

Universidades Lusíada

Amado, Miguel José das Neves Pires, 1959-

Planear a cidade sustentável : descarbonizar a cidade actual para construir a cidade sustentável do futuro

<http://hdl.handle.net/11067/8111>

<https://doi.org/10.34628/B64M-JV73>

Metadados

Data de Publicação	2025
Editor	Universidade Lusíada Editora
Palavras Chave	Construção sustentável, Mitigação do dióxido de carbono
Tipo	article
Revisão de Pares	Não
Coleções	[ULL-FAA] RAL, n. especial (2025)

Esta página foi gerada automaticamente em 2026-10-29T23:02:43Z com informação proveniente do Repositório

DOI: <https://doi.org/10.34628/B64M-JV73>

Planear a Cidade Sustentável: Descarbonizar a cidade actual para construir a cidade sustentável do futuro

Miguel Amado

Professor Catedrático, Instituto Superior Técnico | miguelpamado@tecnico.ulisboa.pt

A compreensão preponderante da circularidade no sector da construção está, cada vez mais, interligada com a procura da sustentabilidade.

As actividades antropogénicas no meio ambiente promovem impactos económicos e sociais que em algumas situações são subestimadas, embora exista evidência científica que as aponta como elementos decisivos na degradação dos ecossistemas, no esgotamento de recursos naturais, no fortalecimento das alterações climáticas e na amplificação das desigualdades socioeconómicas.

O relatório Perdas económicas devido a eventos climáticos extremos na Europa, (2024) da Agência Europeia do Ambiente, mostra que os eventos climáticos extremos causaram perdas económicas de activos estimadas em 738 mil milhões de euros entre 1980 e 2023 na União Europeia, com mais de 162 mil milhões de euros (22%) entre 2021 e 2023. Estas perdas afectam predominantemente

as comunidades e nações socioeconomicamente vulneráveis no Sul Global, como resultado do aumento da frequência e da gravidade dos eventos climáticos extremos.

Os efeitos das alterações climáticas implicam consequências sistémicas no bem-estar da população e desestabilizam a económica. O aumento da temperatura média global poderá a vir comprometer a produção alimentar, o que, a par com a subida do nível médio do mar conduzirão ao aumento dos riscos para as populações e à perda de território. Este fenómeno colocará em risco os sistemas de infraestruturas existentes e influenciará a perda de biodiversidade nos ecossistemas.

A Agência Internacional de Energia, de acordo com Mathioulakis (2020), no seu relatório Aspectos da União Energética: Aplicação e Efeitos das Políticas Energéticas Europeias no Sudeste da Europa e no Mediterrâneo Oriental, destaca que o

ambiente construído tal como até hoje vem sendo desenvolvido, constitui um dos principais vectores de consumo intensivo de recursos naturais e o maior contribuinte para as emissões globais. Sendo este sector da construção aquele que mais resíduos produz, é de equacionar que através de uma aposta na circularidade dos materiais poderá ter prolongado o seu ciclo de vida, situação essa, que resulta numa redução da extracção de novos recursos e da consequente degradação do meio ambiente promovendo efeitos positivos na economia.

A União Europeia, através do Pacto Ecológico Europeu e da sua pretensão em tornar a Europa no primeiro continente com impacto neutro no clima, criou o programa “transição verde” que resume o compromisso europeu na questão climática e, justifica o surgimento de diversos outros programas associados onde, entre os diferentes projectos, se destaca a aposta na implementação de um modelo de economia circular que abrange o sector da construção civil.

O termo economia circular surge em 1988 em A Economia dos Recursos Naturais, de Kneese. Este princípio é articulado na sua forma com temáticas ligeiramente diferentes: Triple Bottom Line (ambiente), Lucro (económico) e Pessoas (social), que por Elkington (1994) são traduzidos por 3Ps. Desta abordagem mais alargada resultou a importância da necessidade de uma abordagem mais holística onde as questões ambientais são ponderadas além do vector do crescimento económico.

De acordo com o pacote Energia Limpa para Todos os Europeus, da Comissão Europeia (2020), o sector da construção e do parque edificado respondem por 37% das emissões globais de CO2 resultantes do consumo energético operacional e dos processos industriais associados.

O Programa das Nações Unidas para o Ambiente (UNEP) e a Aliança Global para Edifícios e Construção (Global ABC, 2023) projectam que, até 2050, mais de metade do total dos edifícios será resultado de novas construções. Para que se garanta uma transição no sector da construção para um sector de baixa emissão de carbono, torna-se imperativo que sejam implementadas acções de inovação nas vertentes da engenharia e arquitectura de modo a tornar ambas mais sustentáveis e,

que possam ter financiamento estratégico, com o objectivo de garantir uma trajectória para a descarbonização real até ao ano de 2030. O relatório da Global ABC (2023) aponta para que a procura energética em edifícios venha a ser responsável por um quinto do total das emissões globais de CO2. Acresce a esta análise, o facto de na União Europeia ter perto de 35% dos seus edifícios com mais de meio século de vida e, cerca de 75% do parque edificado europeu ser ineficiente em termos de desempenho energético.

A aposta na circularidade na construção representa uma mudança de paradigma no seu modelo linear tradicional que resulta do processo de extracção – produção – demolição/depósito, para um sistema de circuito fechado, onde os recursos são mantidos em utilização durante o maior período temporal possível.

Embora os princípios da circularidade estejam a ganhar força no sector da construção, o caminho para a sua adopção generalizada ainda enfrenta desafios. A falta de metodologias e métricas normalizadas, a par com a dificuldade em medir e comparar consistentemente a circularidade entre diferentes projectos e materiais, é resultado da ausência de quadros regulamentares claros existentes, o que nem sempre incentivam ou facilitam as práticas circulares no sector. A existência de barreiras de mercado como as que decorrem do custo dos materiais reciclados ou reutilizados onde, por vezes, têm preços superior ao dos materiais virgens, bem como as cadeias de abastecimento lineares estabelecidas que são resistentes à mudança necessária, e que resulta na falta de dados mais específicos sobre os fluxos de materiais e do desempenho ambiental dos produtos de construção.

Apesar destes desafios, o impulso para a circularidade no sector da construção está a crescer, impulsionado pela crescente consciencialização ambiental, por regulamentos que vão sendo cada vez mais rigorosos e pelo reconhecimento dos benefícios económicos e sociais a longo prazo de uma abordagem mais sustentável à construção.

Esta nova abordagem adopta uma estratégia que tem como princípios suportar a implementação num conjunto de acções que são:

- i) Eficiência: no aumento da gestão do uso dos recursos, na utilização de menos recursos naturais não renováveis, e no aumentar da vida útil dos materiais e dos edifícios construídos.
- ii) Concepção para durabilidade e adaptabilidade: desenvolver edifícios que sejam duradouros e se possam adaptar a diferentes utilizações ao longo do tempo, reduzindo assim a necessidade de demolição e de novas construções.
- iii) Projectar para desmontar: Criação de estruturas que podem ser facilmente desmontadas no final do seu ciclo de vida, facilitando a reutilização e a reciclagem de componentes e materiais.
- iv) Eficiência dos materiais: otimizar a utilização dos materiais no Projecto e na construção para minimizar o desperdício.
- v) Reutilização e reciclagem de materiais: dar prioridade à reutilização de componentes de construção existentes e de materiais de edifícios desconstruídos. Quando a reutilização não é viável, os materiais devem ser reciclados em novos produtos de construção ou outras aplicações.
- vi) Escolhas de materiais mais sustentáveis: optando por preferir materiais com menor impacto ambiental ao longo do seu ciclo de vida, onde se incluem:
 - i. Materiais com conteúdo reciclado: incorporação de materiais que contêm conteúdo reciclado.
 - ii. Materiais de base biológica: emprego de materiais derivados de recursos biológicos renováveis.
 - iii. Materiais de baixo carbono: aplicação de materiais com uma pegada de carbono reduzida na sua produção e transporte.
- vii) Redução e gestão de resíduos: minimizando a geração de resíduos durante os processos de construção e demolição através de um melhor planeamento, pré-fabricação fora do local e segregação e reciclagem eficazes dos resíduos no local.
- viii) Planeamento do ciclo de vida: considerar os impactos ambientais, sociais e económicos de uma construção ao longo de todo o seu ciclo de vida, desde a extracção do material até à gestão do fim de vida.

- ix) Digitalização e normalização: utilização de ferramentas digitais para o rastreio de materiais, modelação de informação de construção (BIM) para optimização do design e promoção da normalização de componentes para facilitar a reutilização.

A circularidade é, pois, fundamental para a sustentabilidade do sector da construção e é uma estratégia robusta devido aos seus contributos significativos para a preservação de recursos naturais não renováveis, onde a redução das emissões de gases com efeito de estufa tem lugar decorrente da diminuição da procura de novos materiais e da preferência por aqueles que têm na sua origem processos de fabrico um menor consumo energético o que corresponde a menor carbono incorporado. Em igual sentido a necessidade de redução da extracção de recursos naturais não renováveis, pode permitir minimizar a destruição de habitats e a perda de biodiversidade o que equivale a uma preservação dos recursos naturais.

Pela circularidade a redução da produção de resíduos possibilita minimizar as grandes quantidades de consumos de novos materiais ao promover a reutilização e redução da demolição de produtos que acabam em aterros. Esta estratégia conduz igualmente a uma redução da poluição associada tanto à produção de materiais como à eliminação de resíduos.

Desta mesma abordagem, que tem clara vantagem ambiental, resultam igualmente benefícios económicos, que podem ser promovidos através da economia de custos resultante da redução da aquisição de materiais, de custos de eliminação de resíduos e do potencial menor consumo de energia operacional nos edifícios construídos para uma longevidade e eficiência dos sistemas implementados. Decorrente da promoção de novas indústrias incluídas no processo de economia circular novos empregos podem ser criados para a recuperação de materiais, a sua reutilização, transformação e design circular.

Na componente social que decorre da implementação do processo de circularidade, a utilização de novos materiais que criem ambientes interiores mais saudáveis e que associem a utilização de materiais não tóxicos e sustentáveis, conduzirá a ambientes mais saudáveis que conduzem a uma

melhor qualidade de vida.

A descarbonização e a economia circular no ambiente construído são dois pilares estratégicos do desenvolvimento urbano sustentável. Dai que, as cidades são também elas, pelo seu conjunto de edifícios um vector com enorme importância para a descarbonização das sociedades no que se refere à redução das emissões de carbono, principalmente através de medidas que conduzam a uma transição dos combustíveis fósseis para alternativas mais ecológicas e renováveis. As cidades, no seu conjunto, são os principais contribuintes para as emissões de gases com efeito de estufa devido aos transportes, ao consumo de energia e às actividades industriais. Deste modo, são os veículos ideais para a implementação das estratégias que conduzam a uma melhoria no seu desempenho. Tal é conseguido pela implementação de estratégias que, pela sua implementação, resultam no eliminar do desperdício e no manter dos materiais em utilização durante o maior tempo possível, invertendo a abordagem tradicional de extrair-produzir-descartar, tornando deste modo as cidades como um laboratório de sustentabilidade que, sendo as cidades a maior criação da humanidade e nelas se concentrar já hoje mais de 60% da população municipal, tornam-se no elemento essencial de necessidade de aumento de desempenho.

A descarbonização e a economia circular são fundamentais para construir cidades sustentáveis, reduzindo o impacto ambiental e maximizando a eficiência. Cidades ao longo de todo o mundo estão a procurar implementar estratégias inovadoras para alcançar metas de descarbonização, como a adopção de mais energia renovável, transportes verdes e sistemas de conversão de resíduos em novos recursos.

Além dos benefícios ambientais, a descarbonização traz vantagens económicas significativas, como a redução dos custos de energia a longo prazo, a criação de empregos verdes, a atracção de investimentos e o fortalecimento das economias locais. No entanto, desafios como custos iniciais elevados, limitações tecnológicas e inconstâncias políticas têm vindo a atrasar a implementação de transformações.

Existem já hoje alguns casos de sucesso onde se pode destacar a infra-estrutura de eficiência ener-

gética de Estocolmo, os ambiciosos planos de neutralidade climática da comunidade de Madrid e os esforços de renovação urbana de Bilbao. Essas cidades integram materiais sustentáveis, recursos reciclados e fontes de energia renovável no seu desenvolvimento.

Os modelos de habitação de autoconstrução também desempenham um papel fundamental na utilização de materiais locais e recuperados, projectos de energia passiva e recolha de águas da chuva. Estas abordagens reduzem custos e, ao mesmo tempo promovem a resiliência, a equidade social e o envolvimento da comunidade.

Em síntese, o planeamento urbano impulsionado pela descarbonização contribui para o melhorar da saúde pública, da qualidade de vida urbana e reforça a inclusão económica. Ao priorizar soluções sustentáveis, as cidades podem criar ambientes adaptáveis ao clima que beneficiam tanto as pessoas quanto o planeta.

A descarbonização e a economia circular são conceitos transformadores que redefinem o desenvolvimento urbano, integrando a sustentabilidade com a resiliência económica e a inclusão social. Juntos, esses modelos de planeamento criam cidades que priorizam a responsabilidade ambiental, enquanto garantem prosperidade e equidade para a população residente.

A utilização de materiais de origem local, reciclados ou biodegradáveis reduz a pegada de carbono da construção, enquanto projectos modulares e pré-fabricados minimizam o desperdício e aceleram a montagem.

Acresce que, o incentivo à utilização de materiais recuperados de edifícios demolidos é também um elemento de promoção de uma economia circular onde um programa de casas autoconstruídas podem, enquanto elemento de resposta a necessidades reais das comunidades, pode possibilitar a reutilização de materiais e incorporar painéis solares, mini-turbinas eólicas ou sistemas de biogás para uma independência energética limpa com resposta local.

Igualmente a adopção de sistemas de recolha de águas pluviais e de reciclagem de águas cinzentas localizados em áreas mais pequenas optimizam o uso da água e tornam mais eficiente o ciclo da

água. No mesmo sentido, as utilizações de técnicas de drenagem sustentáveis evitam inundações, diminuem os riscos e conservam os ecossistemas locais. Em igual sentido, a implementação de soluções baseadas na natureza, como paredes verdes e pavimentos porosos, e áreas verdes, aumentam a resiliência climática melhoram o ambiente e reforçam a sustentabilidade escala local.

As soluções de habitação de baixo custo por outro lado, que capacitam as comunidades através de um modelo de desenvolvimento auto-suficiente, promove o surgir de novas competências e a partilha de conhecimentos em construção sustentável, o que proporciona oportunidades para o surgimento de novas profissões e actividades empresariais bem como de empregos. Os residentes assumem assim, uma co-responsabilidade pelo ambiente na envolvente próxima, mais ecológico e promovendo comunidades mais fortes.

A implementação desta abordagem em habitações autoconstruídas não só promove os esforços para a descarbonização, como também cria espaços urbanos eficientes em termos de recursos e adaptáveis ao clima no local.

Os materiais sustentáveis minimizam o impacto ambiental e promovem a eficiência dos recursos durante todo o seu ciclo de vida. Algumas categorias principais incluem materiais naturais e renováveis, como bambu, cortiça e cânhamo; materiais reciclados e subprodutos, como aço reciclado, madeira recuperada e plásticos reciclados; alternativas de betão de baixo carbono, como betão verde, terra compactada e tijolos à base de micélio; materiais biodegradáveis e não tóxicos, como linóleo, fardo de palha e reboco de barro e materiais inteligentes e inovadores, como betão auto-cicatrizante, vidro fotovoltaico e isolamento de aerogel.

A integração destes materiais em projectos de autoconstrução de habitações não só reduz as emissões de carbono como também promove a circularidade e a eficiência energética.

A descarbonização no planeamento urbano transforma a vida urbana de formas que promovem comunidades mais fortes, saudáveis e equitativas, melhora a saúde pública, aumenta a qualidade de vida, promove a equidade social, aumentando o envolvimento da comunidade e promovendo a

resiliência e segurança climática.

Em síntese, a questão mais crítica no presente momento de desenvolvimento das sociedades é a falta de habitação, não só na quantidade da oferta como na relação da qualidade e preço. O modo como a habitação é distribuída no território através dos processos de planeamento formal e informal, coloca desafios que irão atravessar diferentes gerações e com impactos que nem sempre são avaliados. Com base nesta premissa, e tendo suporte numa visão para que, dando resposta às necessidades, desenvolva uma abordagem de circularidade no sector da construção que está, cada vez mais, procura um caminho de sustentabilidade. A descarbonização e a economia circular não são apenas estratégias ambientais, mas também impulsionadoras de uma transformação económica e social.

Ao integrar estas abordagens no seu processo de planeamento, as cidades asseguram que podem evoluir para espaços mais resilientes, inclusivos e adaptáveis à alteração do clima, garantindo prosperidade e equidade para as gerações futuras, ou seja contribuem para um desenvolvimento sustentável no sentido dos Objectivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas.

Nota Biográfica

O seu percurso profissional iniciou-se em 1982 no Ministério das Finanças. Após a conclusão do curso de Arquitectura na Faculdade de Arquitectura de Lisboa, iniciou em 1991 a sua actividade de docência na Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa. Concluiu o mestrado em Ordenamento do Território e Planeamento Ambiental em 1995. Em 1995, foi nomeado Assistente no Departamento de Engenharia Civil da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa. Em 2004, concluiu o doutoramento em Ciência do Ambiente na UNL e iniciou em 2015 obtém a agregação em Arquitectura no IST onde, em 2016 veio a ingressar como Professor Associado, tendo sido nomeado Professor Catedrático do Departamento de Engenharia Civil, Arquitectura e Ambiente em 2023. Em 1988 fundou a empresa Miguel Amado Arquitectos, Lda, e em 2005 constituiu o Grupo de Investigação GEOTPU.LAB que mantém em actividade. O

trabalho de investigação do seu grupo, para além da arquitectura e urbanismo, investiga o processo de planeamento urbano sustentável numa articulação entre a transformação do ambiente construído e os modelos de desenvolvimento urbano nos países da CPLP. Em 2012, deu início a uma nova linha de investigação com o apoio da Agência Internacional de Energia, com o objectivo de planear energeticamente as cidades para um caminho de balanço neutro entre consumos e produção. Foi Deputado Eleito no Município do Barreiro, Presidente do Conselho Fiscal da Ordem dos Arquitectos Portugueses, Presidente Executivo da Simarsul, SA, e Administrador-Delegado da Sinespaço, SA. Foi vogal da Comissão Executiva do DECivil do IST entre 2017 e 2020, e Vice-Presidente para as Instalações e Equipamentos do Técnico entre 2021 e 2023, e para a Sustentabilidade e Infraestruturas desde 2024.