

## **Quarteira Lab**

### **Contributo para o desenvolvimento de uma comunidade sustentável, resiliente, segura e inclusiva**

**Manuela Rosa**

Professora Coordenadora  
Universidade do Algarve  
Instituto Superior de Engenharia  
Departamento de Engenharia Civil  
[mmrosa@ualg.pt](mailto:mmrosa@ualg.pt)

O município de Loulé assumiu o desafio de criar um laboratório vivo para a descarbonização em Quarteira, alocado num troço do eixo estruturante da cidade que é a Avenida Carlos Mota Pinto/Avenida Francisco Sá Carneiro, entre a “rotunda do Polvo” e o Terminal Rodoviário.

Trata-se de uma zona urbana detentora de grandes infraestruturas viárias ladeada por altas densidades residenciais. No verão ocorrem grandes concentrações de tráfego motorizado que geram emissões de carbono entre outros gases com efeito de estufa.

O documento elaborado pelo Município de Loulé para o Fundo Ambiental no âmbito do aviso Laboratórios Vivos para a Descarbonização (LVdD) apresenta um interessante e inovador conjunto de propostas de ação em torno das áreas temáticas da mobilidade, energia, economia circular/ambiente e edifícios.

Previu-se no conceito de Laboratório o envolvimento da comunidade científica, nomeadamente a Universidade do Algarve e os seus Centros de investigação. É neste contexto que surge o presente contributo para o desenvolvimento de uma comunidade sustentável, resiliente, segura e inclusiva no Quarteira Lab.

Atualmente assume-se que os processos de mitigação das alterações climáticas passam pela implementação de medidas para reduzir as emissões de gases com efeito de estufa e pela consideração de medidas de sequestro do carbono. Neste último domínio as estruturas verdes urbanas têm um papel fulcral pelos serviços ecossistémicos que prestam. As estruturas verdes também contribuem para reduzir a vulnerabilidade dos sistemas urbanos contra os efeitos das alterações climáticas. Será, portanto, fundamental, a consideração da área temática: estrutura verde urbana.

No que respeita à diminuição dos gases com efeito de estufa associados aos transportes, é fundamental caminhar-se em direção a uma nova cultura da mobilidade urbana, que vai para além da manutenção do *statu quo* (que privilegia os transportes individuais motorizados), assumindo um equilíbrio entre peão, ciclista, transportes coletivos e automóvel, levando o cidadão a assumir comportamentos mais sustentáveis.

No mundo Ocidental, até ao final do século XX, as políticas públicas de transportes valorizavam, sobretudo, medidas de gestão da oferta para garantir os meios e as infraestruturas indispensáveis à mobilidade motorizada. De acordo com as necessidades de deslocação dos passageiros e mercadorias dotava-se o território de infraestruturas e realizavam-se outros investimentos considerados indispensáveis para a eficácia do sistema de transportes em termos de funcionamento e articulação global. Seguiu-se uma abordagem do tipo “*predict and provide*” (Owens, 1995) o território de infraestruturas que favoreceu, sobretudo, o transporte rodoviário, dando destaque à capacidade das infraestruturas e a altas velocidades de circulação. Na escala urbana, pretendia prover-se acesso ao trabalho, às facilidades e serviços, garantir tempos de viagem curtos e custos de viagens baixos, segurança e comodidade, assim como dar confiança aos usuários dos meios de transporte individual.

Atualmente, os sistemas de transporte devem ser analisados com um enfoque holístico, donde se advoga um novo paradigma de intervenção que demanda a consideração integrada de aspetos de sustentabilidade ambiental, social e económica e dá ênfase à gestão da procura das deslocações.

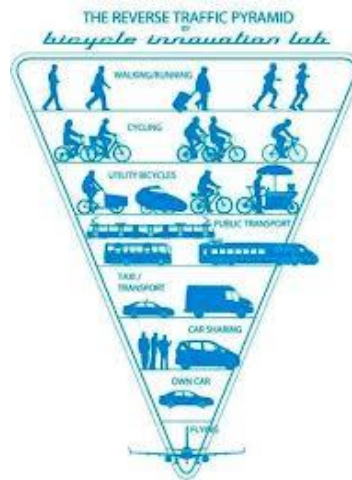
Este novo paradigma vem articulado ao conceito de “mobilidade sustentável” que está associado ao de desenvolvimento sustentável, aplicado à atividade de transporte, pelo que atende à proteção ambiental, à equidade social e ao desenvolvimento económico.

Uma mobilidade ambientalmente sustentável não põe em perigo a saúde pública ou dos ecossistemas e vai ao encontro das necessidades de mobilidade de uma forma consistente com o uso de recursos renováveis a taxas mais baixas que as da sua regeneração e a utilização dos recursos não renováveis não deverá exceder o ritmo da sua substituição por recursos renováveis (OCDE, 1997). Também deverá garantir a manutenção das emissões contaminantes e resíduos dentro da capacidade de assimilação (presente e futura) do meio ambiente. Tal implica inevitavelmente a necessidade de diminuição do uso da energia fóssil (e de outros recursos) e da emissão de poluentes atmosféricos, incluindo os gases com efeito de estufa. Uma mobilidade socialmente sustentável garante padrões de mobilidade e acessibilidade para todos os cidadãos. Uma mobilidade economicamente sustentável requer uma menor dependência de recursos energéticos fósseis, uma maior eficiência no consumo, e a internalização das externalidades geradas pelos transportes motorizados.

Neste contexto é necessário promover sistemas urbanos e de mobilidade de baixo carbono segundo uma abordagem denominada “*predict and prevent*” em que se prevê a procura futura das deslocações por estrada e se encontram maneiras de evitar que se concretize através de um conjunto de medidas integradas. Estas medidas incidem na diversidade de modos e meios de transportes (ênfase no modo ferroviário e nos modos suaves), na intermodalidade, na investigação e desenvolvimento tecnológico, na gestão da procura de tráfego através de instrumentos económicos e do controlo de tráfego, na partilhada de responsabilidades e no planeamento integrado de usos do solo e de transportes.

Esta nova cultura da mobilidade, à escala urbana, concilia o desenvolvimento e a acessibilidade das cidades com a melhoria de qualidade de vida e com a defesa do ambiente, colocando o peão no topo da hierarquia de acesso, como elemento central na mobilidade urbana (Figura 1), invertendo a tendência tradicional de provisão de transporte que colocava em primeiro lugar o automóvel.

**Figura 1 – A pirâmide invertida da provisão de transporte à escala urbana**



Fonte: [www.bicycleinnovationlab.dk](http://www.bicycleinnovationlab.dk)

Para Quarteira Lab constituir um sistema urbano e de mobilidade de baixo carbono há que reduzir a atual mobilidade motorizada e promover medidas integradas que garantam uma efetiva transferência modal para modos suaves e transportes coletivos.

A existência, no eixo urbano em causa, de quatro faixas de rodagem é indutora de grandes volumes de tráfego motorizado que são a causa principal de emissões de carbono nesta área, que contribuem para a atual problemática das alterações climáticas, mas também para problemas de saúde pública.

Há que reduzir o espaço canal afeto aos meios de transportes individuais à semelhança do que ocorreu em processos de revitalização urbana ocorridos em Seul (Coreia do Norte) e em Boston geradores de espaços multifuncionais (Figuras 2 e 3).

**Figura 2 – Projeto de revitalização urbana em Seul**



Seul (Coreia do Sul) – Cheonggyecheon Stream Restoration Project  
<https://landscapeperformance.org/case-study-briefs/cheonggyecheon-stream-restoration>

**Figura 3 – Projeto de revitalização urbana em Boston**



Rose F. Kennedy Greenway

Fonte: [https://getd.libs.uga.edu/pdfs/davis\\_fred\\_t\\_201408\\_mla.pdf](https://getd.libs.uga.edu/pdfs/davis_fred_t_201408_mla.pdf)

A disponibilidade de espaço para outros usos (áreas verdes, rede de percursos pedonais, pistas cicláveis) potencia a aptidão dos percursos ou áreas para a deslocação pedonal, ciclável, e para a valorização das interfaces de transporte coletivo.

Em síntese, propõem-se as seguintes medidas integradas para uma nova mobilidade em Quarteira Lab:

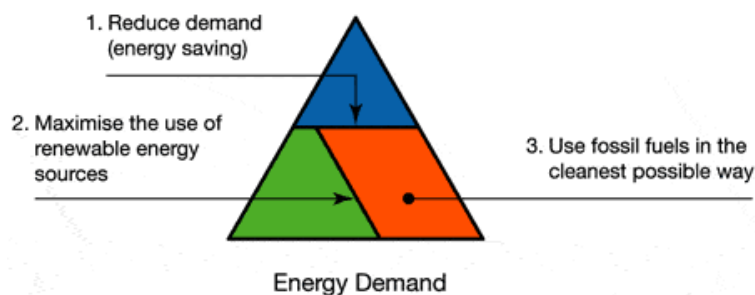
- Redução substancial do número de faixas de rodagem e criação de um espaço verde multifuncional;
- Associada à nova área verde, introdução de uma rede pedonal de grande qualidade (conectividade e adequabilidade, acessibilidade universal, segurança rodoviária, segurança pessoal; legibilidade; conforto; atratividade e convivialidade) e requalificação das existentes; há que garantir conectividade com os restantes percursos pedonais, por ex. Passeio das Dunas e Calçadão;
- Associada à nova área verde, introdução de uma rede de pistas cicláveis de grande qualidade (conectividade e adequabilidade, acessibilidade, segurança rodoviária, segurança pessoal; legibilidade; conforto; atratividade e convivialidade); há que garantir conectividade com os restantes percursos cicláveis, por ex. Passeio das Dunas e Calçadão;
- Promoção de rede de transportes coletivos de grande qualidade e requalificação das interfaces existentes ou criação de novas paragens de autocarro acessíveis para todos;
- Organização e taxação de estacionamento (automóveis de baixo carbono isentos);
- Implementação de sistemas de carsharing e bikesharing (com automóveis de baixo carbono e bicicletas elétricas);

- Implementação de parques de estacionamento nas entradas da cidade de Quarteira para viabilizar a diminuição de tráfego motorizado no eixo em estudo. Alocar nestes parques carrinhas elétricas para transporte de bagagens.
- Introduzir uma nova circulação de trânsito, condicionando o tráfego de passagem, possibilitando o tráfego local, sobretudo através dos eixos transversais.

Estas medidas que contribuem para uma nova mobilidade têm de ser consensuais com os novos paradigmas energéticos (Figura 4) que exigem uma gestão da procura de energia que contribua para a sua redução (ex. transferência modal para ciclável e pedonal), utilização de fontes de energia renovável (ex. veículos elétricos carregados com energia fotovoltaica) e aplicação de fontes de energia fóssil da forma mais limpa possível (ex. veículos híbridos).

As coberturas de parques de estacionamento com sistemas fotovoltaicos, sistema park & charge (Figura 5), podem contribuir para o aumento da utilização de fontes de energia renovável neste Quarteira Lab.

**Figura 4 – A abordagem “trias energética”**



Fonte: Lysen (1996)

**Figura 5 – Cobertura fotovoltaica de parques de estacionamento**



Fonte: [https://www.floersheim-main.de/media/custom/2181\\_2927\\_1.PDF?1450343755](https://www.floersheim-main.de/media/custom/2181_2927_1.PDF?1450343755)

Esta mudança de paradigma deve ser atendida também à escala dos edifícios, através da instalação de equipamentos que convertam os raios solares noutras formas de energia térmica ou elétrica (Figura 6).

**Figura 6 – Painéis fotovoltaicos em telhados dos edifícios**



Fonte: [https://www.floersheim-main.de/media/custom/2181\\_2927\\_1.PDF?1450343755](https://www.floersheim-main.de/media/custom/2181_2927_1.PDF?1450343755)

A proposta de criação de um espaço canal verde, de carácter multifuncional, também é consensual com a necessidade de medidas que contribuam para o sequestro de carbono e a redução local de temperatura, entre outros serviços ecossistémicos.

Trata-se de um aumento apreciável da área total de estrutura verde existente, que poderá desenvolver-se consideravelmente se se proceder à construção de telhados e fachadas verdes (Figura 7), garantindo uma continuidade espacial. Estas soluções tendem a contribuir para uma maior eficiência energética e conforto bioclimático no interior dos edifícios.

A questão da carga adicional nos edifícios deverá ser analisada em termos estruturais.

**Figura 7 – Coberturas e fachadas verdes**



Imagem da futura cidade verde de Liuzhou na China

Fonte: <https://www.stefanoerichitetti.net>

As poupanças energéticas diretas da implementação dos telhados verdes em edifícios foram estimadas em 4,15 kWh/m<sup>2</sup>/ano (Benting *et al.*, 2005), se se extrapolar estes resultados para uma cidade, a poupança energética é considerável, para além da diminuição da temperatura dos telhados e paredes dos edifícios, também contribuem para diminuir a temperatura ambiente local, combatendo o fenómeno da “ilha de calor”.

Sabe-se que um grande número de árvores e espaços verdes pode reduzir a temperatura local em 1 a 5° C (Oke, 1989). Estudos indicam que grandes áreas verdes associadas a pintura de superfícies dos edifícios com cores claras e que reflitam a luz solar, previnem o aumento de temperatura, evitando a produção de 2 % do carbono total dos EUA (Akbari *et al.*, 1988).

Estudos para a cidade de Toronto concluíram que a redução de temperatura pode ir de 0,5 a 2° C, consoante a altura do ano, pelo que ainda que de forma indireta, a implementação de telhados verdes diminui o efeito das ilhas de calor urbano (Benting *et al.*, 2005). No entanto, estes autores referem que consegue-se somente uma diminuição de 1° C na temperatura em um terço da cidade, se 50 % dos edifícios tiverem coberturas verdes.

As coberturas verdes contribuem para uma taxa de retenção média anual de água pluvial entre 52 e 61% (FLL, 2008).

Este aumento local de provisão de áreas verdes, associado a pavimentos permeáveis, tem também um efeito benéfico numa gestão integrada da água que contribui para diminuir o seu escoamento superficial e aumentar a sua infiltração, ajudando na redução dos efeitos de inundações urbanas e na retenção de água para usos múltiplos.

Neste domínio, o proposto espaço canal verde no Quarteira Lab, pode consistir num jardim chuva detentor de bacia de infiltração (Figura 8), constituindo um sistema de retenção de água de chuva, que possibilita uma drenagem urbana sustentável. Esta água pode ser captada e armazenada em reservatórios específicos subterrâneos e em poços de infiltração.

Desta forma, com os jardins chuva e as coberturas e telhados verdes ocorre uma melhoria de funcionamento do sistema hidrológico.

**Figura 8 – Esquema de um jardim chuva**



Fonte: Cormier & Pellegrino (2008)

Estas áreas verdes devem ter rega reduzida e utilizar vegetação autóctone ou adaptada com capacidade de resiliência a situações de stress hídrico. Deverão ser implementados sistemas inteligentes de monitorização das necessidades hídricas do solo e regulação da rega em função das mesmas.

Para a manutenção das áreas verdes é fundamental o uso de fertilizantes ou adubos aplicados ao solo ou tecidos vegetais para prover nutrientes essenciais ao crescimento das plantas. Visando uma economia circular, propõe-se a colheita de resíduos orgânicos nos estabelecimentos dos sectores da restauração e alimentar alocados no Quarteira Lab, e a sua compostagem para produção de adubo, reduzindo a quantidade de resíduos depositados em aterro sanitário.

**Figura 9 – Recolha de resíduos orgânicos na restauração**



Fonte: <http://www.funverde.org.br/blog/tag/reciclagem-reciclar-recycle-recycling/>

Para além da proposta da criação de estação de monitorização da qualidade do ar sugere-se a implementação de uma rede de monitorização da temperatura do ar e humidade relativa do ar, com a instalação de equipamentos de medições específicos. Tem sido utilizada para analisar a influência das zonas verdes para o conforto térmico e na atenuação das ilhas de calor.

No âmbito do Plano de Implementação seria interessante proceder-se à contabilidade das emissões de carbono associadas à mobilidade motorizada, e das emissões capturadas de carbono conseguidas com a estrutura verde proposta, provando uma efetiva descarbonização para este território.

A implementação de todas as ações propostas requer uma mudança social complexa, sistémica, integrada e global, muito dependente da participação da população e das empresas e instituições.

No Instituto Superior de Engenharia da Universidade do Algarve há professores investigadores que trabalham em todas as áreas temáticas consideradas e que poderão apoiar no processo de construção e dinamização deste Laboratório Vivo.

### Referências bibliográficas

- AKBARI H., J. HUANG, P. MARTIEN, L. RANIER ANH H. TAHA (1988). The impact of summer heat islands on cooling energy consumption and CO2 emissions. Washington: American Council for an energy efficient economy. (In Proceedings of the 1988 ACEEE summer study on energy efficiency in buildings).
- BENTING, D.; DOSHI, H.; LI, J.; MISSIOS, P. (2005). Report on the Environmental Benefits and Costs of Green Roof Technology for the City of Toronto. Canada: 2005. (Prepared for the city of Toronto and Ontario Centres of Excellence – Earth and Environmental Technologies (OCE- Tech), Ryerson University).
- CORMIER, N. & PELLEGRINO, P. (2008). Infra-estrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana. In *Paisagem Ambiente: ensaios*. - n.º 25 - São Paulo. pp. 125 – 142.
- FLL (2008) Guidelines for the Planning, Construction and Maintenance of Green-Roofing, Green Roofing Guideline, Research foundation for landscaping issues (Forschungsgesellschaft Landschaftsentwicklung Landschaftsbau), Bonn, Germany.
- LYSEN, E. H. - The trias energetica: Solar energy strategies for Developing Countries. Eurosun Conference, Freiburg, 16-19 Sept 1996. Freiburg, Germany: 1996.
- OCDE. (1997). Proceedings of the International Conference. Towards Sustainable Transportation. Vancouver, British Columbia, 24-27 March 1996: Environment Directorate, Paris, OCDE.
- OKE. (1989). The micrometeorology of the urban forest, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*. 324: (1989) 335-49.
- Owens, S. (1995). From “predict and provide” to “predict and prevent”?: pricing and planning in transport policy. *Transport Policy*. 2(1): 43-49.