



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

INDICAÇÃO Nº 11/2023

Indica a realização de estudos e análises sobre a possibilidade de agregar e implementar expertises e soluções na gestão das águas pluviais.

Apresentamos, muito respeitosamente, ao Excelentíssimo Senhor Prefeito Municipal, a presente Indicação para que, em consonância aos demais órgãos desta Preclara Administração Pública, Secretarias, Coordenadorias e Gerências, merecedoras do nosso mais profundo respeito, se dignem na realização de estudos e análises sobre a possibilidade de agregar e implementar expertises e soluções na gestão das águas pluviais.

Como considerações, por meio da presente Indicação, protocolada sempre muito respeitosamente, propõe-se a realização de estudos e análises sobre a possibilidade de agregar e implementar expertises e soluções na gestão das águas pluviais, e, para tanto, imperioso trazer alguns modelos de gerenciamento das águas pluviais por dever do ofício e amor ao labor legislativo.

Paradigma 01: https://knowledge4policy-ec-europa-eu.translate.google.com/glossary-item/green-blue-infrastructures_en?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt-BR&_x_tr_pto=sc
Infraestruturas Verdes e Azuis

A infraestrutura verde é uma rede estrategicamente planejada de áreas naturais e seminaturais com outras características ambientais projetadas e gerenciadas para fornecer uma ampla gama de serviços ecossistêmicos, como purificação de água, qualidade do ar, espaço para recreação e mitigação e adaptação climática. Esta rede de espaços verdes (terra) e azuis (água) pode melhorar as condições ambientais e, conseqüentemente, a saúde e a qualidade de vida dos cidadãos. Também apoia uma economia verde, cria oportunidades de emprego e aumenta a biodiversidade. A rede Natura 2000 constitui a espinha dorsal da infraestrutura verde da UE.

O planejamento de infraestrutura verde é uma ferramenta testada com sucesso para fornecer benefícios ambientais, econômicos e sociais por meio de soluções naturais. Em muitos casos, pode reduzir a dependência da infraestrutura 'cinzenta' que pode ser prejudicial ao meio ambiente e à biodiversidade e, muitas vezes, mais cara de construir e manter.

A Comissão Europeia desenvolveu uma Estratégia de Infraestrutura Verde. Esta estratégia visa assegurar que a proteção, recuperação, criação e valorização de infraestruturas verdes se tornem parte integrante do ordenamento do território e do desenvolvimento territorial sempre que ofereçam uma melhor alternativa, ou sejam complementares, às opções padrão de cinza.

Fonte: EUROSTAT

PROTÓCOLO 13/2023 - 02/01/2023 14:37



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

Green Infrastructure uma ferramenta para fornecer benefícios ecológicos, econômicos e sociais por meio de soluções naturais, incorporando espaços verdes, ecossistemas aquáticos e outros recursos físicos em áreas terrestres e marinhas.

Fonte: EURO-Lex

Ao contrário da infraestrutura cinza de propósito único, os espaços verdes ricos em biodiversidade podem desempenhar uma variedade de funções extremamente úteis, muitas vezes simultaneamente e a um custo muito baixo, para o benefício das pessoas, da natureza e da economia.

Fonte: EURO-Lex

Existem oportunidades para otimizar a ação climática ao desenvolver ações conjuntas de mitigação e adaptação no planejamento urbano. Por exemplo, espaços verdes urbanos, corredores e infraestrutura verde e azul podem oferecer benefícios de adaptação e absorver emissões e poluição, além de superfícies permeáveis para lidar com inundações em áreas urbanas. As cidades também serão os principais clientes dos serviços climáticos e as empresas emergentes podem fornecer soluções aos planejadores urbanos que combinem ideias ideais de mitigação e adaptação. As cidades que priorizam o desenvolvimento urbano resiliente e de baixa emissão de uma só vez terão uma vantagem competitiva e atrairão investimentos

Fonte: EURO-Lex

Infraestrutura Verde - conceito que destaca a importância do ambiente natural nas decisões sobre o ordenamento do território. Ele coloca ênfase nas funções de "suporte à vida" fornecidas por uma rede de ecossistemas naturais e em sua interconectividade para apoiar a sustentabilidade a longo prazo. (Destaques nossos)

Fonte: EURO-Lex

Paradigma 02 (Estudo de Caso): O USO DE INFRAESTRUTURAS VERDE E AZUL NA REVITALIZAÇÃO URBANA E NA MELHORIA DO MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS: O CASO DA SUB-BACIA DO RIO COMPRIDO. Luciana Fernandes Guimarães, Antonio Krishnamurti Beleño de Oliveira, Lays de Freitas Veríssimo, Mylenna Linares Merlo e Aline Pires Veról. Paisag. Ambiente: Ensaio, São Paulo, n. 42, p. 75-96, jul./dez., 2018.

A infraestrutura verde-azul pode desempenhar a função de espaço de lazer e proporcionar uma estética mais agradável para que os transeuntes contemplem a paisagem. O corredor verde também auxilia no controle de inundações, na melhoria da qualidade da água e na amenização do microclima. Pode-se dizer que acarretam uma melhoria no fluxo de pessoas pela região por serem conjugados com uma ciclovia, que estabelece um agradável espaço para caminhada e prática de ciclismo, conforme Figura 10. Em adição aos benefícios citados nos fluxos da população, proporciona áreas para convivência, prática de atividades físicas e pode incentivar as atividades econômicas no entorno. Em relação à simulação hidrodinâmica das intervenções, a Figura 11 apresenta a variação de níveis máximos de água ao longo do Rio Comprido, trecho entre a Praça Condessa e a sua foz no Canal do Mangue, para os cenários atual e de projeto. A figura também destaca o trecho mais crítico do rio em relação ao extravasamento da calha e o



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

tramo no qual o escoamento ocorre dentro de galeria pluvial. Observamos que o projeto multifuncional proposto é capaz de controlar as inundações do Rio Comprido para o tempo de recorrência de 25 anos, mantendo praticamente todos os volumes de cheias do sistema de macrodrenagem dentro da calha do principal curso hídrico da bacia. A Figura 12 apresenta as manchas de inundação antes e após a implementação das intervenções na bacia, para o tempo de recorrência de 25 anos e permite observar uma melhoria significativa nas inundações e alagamentos observados na etapa de diagnóstico. Além dos resultados para uma chuva de projeto de 25 anos, também foram simulados outros tempos de recorrência. A Tabela 1 apresenta o volume armazenado em cada reservatório para essas simulações e a Figura 13 ilustra uma seção transversal do rio, no trecho próximo à Praça Condessa, com a nova configuração da calha, indicando, além da lâmina associada a vazão de base, os níveis de água para os tempos de recorrência de 1, 25, 100 e 500 anos. Por mais que as modificações da calha do Rio Comprido e a implementação de reservatórios de encosta sejam os maiores responsáveis pela mitigação das inundações, as demais intervenções são extremamente necessárias para aliviar alagamentos locais, não irrelevantes, e ofertar uma série de serviços que obras hidráulicas tradicionais não poderiam. 5. CONCLUSÕES As infraestruturas verde e azul apresentam grande potencial para integrar funções hidráulicas e paisagísticas no ambiente urbano de forma resiliente. Assim, o estudo de caso da sub-bacia do Rio Comprido representa uma oportunidade de incorporar o conhecimento científico na revitalização de regiões urbanas que sofrem com inundações frequentes. Em relação aos benefícios no sistema de macrodrenagem urbana, as intervenções propostas foram capazes de reduzir as lâminas de inundação em diversas áreas da bacia, além de manter o escoamento associado ao tempo de recorrência de 25 anos na calha do rio. Essas intervenções ainda proporcionam melhorias da qualidade de vida e de lazer para a população e contribuem para o aumento da resiliência urbana. Apesar das propostas estarem voltadas para o estudo de caso da sub-bacia do Rio Comprido, essas estratégias podem ser adaptadas para outras áreas urbanas, promovendo a diminuição do risco hidráulico aliado à melhoria dos ecossistemas fluviais. O sistema de drenagem pode ser visto como um catalisador de mudanças, quando a mitigação de inundação é necessária. A necessidade de mitigação, por sua vez, leva a uma busca por espaços de armazenamento e possibilidades de infiltração, no intuito de recuperar funções hidrológicas perdidas durante a própria expansão urbana, ratificando ainda mais a necessidade de se incorporar a lógica das infraestruturas verde-azul no planejamento do espaço urbano.

Paradigma 03: <https://watersciencepolicy.com/article/using-digitalisation-to-manage-singapores-water-76c5294c3cf8?language=Portuguese>
Usando a era digital para gerenciar a água de Cingapura

Muitos cingapurianos experimentaram dirigir ao longo da via expressa, onde pode ser ensolarado em uma área - e de repente começa a chover tão forte que é difícil ver as marcações da pista ou o carro à frente. No entanto, alguns minutos depois, a chuva para completamente.

Para a Agência Nacional de Águas de Singapura (PUB), que é responsável por garantir um abastecimento de água sustentável e eficiente em Singapura, a alta variabilidade das chuvas - dificultando a previsão - tem motivação mais ampla, como na gestão de inundações.

A PUB gerenciou esse desafio recorrendo a soluções digitais. Na verdade, a forma como os serviços de abastecimento de água, como a PUB, podem continuar a servir os seus clientes da mesma forma, ou até melhor no futuro, é uma questão oportuna em meio ao aumento das



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

expectativas do público e das festividades emocionantes pelas alterações climáticas, juntamente com a necessidade de administrar a mão-de-obra e a limitação de recursos.

No caso da gestão de enchentes e dos padrões de precipitação irregulares de Singapura, o PUB investiu em tecnologias de radar e radares instalados de banda X – que podem monitorar a precipitação em um raio de até 30 km – nas partes norte, leste e oeste de Singapura.

Com isso, forneceram dados para formular um modelo de previsão de precipitação para prever o movimento, crescimento e precipitação de nuvens de chuva, produzindo previsão de 30 minutos. Com o conhecimento de onde as chuvas fortes provavelmente cairão, o PUB pode então implantar suas equipes móveis com antecedência em áreas com alto risco de enchentes. Isso reduz o tempo de viagem e permite que ações de gerenciamento de inundações sejam tomadas.

Isso inclui o gerenciamento de trânsito, a implantação de barreiras portáteis contra inundações e o desvio de águas para longe de vias de circulação para manter os usuários da estrada e os pedestres seguros. Para melhorar ainda mais a precisão das previsões de chuva, o sistema de monitoramento e previsão de previsão da PUB deve ser aprimorado com o aprendizado de máquina para melhorar o desempenho do modelo a cada evento de chuva. De que outras maneiras a PUB está usando recursos digitais para gerenciar a água de Singapura?

DETECÇÃO, DECISÕES ORIENTADAS POR DADOS

A parte mais importante de todas as operações eficientes é saber o que está permanecendo no terreno, e como os recursos estão operando. Para conseguir isso, o PUB conta com equipamentos de detecção aprimorada das condições em solo. Um grande número de sensores em campo, e transmitido ao longo de infraestrutura, coletam dados relacionados à chuva, por exemplo, usando pluviômetros e radares de banda X.

Outros dados que são coletados incluem a qualidade da água em lagos e outros corpos de água, reservatórios de serviços, redes canalizadas e processos de planta; níveis de água em cursos d'água, reservatórios e no mar; e a condição dos equipamentos mecânicos e elétricos da PUB.

Embora tradicionalmente muitos dos sensores estejam montados em posições fixas, o PUB também começou a usar sensores instalados em drones aéreos ou robôs aquáticos, como cisnes robóticos. Esses “cisnes” monitoram a qualidade da água em tempo real.

Eles são projetados para se parecer com cisnes reais e podem acessar locais remotos de forma autônoma.

PUB também começou a usar pequenos sensores que podem viajar através da rede de canos para coletar dados com a capacidade de monitorar o interior de tubos subterrâneos. Todos esses dados permitem que a PUB saiba o que está imune e responda rapidamente se forem detectadas anomalias ou se alguma variável passar dos limites.

Agora que todos esses dados estão coletados, analisá-los pode produzir insights para melhorar o planejamento e as operações. Novamente, os avanços na tecnologia puderam analisar grandes volumes de dados em um tempo relativamente curto, para fazer previsão sobre o que pode acontecer se determinadas ações foram tomadas, e até mesmo para recomendar o melhor curso



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

de ação. Nesse aspecto, o PUB tem feito muito e continua explorando e implementando soluções para melhorar suas operações.

Dados de monitoramento de oficiais de toda Singapura no Centro de Operações Conjuntas da PUB. Para melhorar ainda mais a precisão das previsões de chuva, o sistema de monitoramento e previsão de previsão da PUB deve ser aprimorado com o aprendizado de máquina para melhorar o desempenho do modelo a cada evento de chuva

REDUZINDO OS VAZAMENTOS

Como uma nação com estresse hídrico, cada gota de água é importante e não deve ser perdida ou perdida. Ao longo dos anos, o PUB adotou várias soluções para melhorar a detecção de vazamentos, de modo que ações preventivas possam ser tomadas para reparar os canos e evitar mais perda de água. Isso envolve a instalação de sensores de pressão e acústicos em tubulações de abastecimento de água, cujos dados são analisados por um sistema central para identificar a localização de vazamentos dentro de 3m. O sistema também permite que os oficiais do PUB simulem operações para garantir que os consumidores dessa água não sejam prejudicados.

As equipes de detecção de vazamentos da PUB também usaram recentemente sensores de smartphones para detectar vazamentos em tubos menores e usarão ferramentas de verificação de tubos em linha para detectar rachaduras ou anomalias na tubulação. Essas tecnologias provaram ser mais eficazes do que o método tradicional de usar as varas de escuta, que dependem da audição e da experiência do usuário e, como tal, são menos precisas.

Este ano, a PUB iniciou um projeto para instalar 300.000 medidores de água inteligentes em instalações residenciais, comerciais e industriais. Isso complementa e aprimora os recursos do PUB na detecção precoce de vazamentos dentro da rede de abastecimento de água, bem como nas instalações dos clientes.

Os relógios de água convencionais em Singapura são lidos manualmente uma vez a cada dois meses, enquanto os hidrômetros inteligentes permitem leituras várias vezes ao dia e as transmitem automaticamente para os sistemas da PUB. Isso permitirá que o PUB detecte o consumo de água fora do padrão muito mais rapidamente, e os clientes podem então ser avisados e tomar medidas para corrigir o problema, além de economizar.

Colocar esses dados nas mãos dos clientes permite que eles tomem decisões mais inteligentes sobre como usar a água, desde banhos mais curtos até desligar a torneira enquanto escova os dentes ou lava a roupa somente com a máquina cheia.

Em experimentos anteriores, as famílias apresentaram uma média de 5% de economia de água por causa da detecção precoce de vazamentos e mudança de seus hábitos hídricos. Junto com outras medidas e programas que a PUB tem em vigor, espera-se que se reduza o consumo de água para uso doméstico para 130 litros por pessoa por dia até 2030, em comparação com os atuais 158 litros por pessoa por dia.

OS INDIVÍDUOS TAMBÉM DESEMPENHAM O SEU PAPEL

A abordagem de hoje está muito longe de 1965, quando Singapura se tornou independente e sua gestão da água urbana foi semelhante a muitas cidades de países em desenvolvimento. Mas



CÂMARA MUNICIPAL DE ARARAQUARA

sob o então primeiro-ministro Lee Kuan Yew, Singapura fez enormes avanços na gestão de águas urbanas e águas residuais. Em cerca de 25 anos, sua gestão hídrica causava inveja no mundo todo. A República suas áreas foram propensas a inundações de mais de 3.000 há na década de 1970 para 28 ha em 2020.

Em 2018, o Governo de Singapura lançou seu Projeto Governamental Digital, usando dados e tecnologias para construir uma força de trabalho digitalmente confiante e habilitada, além de serviços que são fáceis de usar, motivados e relevantes. Nesse mesmo ano, a PUB lançou seu projeto da Smart PUB, que delineou o plano da PUB de usar soluções digitais e tecnologias inteligentes como a Internet das Coisas industrial, robótica e sistemas autônomos, dados e inteligência artificial para fortalecer sua resiliência operacional, operar, segurança e proteção.

Outros prós e contras incluíam maior eficiência e tempos de resposta a incidentes. No entanto, enquanto o governo e o PUB estão fazendo sua parte, cada indivíduo deve fazer o mesmo, para que cada gota seja a pena e todos possam proteger os preciosos recursos hídricos. Isso ocorre não apenas usando a água com sabedoria e responsabilidade, mas também protegendo as bacias hidrográficas, mantendo-as limpas, bem como denunciando incidentes – como queimadas, inundações, vazamentos e pesca ilegal – ao órgão competente, nesse caso, a PUB. Sim, eles têm um aplicativo para isso também.

Adendo: <http://infraroi.com.br/2019/03/15/infraestrutura-verde-azul-pode-ser-a-solucao-para-enchentes-em-sao-paulo/>

Ante o exposto, é a presente Indicação para propor a realização de estudos e análises sobre a possibilidade de agregar e implementar expertises e soluções na gestão das águas pluviais, e, para tanto, imperioso trazer alguns modelos de gerenciamento das águas pluviais por dever do ofício e amor ao labor legislante.

Sala de Sessões “Plínio de Carvalho”, 2 de janeiro de 2023.

JOÃO CLEMENTE

PROTÓCOLO 13/2023 - 02/01/2023 14:37