Resumo executivo

Inovação para cidades sustentáveis:

Soluções baseadas na natureza

Primeira etapa

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
Ciência, Tecnologia e Inovação

O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) edita publicações sobre diversas temáticas que impactam a agenda do Sistema Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (SNCTI).

As edições são alinhadas à missão institucional do Centro de subsidiar os processos de tomada de decisão em temas relacionados à ciência, tecnologia e inovação, por meio de estudos em prospecção e avaliação estratégica baseados em ampla articulação com especialistas e instituições do SNCTI.

As publicações trazem resultados de alguns dos principais trabalhos desenvolvidos pelo Centro, dentro de abordagens como produção de alimentos, formação de recursos humanos, sustentabilidade e energia. Todas estão disponíveis gratuitamente para *download*.

A instituição também produz, semestralmente, a revista **Parcerias Estratégicas**, que apresenta contribuições de atores do SNCTI para o fortalecimento da área no País.

Você está recebendo uma dessas publicações, mas pode ter acesso a todo o acervo do Centro pelo nosso site: *http://www.cgee.org.br.*

Boa leitura!

Inovação para cidades sustentáveis:

Soluções baseadas na natureza

Primeira etapa

Resumo executivo

cgee

Brasília – DF
2020

© Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE)

Organização social supervisionada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI)

Presidente
Marcio de Miranda Santos

Diretores
Luiz Arnaldo Pereira da Cunha Junior
Regina Maria Silverio

Edição/*Danúzia Queiroz/ Contexto Gráfico*
Diagramação e Infográficos/*Contexto Gráfico*
Projeto gráfico/*Núcleo de design gráfico do CGEE*

Catalogação na fonte

C389i
Inovação para cidades sustentáveis: soluções baseadas na natureza. Primeira etapa. Resumo executivo. Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2020.

22 p. il.

ISBN 978-65-5775-006-3 (digital)

1. CITinova. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Paisagens urbanas. 4. Natureza. I. CGEE. II. MCTI. III. PNUMA. IV. Título.
CDU 502.1:911.375

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE), SCS Qd. 9, Torre C, 4º andar, Ed. Parque Cidade Corporate, CEP: 70308-200 - Brasília, DF, Telefone: (61) 3424 9600, http://www.cgee.org.br, @CGEE_oficial

Todos os direitos reservados pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE). Os textos contidos nesta publicação poderão ser reproduzidos, armazenados ou transmitidos, desde que seja citada a fonte.

Referência bibliográfica:

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS – CGEE. **Inovação para cidades sustentáveis:** soluções baseadas na natureza. Primeira etapa. Resumo executivo. Brasília, DF: CGEE, 2020. 22 p.

Esta publicação é parte integrante das atividades desenvolvidas pelo CGEE no âmbito do 2º Contrato de Gestão firmado com o MCTI.

Inovação para cidades sustentáveis: Soluções baseadas na natureza

Primeira etapa

Resumo executivo

Supervisão

Regina Maria Silverio

Coordenação no CGEE

Marco Aurélio Lobo Júnior

Equipe técnica do CGEE

Raiza Gomes Fraga
Monique Pinheiro Santos
Kátia Regina de Araújo Alencar
Patrícia Reis Ferreira de Andrade
Gabriel Siqueira de Sousa Breves (Estagiário)

MCTI

Marcela Aboim Raposo (Diretora Nacional)
Suiá Kafure da Rocha (Coordenadora Nacional)
Angelica Griesinger (Gerente de projeto)
Camile Vieira Martins (Assistente de projeto)

Equipe técnica do MCTI

Alexandra Reschke (Coordenadora Técnica)
Patrícia Negrão (Assessora de Comunicação)
Selma Virginia Gonzaga (Consultora)
Ricardo Paris (Consultor)

PNUMA

Denise Hamú (Representante Brasil)
Asher Lessels (Gestor de Portfólio)

Consultora

Cecília Polacow Herzog

Os textos apresentados nesta publicação são de responsabilidade dos autores.

Sumário

Resumo 7

Introdução 9

1. Descrição e desafios analisados 11

2. Soluções promissoras 13

3. Contextos socioeconômicos e ambientais e etapas necessárias para implementação em âmbito federal, estadual e municipal 15

4. Recomendações 17

Referências 19

Inovação para cidades sustentáveis: Soluções baseadas na natureza

Cecília Polacow Herzog[1]

Resumo

As soluções baseadas na natureza (SBNs) são projetos inovadores que transformam as paisagens urbanas, possuem efetivo potencial para adaptar cidades de modo que possam enfrentar desafios trazidos pela emergência climática, tais como chuvas intensas, calor urbano, impactos na saúde física, mental e espiritual das pessoas, entre inúmeros outros.

As SBNs tornam áreas urbanas pavimentadas e monofuncionais em paisagens multifuncionais de alto desempenho ambiental, social e econômico, em diversas escalas. Oferecem múltiplos benefícios que permitem que as cidades se tornem mais sustentáveis, resilientes, possibilitam melhor qualidade de vida e bem-estar para seus moradores e visitantes, contribuem para gerar novas economias ecológicas e circulares.

São inúmeras soluções com inovações tecnológicas inspiradas e mantidas pela natureza que regeneram processos e fluxos naturais, adaptáveis aos desafios e contextos locais, replicáveis e com custos eficientes, podendo ser combinadas com infraestruturas convencionais. Por exemplo, canteiros pluviais que funcionam em sistema direcionam o excedente da água pluvial para o sistema de drenagem existente na cidade, podendo ser conduzida para reservatórios subterrâneos localizados sob áreas construídas, como quadras, prevenindo que a água de chuvas intensas cause danos e transtornos em

1 É paisagista urbana, professora no Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, onde coordena a Pós-Graduação em Paisagismo Ecológico: Planejamento e Projeto da Paisagem. Atua como perita em soluções baseadas na natureza para o projeto Diálogos Setoriais União Europeia/Brasil e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Ativista por cidades mais sustentáveis, resilientes e que ofereçam melhor qualidade de vida e bem-estar aos seus habitantes, advoga pela adoção de infraestruturas verdes e soluções baseadas na natureza como meio de adaptar as cidades às mudanças climáticas e trazer os benefícios da natureza para o ambiente urbano. Palestrante no Brasil e exterior em eventos relacionados a: Cidades Sustentáveis e Resilientes, Biodiversidade Urbana e Serviços Ecossistêmicos, Ecologia Urbana, Planejamento e Projeto Ecológico da Paisagem Urbana, e Adaptação às Mudanças Climáticas.

áreas construídas. Dessa forma, constitui-se em um sistema híbrido de manejo de águas das chuvas. Nos últimos anos, as SBNs estão sendo planejadas, projetadas, manejadas e monitoradas em inúmeras cidades em todos os continentes com grande sucesso, atraindo novos negócios e moradores que buscam melhores condições de vida.

Introdução

As cidades enfrentam desafios cada vez mais intensos por causa de fatores locais, regionais e globais. A urbanização levou à impermeabilização extensiva do solo, à erradicação de ecossistemas e de áreas de acomodação das águas (brejos, lagos e lagoas), à retificação e canalização de rios e córregos, muitas vezes enterrados sob vias, com carência de áreas verdes com qualidade ecológica. Muitos espaços verdes possuem vegetação ornamental, gramados e palmeiras que oferecem benefícios apenas cosméticos, muitas vezes substituindo áreas com rica vegetação que cumprem funções ambientais essenciais para a manutenção da vida. Os resultados dessa urbanização predatória de áreas naturais levaram as cidades a serem vulneráveis a impactos severos e mais severos a cada ano, como, por exemplo: inundações e alagamentos que paralisam e causam prejuízos para as cidades e seus moradores; calor intenso que afeta a saúde e produtividade das pessoas, além de impactar diretamente na vida da biodiversidade urbana que oferece benefícios insubstituíveis; períodos de baixíssima umidade no ar; e poluição do ar, águas e solo que prejudicam a saúde pública, entre incontáveis outros.

As SBNs são "inspiradas e mantidas pela natureza, oferecem benefícios ambientais, sociais e econômicos" (EC, 2015) que dão resiliência ao sistema urbano para enfrentar os desafios contemporâneos. Atualmente, as SBNs estão sendo desenvolvidas em diversas cidades do mundo com inúmeros resultados positivos para dar mais sustentabilidade e resiliência diante dos desafios climáticos, como também oferecem múltiplos benefícios e cobenefícios para a melhoria da qualidade de vida, do bem-estar e da saúde dos moradores e usuários. O conjunto de soluções com base na natureza aplicado no tecido urbano tem o potencial de reduzir o risco de desastres ocasionados por eventos climáticos extremos.

As soluções baseadas na natureza são multiescalares, podendo ir de projetos em escala local à regional. Como exemplos de escala local, têm-se os jardins de chuva, os canteiros pluviais, os tetos verdes, as bacias de detenção e de retenção de águas pluviais, que já estão sendo adotadas em cidades brasileiras em contextos diversos. Em escala regional, a questão da segurança hídrica necessita de uma visão integrada e sistêmica, em que os corredores verdes têm papel primordial para conservação, proteção e melhoria de matas ciliares ao longo dos cursos d'água que garantem o seu suprimento mesmo em tempos de seca. Um exemplo dessa abordagem regional é o caso pioneiro do programa Reconecta Campinas RMC, que reúne as 20 cidades da região metropolitana com o objetivo de manter a quantidade e a qualidade do suprimento de água para o funcionamento da cidade.

A capacitação técnica de paisagistas, arquitetos, urbanistas, engenheiros, técnicos das prefeituras e demais profissionais necessários ao desenvolvimento de projetos das SBNs é fundamental para que os projetos sejam eficazes e adaptados para os contextos locais. O ideal é que eles sejam desenvolvidos por equipes interdisciplinares, compostas por profissionais com conhecimentos necessários tanto em áreas ecológicas (geomorfologia, hidrologia, biologia), quanto paisagísticas, urbanísticas, sociais e culturais para que as soluções sejam holísticas e sistêmicas.

As SBNs devem ser cocriadas e coprojetadas com todos os agentes envolvidos, de modo a aumentar a participação democrática, com engajamento de moradores e instituições locais (públicas, privadas, acadêmicas, ONGs e organizações que representam segmentos da sociedade).

As políticas orientadas para que as SBNs sejam incentivadas e adotadas por cidades brasileiras são essenciais para a transição do paradigma atual de crescimento a qualquer custo para o desenvolvimento sustentável.

Deve ser considerada a redução ou, até mesmo, a eliminação dos custos com reparação de danos e perdas de vidas quando há um convívio mais harmônico com os processos e fluxos naturais, ao se contabilizar, valorar e decidir pela implantação de soluções inovadoras e ecológicas.

A implantação de um conjunto de soluções baseadas na natureza de forma sistêmica, em cidades, contribui para atingir as metas de agendas mundiais, tais como os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (ONU, 2015), a Nova Agenda Urbana (NAU) (ONU, 2019) e a Redução do Risco de Desastres – *UN Disaster Risk Reduction* (UNDRR) (UNDRR, 2020).

1. Descrição e desafios analisados

No Brasil, já existem diversos casos de sucesso de SBNs implantadas em muitas cidades, o que é fonte de inspiração para que outras venham a desenvolver projetos inovadores que se harmonizem com os processos e fluxos naturais para enfrentar problemas criados pela urbanização rodoviarista. A falta de opções de mobilidade de massa e a falta de sistemas de ciclos viários e de condições de caminhabilidade segura nas cidades brasileiras, onde se dá prioridade aos veículos sobre rodas, consomem imenso percentual de área impermeabilizada nas cidades. Com visão sistêmica, estratégica e integrada, espaços de circulação e estacionamento de veículos poderiam e deveriam ser regenerados, trazendo de volta espaços naturalizados com biodiversidade nativa (autóctone), aflorando as águas que foram erradicadas da paisagem urbana ao retificar e canalizar rios e córregos, com a introdução de soluções adequadas a cada contexto urbano, geográfico, bioclimático, cultural, social e econômico.

O maior desafio para que as SBNs sejam adotadas em escala é a falta de conhecimento por parte de profissionais (paisagistas, arquitetos, urbanistas, engenheiros, etc.), tomadores de decisão, legisladores, entidades financiadoras, como também a carência de profissionais habilitados para planejar, projetar, manejar e monitorar as SBNs.

Existem incontáveis possibilidades de criação de soluções baseadas na natureza, muitas já foram implantadas e testadas em diversas cidades do mundo, como, por exemplo, alagados construídos e jardins filtrantes localizados em parques urbanos que tratam águas de rios, como é o caso do parque *Chemin de l'île*, em Nanterre, na França (WIKIVERSIDADE, 2014). É preciso que sejam desenvolvidos projetos-piloto nas cidades brasileiras. Eles devem considerar o contexto local, tanto ecológico quanto sociocultural e econômico. Existem metodologias para o desenvolvimento das melhores soluções para cada caso, que devem ser embasadas em conhecimento local geomorfológico, hidrológico, biológico, social, cultural e de usos e mobilidade nos espaços urbanos. As decisões devem ser feitas com conhecimento científico, por isso, a participação da academia é de suma importância, para que possam também participar do monitoramento e gerar resultados que possibilitem a replicabilidade, de modo que as SBNs ganhem escala para contribuir, de fato, com a redução de desastres cotidianos nas áreas urbanizadas.

2. Soluções promissoras

Atualmente, os jardins de chuva e os tetos verdes estão ganhando popularidade nas cidades brasileiras, sendo implantados em diversas regiões do País. Contudo há que se ter conhecimento para que sejam construídos em locais apropriados, pois não são panaceias para os imensos desafios urbanos. Existem inúmeras outras soluções que devem ser combinadas para que as cidades façam a transição para sustentabilidade, como biovaletas, canteiros pluviais, alagados construídos, renaturalização de corpos d'água, apenas citando os mais conhecidos e adotados.

As cidades precisam planejar e projetar suas áreas de crescimento, de preferência regenerar áreas industriais abandonadas e/ou degradadas para que seu desenvolvimento seja sustentável – há exemplo de muitos novos ecobairros criados neste milênio, como é o caso de Rieselfeld, em Freiburg, na Alemanha. Rieselfeld (MAIA E MOURA, 2010) integra inúmeras soluções baseadas na natureza desde seu planejamento com soluções de mobilidade limpa e de massa, energia renovável, múltiplos usos em suas áreas centrais, aliando habitação com comércio, serviços, lazer e recreação. Dessa forma, tornou-se um bairro referência que oferece alta qualidade de vida com segurança para seus moradores, sem possuir muros ou cancelas.

Há que se considerar sempre o contexto local, uma vez que um País de dimensões continentais como o Brasil possui cidades localizadas na costa, em áreas serranas e de planaltos, que vão desde os Pampas até a Amazônia, com especificidades ecológicas e humanas. No País existem mais de cinco mil municípios, desde megacidades a pequenas áreas urbanas próximas de áreas rurais ou de ecossistemas naturais. As SBNs devem ser desenvolvidas com metodologia robusta de mapeamento da área, caracterização dos principais desafios, estabelecimento das metas e dos serviços ecossistêmicos desejados, além dos indicadores para futuro monitoramento. Essa metodologia deve incluir o processo de cocriação e desenvolvimento coletivo das soluções a serem implantadas e monitoradas para enfrentar os desafios principais.

3. Contextos socioeconômicos e ambientais e etapas necessárias para implementação em âmbito federal, estadual e municipal

Entre os municípios brasileiros, existe uma miríade de contextos socioeconômicos e ambientais que demandam que as soluções sejam específicas para cada situação. Ao mesmo tempo, muitas soluções podem ser utilizadas por serem de baixo custo relativo se comparadas a infraestruturas construídas que buscam controlar os processos e fluxos da paisagem, que são caros e não resolvem os problemas a médio e longo prazo. Em geral, transferem os problemas para outros locais, como é o caso da drenagem de águas pluviais que sempre impactam áreas mais baixas e populações mais vulneráveis economicamente.

As soluções baseadas na natureza visam resolver os problemas no local, como é o caso do tratamento de efluentes. Existem diversos sistemas de tratamento baseados na natureza que atendem a demandas específicas para cada contexto, como, por exemplo, as cidades Petrópolis e Araruama, no estado do Rio de Janeiro. Efluentes industriais e águas residuais também podem ser tratadas no local por jardins filtrantes, como em Benevides, no Pará, no Ecoparque Industrial da Natura (ROSA, 2014). Esses exemplos podem ser transformados em regulamentações para que a questão do saneamento consiga ser resolvida a curto espaço de tempo, com custos mais baixos e de forma sustentável, conservando o ambiente e prevenindo doenças.

Soluções baseadas na natureza precisam ganhar visibilidade para que sejam adotadas em legislações federais, estaduais e municipais. Tetos-verde têm recebido atenção em algumas cidades brasileiras, com a criação de legislação que incentiva e regulamenta sua implantação, como em Recife (RECIFE, 2015), que visa reduzir a carga de água no sistema de drenagem da cidade. O mesmo acontece com agricultura urbana, que já tem legislação específica em algumas cidades, como em Curitiba, que "autoriza a ocupação de espaços públicos e privados para atividades de agricultura urbana [...]" (CURITIBA, 2018) e em Florianópolis, que cria o programa de agricultura urbana para a cidade (FLORIANÓPOLIS, 2017).

4. Recomendações

As cidades brasileiras devem se preparar para enfrentar os desafios trazidos por eventos climáticos mais intensos e frequentes que rotineiramente têm impactado o funcionamento urbano e a vida das pessoas, com perdas financeiras tanto para os municípios quanto para seus moradores, que muitas vezes também perdem vidas.

A descentralização de serviços infraestruturais que mantém as funções urbanas é mais inteligente e custo efetiva ao resolver os problemas no local onde ele acontece, em harmonia com os processos e fluxos naturais.

A biodiversidade nativa (autóctone) oferece inúmeros benefícios essenciais à vida, como água e ar limpos e solo fértil e permeável. Por isso, as SBNs têm demonstrado seu potencial regenerador para a transformação de cidades para que se adaptem à nova realidade de incertezas por meio do convívio mais sintonizado com a natureza.

As soluções baseadas na natureza têm sido reconhecidas como essenciais para a sustentabilidade urbana e para que as cidades atinjam metas de agendas internacionais, como os ODSs (ONU, 2015), a Nova Agenda Urbana (ONU, 2019) e a Redução do Risco de Desastres (UNDRR, 2020), entre outras.

As SBNs melhoram a qualidade de vida e a saúde da população, atraem novos investimentos em cidades mais verdes. Na Europa (EUROPEAN COMMISSION, 2019) e nos Estados Unidos (KOVNER, 2018), existem *rankings* de cidades mais verdes, onde as soluções baseadas na natureza representam um patrimônio para o desenvolvimento econômico local.

As soluções baseadas na natureza propõem e demonstram inovações que fazem a transição para um novo paradigma que aumenta a resiliência das cidades para enfrentar a emergência climática.

As inovações ecotecnológicas respaldadas na natureza para problemas urbanos têm potencial de reunir conhecimentos de diversos campos para solucionar problemas causados por urbanização insustentável e que compartimentou as intervenções sem ter visão integrada, holística e sistêmica como possuem as SBNs. Um exemplo de ecotecnologia é a floresta urbana (OICS), que é formada pelas copas de todas as árvores que cobrem a área da cidade. As ilhas de calor urbano (VIVA DECORA PRO, 2020) estão localizadas onde há carência de arborização, impactando diretamente na saúde e no bem-estar da população. Planejar e projetar a arborização urbana para integrar espaços públicos, unidades de conservação, margens de corpos d'água, ruas e áreas privadas é poderosa solução baseada na natureza que deve ser desenvolvida por equipe interdisciplinar, de modo que ofereça inúmeros cobenefícios, como: melhorar a mobilidade limpa e ativa, reduzir a demanda de energia para climatização dos edifícios, melhorar a qualidade do ar e das águas, além de reduzir a ilha de calor urbano, entre inúmeras outras.

O desenvolvimento de soluções baseadas na natureza deve ser cocriado e coprojetado por equipes inter e transdisciplinares e com efetiva participação de todos os agentes envolvidos, bem como com os moradores e todos os interessados na área.

As cidades brasileiras podem e devem trocar conhecimentos e experimentos em projetos-piloto para que as soluções baseadas na natureza ganhem escala e sejam replicadas e adaptadas aos diversos contextos locais.

As estratégias para a exploração de soluções para a natureza e o desenvolvimento de ecotecnologias inovadoras têm imenso potencial econômico para otimizar os benefícios e atrair novos investimentos em empreendimentos ecológicos que geram empregos verdes, para o terceiro milênio.

É essencial que seja desenvolvido um arcabouço legal em níveis federal, estadual e municipal para regulamentar e incentivar planejamento, projeto, implantação, manejo e monitoramento de soluções baseadas na natureza.

A integração de tomadores de decisão com a academia, com os agentes locais e moradores é essencial para que soluções baseadas na natureza sejam sustentáveis ao longo do tempo.

Referências

AGÊNCIA DE GESTÃO AMBIENTAL DO GOVERNO BASCO, Espanha – Ihobe. **Nature-based solutions for local climate adaptation in the Basque Country – Methodological guide for their identification and mapping** – Estudo de caso Donostia/San Sebastián, Ihobe, Bilbao. 2017. 91 p. Disponível em: *http://growgreenproject.eu/wp-content/uploads/2018/05/NBS-Climate-Adaptation-Basque-Country.pdf.*

ANDERSON, E.; BORGSTROM, S.; MCPHEARSON, T. Double insurance in dealing with extremes: ecological and social factors for making nature-based solutions last. *In:* KABISCH, N.; KORN, H.; STADLER, J.; BONN, A. (Ed.). **Nature-based solutions to climate change adaptation in urban areas** – linkages between science, policy and practice, Cham, Suíça: Springer Open, p. 51-64. 2017. Disponível em: *https://doi.org/10.1007/978-3-319-56091-5_4.*

BARÓ, F.; GÓMEZ-BAGGETHUN, E. Assessing the potential of regulating ecosystem services as nature-based solutions in urban areas. *In:* KABISCH, N.; KORN, H.; STADLER, J.; BONN, A. (Ed.). **Nature-based solutions to climate change adaptation in urban areas** – linkages between science, policy and practice, Cham, Suíça: Springer Open, p. 139-158. 2017. Disponível em: *https://doi.org/10.1007/978-3-319-56091-5_9.*

COMISSÃO EUROPEIA. **Towards an EU research and innovation policy agenda for nature-based solutions & re-naturing cities** – final report of the Horizon 2020 Expert Group on Nature-Based Solutions and Re-Naturing Cities. Serviço das Publicações da União Europeia, Luxemburgo: 2015. 74 p. Disponível em: *http://ec.europa.eu/newsroom/horizon2020/document.cfm?doc_id=10195.*

CURITIBA (Município), Paraná. **Lei nº 15.300, de 28 de setembro de 2018**. Autoriza a ocupação de espaços públicos e privados para o desenvolvimento de atividades de agricultura urbana. Disponível em: *https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/lei-ordinaria/2018/1530/15300/lei-ordinaria-n-15300-2018-autoriza-a-ocupacao-de-espacos-publicos-e-privados-para-o-desenvolvimento-de-atividades-de-agricultura-urbana.*

DAVIS, M.; NAUMANN, S. Making the case for sustainable urban drainage systems as nature-based solution in urban flooding. *In:* KABISCH, N.; KORN, H.; STADLER, J.; BONN, A. (Ed.). **Nature-based solutions to climate change adaptation in urban areas** – linkages between science, policy and practice, Cham, Suíça: Springer Open, p. 123-137. 2017. Disponível em: *https://doi.org/10.1007/978-3-319-56091-5_8.*

EUROPEAN COMMISSION. **Green cities fit for life**. 2019. Disponível em: *https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital/winning-cities/index.html. Acesso em: 11 nov. 2019.*

FLORIANÓPOLIS (Município), Santa Catarina. **Decreto nº 17.688, de 5 de junho de 2017**. Dispõe sobre a criação do programa municipal de agricultura urbana.

Disponível em: *https://leismunicipais.com.br/a/sc/f/florianopolis/decreto/2017/1769/17688/decreto-n-17688-2017-dispoe-sobre-a-criacao-do-programa-municipal-de-agricultura-urbana?q=17688.*

FRANTZESKAKI, N.; BORGSTROM, S.; GORINSSEN, L.; EGERMANN, E. Nature-based solutions accelerating transitions in cities: lessons from Dresden, Genk and Stockholm cities. *In:* KABISCH, N.; KORN, H.; STADLER, J.; BONN, A. (Ed.). **Nature-based solutions to climate change adaptation in urban areas** – linkages between science, policy and practice, Cham, Suíça: Springer Open, p. 65-88. 2017. Disponível em: *http://kth.diva-portal.org/smash/get/diva2:1141091/FULLTEXT01.pdf.*

HERZOG, Cecilia; ROZADO, Carmen A. **The EU – Brazil Sector Dialogue on nature-based solutions:** contribution to a Brazilian roadmap on nature-based solutions for resilient cities. Brussels: European Commission, 2019. Disponível em: *https://oppla.eu/sites/default/files/docs/EU-Brazil-NBS-dialogue-2409-light.pdf.*

KABISCH, N.; KORN, H.; STADLER, J.; BONN, A. (Ed.). **Nature-based solutions to climate change adaptation in urban areas** – linkages between science, policy and practice, Cham, Suíça: Springer Open, 2017. 342 p. ISBN: 978-3319537504.

KOVNER, Aliyah. **These are the "greenest" cities in the US in 2008**. 15 oct. 2018. Disponível em: *https://www.iflscience.com/environment/these-are-the-greenest-cities-in-the-us-in-2018/.* Acesso em: 11 nov. 2019.

MAIA E MOURA, Ricardo Lima Saraiva da. **Estudo do Eco-bairro de Vauban, em Freiburg, Alemanha contributos para a definição de um modelo participativo com vista à disseminação de Eco-bairros em Portugal**. 311f. 2010. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Faculdade de Arquitectura, Universidade Técnica de Lisboa, 2010. Disponível em: *https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/3453/1/GLOBAL2.pdf.*

MCDONOUGH, B.; BRAUNGART, M. **Cradle-to-Cradle** – remaking the way we make things. Nova Iorque: North Point Press, 2002. 208 p. ISBN: 9780865475878.

OBSERVATÓRIO DE INOVAÇÃO PARA CIDADES SUSTENTÁVEIS – OICS. **Floresta urbana.** Disponível em: *https://oics.cgee.org.br/index.php/detalhes-da-tecnologia/?id=5cd9da6a2a1cbc1d116856 05&versao=2.*

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **Objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS);** 17 objetivos para transformar nosso mundo. 2015. Disponível em: *https://nacoesunidas.org/pos2015/.*

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. **ONU_HABITAT lança versão em português da Nova Agenda Urbana**. 2019. Disponível em: *https://nacoesunidas.org/onu-habitat-lanca-versao-em-portugues-da-nova-agenda-urbana/.*

RECIFE (Município), Pernambuco. **Lei nº 18112, de 12 de janeiro de 2015**. Dispõe sobre a melhoria da qualidade ambiental das edificações por meio da obrigatoriedade de instalação do "telhado verde", e construção de reservatórios de acúmulo ou de retardo do escoamento das águas pluviais para a rede de drenagem e dá outras providências. Disponível em: *https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=280138#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20melhoria%20da,drenagem%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAncias*.

ROSA, Mayra. **Natura inaugura complexo industrial sustentável na Amazônia**. 2014. Disponível em: *https://ciclovivo.com.br/inovacao/negocios/natura-inaugura-complexo-industrial-sustentavel-na-amazonia/.*

UNITED NATIONS OFFICE FOR DISASTER RISK REDUCTION – UNDRR. **About UNDRR**. 2020 Disponível em: *https://www.undrr.org/about-undrr.*

VIVA DECORA PRO. **Ilhas de calor**: saiba o que são e como reduzir seus impactos. 2020. Disponível em: *https://www.vivadecora.com.br/pro/curiosidades/ilhas-de-calor/#:~:text=Entenda%20o%20conceito-,Ilhas%20de%20calor%20urbano%20(ICU)%20%C3%A9%20o%20nome%20dado%20%C3%A0s,que%20s%C3%A3o%20ilhas%20de%20calor%3F.*

WENDLING, L. A.; HUOVILA, A.; ZU CASTELL-RÜDENHAUSEN, M.; HUKKALAINEN, M.; AIRAKSINEN, M. Benchmarking nature-based solution and smart city assessment schemes against the sustainable development goal indicator framework. **Frontiers in Environmental Science**, v. 6, n. 69, 2018. DOI: 10.3389/fenvs.2018.00069.

WIKIVERSIDADE. **Parque Chemin-de-l'Ile, em Nanterre**. França. 2014. Disponível em: *https://pt.wikiversity.org/wiki/Parc_du_Chemin-de-l%27Ile,_em_Nanterre*.

WILD, T. C.; HENNEBERRY, J.; GILL, L. Comprehending the multiple 'values' of green infrastructure – Valuing nature-based solutions for urban water management from multiple perspectives. **Environmental Research**, v. 158, p. 179-187, 2017. DOI: 10.1016/j.envres.2017.05.043.

CITinova

cgee
Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
Ciência, Tecnologia e Inovação

gef

ONU
programa para o
meio ambiente

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES

PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL