

## TRANSIÇÕES URBANAS, UM CONTRIBUTO À DESCARBONIZAÇÃO

Andriolli, Ana Claudia<sup>1</sup>, Silva, Lígia Torres<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Engenharia Civil. Universidade do Minho. acandriolli@gmail.com

<sup>2</sup> Departamento de Engenharia Civil. Universidade do Minho. Isilva@civil.uminho.pt

**Palavras-chave:** descarbonização de cidades, laboratórios vivos, métodos multicritério

Área Temática 01

Apresentação oral

### 1. INTRODUÇÃO

A nível global, as cidades são responsáveis por 70% das emissões de dióxido de carbono, sendo este o principal gás com efeito de estufa (GEE) de origem antropogénica [1]. Para se atingir as metas estabelecidas no acordo de Paris de limitar o aquecimento global a 1,5° C, é fundamental implementar estratégias e testar inovações que permitam fazer a transição das cidades para um modelo urbano com baixa emissão carbónica, sem pôr em causa o desenvolvimento económico e social das mesmas.

Em termos de descarbonização de cidades, os ativos de alto custo de implementação e de longa vida útil como edifícios, transportes, infraestruturas de água e energia são os mais relevantes, dado o potencial de descarbonização ou o impacto que o uso de opções não sustentáveis pode causar [2]. No entanto, os maiores obstáculos para que os investimentos de baixo carbono cresçam ao ritmo necessário para atingir as metas de redução propostas são os custos de implementação, que em geral são mais altos que as soluções tradicionais, e o receio de que os resultados obtidos não façam jus ao valor investido [1]. Nesse sentido, muitos governos locais, a partir de parcerias público-privadas, têm utilizado laboratórios vivos em zonas urbanas como forma de testar, cocriar e validar inovações que possam contribuir na redução da pegada carbónica, isto é, na quantidade de GEE produzidos direta e indiretamente, e ao mesmo tempo estimular o crescimento económico [3,4]

A partir do estudo de caso do Laboratório Vivo para Descarbonização (LVD) BUILD, situado em Braga, e através dos dados obtidos na implementação das intervenções propostas, o presente estudo teve como objetivo desenvolver uma metodologia multicritério para avaliar a descarbonização alcançada pelo BUILD e auxiliar nas futuras tomadas de decisão da Câmara Municipal, sobre quais medidas devem ser alargadas a outras freguesias, em busca da neutralidade carbónica da cidade.

### 2. METODOLOGIA

O processo de análise de decisão tem como objetivo proporcionar uma visão holística, além de ajudar a estruturar e simplificar a tomada de uma decisão complexa. Quando não é possível buscar uma solução ótima para a questão, pode-se lançar mão das análises multicritério. Nelas, aspetos qualitativos e quantitativos são considerados e exploram-se diversas hipóteses de combinação de critérios, no sentido de desenvolver cenários de avaliação, em busca de uma solução que envolva os vários critérios e pontos de vista em questão [5].

Na metodologia desenvolvida, as intervenções realizadas no LVD foram consideradas como indicadores de descarbonização, sendo agrupadas em três critérios: mobilidade, edificado e vias públicas, por serem estes os setores de atuação do projeto.

Tabela 1 - Grade de avaliação dos Indicadores

Resultado	Nota de avaliação	Classificação
Atingiu 100% ou mais da meta prevista	5	Muito bom
Atingiu entre 75% e 99% da meta prevista	4	Bom
Atingiu entre 50% e 74% da meta prevista	3	Médio
Atingiu entre 25% e 49% da meta prevista	2	Fraco
Atingiu menos de 25% da meta prevista	1	Muito fraco

De acordo com a disponibilidade de dados, cada indicador foi comparado com os cenários de referência e metas estabelecidas no plano inicial do projeto [6], e avaliado através da grade de avaliação apresentada na Tabela 1. Sempre que necessário, procedeu-se à normalização e ponderação de sub-indicadores. Ao final, estabeleceram-se cenários de agregação dos critérios utilizando-se diferentes ponderações dos vários critérios e indicadores. Em todos os critérios considerou-se o indicador Pessoas, a fim de avaliar o impacto da comunidade local na descarbonização.

### 3. ESTUDO DE CASO

A área escolhida para o LVD BUILD é um dos pontos de maior congestionamento automóvel na cidade de Braga. Essa grande afluência é reflexo de um conjunto de fatores, nomeadamente do número de escolas situadas na envolvente, da proximidade ao centro da cidade e ao primeiro anel de expansão da malha urbana, e à presença de áreas residenciais, de interesse comercial e serviços.

Estudos prévios mostraram que muitos dos veículos que passam pela zona nas horas de ponta, não a tem como destino. Trata-se de encarregados de educação que optam pelo uso de veículos privados para levar e buscar seus educandos, um hábito comum em muitas cidades.

Nesse sentido, as intervenções para descarbonização focaram no setor de Mobilidade, através da implementação de um projeto de autocarro escolar para 6 escolas e em medidas complementares como faixa exclusiva para autocarros, pilaretes para inibir estacionamento abusivo e áreas exclusivas de paragem de até 1 minuto para encarregados de educação. No setor de Vias Públicas, procurou-se melhorar a eficiência energética da iluminação pública e aumentar a segurança nos atravessamentos. Por fim, no setor de Edificado, visou-se a melhoria da eficiência energética e hídrica de edifícios. No que compete à população (residentes e comunidade escolar), foram realizadas ações de acordo com o público alvo, buscando uma maior sensibilização sobre o tema e o engajamento no projeto.

### 4. RESULTADOS E CONCLUSÕES

A aplicação da metodologia proposta permitiu desenvolver cenários com ponderação igual entre indicadores e critérios, bem como analisar o desempenho global do projeto quando um dos três critérios (Mobilidade, Vias Públicas e Edificado) é considerado o mais relevante. Dadas as limitações em dados que permitissem avaliar o indicador Pessoas para os critérios Vias Públicas e Edificado, considerou-se ainda o cenário de exclusão desse indicador e ponderação igual entre os demais indicadores e critérios.

Em todos os cenários a descarbonização gerada pelo BUILD obteve avaliação “Médio” ou “Bom”. Ao comparar o desempenho das intervenções realizadas no projeto, observa-se que aquelas que tiveram melhor avaliação foram “Iluminação Pública Eficiente e Inteligente” e “Melhoria da Eficiência Hídrica em Edifícios”, ambas tendo atingido ou superado a meta estabelecida.

No entanto, ressalta-se que o fato de serem melhor avaliadas não significa dizer que foram as que removeram ou que deixaram de produzir maior quantidade de GEE. Isso porque, a metodologia proposta analisa o resultado em função da meta prevista, o que faz sentido diante de experimentos (intervenções) que tem escalas diferentes de atuação.

### 5. REFERÊNCIAS

- [1] Gomez Echeverri, L.: Investing for rapid decarbonization in cities. Curr. Opini. Environ. Sustain. Vol.30, pp.42-51, 2018.
- [2] IPCC, Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the 5th Assess. Report of the Intergov. Panel Clim. Change. Cambridge, UK and New York, USA, 2014.
- [3] Evans, J., Karvonen, A. “Give Me a Laboratory and I Will Lower Your Carbon Footprint!” - Urban Lab. and the Gov. of Low-Carbon Futures. Int. Jour. Urban and Reg. Res., Vol.38(2), pp.413-430, 2014.
- [4] Voytenko, Y. et al. Urban living labs for sustainability and low carbon cities in Europe: Towards a research agenda. Journal of Cleaner Production, Vol.123, pp.45-54, 2016.
- [5] Ramos, R., Mendes, J. Avaliação da aptidão do solo para localização industrial: o caso de Valença. Revista Engenharia Civil (REC), Vol.10, pp.7-29, 2001.
- [6] CM Braga. Plano de Implementação do Braga Urban Innovation Laboratory Demonstrator, 2017.