CASO DE ESTUDO

REMOÇÃO DE CO_2

SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA – O CASO DE UTRECHT

Cidades PELO Clima

Autoria Ana Filipa Grilo

IN+ Centro de Estudos em Inovação, Tecnologia e Políticas de Desenvolvimento // Cidades pelo Clima

Revisão Joana Portugal Pereira, Maria João Rodrigues

IN+ Centro de de Estudos em Inovação, Tecnologia e Políticas de Desenvolvimento // Cidades pelo Clima

Citação

(2025) Grilo, A.F., Portugal-Pereira, J., Rodrigues, M.J.. Remoção de Carbono: Soluções Baseadas na Natureza – o caso de Utrecht. Caso de Estudo. IN+ Centro de Estudos em Inovação, Tecnologia e Políticas de Desenvolvimento.

RESUMO

Este documento apresenta o caso de estudo da cidade de Utrecht **como exemplo relevante na implementação de Soluções baseadas na Natureza (SbN) para mitigação e adaptação climática, regeneração urbana e restauro da biodiversidade**. O objetivo é ilustrar como uma abordagem integrada, sustentada em planeamento espacial, participação cívica e avaliação baseada em evidência, pode tornar uma cidade altamente urbanizada e em crescimento numa referência no uso estratégico das SbN.

O documento está organizado em **cinco secções**:

1. Quais são os objetivos das SbN em Utrecht e como estão a ser implementadas?

Explora a visão estratégica da cidade para integrar SbN na sua política urbana.

2. Quais são os principais benefícios das SbN em Utrecht?

Apresenta um resumo dos principais benefícios associados à implementação de SbN em Utrecht, assim como resultados quantitativos simulados sobre um dos benefícios obtidos, indicando os métodos utilizados para a sua avaliação.

3. Como são financiadas as iniciativas de SbN e quais as condições facilitadoras da sua implementação em Utrecht?

Analisa os mecanismos de financiamento utilizados e destaca o papel da cocriação, dos processos participativos e da colaboração entre entidades públicas, academia e cidadãos.

4. Quais os principais desafios encontrados e lições aprendidas no processo?

Identifica barreiras físicas, institucionais e técnicas, e as soluções adotadas para lhes responder.

5. Quais as principais conclusões e as perspetivas futuras para as SbN em Utrecht?

Reflete sobre os fatores que contribuíram para o sucesso da abordagem, os ganhos em termos de resiliência urbana e os próximos passos para ampliar a escala e o impacto das intervenções.

QUAIS SÃO OS OBJETIVOS DAS SbN EM UTRECHT E COMO ESTÃO A SER IMPLEMENTADAS?

Contexto urbano e desafios de planeamento

Utrecht é a quarta maior cidade dos Países Baixos e uma das que apresenta maior crescimento demográfico e económico no país. Localizada no centro do país, a cidade desempenha um papel estratégico como nó de transporte nacional e internacional, sendo atravessada por autoestradas, vias ferroviárias e canais navegáveis. Esta centralidade, combinada com a presença da Universidade de Utrecht, uma das mais prestigiadas do país, atrai estudantes, profissionais qualificados e empresas orientadas para a inovação. Com uma área de aproximadamente 99 km^2, a cidade enfrenta uma pressão crescente sobre o solo urbano disponível. A população, que era de 335.000 habitantes em 2015, prevê-se que atinja os 400.000 em 2030 [1].

Este crescimento tem impactos significativos sobre o solo urbano, as infraestruturas, os serviços públicos e os ecossistemas. Para responder a estes desafios, Utrecht tem vindo a consolidar uma estratégia de planeamento urbano assente em princípios de sustentabilidade, resiliência e qualidade de vida. O modelo urbano da cidade privilegia a compacidade, a mobilidade ativa e coletiva, a regeneração de áreas urbanas degradadas e a integração de SbN como resposta aos riscos climáticos e à escassez de espaço verde. Contudo, a densificação urbana, aliada à elevada procura por solo para habitação e transportes, dificulta a preservação e expansão de SbN.

Integração das SbN

Apesar das limitações espaciais, Utrecht tem vindo a afirmar uma ambição clara de se tornar uma cidade mais verde, saudável e resiliente. As SbN ocupam um lugar central nesta transição, sendo enquadradas como componentes estruturais do planeamento urbano e como ferramentas para melhorar o desempenho ecológico da cidade.

O principal instrumento para a integração estratégica das SbN é o Plano de Estrutura Verde 2017-2030 [2]. Este plano define prioridades e diretrizes para reforçar a infraestrutura verde e azul, com o objetivo de assegurar uma urbanização mais sustentável. As principais linhas de ação incluem:

• Redução e abrandamento do tráfego, para diminuir emissões e melhorar a qualidade dos espaços públicos.

• Promoção de construção neutra em carbono e energia, com aposta em eficiência energética e fontes de energia renováveis.

• Valorização da infraestrutura ecológica urbana, reconhecendo o contributo das árvores e áreas verdes para a captura de carbono, a mitigação das ilhas de calor, a purificação do ar e a regulação hídrica.

Complementarmente, a Política de Árvores de 2009, acolhida desde então, reconhece o valor multifuncional das árvores na cidade, atribuindo-lhes importância ecológica, cultural, recreativa e paisagística. Esta política estabelece uma abordagem diferenciada para a gestão e manutenção do património arbóreo, promovendo a sua valorização de longo prazo no contexto do desenvolvimento urbano. A cidade tem investido significativamente em arborização desde então, com financiamento anual para novas plantações e manutenção. As árvores urbanas, em conjunto com coberturas e fachadas verdes, desempenham funções fundamentais na remoção de carbono, regulação térmica e hídrica, purificação do ar e criação de espaços de recreio e contacto com a natureza. Estes elementos são integrados numa rede verde coerente e multifuncional, com impactos positivos na saúde e bem-estar da população. Desde 2009, existe também um programa de subsídios para apoiar a instalação de coberturas verdes em edifícios residenciais e comerciais, refletindo o compromisso contínuo da cidade com SbN [2].

Utrecht destaca-se ainda pela participação em projetos europeus como o OpenNESS [2] e o Naturvation [3], que resultaram no desenvolvimento de ferramentas como o Urban Nature Atlas [4] e o Urban Nature Navigator [5], utilizadas para planear e monitorizar SbN. A cidade promove ativamente modelos de cogovernança e cocriação, através do envolvimento dos cidadãos no processo de transformação urbana.

A experiência de Utrecht mostra que é possível articular políticas de crescimento urbano com estratégias ambientais orientadas para a resiliência climática e o bem-estar. A cidade constitui

uma referência para outros contextos europeus, demonstrando como as SbN podem ser operacionalizadas em territórios urbanos densos e pressionados.

DESTAQUE: Exemplos de implementação prática das SbN em Utrecht

Utrecht tem vindo a aplicar SbN através de intervenções concretas, tanto em projetos de grande escala, como em ações locais de menor dimensão.

Área da Estação Central

Um dos maiores projetos de requalificação urbana dos Países Baixos, integrando o consórcio europeu Smart Sustainable Districts (SSD) do Climate-KIC. As SbN aplicadas incluem telhados verdes, sistemas de retenção e reutilização de águas pluviais e soluções de infiltração no solo. Estas medidas visam reforçar a mitigação e adaptação às alterações climáticas, reduzir a pressão sobre o sistema de drenagem urbana e complementar estratégias de eficiência energética. O sistema hídrico da área promove a reutilização da água da chuva para vários fins (sanitas, irrigação, arrefecimento evaporativo e combate a incêndios), e explora também o uso de águas superficiais para arrefecimento de edifícios. Um dos principais objetivos é separar as superfícies pavimentadas do sistema de escoamento de águas pluviais, reduzindo o risco de inundações e promovendo a infiltração da água no solo no próprio local [1].

Desenvolvimento habitacional de Leidsche Rijn

Este projeto de larga escala prevê a construção de 30.000 habitações, 770.000 m^2 de escritórios comerciais e 230 ha de área de negócios até 2030. A gestão da água no distrito baseia-se em Sistemas Urbanos de Drenagem Sustentável (SUDS), que integram canais a céu aberto, canteiros de infiltração naturais e sistemas de armazenamento operacionais ao longo de todo o ano. Esta abordagem contribui para a melhoria da qualidade da água, o recarregamento dos aquíferos e a criação de espaços públicos multifuncionais, que reforçam a perceção de qualidade de vida por parte dos residentes. Este projeto incorpora também corredores ecológicos, espaços públicos verdes e medidas de mitigação e adaptação climática [1,2,6].

Singel/CU2030: Restauro de canal e regeneração urbana

A reabilitação do canal Catharijnesingel, que havia sido substituído por uma autoestrada no século XX, representa um marco na reconciliação entre desenvolvimento urbano e ecossistemas. O restauro do canal e do parque envolvente proporciona benefícios como arrefecimento urbano, gestão da água, aumento da biodiversidade e valorização do património. Este projeto é emblemático da estratégia municipal "Healthy Urban Living for All", e está integrado na visão de longo prazo definida na Estratégia Espacial de Utrecht 2040 (Ruimtelijke

Strategie Utrecht 2040) que prevê o acréscimo de 440 ha de áreas verdes e 60.000 novas árvores [7].

Parques de bolso e iniciativas lideradas por residentes

Utrecht apoia projetos locais como o Roerplein Pocket Garden, criado a partir da proposta de um morador e desenvolvido através de um processo participativo liderado por uma empreendedora social contratada pela Nature and Environment Federation Utrecht. O espaço foi desenhado com base nas contribuições da comunidade e é atualmente mantido pelos próprios residentes, organizados numa fundação, o que tem melhorado a qualidade do espaço, reduzido vandalismo e fortalecido o envolvimento local. Estes projetos integram o Neighbourhood Green Plan, que atribui 500.000 € a cada um dos bairros da cidade para iniciativas de base comunitária, sendo 80.000 € reservados para planeamento e facilitação. Este modelo resultou em dezenas de intervenções por bairro, um terço das quais geridas por cidadãos. Estes parques de pequena escala promovem coesão social, adaptação às alterações climáticas e acesso a espaços verdes em zonas densamente construídas [8].

QUAIS SÃO OS PRINCIPAIS BENEFÍCIOS DAS SbN EM UTRECHT?

As SbN implementadas em Utrecht geram benefícios ambientais, sociais e económicos com impacto direto na qualidade de vida urbana. A cidade utiliza o quadro MAES (Mapping and Assessment of Ecosystem Services) [9] para quantificar esses benefícios, combinando dados municipais, inquéritos a especialistas, documentos políticos e análise espacial com sistemas de informação geográfica (SIG). As métricas avaliadas incluem sequestro de carbono, arrefecimento urbano, gestão da água, benefícios recreativos e de saúde, melhoria da qualidade do ar e redução de ruído.

Para operacionalizar esta quantificação, foram realizados workshops com especialistas do município e investigadores da Universidade de Wageningen. Nesses encontros, identificaram-se os serviços de ecossistema mais relevantes para a cidade, e elaboraram-se mapas que representam a potencial oferta atual desses serviços por distrito, assim como em diferentes cenários de implementação de SbN através da ferramenta QUICKScan[1] [10] (Figura 1).

Os contributos das SbN para **mitigação e adaptação às alterações climáticas** são particularmente evidentes. O aumento da copa arbórea, a instalação de telhados verdes e a aplicação de sistemas de drenagem sustentável contribuem para a captura e armazenamento de carbono, reduzem a necessidade de energia incorporada em edifícios e infraestruturas, removem carbono, mitigam picos de cheia e o risco de inundações e promovem a regulação térmica em diferentes escalas. A **gestão da água** destaca-se como prioridade em zonas centrais e periféricas, como demonstram os exemplos de Leidsche Rijn e da Área da Estação Central, com canais abertos, sistemas de infiltração e estruturas de retenção que reduzem o escoamento superficial e mantêm os aquíferos ativos. A vegetação escolhida para os sistemas de infiltração e espaços adjacentes inclui espécies nativas e frutíferas, promovendo a interação dos moradores com o

[1] QUICKScan é um método de modelação participativa cujo objetivo é interligar o conhecimento e as preferências dos atores e decisores com dados espaciais.

ambiente e incentivando práticas ecológicas, como o cultivo comunitário e a conservação de polinizadores [6].

Na **regulação climática** e da **qualidade do ar**, as árvores urbanas têm um papel essencial. Estudos da Universidade de Wageningen mostram que 10% de cobertura arbórea numa rua podem reduzir a temperatura radiante média em cerca de 1°C. Mapas de serviços de ecossistema indicam que zonas com telhados planos, praças e edifícios densos registam as temperaturas mais elevadas, enquanto áreas relvadas com copas arbóreas consolidadas são 3 a 4°C mais frescas. O cenário de crescimento das copas até 2050 revelou-se especialmente eficaz na mitigação do efeito de ilha de calor (Figura 1). Telhados e fachadas verdes também contribuem para a retenção de partículas e melhoria da qualidade do ar [9].

Do ponto de vista da **saúde pública** e **bem-estar**, os espaços verdes acessíveis promovem atividades recreativas, o contacto com a natureza e a mobilidade ativa. A vegetação urbana é valorizada pelo conforto térmico e pelo valor estético. Em Leidsche Rijn, o desenho urbano favorece a proximidade a zonas verdes, a segurança rodoviária e a criação de espaços de encontro intergeracional, com parques infantis integrados em valas de infiltração e retenção e atividades comunitárias que reforçam a coesão social. Estima-se que a maioria da população viva a menos de 900 metros de um "nó verde", o que estimula a atividade física e o convívio. No entanto, o centro histórico continua com défice de espaços verdes recreativos, ao contrário de bairros como Vleuten, Overvecht e Oost, que apresentam maior potencial recreativo. A introdução de hortas urbanas reforça ainda mais o caráter sustentável e socialmente ativo do bairro, criando um espaço dinâmico de aprendizagem e convívio. São organizados frequentemente workshops sobre permacultura e agricultura urbana, estimulando práticas de cultivo regenerativo e fomentando um sentimento de pertença entre os residentes [11].

As SbN também contribuem para a **regeneração urbana sustentável** e a **biodiversidade**. A transformação da Área da Estação Central exemplifica uma mudança significativa na imagem urbana, com criação de emprego qualificado e aumento da funcionalidade ecológica. Telhados e fachadas verdes, corredores ecológicos e estruturas arborizadas aumentam a conectividade ecológica, oferecem habitat à fauna urbana e reforçam a resiliência urbana [11].

Os mapas e gráficos desenvolvidos com a ferramenta QUICKScan fornecem assim uma visão abrangente dos serviços de ecossistema presentes nas escalas regional, da cidade, e local (bairro). Esta ferramenta foi importante para comparar o impacto de diferentes alternativas de implementação e gestão de SbN. Os mapas e a avaliação rápida destes serviços de ecossistema servem como um ponto de partida fundamental para apoiar a política de Utrecht de alcançar uma vida urbana saudável e a sua implementação eficaz na prática diária [9].

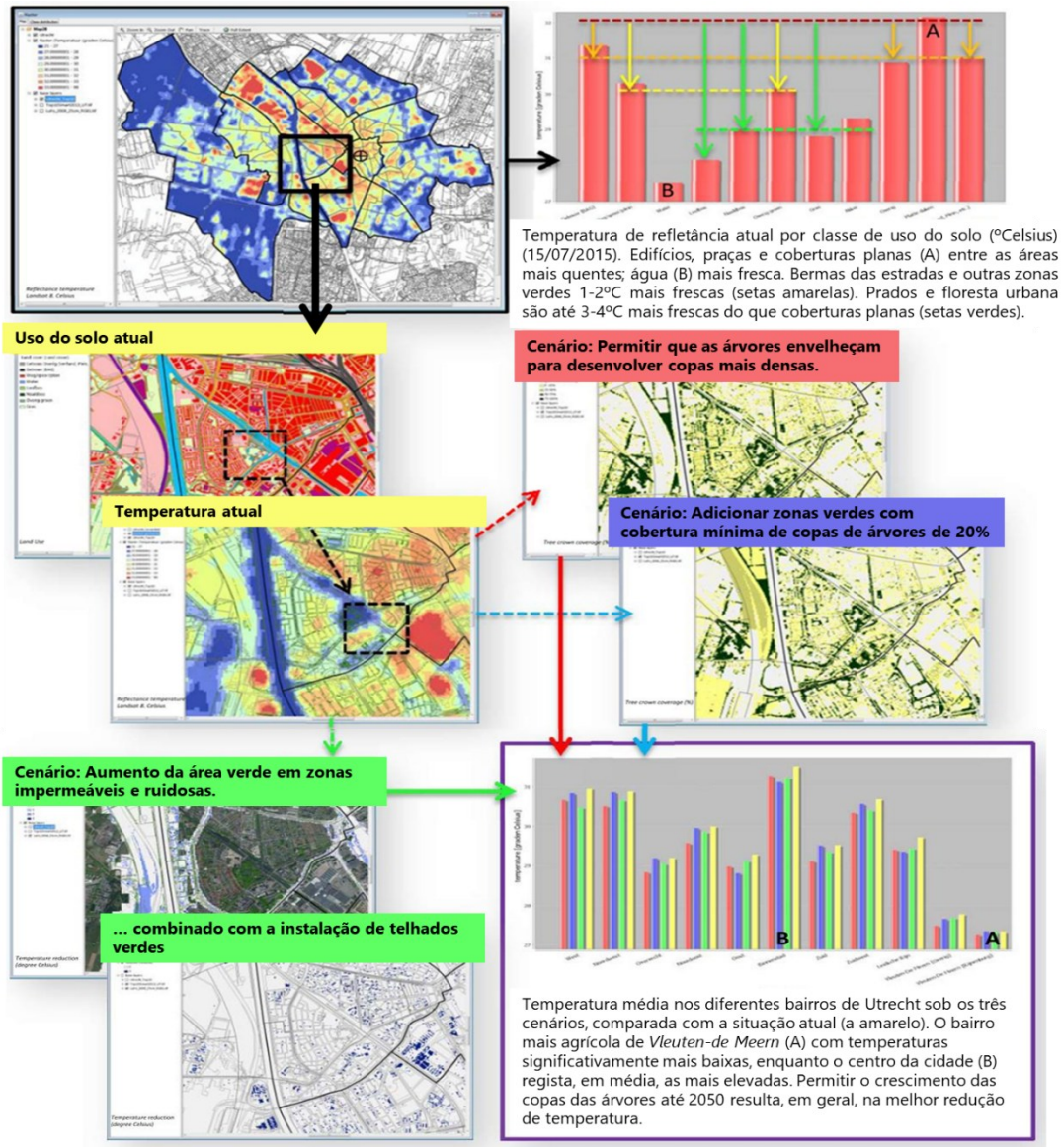

Figura 1. Exemplos de mapas e gráficos obtidos através da simulação de cenários de implementação de diferentes SbN e respetivos efeitos na regulação climática[2]. Figura adaptada de [9].

[2] Os mapas e gráficos obtidos foram produzidos com a ferramenta QUICKScan, tendo sido considerados os seguintes cenários: i. uso atual do solo, ii. instalação de barreiras e telhados verdes, iii. envelhecimento das árvores até 2050 com crescimento ideal, iv. adição de áreas verdes com 20% de cobertura de copa em zonas de reestruturação urbana. Os resultados mostram a temperatura média nos bairros de Utrecht entre os cenários. As zonas agrícolas mantiveram temperaturas mais baixas, enquanto o centro da cidade registou as mais elevadas. O envelhecimento das árvores até 2050 mostrou ser o cenário mais eficaz na redução da temperatura urbana.

COMO SÃO FINANCIADAS AS INICIATIVAS DE SbN E QUAIS SÃO OS ELEMENTOS FACILITADORES DA SUA IMPLEMENTAÇÃO EM UTRECHT?

Financiamento

O financiamento das SbN em Utrecht integra-se numa estratégia municipal que combina **planeamento estruturado**, **múltiplas fontes de financiamento** e algum grau de **inovação financeira** (Tabela 1). O principal instrumento orientador é o Plano de Infraestrutura Verde, complementado por **programas plurianuais** com metas, calendários e fontes de financiamento, em articulação com a visão estratégica "Healthy Urban Living for All" [2].

Devido à limitação dos recursos municipais, agravada pela crise financeira global, Utrecht aposta fortemente em esquemas de **cofinanciamento**. Os fundos municipais são combinados com apoios do governo central e da União Europeia, através de programas como LIFE, Interreg, Horizon 2020 e Climate-KIC. Ao mesmo tempo, a cidade tem vindo a explorar instrumentos financeiros alternativos, como orçamentos participativos, incentivos fiscais para edifícios sustentáveis e fundos de bairro para intervenções verdes de pequena escala. Exemplos concretos incluem o apoio à instalação de telhados verdes, com uma comparticipação municipal de 250.000 euros num total de 550.000 euros desde 2009, e o financiamento estável de 250.000 euros anuais para infraestrutura arbórea desde 2018. A nível de bairro, são disponibilizados até 500.000 euros por plano de ação, com base em propostas comunitárias.

Existe também investimento em setores como a agricultura urbana, através de financiamento dedicado, apoio técnico e simplificação de regras para estruturas verdes em coberturas e fachadas. Estas ações reforçam sinergias entre adaptação, mitigação e bem-estar.

Tabela 1. Fontes e instrumentos de financiamento das SbN em Utrecht.

Fonte (F)/Instrumento (I) de Financiamento	Descrição
Orçamento Municipal de Utrecht (F)	Fundos próprios da cidade, alocados via planos estruturados e plurianuais.
Cofinanciamento nacional (F)	Parcerias com o governo central para complementar recursos municipais.
Fundos Europeus (F)	Financiamento de programas da UE para sustentabilidade, inovação e clima.
Orçamento participativo (I)	Recursos alocados com base em decisões e propostas dos cidadãos.
Incentivos fiscais (I)	Benefícios fiscais para edifícios sustentáveis e soluções verdes.
Fundos de bairro (I)	Fundos específicos para intervenções comunitárias e de pequena escala.
Parcerias público-privadas e empresas (I)	Investimento e colaboração de empresas, organizações civis e instituições de ensino.
Projetos e programas específicos (I)	Financiamento direcionado para projetos-piloto e áreas estratégicas.

Elementos facilitadores

A implementação bem-sucedida das SbN em Utrecht assenta numa combinação de vários elementos facilitadores, que incluem **liderança política, capacidade institucional, envolvimento dos cidadãos** e **integração multissetorial** [2,13].

Um fator estruturante é a existência de **instrumentos de planeamento claros**, como o Plano de Infraestrutura Verde, que define objetivos concretos, prazos e fontes de financiamento. Esta visão de longo prazo assegura coerência e continuidade na integração das SbN nas políticas urbanas.

Outro elemento central é a **participação pública ativa**. Através de consultas, oficinas, orçamentos participativos e laboratórios vivos, os cidadãos contribuem para a conceção, implementação e manutenção das intervenções, o que aumenta o sentido de apropriação e reduz resistências. Em vários casos, os residentes organizam-se em grupos de autogestão para cuidar dos espaços criados. Assim, a cidade promove uma lógica de **cogovernança inclusiva**, com envolvimento direto de organizações da sociedade civil, universidades, empreendedores sociais e empresas

locais. Este modelo permite adaptar as intervenções ao contexto local e valorizar o conhecimento distribuído na comunidade. Projetos como o da Área da Estação Central e a Agenda Verde em Maarschalkerweerd demonstram a aplicação prática deste modelo colaborativo, com processos de *codesign* desde as fases iniciais.

Além disso, a presença de **parcerias institucionais e empresariais** fortalece a capacidade técnica e a sustentabilidade das intervenções. A Universidade de Utrecht e outras entidades locais colaboram no desenvolvimento de ferramentas de apoio à decisão, avaliação de impactos e inovação em políticas públicas.

Finalmente, a **articulação das SbN com outras políticas municipais**, como mobilidade, saúde, energia e planeamento urbano, assegura uma abordagem integrada e reforça o impacto das intervenções nos objetivos de adaptação climática, biodiversidade e qualidade de vida.

QUAIS OS PRINCIPAIS DESAFIOS ENCONTRADOS E LIÇÕES APRENDIDAS NO PROCESSO?

A experiência de Utrecht na implementação de SbN tem evidenciado diversos **desafios técnicos, sociais e institucionais**, refletindo a complexidade de integrar soluções ecológicas num contexto urbano em rápida transformação [1,12].

O principal desafio está associado à **pressão urbanística**. Utrecht é atualmente a cidade com maior crescimento populacional nos Países Baixos, com previsões que ultrapassam os 400.000 habitantes em 2030. Esta expansão implica uma forte densificação, que limita drasticamente o espaço disponível para novas áreas verdes, acentua a competição entre usos do solo e dificulta a integração de infraestrutura verde em áreas urbanas já consolidadas.

A **estrutura física** da cidade, marcada por redes densas de transporte, rios e vias ferroviárias, agrava a fragmentação ecológica e limita a conectividade entre espaços verdes. Estes fatores dificultam a criação de corredores ecológicos e comprometem a funcionalidade da infraestrutura verde a uma escala metropolitana.

Do ponto de vista técnico, um dos desafios prende-se com a **qualidade da água nos sistemas de drenagem sustentável**. Em zonas como Leidsche Rijn, as valas de infiltração e retenção apresentaram contaminação bacteriológica, o que representa um risco sanitário, sobretudo para crianças. A cidade reconhece a necessidade de reforçar os sistemas de monitorização e implementar medidas corretivas com base em evidência científica.

A nível institucional, a **monitorização** da implementação das SbN enfrenta dificuldades associadas à fragmentação entre escalas e entidades. Os programas de monitorização nacionais nem sempre disponibilizam dados úteis à escala municipal, o que compromete a avaliação do impacto real das intervenções e dificulta a comparação entre alternativas de gestão.

Apesar destes obstáculos, Utrecht tem retirado aprendizagens relevantes. Estudos previamente referidos, que demonstraram que um aumento de 10% na cobertura arbórea de uma rua pode reduzir a temperatura radiante média em cerca de 1°C, confirmaram o contributo das SbN para o

conforto térmico e serviram de base para ajustar as políticas locais de arborização, incluindo medidas para preservar árvores em áreas sujeitas a forte pressão imobiliária.

A política de árvores adotada em 2009 marcou uma mudança significativa ao reconhecer as árvores como elementos urbanos com "espaço próprio". Esta abordagem reforçou a sua proteção e garantiu condições adequadas para o seu crescimento.

A cidade identificou ainda a cocriação como fator essencial de sucesso. A implementação de planos verdes participativos reforçou a legitimidade social das intervenções, gerou maior envolvimento dos residentes e resultou em soluções mais ajustadas ao contexto local. Ferramentas como o QUICKScan revelaram-se eficazes para mapear serviços de ecossistema, comparar cenários e priorizar ações.

No campo da comunicação, Utrecht inovou com o uso de jogos digitais, campanhas de rua e visualizações cartográficas para estimular comportamentos ambientalmente responsáveis. Esta abordagem, com forte ênfase nos mais jovens, tem sido considerada fundamental para consolidar uma cultura urbana orientada para a sustentabilidade.

QUAIS AS PRINCIPAIS CONCLUSÕES E AS PERSPETIVAS FUTURAS PARA AS SbN EM UTRECHT?

A experiência de Utrecht comprova que as SbN, quando planeadas de forma sistémica e participada, podem constituir um eixo estratégico para enfrentar os desafios ambientais, sociais e urbanísticos das cidades europeias.

A integração das SbN em instrumentos formais como o Plano de Estrutura Verde, a política municipal de árvores e os planos de bairro permitiu alinhar os objetivos ecológicos com as prioridades urbanas. Esta abordagem tem produzido impactos mensuráveis na mitigação e adaptação climática, gestão da água, melhoria da qualidade do ar, aumento da biodiversidade urbana, e promoção da saúde e bem-estar.

A estratégia de Utrecht distingue-se pelo investimento contínuo em **co-criação, financiamento descentralizado e conhecimento científico**. A cidade adotou uma lógica de experimentação adaptativa, onde os projetos são avaliados, ajustados e replicados com base em evidência. Este modelo é reforçado pela sua participação em iniciativas europeias como o NATURVATION, o Climate-KIC e o projeto URBAN GreenUP, que permitem acesso a conhecimento técnico, financiamento externo e partilha de boas práticas.

No entanto, os desafios permanecem. A crescente pressão sobre o solo urbano, a necessidade de reforçar a conectividade ecológica e a urgência de responder às alterações climáticas exigem estratégias mais ambiciosas e intersectoriais. O município reconhece que será necessário **reforçar os mecanismos de monitorização integrados**, melhorar a **coordenação entre departamentos técnicos** e **adaptar as políticas de planeamento às realidades ecológicas do território**.

Para o futuro, Utrecht pretende continuar a expandir e qualificar a sua infraestrutura verde e azul, priorizando intervenções que promovam **multifuncionalidade**, **justiça ambiental** e **resiliência urbana**. O município prevê investir em **zonas de transição climática**, corredores verdes intermodais, SbN aplicadas a edifícios e no reforço da vegetação em áreas urbanas densamente edificadas. Está igualmente prevista a criação de **indicadores de desempenho** específicos para

as SbN, com o objetivo de avaliar de forma mais rigorosa o retorno ambiental e social dos investimentos realizados.

Utrecht surge assim como uma referência europeia na operacionalização das SbN, não pela ausência de dificuldades, mas pela capacidade de aprender, adaptar e inovar com base em experiência concreta.

BIBLIOTECA

Bibliografia citada

[1] OPPLA case study. (2023). *Utrecht - NbS for urban resilience and citizens' wellbeing*. https://oppla.eu/casestudy/19453.

[2] OpenNESS Operationalisation of Natural Capital and Ecosystem Services. (2016). *MAES Pilot: Utrecht is growing greener*. https://circabc.europa.eu/sd/a/5c7164bd-2500-4bbc-9f1a-addb6df744ca/3_10_Annex_Utrecht.pdf.

[3] NATURVATION. (2022). https://www.naturvation.eu/.

[4] Urban Nature Atlas. (2025). https://una.city/.

[5] NATURVATION. (2022). *Urban Nature Navigator*. https://naturvation-navigator.com/.

[6] Sustainable urban drainage systems – 8 case studies from the Netherlands. (2008). https://copenhagenwater.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/11/suds-8-case-studies-from-the-netherlands-2bg.pdf.

[7] Mahmoud, I. (2024). Nature-based solutions across spatial urban scales: three case studies from Nice, Utrecht and Milan. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers-Urban Design and Planning*, *177*(3), 109-122.

[8] NATURVATION. (2022). *Snapshot – Utrecht: Roerplein pocket park*. https://naturvation.eu/sites/default/files/utrecht_snapshot.pdf.

[9] Mapping and Assessment of Ecosystem Services – MAES. (2016). *Utrecht Case Study*. European Commission, Brussels. https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC120383.

[10] Verweij, P., Janssen, S., Braat, L., van Eupen, M., Soba, M. P., Winograd, M., de Winter, W., & Cormont, A. (2016). QUICKScan as a quick and participatory methodology for problem identification and scoping in policy processes. *Environmental Science & Policy*, *66*, 47-61.

[11] Janssen-Jansen, L. B. (2009). The Kersentuin: Environmentally friendly living in Utrecht, the Netherlands. *Sustain: A journal of Environmental and Sustainability Issues*, Wageningen University & Research, 44-47.

[12] Network Nature. (2023). *City of Utrecht: Growing with green ambitions*. https://networknature.eu/casestudy/19311.

Para saber mais

Jong, M. D. (2015). Ecosystem services delivery by urban green infrastructure in Utrecht, the Netherlands (master thesis). *Deltares, Utrecht*.

Van de Ven, F. H. M., Bosch, P., Brolsma, R., Keijzer, E., Kok, S., Van der Meulen, S., Schasfoort, F., Ten Velden, C., & Vergroesen, T. (2016). Green, comfortable, attractive and climate resilient Utrecht Centre-West area. *Deltares Report*, 1220357-001.