inicial do plano e do projeto através de processos colaborativos, tirando o melhor partido do conhecimento local e promovendo a otimização de sinergias e uma maior aceitação e coresponsabilização na implementação de SBN. Para assegurar a qualidade do processo devem ser incluídas nas equipas de planeamento especialistas no domínio da condução de processo participativos.

Rever as Estruturas Institucionais para Reforçar a Coordenação Interdepartamental –

Promover a governação colaborativa no seio das instituições públicas. Uma coordenação reforçada permite uma tomada de decisão mais coerente e fortalece a capacidade institucional para o planeamento colaborativo.

As boas práticas internacionais e nacionais confirmam que a integração de SBN no planeamento urbano progride quando existe uma combinação coerente de instrumentos de regulação, de incentivo e de informação, associada a modelos de governança colaborativa.

Para mais informações consulte o [relatório](#).

Conclusão

O Modelo de PUBN surge como uma ferramenta integradora que liga os setores do ambiente e do ordenamento do território,

respondendo ao apelo da IPBES³ para a integração sistémica de SBN no planeamento

urbano, através de governança inclusiva e tomada de decisão baseada em dados.

Perante a evidência recolhida, reconhece-se que ainda há um caminho importante a percorrer antes de definir normas concretas para o planeamento urbano que visem mitigar os impactos das alterações climáticas e reforçar a biodiversidade urbana. Para isso, é necessário:

- **Mais investigação aplicada** sobre ecossistemas urbanos e os serviços que prestam, para fundamentar decisões com base científica.

Agradecimentos

Expressamos o nosso agradecimento aos participantes provenientes de 40 municípios de Portugal Continental e das Regiões Autónomas que generosamente dedicaram o seu tempo e partilharam o seu conhecimento nas sessões

- **Mais recolha de dados em tempo real** e investimento em plataformas de partilha, garantindo transparência e acesso à informação.

- **Mais experimentação** em diferentes contextos ecológicos, urbanísticos e físicos para apoiar decisões adaptativas.

- **Mais capacitação dos atores envolvidos**, criando bases sólidas para uma colaboração mais informada e participativa.

de cocriação do PLANN@T. Estamos igualmente gratos à CCDR Algarve e à CCDR Norte por terem respondido ao nosso convite e acolhido algumas destas sessões.

Referências

¹Lungman, T., et al. (2023). Cooling cities through urban green infrastructure: a health impact assessment of European cities. *The Lancet*, 401(10376), 577 – 589.

²Melanidis, S., & Hagerman, S. (2022). Competing narratives of nature-based solutions: Leveraging the power of nature or dangerous distraction? *Environmental Science & Policy*, 127, 44–53.

³McElwee, D., et al. (2024). *Summary for Policymakers of the Thematic Assessment Report on the Interlinkages among Biodiversity, Water, Food and Health of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES.



COMO CITAR ESTE DOCUMENTO

Loupa-Ramos, I., Lopes, A., Morais de Sá, A., Batista e Silva, J., Nicolau, R., David, N., Pina, C., Pinto, P., Lopes dos Santos, G. (2026). *Planeamento Urbano de Base Natural: Investir num Novo Paradigma para Cidades Resilientes*. S4P-23 Policy Brief 5534/2023. PLANAPP – Centro de Planeamento e de Avaliação de Políticas Públicas.

CONTACTO

science4policy@planapp.gov.pt

COPYRIGHT

© PLANAPP, 2026

 [Ciência para as políticas públicas](#)

 [PLANAPP](#)

 [Newsletter](#)

 [PLANAPP](#)

 [@planapp_](#)

 [PLANAPP podcasts](#)



Este *policy brief* foi desenvolvido no âmbito do Science4Policy 2023 (S4P-23): Concurso de Estudos de Ciência para as Políticas Públicas, uma iniciativa do Centro de Planeamento e de Avaliação de Políticas Públicas (PLANAPP), em parceria com a Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT), financiada pelo Plano de Recuperação e Resiliência de Portugal. Linha temática S4P-23/21 Transição climática e sustentabilidade dos recursos / Responder a desafios climáticos com ecologia e planeamento urbano.

O conteúdo é da exclusiva responsabilidade dos seus autores e não vincula nem compromete o PLANAPP nem a FCT.