

RISCOS AMBIENTAIS

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS EM ÁREAS URBANAS

CARLOS BORREGO, Professor Catedrático • MYRIAM LOPES, Professora Auxiliar
HELENA MARTINS, Bolseira de Pós-Doutoramento • ANA ISABEL MIRANDA, Professora Catedrática
CESAM & Departamento de Ambiente e Ordenamento, Universidade de Aveiro

1. IMPACTO DAS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS EM ÁREAS URBANAS

As áreas urbanas concentram a maioria da população europeia e mundial: de acordo com as Nações Unidas, em 2030 cerca de 60% da população mundial viverá em áreas urbanas. Portugal não é exceção, tendo-se verificado nas últimas décadas uma tendência de concentração urbana e litoralização.

As cidades concentram um conjunto alargado de serviços e equipamentos, apresentam uma maior e mais diversificada oferta de emprego e possibilitam o acesso facilitado à cultura, educação, justiça, comércio e lazer, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida das populações. As cidades são também sistemas complexos de equipamentos e redes, de abastecimento (água, alimentos e outros materiais, eletricidade, combustíveis) e de drenagem (esgotos, resíduos, produtos), bem como de comunicação (transportes, informação). A expansão das cidades em altura e extensão só foi possível com o recurso à Engenharia nas suas mais variadas vertentes. A manutenção e operação integrada destes sistemas urbanos, de forma eficaz, eficiente e segura requerem uma gestão e controlo eficientes. No entanto, os desafios colocados à sustentabilidade urbana e à qualidade de vida da população são significativos. As alterações climáticas (AC) são um desafio adicional, uma vez que têm potencial impacto no sistema urbano, cuja exposição é particularmente elevada, dada a concentração de pessoas e bens. A relação entre as AC e a urbanização surgiu, numa primeira fase, centrada no contributo das cidades para as emissões de gases com efeito de estufa (GEE). De facto, devido às necessidades energéticas e de recursos e bens, aos transportes, à indústria, ao comércio e ao setor residencial, as cidades contribuem significativamente para as emissões de GEE. Mais recentemente, as atenções têm sido voltadas para o impacto das AC nas áreas urbanas que, dependendo das suas características e localização, poderão constituir áreas de elevada vulnerabilidade. Condições climáticas extremas, como tempestades, cheias e secas, têm um elevado impacto material e mesmo na saúde e perda de vidas humanas nas cidades, com custos sociais e económicos significativos.

O risco de cheias e inundações, associado a períodos de precipitação intensa, aumenta nas zonas urbanas devido ao maior índice de impermeabilização dos solos que resulta das construções e pavimentação dos solos. Este risco é tanto maior quanto maior for a densidade populacional e de edificações e menor a densidade de áreas verdes (parques, jardins) e azuis (lagoas e riachos), que aumentam a capacidade de infiltração dos solos e a evapotranspiração. Recorde-se, a título de exemplo, o temporal e cheias ocorridas na Madeira no inverno de 2010, de que resultaram 43 mortos, seis

desaparecidos e 1200 desalojados, e que foi responsável por prejuízos na ordem dos 1080 milhões de euros.

Em oposição, os períodos de temperaturas elevadas e seca, que resultam em ondas de calor, têm também efeitos adversos nas áreas urbanas, que absorvem mais radiação devido às edificações e asfalto, intensificando o efeito de ilha de calor. Estes episódios diminuem a sensação de conforto térmico das populações, contribuem para o aumento do consumo de energia e de água, aumentam o risco de incêndios periurbanos, promovem a degradação da qualidade do ar e da qualidade de vida, podendo agravar o estado de saúde das populações. Segundo estimativas da Direção Geral de Saúde, a onda de calor ocorrida no verão de 2013 terá causado cerca de 1.700 mortos em Portugal.

Nas cidades do litoral, o aumento do nível médio do mar constitui um perigo adicional, uma vez que aumenta o risco de erosão costeira, a perda de solo e destruição de infra-estruturas e equipamentos, causando perda de vidas humanas e impactos económicos significativos. Esta é já uma realidade em Portugal, que viu perder uma importante faixa de praia durante os temporais do último inverno.

2. ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS EM ÁREAS URBANAS

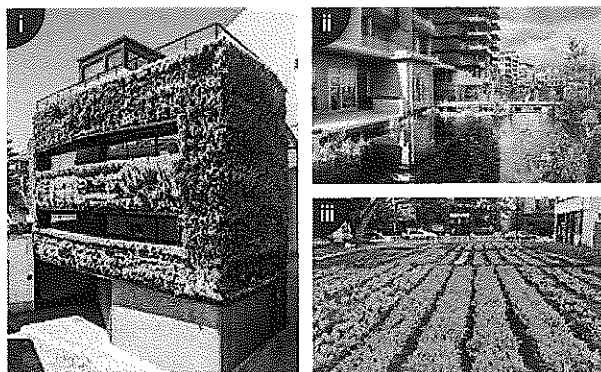
Face aos impactos inevitáveis das AC, e em paralelo com os esforços de mitigação, é necessário fortalecer a resiliência atual e futura a estes impactos, através de definição e implementação de medidas de adaptação. A Estratégia Europeia para a Adaptação às Alterações Climáticas (EEAAC), adotada em abril de 2013, visa tornar a Europa mais capaz de enfrentar as AC: i) reduzindo a vulnerabilidade dos seus setores económicos, sistemas, pessoas e bens; ii) promovendo a partilha de informação entre Estados-membros; iii) garantindo que a adaptação às AC será incluída em todas as políticas relevantes da União Europeia; iv) assegurando que, no período 2014-2020, 20% do orçamento europeu será destinado a despesas relacionadas com o clima, incluindo adaptação e mitigação.

No entanto, devido à gravidade e natureza diferenciada dos impactos do clima entre regiões europeias, a maioria das iniciativas de adaptação terá de ser tomada a nível nacional, regional ou local. As AC poderão exacerbar os riscos atuais e futuros enfrentados pelas cidades europeias, no entanto a implementação de medidas de adaptação pode aumentar a resiliência e fornecer oportunidades adicionais para a sustentabilidade e crescimento. As cidades estão numa posição única para desenvolver, localmente, respostas adaptadas aos impactos das AC.

Em 2013, a Comissão Europeia publicou o relatório *Adaptation Strategies for European Cities*, onde se analisam as estratégias de

Figura 1 – Infraestruturas urbanas verdes e azuis:

- i) edifício localizado na Travessa do Patrocínio em Lisboa (www.cafeportugal.pt/pages/noticias_artigo.aspx?id=5820)
- ii) plano para condomínio (www.bluegreendesignstudio.com)
- iii) horta urbana em Grand Rapids, Michigan (www.cityfarmer.info)



adaptação atualmente em marcha em diversas cidades europeias e se reúnem diversas medidas de adaptação. Estas incidem sobre três áreas principais: o reforço da investigação e o aumento do conhecimento; a comunicação e consciencialização da população; e o planeamento urbano. No que respeita a este último, assiste-se a um aumento da ênfase na proteção, melhoria e expansão das infraestruturas verdes e azuis (ver Figura 1) devido ao seu enorme potencial para redução de riscos vários. A Tabela 1 lista as medidas de adaptação constantes dos planos analisados e os riscos que elas abordam.

Também a nível Europeu, a iniciativa *Mayors Adapt* (equivalente ao Pacto dos Autarcas para a mitigação das AC, mas agora focado na adaptação) foi instituída pela Comissão Europeia para empenhar

Tabela 1 Medidas presentes nas estratégias de adaptação de diversas cidades Europeias (adaptado do relatório *Adaptation Strategies for European Cities*)

| Opção de adaptação | Stress térmico | Seca | Cheia | Escoamento de águas pluviais |
|---|----------------|------|-------|------------------------------|
| Construção e design de edifícios e espaços abertos | X | | | |
| Telhados e paredes verdes | X | | | |
| Aumento do albedo | X | | | |
| Áreas de sombra | X | | | |
| Reforço de infraestruturas de proteção de cheias | | | X | |
| Infraestruturas à prova de cheias | | | X | X |
| Infraestruturas inovadoras de proteção de cheias | | | X | |
| Aumento da capacidade de armazenamento de água | | | X | X |
| Áreas verdes públicas, agricultura e jardinagem urbanas | X | X | | X |
| Planeamento do uso do solo p/redução do risco de cheia | | | X | |
| Sistemas de previsão e alerta de cheias | | | X | X |
| Sistema de alerta de ondas de calor | X | | | |
| Melhoria dos regulamentos dos edifícios | | | X | X |
| Planos de evacuação e de gestão de contingências | X | | X | X |
| Medidas de poupança de água | | X | | |
| Gestão de crises | | X | X | X |
| Extensão dos serviços de fornecimento de água | X | | | |
| Casas flutuantes e anfíbias | | | X | X |
| Campanhas de educação e alerta da população | X | X | X | X |
| Redução das superfícies impermeabilizadas | | | | X |
| Planos de gestão de água | | X | X | X |
| Retenção de água | | X | X | X |

as cidades na tomada de ação para adaptação às AC. As cidades participantes comprometem-se a contribuir para o objetivo global da EEAAC, desenvolvendo uma estratégia de adaptação local abrangente ou integrando a adaptação às AC nos planos existentes.

À semelhança da EEAAC, Portugal elaborou a sua própria Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas (ENAA). Nesta foram definidos nove setores estratégicos, entre os quais Ordenamento do Território e Cidades, não tendo ainda identificadas quaisquer medidas de adaptação para este setor.

A investigação assume um papel importante na criação de conhecimento, no estudo de cenários futuros e no desenvolvimento e avaliação de estratégias e medidas adaptadas às especificidades locais e regionais. Neste contexto, a Universidade de Aveiro coordena o projeto CLICURB, financiado pela Fundação para a Ciência e Tecnologia e que tem como principal objetivo a avaliação do impacto das AC em áreas urbanas e de medidas de adaptação adequadas, fornecendo informação de apoio à tomada de decisão. O projeto envolve trabalho experimental de campo e de laboratório e simulação numérica de cenários meteorológicos, de qualidade do ar, de fluxos de carbono e água e conforto térmico. A área urbana do Porto foi selecionada como área de estudo, contando o projeto com um forte envolvimento das autoridades locais.

A avaliação dos impactos das AC na ocorrência de eventos meteorológicos extremos e de episódios de poluição atmosférica na área urbana do Porto e a identificação e teste das medidas de adaptação mais adequadas serão o resultado mais significativo do CLICURB. A análise e compilação dos resultados permitirão também a elaboração de um atlas urbano para o Porto, constituído por vários mapas (clima urbano, conforto térmico, emissões, qualidade do ar e fatores de resiliência) que possibilitarão a identificação das áreas mais vulneráveis. Por sua vez, dar-se-á especial atenção à identificação de factores de resiliência que contribuem para a capacidade de recuperação do ecossistema urbano aos impactos das AC. A integração dos resultados obtidos e sua análise integrada consubstanciar-se-á em linhas de orientação para o planeamento urbano e adaptação às AC.

Para minimizar os riscos ambientais, os engenheiros terão um papel central no processo de adaptação, assegurando, por um lado, que as infraestruturas atuais estão protegidas contra os efeitos climáticos agudos das AC, e, por outro, que as novas infraestruturas serão adequadas às futuras condições climáticas. No entanto, há ainda um longo caminho a percorrer em termos de investigação e desenvolvimento tecnológico, de materiais, equipamentos, estruturas e sistemas. Finalmente, lembrar a importância da formação dos atuais e futuros engenheiros no sentido da aquisição de competências e capacidade de intervenção em contexto de alteração climática, nas mais variadas especialidades da Engenharia.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é financiado por Fundos FEDER através do Programa Operacional Factores de Competitividade – COMPETE e por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projeto CLICURB (EXCL/AAG-MAA/0383/2012) e do projeto PEst-C/MAR/LA0017/2013. 