



INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

Lisboa 2030: Manifesto com os pés na Terra

André Filipe Dâmaso Martins

Mestrado Integrado em Arquitectura

Orientadores:

Doutora Teresa Marquito Marat-Mendes, Professora Associada
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Doutor Vasco Nunes da Ponte Moreira Rato, Professor Associado
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Doutor Pedro da Luz Pinto, Professor Auxiliar
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Novembro, 2020



TECNOLOGIAS
E ARQUITETURA

Departamento de Arquitectura e Urbanismo

Lisboa 2030: Manifesto com os pés na Terra

Andre Filipe Dâmaso Martins

Mestrado Integrado em Arquitectura

Orientadores:

Doutora Teresa Marquito Marat-Mendes, Professora Associada
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Doutor Vasco Nunes da Ponte Moreira Rato, Professor Associado
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Doutor Pedro da Luz Pinto, Professor Auxiliar
ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa

Lisboa 2030: Manifesto com os pés na Terra

André Filipe Dâmaso Martins

iscte INSTITUTO
UNIVERSITÁRIO
DE LISBOA

93x35px

Lisboa 2030: Manifesto com os pés na Terra

André Filipe Dâmaso Martins

Agradecimentos

Aos meus orientadores da vertente prática de Projeto, Professor Doutor Vasco Moreira Rato e Professor Doutor Pedro Luz Pinto, pela disponibilidade, motivação e sabedoria transmitidos, essenciais para o meu percurso académico.

À minha orientadora da vertente teórica, Professora Doutora Teresa Marat-Mendes, pela simpatia, compreensão, rigor e conhecimento, os pilares desta dissertação.

A todos os docentes do ISCTE-IUL que acompanharam o meu trajeto, em especial à Prof. Doutora Mónica Pacheco pela partilha, ajuda e orientação da proposta Lisboa 2030. Um agradecimento especial á Prof. Doutora Mafalda Teixeira de Sampayo e à Prof. Doutora Teresa Rodeia, com quem muito aprendi também.

Aos colegas de curso, que me apoiaram nesta viagem, enriquecendo-me como arquiteto e como pessoa: Bruno Carvalho, Diogo Pinto, Ricardo Cabral, Filipe Matos, José Caetano, Vanessa Fortunato, António Alves, Marco Andrade, Maria Vieira, Inês Nascimento, entre outros. Obrigado por tudo.

À Cláudia, pelo apoio incondicional e sobretudo pela paciência.

Aos meus irmãos, companheiros de sempre, pelo suporte emocional nas horas mais difíceis.

À minha mãe, por me ter dado as bases e condições necessárias a todos os níveis para o meu desenvolvimento pessoal e académico.

Ao meu pai, o grande responsável por ter enveredado por este percurso.

À minha avó, com saudade.

Com todo o meu reconhecimento e gratidão por todo o apoio ao longo desta caminhada, dedico-vos este trabalho.

Resumo

Esta dissertação procura encontrar novas soluções de pensar o Urbanismo, num período fulcral para a mudança de paradigma, dadas as evidentes Alterações Climáticas em marcha e a previsão do aumento populacional a nível global e a sua fixação crescente nas cidades.

Procura-se desenvolver um enquadramento sobre os conceitos de Sustentabilidade e a sua relação com o Desenho Urbano e com a Arquitetura

Importa compreender os desafios que as cidades têm na sua conceção e evolução, e de que forma o conceito sustentável é, mais do que utópico, uma realidade tangível, conferindo maior eficácia na gestão urbanística e qualidade de vida e de todos os seus habitantes.

Urbanismo Sustentável, Mobilidade Urbana, Cidades Resilientes e Biofílicas são os grandes temas em estudo.

A Capital Verde Europeia 2020 provoca um olhar mais atento sobre Lisboa, os seus instrumentos de gestão territorial e planos para cumprir o Acordo de Paris 2030.

É reservado um capítulo para o grande visionário ecológico Gonçalo Ribeiro Telles, da sua obra e contributo para a Lisboa como a conhecemos.

Através de casos de estudo de dois ateliers – BIG e MVRDV - exploram-se formas distintas e extremamente válidas de projetar com a batuta destes conceitos urbanos sustentáveis.

Este documento culmina com uma visão do que poderia ser Lisboa 2030, numa reflexão sobre os temas abordados a várias escalas, sob a forma de Manifesto com os pés na Terra.

Palavras Chave: Sustentabilidade, Biourbanismo, Cidades Resilientes, Mobilidade Urbana, Biofílico

Abstract

This dissertation pretend to find new solutions for Urbanism thinking, in a crucial period for the paradigm shift, given the evident Climate Change in progress and the forecast of population growth at a global level and its growing fixation in cities.

It's intended to develop a framework on the concepts of Sustainability and it's relationship with Urban Design and Architecture.

It's important to understand the challenges that cities have in their design and evolution, and how the Sustainable concept is, more than utopian, a tangible reality, giving greater efficiency in urban management and quality of life for all its inhabitants.

Sustainable Urbanism, Urban Mobility, Resilient and Biophilic Cities are the main topics under study.

The European Green Capital 2020 promotes a closer look at Lisbon , its territorial management instruments and plans to comply with the Paris 2030 Agreement.

A chapter is reserved for the great ecological visionary Gonçalo Ribeiro Telles, of his work and contribution to Lisbon as we know it.

Through case studies from two ateliers - BIG and MVRDV - different and extremely valid ways of designing with the baton of these Sustainable urban concepts are explored.

This document culminates with a vision of what Lisbon 2030 could be, in a reflection on what it have approached at different scales, in the form of a Manifesto with its feet on the Earth.

Keywords: Sustainability, Biourbanism, Resilient Cities, Urban Mobility, Biophilic

ÍNDICE

Agradecimentos	i
Resumo	v
Abstract	vii
INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1 - REVISÃO DE LITERATURA	5
1.1. Urbanismo Sustentável.....	5
1.1.1. Conceito de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável	6
1.1.2. A cidade inteligente: um caminho para a sustentabilidade urbana	9
1.1.3. Estratégias para a arquitetura sustentável.....	13
1.2. Biourbanismo	18
1.2.1. Um novo paradigma para a Sustentabilidade	22
1.3. Cidades resilientes.....	25
1.3.1. Resiliência e sustentabilidade.....	26
1.3.2. Adaptação das cidades às alterações climáticas	29
1.3.2. Rumo a uma arquitetura resiliente: alguns exemplos de cidades resilientes.....	32
1.4. Cidades biofílicas	34
1.4.1. Biofilia no Desenho Urbano.....	36
1.4.2. Vantagens do Urbanismo Biofílico	38
1.5. Mobilidade urbana sustentável.....	40
1.5.1. Política de mobilidade urbana para a construção de cidades sustentáveis	42
CAPÍTULO 2 - CASO DE ESTUDO: LISBOA 2030	46
2.1. Conceito do ordenamento do território	46
2.2. Urbanismo	46
2.2.1. A evolução do urbanismo em Portugal	48
2.2.2. Urbanismo na Área Metropolitana de Lisboa	49
2.3. Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável	50
2.4. Lisboa 2020 Capital Europeia Verde	53
2.5. Lisboa 2030.....	55
CAPÍTULO 3 - GONÇALO RIBEIRO TELLES: O MESTER DA PAISAGEM	58

3.1. Breve nota biográfica	58
3.2. Gonçalo Ribeiro Telles e os “dez mandamentos” dos “jardins do paraíso”	61
3.3. As cidades inteligentes do “pai” da ecologia em Portugal.....	65
CAPÍTULO 4 – PROJECTOS DE REFERÊNCIA: BIG vrs MVRD	67
4.1. Casos de Estudo.....	67
4.2. BioUrbanismo e Cidades Resilientes	68
4.3. Arquitetura Biofílica	73
4.4. Mobilidade Urbana	79
4.5. Infraestruturas Obsoletas.....	85
4.6. Corredor Ecológico	90
CAPÍTULO 5 – PROPOSTA LISBOA 2030: AS PORTAS VERDES DA CIDADE	95
5.1. Enquadramento da Proposta.....	95
5.2. Proposta Lisboa 2030	103
CONCLUSÕES	112
Referências Bibliográficas	116
Anexo I – Propostas para Interfaces Plugins Urbanos Lisboa 2030.....	131
Anexo II – Workshop The Thickness if the limit	139

INTRODUÇÃO

A sociedade atual é uma sociedade global urbanizada. Em todo o mundo a tendência que se tem vindo a verificar tem sido o crescimento das cidades, à medida que as dinâmicas económicas, políticas e sociais fazem com que mais e mais pessoas demandem as cidades em busca de emprego e de uma vida melhor. É nas cidades, e nas suas periferias, que se estabelecem para estudar, trabalhar e constituir família. Segundo as estatísticas da ONU prevê-se que em 2025 haja no mundo 600 cidades com mais de um milhão de habitantes, 35 das quais serão megacidades¹ (Chen, 2016) e que em 2030 61% da população mundial seja urbana (United Nations, 2004). Com efeito, paralelamente às tendências de crescimento populacional, ocorre também a crescente concentração da população em cada vez menos território, pelo que se estima que em 2050, cerca de 80% da população mundial viva em 2% do território.

Face à realidade incontestável que representa este boom urbano, um dos principais desafios que se coloca atualmente para os arquitetos que lidam com o planeamento urbano, é projetar tendo em consideração a elevada densidade humana que resulta da migração, tanto interna quanto externa, e ainda conseguir construir um ambiente habitável, agradável e, preferencialmente, sustentável.

Assim, neste contexto de crescente concentração da população em menos território e da conseqüente importância cada vez maior das cidades nesta lógica torna-se fulcral pensar na sustentabilidade e no planeamento urbano. É possível projetar, e projetar bem, tendo em consideração a densidade urbana, como alguns dos principais arquitetos do século XX o demonstraram. O teste definitivo do desenho das cidades inteligente e sustentável poderá ser integrar a Natureza na arquitetura, ou melhor, a arquitetura na Natureza, usando-a como a tecnologia, para ajudar a proteger do calor, aumentar a refrigeração e promover a eficiência energética, promovendo a melhoria da qualidade de vida das pessoas.

Com efeito, a temática da sustentabilidade, um assunto que está em agenda já há várias décadas, tem vindo ultimamente a ganhar uma nova urgência, à medida que se vão fazendo sentir os efeitos do aquecimento global, e a Humanidade começa a tomar consciência de que as alterações climáticas que se têm vindo a sentir - e os seus efeitos extremos, como catástrofes

¹ Em 2011 existiam no mundo 22 megacidades (Chee, 2016).

naturais cada vez mais graves e frequentes, o aumento das temperaturas e consequente aumento do nível das águas do mar que ameaçam as cidades costeiras com inundações, tempestades e furacões de uma violência inusitada - não são fruto de um processo natural e sequencial que ocorre ao longo da História, mas que estão sendo impulsionadas pela ação humana, principalmente após a Revolução Industrial.

De facto, apesar do Protocolo de Kyoto, a emissão de gases do efeito estufa (GEE) - os quais, como está cientificamente comprovado, constituem a principal causa do aquecimento global - tem continuado a aumentar e atualmente enfrentamos uma crise climática e ambiental que pode causar graves perturbações nos ecossistemas, na disponibilidade de água doce, na agricultura, na atividade económica e na estabilidade política global a vários níveis.

Face às evidências científicas de que as alterações climáticas são fruto da atividade humana, devido às emissões de GEE's provenientes da queima de energia fóssil, existe um consenso generalizado entre os cientistas em todo o mundo de que a ação do Homem pode, em última análise, travar o progresso do aquecimento global e as suas consequências climáticas. Com a ameaça do esgotamento dos recursos naturais que o planeta nos oferece, chegámos ao ponto de rotura e comprometimento das gerações futuras e de várias espécies de fauna e flora, torna-se importante o estabelecimento de um compromisso com as novas fontes de energia renováveis e com projetos de arquitetura sustentável e bioclimática, que possam de alguma forma vir a contribuir para reverter este paradigma catastrófico.

O Acordo de Paris 2030, aprovado pelos 195 países que fazem parte da UNFCCC², na 21^a Conferência das Partes (COP21) que teve lugar na cidade que lhe deu o nome, foi um passo importante para fortalecer a resposta global às alterações climáticas. Fortemente empenhada no Acordo de Paris, como parte da Agenda da União Europeia, a UE assumiu um papel de liderança no combate ao aquecimento global, motivo pelo qual em dezembro de 2019, o Conselho Europeu aprovou o objetivo de alcançar a neutralidade carbónica até 2050 (Conselho da União Europeia, 2019). Com efeito, todos os países da União ratificaram esse acordo destinado a reforçar a capacidade dos países para gerir os impactos resultantes dessa ameaça, assumindo o compromisso de reduzir as emissões de GEE's, num contexto de desenvolvimento

² United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) ou Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (CQNUMC, em português é a designação de um tratado internacional que foi firmado em 1992, pela maior parte dos países do mundo com o objetivo de reduzir a concentração de GEE na atmosfera.

sustentável, em pelo menos 40% até 2030, limitando o aquecimento global abaixo de 2°C em relação aos níveis pré-industriais, e envidando esforços para limitá-lo a 1,5°C (European Commission, 2015).

A 4 de novembro de 2016, após cumpridas as condições de ratificação, o Acordo de Paris entrou em vigor. Essas condições estipulavam a obrigatoriedade de ratificação por, pelo menos, 55 países³, que corresponderia a 55 % das emissões mundiais de gases com efeito de estufa.

No entanto, apesar de os Estados Unidos da América (EUA) - o maior poluidor a nível mundial, responsável por 17,9% das emissões no globo - ter ratificado o acordo em setembro de 2016, durante a administração Obama, a subida de Donald Trump à Casa Branca iria ditar uma mudança de posição. Com efeito, Trump, que durante a campanha eleitoral já tinha criticado o Acordo de Paris, acabaria por anunciar em junho de 2017 a saída do tratado alegando que este iria contribuir para que se perdessem milhões de empregos nos EUA e custaria "uma fortuna" aos contribuintes norte-americanos. O abandono dos EUA em detrimento da concorrência económica, foi objeto de duras críticas a nível global, não só porque desonrou um compromisso assumido pelo seu antecessor, como pelo facto de que o acordo não é vinculativo nem está sujeito a negociações, mas ao cumprimento de determinadas metas aceites pelos subscritores (DN, 2017). Felizmente, do ponto de vista ecológico, Joe Biden viria a ganhar as eleições em Outubro de 2020 em disputa com Trump, comprometendo-se a voltar a assinar a agenda do Acordo de Paris como novo líder dos EUA.

Neste cenário é incontestável a importância cada vez maior das cidades nesta lógica e no seu planeamento. A arquitetura urbana tem um peso significativo na produção de carbono e na impermeabilização dos solos, nomeadamente com a produção massiva de betão e aço para construção e meios pouco sustentáveis de mobilidade como os carros unipessoais.

Atualmente estamos numa época-chave para a mudança de paradigma, nomeadamente através do domínio e evolução de tecnologias e técnicas de construção que nos permitem optar por soluções sustentáveis, como, por exemplo, através de construções em madeira (CLT, GLT, etc.) que retêm o carbono da atmosfera, ao contrário do betão e do aço que emitem carbono para a sua produção. A dicotomia entre Sustentabilidade e Economia, que faz com que uma pareça

³ Entre os países que ratificaram o acordo encontravam-se os maiores poluidores do mundo, como os Estados Unidos, a China (incluindo Hong Kong e Macau), a Rússia, Índia, Japão, Alemanha, Brasil, Canadá, Coreia do Sul e México.

concorrente da outra, e as duas não possam coexistir, é uma ideia errada, que deve ser combatida.

Portugal é o segundo país europeu mais empenhado em cumprir o Acordo Paris 2030 (em primeiro lugar está a Suécia) com 66% do prometido, tendo o Governo Português se comprometido a eliminar o consumo de carvão como fonte de energia até 2030.

A pandemia desencadeada pelo Covid-19, e as medidas de confinamento implementadas para a combater provaram-nos, em 2020, que é possível mudar o paradigma na medida em que o abrandamento/alteração das atividades humanas permitiu a diminuição da poluição, como a comparação da poluição através de imagens de satélite antes e durante o confinamento ou o curioso caso dos retorno dos golfinhos aos canais das agora límpidas águas dos canais de Veneza, entre outros exemplos. Neste contexto, torna-se urgente, portanto, agir.

O principal foco desta investigação são as formas de Urbanismo Sustentável, pelo que proponho-me desenvolver os temas de estudo relacionados com esta área, nomeadamente com o estado da arte dos principais conceitos, pensadores e cidades que aplicaram constructos como BioUrbanismo, Cidades Resilientes, Cidades Biofílicas e Mobilidade Urbana Sustentável, entre outros.

É reservado um capítulo ao legado do Arq. Gonçalo Ribeiro Telles, ecologista visionário, responsável pela proteção e ordenamento da Paisagem de Portugal tal como a conhecemos, num olhar através da exposição Mester da Paisagem e do livro/catálogo Utopia e os Pés na Terra.

A vertente prática deste trabalho será uma proposta realizada á escala urbana para a cidade de Lisboa com base nestes conceitos e estratégias, que compreende a criação de um grande corredor verde ecológico associado a uma infraestrutura rodoviária – CRIL - desproporcional ás intenções de Lisboa (cidade mais verde, mais inclusiva, com menos carros) e que serve de muralha á malha urbana, integrando um metro ligeiro de superfície pela CRIL que conecta com todos os transportes em massa existentes e cria bolsas de estacionamento para automóveis privados, regenerando pontos-chave identificados na periferia. Resumidamente, propõe a criação de uma nova paisagem urbana e uma forma mais ecológica de viver a cidade.

CAPÍTULO 1 - REVISÃO DE LITERATURA

1.1. Urbanismo Sustentável

Urbanismo sustentável tem sido um termo recorrente no âmbito do planeamento e desenho urbano, pois num mundo em rápida urbanização, a preocupação com a sustentabilidade está enraizada no estudo das cidades enquanto objeto mutante. Nesta seção pretende-se examinar a sustentabilidade relacionada com o desenvolvimento urbano e criticar a natureza do desenho a esta escala, que está na base do urbanismo sustentável. Para tal propõe-se analisar conceitos como sustentabilidade e desenvolvimento sustentável, para tentar perceber de que forma a sustentabilidade pode ser definida em relação à cidade e quais são os elementos mais importantes do urbanismo sustentável.

Segundo Farr (2008) urbanismo sustentável pode ser definido como o urbanismo que é servido por redes de tráfego integradas com edifícios e infraestrutura de alto desempenho. Para este autor, a densidade e a biofilia - acesso humano à natureza - são alguns dos valores centrais do urbanismo sustentável. Esses valores de urbanismo sustentável, associados a teorias e práticas arquitetónicas atuais permitem, a compreensão da sustentabilidade. Farr (2008) defende ainda que planear a cidade apenas em termos de forma não é suficiente para atingir os objetivos atribuídos ao desenvolvimento sustentável, pelo que, em vez disso, se deveria conceber a sustentabilidade e a cidade em termos de processo.

Por outro lado, a conceção de urbanismo sustentável postulada por Neuman (2005) é mais utópica, pois este autor imagina-o como a unificação da arquitetura, do planeamento urbano e do desenho ambiental de modo a proporcionar uma qualidade e um estilo de vida melhores. Nesta conceção faltam a definição e compreensão diretas da sustentabilidade e do urbanismo sustentável e não é definido claramente o papel contraditório da arquitetura, do planeamento urbano, da arquitetura paisagística e da engenharia civil. Tradicionalmente, o desenho urbano é concebido como uma extensão da arquitetura, do planeamento urbano e da engenharia civil e neste paradigma, os urbanistas recebem formação como arquitetos, planeadores ou engenheiros, cada um com seu próprio viés de design (Begon et al 2006).

Williams (2007) salienta que se deve utilizar o modelo ecológico - um modelo relativamente novo de sustentabilidade - para questionar o significado do urbanismo sustentável, pois a ecologia estuda a vida e as interações entre os organismos no seu ambiente natural. Para este autor o modelo ecológico, ao reconhecer a existência de uma relação entre todos os fatores ambientais, muda a compreensão da sustentabilidade, ao definir o urbanismo sustentável como o produto de um sistema de processos dinâmicos relacionados entre si, nomeadamente, intercâmbios biológicos, utilização e armazenamento eficientes de energia e gestão eficaz dos recursos naturais. Tendo ido buscar a inspiração a obras clássicas como *Fundamentals of Ecology* (Odums, 1953) e *Design with Nature* (McHarg, 1992), a noção de sustentabilidade defendida pelo modelo ecológico foca-se nas relações entre os sistemas naturais, como solo, clima e hidrologia; os sistemas humanos, nomeadamente ética e valores sociais e os sistemas económicos, como alocação, distribuição e gestão de recursos (Williams, 2007).

O modelo ecológico contempla, no entanto, três implicações importantes, nomeadamente a interdependência espacial e a conectividade tornam-se críticas para o design sustentável; a abordagem dos sistemas ecológicos traz uma noção de sustentabilidade orientada ao processo e permite ligações dos sistemas ambientais aos sistemas sociais e económicos no sentido de gerar uma rede interligada de inter-relações (Williams, 2007). É esta complexidade de relações que se geram na evolução do contexto urbano que caracteriza a singularidade do Urbanismo Sustentável.

1.1.1. Conceito de sustentabilidade e desenvolvimento sustentável

Embora a essência do conceito de desenvolvimento sustentável seja suficientemente clara, a interpretação exata e a definição desse conceito causou intensos debates (Ciegis & Ciegis, 2008). Heinen (1994) referiu que não é possível haver uma única abordagem unânime para "desenvolvimento sustentável" devido a uma variedade de escopos característicos de diferentes programas de proteção e diversos tipos de comunidades e instituições. Radermacher (1999) e Spedding (1996) têm a mesma opinião, salientando que essa dificuldade estaria na origem do surgimento de um número significativo de livros, capítulos e artigos contendo as palavras "sustentável" e "sustentabilidade" nos seus títulos, mas que não fornecem quaisquer definições

do conceito. É possível que o problema de terminologia resida na natureza dupla do conceito de desenvolvimento sustentável, que engloba tanto o desenvolvimento, bem como a sustentabilidade (Ciegis & Ciegis, 2008). Neste contexto é possível que o conceito de desenvolvimento sustentável possa ser difícil de entender, dado que o mesmo pode ter diferentes significados dependendo na literatura analisada onde o conceito é utilizado.

Em 1992, o Banco Mundial descreveu desenvolvimento sustentável com uma frase lacônica, ao afirmar simplesmente que "[...] desenvolvimento sustentável é o desenvolvimento que continua" (World Development Report, 1992). No entanto, existem descrições significativamente mais amplas do conceito, como a que foi proferida, no mesmo ano, no âmbito da Declaração do Rio de Janeiro sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, a qual descreveu o desenvolvimento sustentável como o desenvolvimento contínuo de longo prazo da sociedade visando a satisfação das necessidades da humanidade no presente e no futuro por meio do uso racional e da reposição de recursos naturais, preservando a Terra para as gerações futuras (Rio Declaration on Environment and Development, 1992).

Se atentarmos apenas ao significado, em termos linguísticos, de sustentabilidade, qualquer dicionário nos dirá que sustentabilidade significa simplesmente que uma determinada atividade ou ação é capaz de ser sustentada no tempo, ou seja, continuar indefinidamente. No entanto, se extrapolarmos esse conceito para o domínio ambiental, verificamos que sustentabilidade é algo muito mais complexo, uma vez que muitas práticas altamente prejudiciais para o ambiente podem ser sustentadas por um período de tempo que ultrapassa largamente a expectativa de vida humana individual, mas que poderão comprometer os recursos naturais à disposição das gerações futuras.

Os críticos da sustentabilidade argumentam que, com o tempo, os ecossistemas irão conseguir adaptar-se aos danos que foram, entretanto, infligidos aos mesmos, o que constitui um argumento imoral para justificar práticas lesivas de um mundo futuro sustentável.

Segundo Wiersum (1995), na abordagem da sustentabilidade importa levar em linha de conta elementos de uma escala temporal, pois a cronologia da evolução dos ecossistemas do nosso planeta é totalmente diferente da cronologia da evolução das civilizações humanas. Assim, enquanto os primeiros, evoluíram ao longo de milhões de anos, as civilizações mais antigas de que há memória terão pouco mais de 5.000 anos e o impacto civilizacional capaz de provocar alterações significativas nesses ecossistemas é ainda mais recente e remonta, sobretudo, à Revolução Industrial, ou seja, dois ou três séculos atrás. No entanto, os efeitos provocados no

mundo natural foram particularmente rápidos e podem também ser irreversíveis, uma vez que excedem largamente o ritmo de evolução dos ecossistemas, pelo que podemos estar a aproximarmo-nos perigosamente de um ponto de rutura. Neste contexto, a sustentabilidade deverá ser medida com base nos estados 'naturais' dos diversos ecossistemas do nosso planeta, de forma a podermos enquadrar as nossas atividades sob uma ótica sustentável, em vez de esperarmos que os nossos recursos naturais se regenerem espontaneamente, de forma a poderem suprir as nossas necessidades civilizacionais.

O conceito de sustentabilidade ambiental foi definido em 1972, na primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (CNUMA), realizada em Estocolmo, onde foram discutidas as bases das ações a adotar para a defesa do ambiente a nível internacional, em face dos fenómenos de degradação ambiental, resultantes do aumento exponencial da poluição.

Por outro lado, o termo sustentabilidade tornou-se popular na literatura e entre os investigadores que dedicam a pesquisas relacionadas com as políticas públicas, como a expressão daquilo que se pretende que essas políticas devam visar. A principal inspiração para este termo veio do Relatório Brundtland de 1987 (WCED, 1987). Desde então, o conceito tem adquirido diferentes significados, mas na sua génese ainda continua a ser utilizado mais especificamente no debate político e nas avaliações que são feitas sobre o impacto de políticas e projetos públicos. Assim, a visão crítica subjacente à utilização do termo ainda continua direcionada para as preocupações ambientais, mas o argumento básico é o do bem-estar, visto num contexto de equidade intergeracional. Assim, devemos cuidar do meio ambiente, não apenas por causa do valor da sua natureza intrínseca, mas a fim de preservar recursos para os nossos descendentes.

No século XXI, o conceito de sustentabilidade é mais amplo englobando outros parâmetros como o espaço urbano e social, em termos de melhoria de qualidade de vida, sustentabilidade económica e, sobretudo, sustentabilidade do património cultural, tendo-se tornado, nos últimos anos, num debate sobre o nosso modo de vida. Trata-se de uma discussão filosófica que sugere, basicamente, que devemos repensar a nossa relação com a ecologia, ou seja, a relação da vida humana com a “natureza”, com outras formas de vida e umas com as outras (Williams 2007). Neste contexto, a sustentabilidade surge como uma abordagem sistémica de relacionamentos, que integra, segundo Neuman (2005), pelo menos cinco tradições intelectuais: capacidade, aptidão, resiliência, diversidade e equilíbrio.

1.1.2. A cidade inteligente: um caminho para a sustentabilidade urbana

As cidades e a sociedade desenvolveram-se e floresceram de maneira quase simbiótica. A palavra latina para cidade é *civitas*, da qual derivam as palavras civilização e cidadania. Se considerarmos, por exemplo, as cidades britânicas anteriores à Revolução Industrial é possível verificar que apesar de abrigarem uma minoria da população, essas cidades muitas vezes dominavam fisicamente os seus arredores e exerciam uma influência imensa sobre todas as esferas da atividade humana. Desde o início, as cidades foram locais de manufatura e comércio, e muitas vezes desenvolveram-se em locais adequados para uma atividade económica específica, como em rotas de comércio ou perto de recursos úteis como o carvão. Havia uma tensão na divisão de riqueza e poder entre os proprietários rurais e os mercadores e governantes baseados nas cidades, mas com o tempo estes últimos prevaleceram, à medida que as cidades cresciam fisicamente e, graças ao aumento da força de trabalho, também economicamente mais poderosas.

O novo paradigma económico, ambiental e político está a redefinir a cidade do século XXI, assim como a forma como vivemos, trabalhamos e nos movemos nas cidades. Na busca por uma forma urbana sustentável tem emergido a noção de "cidade inteligente" como uma solução que partilha os fundamentos teóricos da sustentabilidade. Segundo Briggs (2005, p. 31):

Nessa discussão, a inteligência da cidade refere-se à capacidade da cidade de atender adequadamente às necessidades dos seus habitantes, adequando o seu potencial às suas aspirações, o que não é diferente do princípio sustentável de atender às necessidades da geração atual. A "cidade inteligente" não é um conceito novo: no seu sentido mais amplo, a inteligência da cidade é algo intrínseco à forma tradicional da cidade, que deriva do seu contexto físico, da cultura e dos hábitos dos seus cidadãos e da tecnologia disponível. 'Inteligência' não é, nem deveria ser, simplesmente uma medida da eficácia de uma rede de comunicações.

Assim, à medida que se alteram os requisitos da cidade inteligente, também a maneira como projetamos as nossas cidades deve mudar, tanto em termos de política urbana, como na forma como desenhamos a habitação urbana, dando mais ênfase à qualidade em detrimento da quantidade, e como uma abordagem mais adequada ao contexto para o qual esta é projetada. Segundo Briggs (2005) a moderna cidade inteligente deve ser, sobretudo, uma cidade

sustentável, que incorpore a gestão de funções sobrepostas com o potencial de intensificação do espaço e do tempo.

O conceito de "cidade inteligente" tem sido objeto de múltiplas interpretações que variam desde a simples infraestrutura digital - os edifícios inteligentes - à ideia da cidade como um ser funcional em si própria, capaz de reagir de forma autónoma aos estímulos.

Remontam à década de 1980 as primeiras noções de edifícios inteligentes, à época bastante tecnocêntricas e só no final desta década é que o conceito foi redefinido para além da terminologia tecnológica. Segundo Briggs os estudos acerca de 'edifícios inteligentes' realizados pela consultoria de design DEGW durante a década de 1990 ajudaram a redefinir a noção de construção inteligente, ao examinarem “a eficácia dos edifícios para fornecer ambientes adequados à natureza mutável do trabalho e às mudanças nas prioridades imobiliárias de corporações internacionais” tendo contribuído para tal “a capacidade dos edifícios para fazer face às necessidades crescentes de tecnologias de informação e comunicações digitais integradas” (2005, p. 33).

Harrison *et al* interpretam construir inteligência como a forma “como os edifícios e a tecnologia podem apoiar uma organização [pelo que] as tecnologias dos edifícios devem atender às necessidades dos ocupantes em vez de controlá-los ou limitá-los” (1998, p. 134). Para os autores a construção inteligente deve também refletir a sua capacidade de resposta à mudança, quando referem que a estrutura do edifício deve ser “avaliada em termos de uma característica geral - a sua adaptabilidade para atender às necessidades de mudança ao longo do tempo. Isso é visto como fundamental para o conceito de construção de inteligência” (Harrison *et al.*, 1998, p. 134). O mesmo conceito se deve aplicar á cidade, na sua devida complexidade.

Segundo Jacobs (1969), nenhuma cidade é estática e se não está crescendo, encontra-se estagnada. Para o autor as cidades existem para satisfazer dois requisitos humanos essenciais: facilitar as transações e salvaguardar a liberdade dos cidadãos, pelo que considera que o intercâmbio de bens e de ideias é uma das forças motrizes fundamentais que impulsionam o crescimento das cidades. Assim, a eficiência com que uma cidade facilita essa função económica é, portanto, uma medida-chave da inteligência da cidade. Para Briggs:

[...] a troca não se limita à esfera económica. As cidades existem igualmente para facilitar o intercâmbio social. Ambos os atributos podem ser descritos como transações, o que explica o primeiro dos principais fatores para a existência de cidades como: criar as condições para as transações sociais e económicas (2005, pp. 36-37).

O segundo requisito que justifica a criação das cidades está relacionado com a liberdade. Historicamente, no Ocidente, o que impulsionou o crescimento em grande escala das cidades foi o anseio de escapar às dificuldades de subsistência nos meios rurais. Assim, êxodo das populações rurais para as cidades foi feito com base em promessas de um nível de liberdade que um estilo de vida rural era incapaz de suportar. Para os servos dos senhores feudais, as cidades eram lugares para onde podiam fugir para escapar aos laços que os prendiam à terra e onde tentavam alcançar uma vida melhor (Ackroyd, 2000) As cidades estão também, historicamente, associadas às insurreições e rebeliões, como locais que oferecem aos seus cidadãos:

[...] a liberdade de se associar a quem quiserem, a liberdade de se reunir em grande número, de expressar ideias e afiliações políticas e de expressar ideias [...] que podem não ser comuns à maioria [...]. A cidade possibilita esta e muitas outras liberdades, o que encapsula o segundo motor principal para a existência das cidades: permitir a liberdade de associação e expressão (Briggs, 2005, p. 38).

Relativamente ao papel social das cidades, Giddings *et al.* referem também que:

Além de serem as sedes do poder, da riqueza e do conhecimento, as cidades também foram catalisadoras de mudanças e revoluções sociais. Eles têm sido a fonte da maioria das mudanças duradouras que sustentam as liberdades humanas, incluindo o desenvolvimento da política (da palavra grega *polis* que significa cidade), o centro de revoluções que ajudaram a moldar o mundo moderno e as lutas pelos direitos humanos. Indiscutivelmente, as cidades são o berço da democracia que, poderíamos argumentar, é uma característica vital da sustentabilidade (2005, pp. 14-15)

Assim, a definição de cidade inteligente vai para além do conceito de espaço em rede: Não chega para a caracterizar como um ser senciente, mas a implicação contida na palavra "inteligência" permite a criar uma visão de inteligência urbana muito mais complexa do o que se poderia obter pelas medições da sua infraestrutura digital, a qual engloba não só a sua estrutura física como a infraestrutura de transportes e serviços públicos (Kane, 1999; Shutz, 1999).

Por outro lado, Briggs (2005, p.39) vê a cidade inteligente como um "organismo [...] uma rede de sistemas [...] uma estrutura complexa de formas organizacionais entrelaçadas" que cruza os seus habitantes e os seus processos com o lugar físico. A um nível mais amplo, a inteligência da cidade consiste na capacidade que essa rede de sistemas organizacionais possui de funcionar de maneira eficaz e bem-sucedida por um período de tempo. Assim, a "inteligência da cidade" deve ser avaliada em função da eficácia com que a cidade (tecido, redes e sistemas) facilita o funcionamento dos sistemas humanos socioculturais e económicos e permite a sua evolução.

Em suma, Para Briggs (2005) uma cidade bem-sucedida (ou inteligente) é a que consegue corresponder às aspirações de quem a demanda, com a oferta dos seus recursos.

A forma futura das cidades e as estratégias que devem adotar para se adaptarem a uma economia global e à era da informação ainda está sendo debatida, mas tudo aponta para que a solução passe pela sustentabilidade urbana, a qual permitirá que as gerações atuais atendam às suas necessidades sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atender às suas (WCED , 1987).

Segundo Giddings *et al*, (2005) no quadro económico atual escasseiam os incentivos para que as cidades assumam a responsabilidade pelos danos ambientais resultantes das suas atividades, e a maior parte das reformas adotadas destinam-se a cuidar apenas da sua imagem, de forma superficial, mas não apresentam soluções socioeconómicas ou ambientais viáveis. Em contraste com a estratégia de valorização da imagem da cidade, o desenvolvimento sustentável oferece uma abordagem muito diferente. Os autores sugerem ainda que a base para a sustentabilidade urbana constitui o objetivo primordial para se alcançar uma alta qualidade de vida para toda a comunidade dentro de uma estrutura socioeconómica que minimize o impacto da cidade no meio ambiente local e global. Assim, para que a sua realização seja um sucesso “a cidade deve abordar as dimensões da sustentabilidade: social, ecológica e económica, nomeadamente com a adoção de medidas como a utilização de energias renováveis e um aumento significativo na eficiência energética; reciclagem e reutilização de materiais produção de alimentos e o fim do desenvolvimento de atividades de retalho, lazer e negócios nos arredores da cidade para proteger o campo e manter os empregos nas cidades. Cidades sustentáveis garantem bem-estar e boa qualidade de vida aos cidadãos, são amigas do ambiente, integradas socialmente e justas” (Giddings *et al*, (2005, p. 24).

Briggs (2005), por outro lado, salienta que esses fatores são tão fundamentais para as definições e teorias de sustentabilidade quanto avaliar a inteligência da cidade. E acrescenta:

O conceito darwiniano de adaptabilidade é o elo principal entre esses dois conceitos. A inteligência urbana medirá a capacidade de uma cidade por meio da adaptabilidade de seus sistemas (sua estrutura e processos) para cumprir seu papel fundamental, garantindo que seus cidadãos sejam capazes de realizar suas transações e viver em liberdade. A sustentabilidade medirá até que ponto a cidade é capaz de fazer isso sem afetar negativamente o meio ambiente mais amplo, ou a capacidade futura da cidade de continuar a cumprir seu papel da mesma forma. Embora diferentes em ênfase, esses dois conceitos precisam ser considerados juntos. A sustentabilidade urbana deve estar enraizada no conceito de inteligência urbana. Se uma cidade não é inteligente até certo ponto, sua sustentabilidade é irrelevante,

mas se uma cidade não é sustentável, ela não permanecerá inteligente por muito tempo (Brigg, 2005, pp. 40-41)

No entanto, tal como se espera de qualquer outro conceito darwiniano (ou evolucionista, que é no fundo o que a teoria de Darwin defende) os requisitos para uma cidade inteligente também evoluem, pelo que o que poderia tornar uma cidade inteligente e sustentável no passado, poderá não ser o mesmo que a cidade necessita hoje ou no futuro, pois esta muda e evolui consoante o contexto físico envolvente, a tecnologia disponível e a cultura e hábitos dos seus habitantes. A longo prazo, a sustentabilidade da cidade tradicional depende da satisfação das necessidades e desejos dos seus cidadãos, e as cidades que prosperaram na era moderna foram as que melhor facilitaram a expansão por meio do comércio e que foram capazes de se adaptar continuamente às mudanças económicas ou socioculturais, ou seja, aquelas que forma mais 'inteligentes'. Para Briggs (2005, p. 41) “intrínseca a essa definição de inteligência estava a competição urbana; em outras palavras, competição por recursos, pessoas e comércio”.

Assim, “num mundo em constante mudança, a base para o sucesso a longo prazo de uma cidade e, portanto, para manter seu *status* de inteligente, reside na adaptabilidade do seu tecido, processos e sistemas. É esse aspeto que torna os conceitos de inteligência urbana e sustentabilidade urbana mutuamente dependentes” (Briggs, 2005, p.40). Para o autor, a compreensão do que constitui a inteligência da cidade consiste, basicamente, na soma de uma série de sistemas - o sistema económico, o social e o ambiental - que estão integrados na mesma, pelo que a saúde da cidade como um todo “depende do equilíbrio dinâmico entre esses interesses potencialmente concorrentes” (Briggs, 2005, p. 40). Tal como Jacobs (1969), também Briggs (2005) concorda que a cidade não é estática. Segundo a autora trata-se de “um sistema dinâmico no qual a chave para a sua saúde e sucesso a longo prazo, ou para a sua inteligência, será a sua capacidade de se adaptar às mudanças. Como qualquer sistema ecológico, a chave para essa capacidade é a diversidade” (Briggs, 2005, p. 40).

1.1.3. Estratégias para a arquitetura sustentável

As preocupações com a sustentabilidade na arquitetura é algo que está presente nas civilizações humanas desde tempos imemoriais. Durão (2013) refere é possível identificar elementos de arquitetura sustentável nos edifícios projetados pelos romanos. Assim,

[...] a criação dos pátios interiores como meio de aproveitamento dos recursos naturais, otimizando a iluminação, a ventilação natural, o aproveitamento das águas das chuvas, até à organização funcional dos espaços e da sua localização estratégica consoante os pontos cardiais, são exemplos da aplicação deste conceito na arquitetura desse período. Estes tinham em consideração os elementos climáticos e paisagísticos, os materiais naturais, a tradição construtiva local e o saber empírico que passava de geração em geração (Durão, 2013, p. 17).

Segundo a autora, essas preocupações perduraram até aos nossos dias, e são visíveis em alguns exemplos do nosso património, que ainda possuem essas características, nomeadamente na arquitetura vernacular alentejana que recorre à utilização de materiais naturais como a taipa (Durão, 2003).

Nos últimos anos o termo sustentabilidade tem estado presente no vocabulário quer de arquitetos, engenheiros ou quaisquer outras pessoas que possa estar de qualquer forma envolvidos em projetos de construção, aquisição ou manutenção. Pese embora a miríade de definições que existem atualmente para descrever esse conceito, não existem muitas indicações de como aplicar os princípios da sustentabilidade na prática. Segundo Sassi (2006) a diferença existente entre as várias definições dificulta quaisquer tentativas de implementação do desenvolvimento sustentável, dado que é essencial que o significado de sustentabilidade seja compreendido. A autora refere ainda que

[...] é geralmente aceito que a sustentabilidade afeta fundamentalmente a maneira como vivemos; consequentemente, a ética pessoal influenciará a maneira como um indivíduo interpreta os seus objetivos. Como a arquitetura como um todo, a sustentabilidade envolve a abordagem de um amplo espectro de questões, às vezes, aparentemente conflitantes. Adquirir um conhecimento básico dessas questões é o primeiro passo para estabelecer ou esclarecer valores pessoais e caminhar em direção a um futuro mais sustentável (Sassi, 2006, p.2).

Para Sassi (2006) uma das primeiras estratégias a aplicar, quando se pretende projetar um edifício sustentável, passa pela definição de três elementos essenciais - localização, forma e orientação - com base em três fenómenos naturais: sol, chuva e vento, pois estes estão intrinsecamente relacionados com as boas práticas de um desenho arquitetónico sustentável. São fatores que ao longo da História foram sempre levados em consideração quando se planeavam edificações, como exemplo referido acima, no início desta seção, quando foram mencionadas as estratégias de construção empregues na Roma antiga.

Atualmente, face à ameaça que representam as alterações climática e a necessidade de privilegiar um desenvolvimento sustentável, é tanto mais importante que o projeto arquitetónico contemple soluções sustentáveis e que seja ambientalmente responsável. Para tal deverá haver um cuidado acrescido na escolha de materiais para o revestimento e o isolamento, e no tratamento de questões como o sombreamento, a ventilação e a iluminação natural (tal como os romanos faziam) de modo a que o equilíbrio entre aquilo que se constrói e contexto ambiental que o envolve não seja afetado.

O compromisso com a arquitetura sustentável passa também pela utilização de materiais e métodos de construção que diminuam o impacto do desenvolvimento no meio ambiente, tanto durante o processo de construção quanto após a sua conclusão e respetiva utilização. Por outro lado, projetar edifícios ecológicos implica a preocupação com a eficiência energética e recursos sustentáveis. As estratégias sustentáveis abrangem todo o espectro de tecnologias desenvolvidas para garantir que os edifícios sejam o mais ecologicamente corretos possível. Algumas estratégias de arquitetura sustentável são mais adequadas para edifícios públicos, outras para pequenas residências. O local e sua localização também terão um peso ou relevância considerável, e o tamanho da pegada física geral minimizará o impacto do local (Sassi, 2006).

Entre as estratégias que podem ser utilizadas no design sustentável, encontram-se os sistemas de energia renovável que incluem o aproveitamento da energia solar e eólica. Apesar do elevado investimento inicial que requer a geração de eletricidade no local com painéis fotovoltaicos, a longo prazo este investimento pode ter um grande impacto financeiro, ao reduzir substancialmente os custos da energia consumida. Existem ainda outras tecnologias “verdes” que estão a tornar-se muito populares, como os painéis solares térmicos, as bombas de calor de solo e de ar, as caldeiras de biomassa, etc.

Para além da utilização de energias renováveis, a eficiência energética de qualquer edifício ainda pode ser melhorada com o uso de eletrodomésticos e iluminação eficientes. Isso deve fazer parte da estratégia geral de energia sustentável.

A utilização de materiais de construção verdes é outra das estratégias que devem ser contempladas no âmbito da arquitetura sustentável. Assim, pese embora alguns materiais de construção sejam mais sustentáveis do que outros, a estratégia básica passa pela utilização de materiais que não prejudiquem os recursos naturais, sejam fabricados com técnicas de produção responsáveis e que não contenham poluentes e o mínimo de carbono incorporado possível.

Quando se trata de tintas e isolamentos, é melhor escolher aqueles que não contenham compostos orgânicos voláteis (VOCs) e evitar a utilização de produtos de cartão que contenham formaldeído. Como qualquer outra estratégia sustentável, a utilização de materiais reciclados é também altamente recomendada (Sassi, 2006).

O planeamento sustentável ativo também deve privilegiar a maximização da qualidade do ar interior, dado que o mesmo tem impacto na saúde e no conforto de quem vai viver ou trabalhar nos edifícios. Os projetos devem incluir ventilação natural bem projetada que manterá o ar interno limpo e fresco, trocas de ar adequadas e controle de humidade para evitar o desenvolvimento de bolor.

A gestão de resíduos também é outro elemento a levar em consideração quando se projeta de forma sustentável. Reduzir, reutilizar e reciclar materiais usados para construção reduz custos. Se o edifício foi projetado para durar e para fazer uso eficiente dos materiais, o desperdício futuro também deve ser minimizado. Além disso, deve haver um plano de gestão de resíduos que simplifique a tarefa de reciclagem de resíduos quando a casa estiver habitada. O sistema pode envolver diferentes recipientes para diferentes tipos de resíduos, vidro, plástico, metal e assim por diante (Sassi, 2006).

Outra estratégia sustentável, quer se projete um pequeno refúgio no campo, uma moradia nos subúrbios ou um arranha-céus na cidade, consiste na gestão das águas pluviais. Os sistemas de recolha de águas são tradicionalmente projetados para as direcionar para longe dos edifícios. No entanto, no interesse da sustentabilidade, é aconselhável permitir que essa água da chuva seja redirecionada de modo a poder ser aproveitada para a rega dos jardins ou, melhor ainda, que a água da chuva seja recolhida em cisternas e utilizada em sistemas de recarga de autoclismos também.

A recolha da água da chuva não é um conceito novo, mas é uma das principais estratégias de sustentabilidade. A recolha é uma operação simples que envolve recolher a água da chuva canalizando-a das calhas da cobertura para cisternas para uso posterior. É excelente para a irrigação, descarga nos sanitários, lavagem de roupas e limpeza de carros. Mas não é potável, a menos que seja filtrada e tratada. O sistema de recolha de água da chuva pode ser incorporado ao projeto inicial de qualquer edifício com muita facilidade.

Outras medidas que podem ajudar na gestão sustentável de águas pluviais incluem coberturas verdes que são plantadas para permitir a infiltração de água da chuva e superfícies permeáveis

para calçadas e áreas de estacionamento. As lagoas de retenção também ajudam a reduzir o escoamento, principalmente em ambientes urbanos.

Outra estratégia de economia de água envolve a reciclagem da água usada em lavatórios, banheiras, chuveiros e máquina de lavar roupa e loiça. Essa água pode ser usada para irrigação, mas deve ser tratada no local para minimizar quaisquer riscos. Idealmente, essa infraestrutura deveria ser incluída pelo arquiteto em fase de projeto.

O paisagismo também pode ser usado como parte de um projeto sustentável passivo. O paisagismo indígena, e até mesmo a jardinagem em escala muito pequena, ganhou popularidade em todo o mundo. Não apenas as árvores e plantas nativas são mais fáceis de cultivar, mas também reduzem as necessidades de irrigação.

Por exemplo, o plantio de árvores (de preferência de folha caduca para maximizar os ganhos solares no Inverno) para proteger os vãos e até mesmo a cobertura da casa em dias quentes reduz o ganho de calor por radiação solar dentro da casa. Idealmente o arquiteto trabalharia com o paisagista para garantir que as árvores nativas e os arbustos grandes fossem plantados nos lugares certos.

Entre as estratégias que podem ser utilizadas para a execução de uma arquitetura sustentável, encontram-se também as do Design Passivo Sustentável, que promovem um bom desempenho ambiental do edifício através da sua arquitetura. As estratégias passivas envolvem o aproveitamento de fatores ambientais naturais, como a orientação em relação ao Sol e as condições climáticas, ao posicionar um edifício e decidir onde os vãos serão colocados. Isso permite que os projetistas possam gerir a iluminação diurna e a ventilação natural em seu próprio benefício, reduzindo assim os requisitos de energia para a casa. Em alguns climas, as técnicas de massa térmica podem ser incorporadas ao design sustentável passivo e usadas para aproveitar a energia do sol. Por exemplo, paredes grossas são projetadas com materiais como tijolo ou pedra, que absorvem o calor do sol durante o dia e o libertam para dentro da casa quando as temperaturas baixam à noite. Portugal, devido às suas condições climáticas, beneficia de grandes vantagens para a aplicação dessas estratégias, que implicam um custo muito inferior aos sistemas mecânicos de climatização, não só em termos de investimento, como de manutenção.

O design passivo propõe promover ambientes confortáveis no interior dos edifícios e ao mesmo tempo reduzir o consumo energético. A redução deste [...] é uma das principais etapas a alcançar, de forma a minimizar a emissão de dióxido de carbono para atmosfera. No desenho arquitetónico de um edifício comprometido com o design passivo não só se reduz consumo energético como é possível melhorar a qualidade de vida no seu interior para quem nele vier a habitar (Fialho, 2019, p. 23).

As estratégias do design passivo, que incluem a orientação do edifício para aproveitar as oportunidades de ventilação natural, vedação do ar, isolamento e construção de janelas para usufruir do máximo de iluminação natural, permitem potenciar a captação de radiação solar e armazenar essa energia no Inverno e proteger e dissipar o calor dos edifícios, no Verão, proporcionando um ambiente confortável no interior dos edifícios e reduzindo as necessidades de energia para obter esse conforto (Marro, 2018)

Segundo Guedes (2015), para além da iluminação natural, para que o design passivo possa obter melhores resultados em termos de conforto, também se deve levar em consideração fatores como o sombreamento. Para o autor um bom desenho arquitetónico permite obter, apenas por via passiva, diferenças térmicas que podem alcançar até 12°C nas regiões mais quentes. O autor refere ainda que para o sombreamento de um edifício se deve privilegiar a utilização de estruturas fixas, nomeadamente pelas horizontais e verticais, espaços intermédios como varandas e pátios, ou ainda árvores, arbustos ou outro tipo de vegetação o que tornaria o desenho arquitetónico mais interessante do ponto de vista ecológico (Guedes, 2015).

1.2. Biourbanismo

A vivência urbana é completamente diferente da vida rural, pois as cidades tiveram de adotar estratégias para poder acomodar um grande número de pessoas num território limitado. Enquanto os habitantes rurais podem usufruir da natureza, com as suas florestas e terras agrícolas, dentro das cidades o espaço é um recurso escasso e as prioridades urbanas estão focadas na forma de rentabilizar a densidade habitacional, em detrimento da natureza e dos espaços verdes. Para as cidades, possuir jardins e parques amplos tornou-se um símbolo de prosperidade e bem-estar para os seus habitantes, um luxo de que só algumas podiam usufruir.

No entanto, alguns teóricos decidiram que era possível romper com o paradigma da dicotomia tradicional entre o espaço urbano e o rural. Ebenezer Howard foi um dos pensadores pioneiros, e desenvolveu, em 1898, o conceito de uma “cidade-jardim” que combinava complexos habitacionais, parques industriais e zonas de agricultura urbana, cercados por cinturões verdes (Danin, 2020). Previu, há mais de um século atrás, a necessidade das cidades fazerem um retrocesso à sua crescente industrialização e construção massiva, de modo a obedecerem a uma organização espacial estruturada no seu programa, servida por transportes, sendo estas diferentes camadas envoltas pela Natureza.

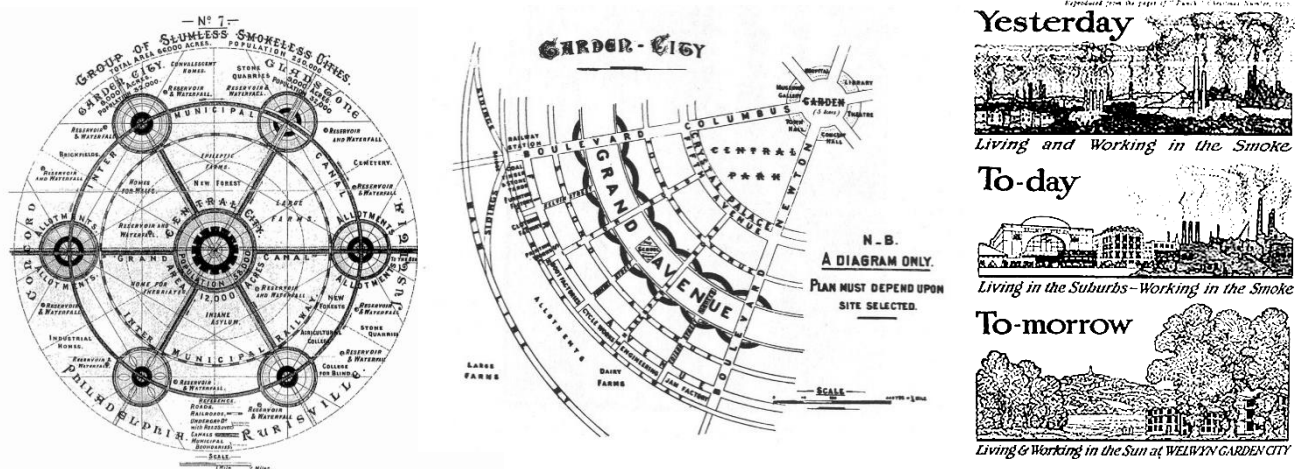


Figura 1 – Modelos diagramáticos da Cidade-Jardim de E. Howard
 Fonte: <https://scodpub.wordpress.com/2011/03/01/garden-cities-by-ebenezer-howard/>
 retiradas do livro Ebenezer Howard, Garden Cities of To-morrow, 1902

Quase um século mais tarde, em 1977, Christopher Alexander escreveria que “quando o campo está longe, a cidade se torna uma prisão”. Para Alexander (1977) a visão de uma cidade “verde” consistia numa cidade que cruzava zonas rurais com espaços urbanos. Segundo Danin (2020) “a ideia de que a vibração e as oportunidades da vida urbana podem ser combinadas com os benefícios dos recursos naturais limpos tornou-se uma das pedras angulares do urbanismo”.

Assim, no paradigma de urbanismo atual, a noção de sustentabilidade deve ser importada de fora da disciplina. Segundo Baudrillard (2009) a forte relação existente entre as estruturas económicas, arquitetos de renome internacional e *media* levou a que se criasse uma dimensão técnica da sustentabilidade na arquitetura e no urbanismo, sem que a mesma levasse em consideração as necessidades reais das pessoas. O resultado dessa “arquitetura hiper-realista”

fez com que o ambiente urbano se tivesse tornado naquilo que Debord (1967) classificou como uma “mera representação da vida”.

O Biourbanismo explora a inter-relação entre as cidades e a natureza, ao transpor para o urbanismo noções da biologia, como se a cidade se tratasse de um organismo vivo. Neste contexto, a compreensão acerca da forma de gestão um sistema tão complexo, como o do mundo natural, permitiria encontrar soluções para construir cidades melhores e mais sustentáveis, sempre com o foco principal no ser humano.

A primeira definição do termo “biourbanismo” remonta a 2010, e foi cunhada pelos arquitetos Antonio Caperna e Alessia Cerqua, pelo filósofo e psicólogo Stefano Serafini, o bioestatístico e especialista em teoria da complexidade Alessandro Giuliani, e o matemático e teórico urbano Nikos A. Salingaros, que se juntaram para criar a Sociedade Internacional de Biourbanismo (ISB) uma comunidade interdisciplinar de investigadores, com o objetivo de proporcionar um novo quadro epistemológico para os estudos urbanos. Hoje a Sociedade possui membros em vários países da Europa, como Itália, Reino Unido, Holanda, Espanha, Bélgica, Noruega, Suécia, Grécia e Rússia, assim como na Austrália e nos EUA. O ISB publica um jornal semestral com revisão por pares, o *Journal of Biourbanism* (JBU) (www.journalofbiourbanism.org), e tem participado em projetos, como a Artena, Segni SEED e LEPUS, em Itália, onde são implementados os princípios do Biourbanismo.

Segundo Caperna, Cerqua, Giuliani, Salingaros, e Serafini, os elementos que compõem a *Task Force* do Biourbanismo “o Biourbanismo tem como foco o organismo urbano, considerando-o um sistema hipercomplexo, de acordo com a sua dinâmica interna e externa e as suas interações mútuas” (cit. por ISB). Para estes autores, o tecido urbano é composto por várias camadas interligadas de estrutura dinâmica, as quais se influenciam mutuamente de forma não linear. Essa interação resulta em propriedades emergentes, que não são previsíveis, exceto se for feita uma análise dinâmica do todo o tecido que se encontra interligado.

De acordo com a International Society of Biourbanism, o Biourbanismo pretende contribuir em termos científicos para:

- (i) o desenvolvimento e implantação das premissas da Deep Ecology (Bateson) em bases socio ambientais;
- (ii) a identificação e atualização das melhorias ambientais de acordo com as necessidades naturais dos seres humanos e do ecossistema em que vivem;

(iii) gerir a transição da economia de combustíveis fósseis para um novo modelo organizacional de civilização; e

(iv) aprofundar a interação orgânica entre fatores culturais e físicos na realidade urbana (como, por exemplo, a geometria da ação social, o estudo dos fluxos e das redes, etc. (ISB))

O objetivo final é uma nova arquitetura orientada para o homem, combinando as melhores qualidades da arquitetura tradicional com os mais recentes avanços tecnológicos e científicos. Em suma, uma arquitetura é capaz de gerar "vida" no ambiente construído e de melhorar a maneira como os edifícios e as cidades se relacionam com as pessoas.

Com base neste tipo de abordagem, o Biourbanismo encontra-se vinculado às ciências naturais e às ciências de sistemas integrados como Mecânica, Estatística, Termodinâmica, Pesquisa Operacional e Ecologia. Para além do facto de partilharem uma metodologia comum, a paridade de abordagens pode ser também encontrada no conteúdo dos resultados, “porque a cidade representa o ambiente vivo da espécie humana”, motivo pelo qual se atribuiu a este conceito o prefixo “Bio” (ISB). A International Society of Biourbanism (ISB) acrescenta ainda que:

[...] o biourbanismo reconhece formas ótimas definidas em diferentes escalas (desde os níveis puramente fisiológicos até os ecológicos) que, por meio de processos morfogenéticos, garantem um ótimo rendimento sistémico e para a qualidade de vida dos habitantes. Um projeto que não segue essas leis produz ambientes hostis e antinaturais, que não se encaixam na evolução de um indivíduo e, portanto, falham em melhorar a vida de qualquer forma (ISB).

Segundo Bejan e Lorente (2013), o Biourbanismo encara a cidade como um organismo vivo e analisa-a no âmbito das ciências de sistemas integrados e dos últimos avanços das ciências da vida, tais como as leis da forma e auto-organização em evolução; epigenética; biologia de sistemas e a lei constructal, como foi introduzida por Adrian Bejan. Para os autores “o design é um fenómeno universal na natureza. É física. Isso acontece naturalmente quando algo está fluindo e está livre para se transformar. O design une o animado ao inanimado” (Bejan & Lorente, 2013, p. 3).

Salinas (2010) defende que o Biourbanismo considera a arquitetura como um *corpus* ligado à biologia. A ideia da existência de uma ligação biológica entre a natureza e a arquitetura não é recente, e foi sobejamente utilizada, no passado, por arquitetos tradicionais, modernistas, desconstrutivistas, entre outros. Segundo o autor, a ligação proposta da arquitetura com a biologia tem sido usada para apoiar qualquer estilo arquitetónico, seja ele qual for. Assim,

quando a conexão biológica é aplicada de uma forma tão geral, esta perde o seu valor ou, pelo menos, torna-se tão confusa a ponto de perder o seu sentido. Para Salingeros (2010) o Biourbanismo não promove uma imitação estrutural da forma natural, mas tem como objetivo estudar os aspetos científicos capazes de descrever a forma como nos conectamos e percebemos o ambiente que nos rodeia, assim como o modo como se processa a relação da arquitetura com a natureza.

1.2.1. Um novo paradigma para a Sustentabilidade

Aquilo que, no passado, eram sobretudo conceitos teóricos, pode atualmente ter o seu impacto quantificado e ser igualmente transformado numa ciência e aplicado em termos práticos. O Biourbanismo é um desses paradigmas. Com efeito, hodiernamente a literatura tem demonstrado que a natureza contribui enormemente para nosso melhor bem-estar físico e mental, pelo que os investigadores se têm debruçado sobre esta temática na busca por soluções que permitam adaptar a arquitetura às mudanças climáticas e à necessidade de promover a sustentabilidade do planeta a longo prazo. Segundo Danin (2020) foi com base nesses desígnios, que as “cidades de todo o mundo começam a adotar políticas verdes para apoiar o bioma urbano - na medida em que a Nova Agenda Urbana⁴, uma declaração global de “cidades para todos” da ONU, pede ações exatamente sobre isso.”

Para Danin (2020) à medida que a biociência e a tecnologia evoluiu, o homem não só aprendeu a avaliar os benefícios de um ambiente verde, como também aprendeu “a entender a própria natureza”, no sentido de “ouvir o que a natureza tem a nos ensinar e a procurar maneiras de desvendar todo o seu potencial”. Assim, o Biourbanismo não é apenas mais uma ferramenta, mas um novo caminho que podemos percorrer na busca pela sustentabilidade, usando a própria natureza como fonte de conhecimento e inspiração. A autora afirma que “ao longo de milhões de anos, a natureza alcançou um equilíbrio harmonioso, tudo sob condições adversas e com recursos limitados” e questiona a forma como tal aconteceu e se “podemos aplicar os mesmos métodos para tornar o habitat humano mais habitável?” (Danin, 2020).

O Biourbanismo propõe novos modelos conceituais e de planeamento para um novo tipo de cidade, valorizando a regeneração social e económica do ambiente construído por meio de comunidades saudáveis e em desenvolvimento. Assim, combina aspetos técnicos, como a

⁴ http://habitat3.org/the-new-urban-agenda/?utm_medium=website&utm_source=archdaily.com.br

ausência de emissões de CO₂, eficiência energética, tecnologia da informação, etc., com a promoção da sustentabilidade social e do bem-estar humano.

Sobre o Biourbanismo Danin (2020) salienta ainda que:

A maneira mais direta de replicar o sucesso da natureza é a biomimética: uma abordagem de design para o desenvolvimento de novas soluções que imita os sistemas e elementos encontrados no mundo natural. Agora que entendemos melhor a ciência da vida, podemos realmente tirar dela inspiração e alavancar sua genialidade. Desde a criação de energia eólica eficiente, a aprendizagem com as baleias jubarte, até o design de edifícios sustentáveis imitando o habitat dos cupins, a biomimética permite-nos aplicar inteligência biológica a campos que antes pareciam completamente sem relação: arquitetura, desenho urbano, economia e sociologia.

Com efeito, este novo paradigma endossa princípios de coerência geométrica, design biofílico, bioarquitetura, biomimesis, etc., em práticas de design e também novas políticas urbanas, com especial relevo para a biopolítica, no sentido de promover a revitalização urbana, garantindo que as mudanças causadas pelo homem não tenham efeitos nocivos para os humanos. Os padrões da cidade verde começam dentro dos projetos de cada edifício e continuam em espaços não construídos ao redor de edifícios ou dentro de redes de infraestrutura complexas, conectando edifícios e pessoas (Caperna *et al.*, 2011).

O Biourbanismo considera o tecido urbano como sendo composto por várias camadas interligadas de estrutura energética, que se influenciam principalmente de uma forma não linear. A interação entre duas ou mais interfaces dessas camadas evolui para novas propriedades, nem sempre convencionais. Assim, é óbvio que a evolução e a criação de novos limites / interfaces seguem leis relacionadas com o crescimento fractal. Em suma, o biourbanismo reconhece formas ótimas definidas em diferentes escalas (desde os níveis puramente fisiológicos até os ecológicos) que, por meio de processos morfogenéticos, garantem um ótimo grau de eficiência sistêmica para a qualidade de vida das pessoas que vivem nas cidades. Os desenhos, que não obedecem a essas leis, podem produzir ambientes antinaturais e hostis, que não se enquadram na evolução do ser humano e, portanto, deixam de realçar a vida por qualquer meio (Caperna *et al.*, 2011). Assim, o paradigma proposto pelos autores baseia-se em teorias e práticas fundamentais, como mudanças paradigmáticas científicas exemplares, ciências da nova vida, como as origens biológicas da arquitetura e do urbanismo e urbanismo ponto a ponto, como uma forma inovadora de conceber, construir e também regenerar a cidade. Por exemplo, os processos de projeto morfogenético, baseados no reconhecimento autêntico de formas ótimas em diferentes escalas, são capazes de garantir a eficiência sistêmica ideal (Caperna *et al.*, 2011).

Para Caperna (2012), os projetos morfogenéticos podem garantir um alto padrão de qualidade de vida. Durante vários anos - antes mesmo de se envolver com o Biourbanismo - este autor desenvolveu pesquisas sobre o tecido urbano das cidades, que se desenvolveram em tempos muito remotos. Os resultados da pesquisa provaram que os padrões de linhas energéticas que fluem como caminhos em paisagens muito antigas, mantiveram a sua energia intacta durante muitos séculos e, talvez até tenham funcionado como geradores de maior expansão e desenvolvimento até à atualidade. Essas linhas sempre se comportaram como ocorrências fractais e conseguiram influenciar o comportamento humano e a vida nas cidades.

Caperna e Tracada (2012) defendem que esses padrões de linhas energéticas são muito importantes para o desenvolvimento das cidades, porque dão indicações acerca das intenções e atitudes de todos os seus habitantes em relação ao ambiente construído e não construído. Para os autores, as intenções e atitudes saudáveis são importantes para garantir sociedades saudáveis e com um crescimento contínuo. Assim, sempre que surge uma alteração inesperada e repentina, que não corresponda ao que foi planejado para a cidade, os urbanistas podem recorrer ao estudo dos padrões anteriores para encontrar os vínculos que lhes permitam fazer os ajustes e as reparações necessárias de todas as estruturas e infraestruturas dentro das áreas que foram afetadas.

Christopher Alexander (2001-2005) desenvolveu, através de uma linguagem de padrões, um método diagnóstico de investigação sobre o crescimento do tecido urbano, que é definido por trajetórias ativas e pelas atividades humanas desenvolvidas ao longo dessas trajetórias. O autor defende que os comportamentos humanos inconscientes e hereditários, assim como fluxos de tráfego podem delinear áreas anteriormente muito estáveis e saudáveis, que aparentemente entraram em declínio e atualmente apresentam um tecido urbano insalubre. O autor sustenta que nestas áreas podem surgir novas oportunidades de utilização pelas comunidades, para satisfazer as crescentes demandas públicas, talvez com alguma ajuda adicional de especialistas (Alexander, 2001-2005).

Segundo a teoria proposta por Alexander as linhas do fluxo energético humano cruzam formas e áreas nodais poderosas, que tornam as conexões fractais mais fáceis e sistemáticas do que aleatórias. Novas atividades criam, geralmente, mais pressão em pontos nodais periféricos, que são capazes de se desdobrar para uma nova expansão de fronteira fractal de novos caminhos capazes de gerar mais edifícios e espaços a serem disponibilizados para posterior implantação

pública. Assim, segundo os princípios propostos pela linguagem de padrões de Alexander (2001-2005) para qualquer novo projeto ou nova construção, será gravado em relevo um novo conjunto comum de códigos de desenho urbano, que é definido pelos padrões que foram anteriormente adotados e amplamente aceites por uma comunidade local. O autor sustenta ainda a eficiência de novas intervenções será eventualmente salvaguardada se for efetuado um diagnóstico anual que permita detetar quais são as áreas que ainda estão vivas e quais são as que já estão inertes ou seja, “mortas”. Este tipo de diagnósticos torna-se cada vez mais importante para a identificação de áreas problemáticas e consequente regeneração de tecidos urbanos, infelizmente pouco utilizado por governos e autarquias, especialmente de pequena-média escala.

Para Salingeros (1999, p. 29), de certa forma a arquitetura atua como uma “extensão da mente humana ao meio ambiente”, pelo que podemos desenhar e até mesmo construir estruturas para conectar as pessoas a elas, estando atentos ao meio ambiente que as rodeia. Se a mente humana não reconhece nenhuma ligação a esse meio, tende a fugir desse ambiente. Assim, o espaço urbano deve ser considerado cientificamente mais complexo do que a geometria formal de um plano proposto por arquitetos e urbanistas. Isso prova que as ciências podem contribuir mais do que nunca para o efetuar o diagnóstico e apresentar soluções que possam para gerar crescimento ou regenerar os tecidos gravemente afetados das cidades modernas.

1.3. Cidades resilientes

Nas décadas mais recentes, a humanidade tem vindo a ficar mais consciente dos enormes riscos que as mudanças climáticas representam para as nossas cidades. As alterações climáticas, com o subsequente aumento do aquecimento global provoca fenómenos severos, como o aumento do nível do mar, tempestades mais intensas, secas e ondas de calor. Estes fenómenos também representam uma ameaça para as infraestruturas urbanas, nomeadamente em termos de aumento de tensões em materiais e equipamentos, cargas de eletricidade de pico mais altas e flutuações de tensão, interrupções no transporte e maior necessidade de gestão de emergência (Wardekker et al., 2003).

Para além disso, a intensidade desses fenómenos tem resultado em desastres naturais - furacões, tempestades tropicais, terremotos e tsunamis - que deixam um rasto de destruição por áreas urbanas, espaços e comunidades e têm enormes custos em termos de vidas humanas (Munn-Venn & Archibald, 2007). Importa salientar que o que está em jogo não são apenas os impactos das mudanças climáticas, mas todo um espectro de mudanças ambientais globais que interagem com as sociedades humanas interdependentes e em rápida globalização e os riscos resultantes de assentamentos humanos (Folke et al., 2011).

A fim de reduzir o risco e o impacto dessas ameaças e aumentar a segurança e o bem-estar dos seus residentes, as cidades e as comunidades devem ser mais resilientes e estar preparadas para enfrentar essas ameaças. Se não o forem, as suas comunidades urbanas, sobretudo as cidades costeiras e aquelas situadas em zonas de risco, viverão sob constante ameaça e vulneráveis às catástrofes naturais (UNISDR, 2010).

Neste momento a questão que se coloca e saber até que ponto as cidades contemporâneas são resilientes e se as suas urbes e as suas comunidades estão prontas para enfrentar uma multiplicidade de desafios e incertezas no futuro. Segundo Chapin et al. (2011), mais importante ainda é saber o que as cidades e as suas comunidades urbanas devem fazer, neste momento, para passar de um estado vulnerável para um mais resiliente.

Folke et al. (2011) acrescentam ainda que, uma vez que a ação humana contribui para a alteração dos ecossistemas, tanto a nível local, como globalmente, importa saber como é que as cidades podem contribuir para a proteção do meio ambiente e para a sustentabilidade, com vista a um estado futuro mais resiliente.

1.3.1. Resiliência e sustentabilidade

A urbanização e as áreas urbanas pertencem a um conjunto de fenómenos mundiais multiescala que estão a alterar profundamente a relação entre a sociedade e o meio ambiente, e a afetar a sustentabilidade e a resiliência do sistema terrestre de formas complexas e a níveis alarmantes.

Nos últimos anos, sustentabilidade, resiliência e transformação tornaram-se conceitos-chave voltados para a compreensão de uma série de desafios iminentes colocados pela urbanização e pelas alterações climáticas (Pelling, 2010).

No entanto, pese embora tanto as definições, como as abordagens a esses conceitos estejam em constante mudança e sejam altamente contestadas, elas giram em torno de temas comuns e colocam questões pertinentes acerca do crescimento da população mundial e das medidas que urge implementar para podermos sobreviver face ao aquecimento global que se tem vindo a verificar e à constante degradação dos ecossistemas.

Jacobs (2006) realça a necessidade de colocar em prática esses conceitos, nomeadamente no que à resiliência em sustentabilidade se refere, pois essa é a única forma que temos para que as gerações futuras possam sobreviver e prosperar num planeta cada vez mais quente.

Segundo Turner (2010), como as interações existentes e a dependência entre as áreas urbanas e os ecossistemas, também a evolução dos conceitos de sustentabilidade urbana e resiliência estão associados a uma expansão da pesquisa em torno da ciência da sustentabilidade e resiliência e de iniciativas nacionais e transnacionais, como, por exemplo, a *Local Agenda 21*, *100 Resilient Cities* e *Habitat III New Urban Agenda*, que se esforçam para levar o debate científico para a arena de ação política. Através destas iniciativas, os atores urbanos procuram desenvolver estratégias de proteção ambiental, prosperidade económica, inclusão e bem-estar social, ao mesmo tempo em que procuram aumentar a resiliência das suas cidades aos desafios físicos, sociais e económicos que lhes são colocados (Turner, 2010).

Para Zeemering (2009) existe ainda muita incompreensão acerca das definições de sustentabilidade e resiliência, porque esses conceitos estão sujeitos a enquadramentos e interpretações diferentes, as quais, por vezes, se cruzam e se contradizem. Para o autor a incerteza dos termos afeta as ações dos atores urbanos que buscam criar sustentabilidade e resiliência, ou seja, saírem de uma trajetória de degradação e risco ambiental, para transformarem as suas comunidades urbanas e as relações das suas cidades com o ambiente de forma consciente e com propósito.

O termo resiliência, por exemplo, tem raízes na ecologia, engenharia e psicologia. Em áreas, como a matemática, física e engenharia, é muitas vezes descrito como a capacidade de recuperação de um ecossistema, ou seja, a capacidade de retornar a um equilíbrio de estado estacionário. Podemos encontrar exemplos de recuperação em florestas que se recuperaram após fatores estressantes como inundações e outros desastres naturais, políticas turbulentas ou crises bancárias. Neste tipo de abordagem de engenharia, a resiliência é entendida como eficiência, constância e previsibilidade do uso económico dos recursos naturais e serviços ecossistémicos (Gunderson, 2001).

Por outro lado, nas definições enraizadas na ecologia, a resiliência é muitas vezes vista como a capacidade de um sistema de ultrapassar obstáculos e "saltar para a frente". Dentro de um sistema socioecológico urbano, resiliência significa a capacidade de um ecossistema de absorver as perturbações e adaptar-se e permanecer dentro de limites críticos antes de mudar para outro regime (Carpenter et al., 2005). Para os autores, nesta perspetiva, que desafia a noção de equilíbrio de estado estacionário, a resiliência não é concebida como um retorno à normalidade, mas sim como a capacidade que ecossistemas complexos ou sistemas socioecológicos, como cidades e comunidades urbanas, possuem de mudarem, adaptarem-se e transformarem-se, em resposta a tensões e pressões externas (Carpenter et al., 2005).

Alguns cientistas sociais sugeriram que a resiliência não pode ser aplicada acriticamente aos domínios sociais (Adger, 2000; Davidson, 2010). Segundo esta ótica, grupos urbanos e comunidades têm a capacidade de lidar ou se adaptar a tensões e interrupções, mas essas capacidades também são moldadas por processos sociais, políticos e culturais.

Curiosamente, apesar das diferenças existentes entre as abordagens de sustentabilidade e resiliência, têm sido feitos esforços para integrá-las. Dentro de uma estrutura de meios de subsistência sustentáveis, a sustentabilidade não é vista apenas como a capacidade das famílias de manterem uma base de recursos (naturais e sociais), mas também de responderem a tensões e choques. Ao longo dos anos, a literatura tem analisado as dimensões económicas, de equidade e ambientais do uso de recursos e da vulnerabilidade ou resiliência em face de tensões e distúrbios com que as cidades são constantemente confrontadas, a fim de identificarem as capacidades, existentes e potenciais, que estas possuem para buscar a sustentabilidade e a resiliência urbana (Adger, 2000; Davidson, 2010).

Ao unir as preocupações dos investigadores e dos políticos com a melhoria das condições humanas e do ecossistema, o Relatório Brundlandt (Brundlandt et al., 1987) ajudou a desencadear o desenvolvimento de uma série de estruturas de sustentabilidade relevantes para a cidade. Assim, os modelos económicos baseados em teorias racionais de tomada de decisão e interpretações do estado estacionário de escalas temporais, usam uma escala de tempo e taxa de desconto para analisar a sustentabilidade como a taxa de eficiência segundo a qual um indivíduo avalia o futuro.

Para os ecologistas interessados nas relações entre os ecossistemas urbanos e o meio ambiente, a sustentabilidade é uma condição na qual as necessidades das populações urbanas são atendidas sem reduzir excessiva ou irreversivelmente a capacidade de suporte das regiões das quais dependem regionalmente, nacionalmente e globalmente (Alberti & Susskind, 1996).

Por outro lado, os investigadores que pesquisam a sustentabilidade urbana e a resiliência, como processos determinados por uma combinação específica de contexto de capacidades, ou pela falta dela, focam-se em atributos dinâmicos de recursos, ativos e opções que os atores urbanos utilizam para responder às interrupções e perturbações que encontram (resiliência), enquanto buscam meios de subsistência, negócios, planeamento urbano e metas de gestão.

1.3.2. Adaptação das cidades às alterações climáticas

O ambiente urbano possui características biofísicas distintas em relação às áreas rurais circundantes (Bridgman et al., 1995). Isso inclui uma alteração da troca de energia, que cria uma ilha urbana de calor, onde a temperatura do ar pode ser vários graus mais quente do que no campo (Wilby, 2003). A magnitude do efeito da ilha de calor urbana varia no tempo e no espaço como resultado de características meteorológicas, locais e urbanas (Oke, 1987). Os processos hidrológicos também são alterados de tal forma que ocorre um aumento na taxa e no volume do escoamento superficial da água da chuva (Mansell, 2003).

Tais mudanças são, em parte, resultado da alteração da cobertura superficial da área urbana (Whitford et al., 2001). Por exemplo, menos superfícies com vegetação levam a uma diminuição na refrigeração por evaporação, enquanto um aumento na vedação da superfície resulta em maior escoamento superficial. A urbanização substitui superfícies com vegetação,

que fornecem sombreamento, resfriamento evaporativo e funções de interceptação, armazenamento e infiltração de água da chuva, por superfícies construídas impermeáveis. No entanto, os espaços verdes urbanos fornecem áreas dentro do ambiente construído onde tais processos podem ocorrer (Whitford et al., 2001). Esses serviços ecossistêmicos fornecidos pelo espaço verde urbano são frequentemente negligenciados e subestimados, como ocorre quando, por exemplo, se derrubam árvores e se destroem jardins para aumentar o número de lugares de estacionamento para carros. As mudanças climáticas tendem a ampliar essas características.

As características biofísicas do espaço verde em áreas urbanas, por meio do fornecimento de microclimas mais frios e da redução do escoamento das águas superficiais, oferecem, portanto, potencial para ajudar a adaptar as cidades às mudanças climáticas. No entanto, pouco se sabe sobre a quantidade e a qualidade do espaço verde necessário. A infraestrutura verde é "uma rede interconectada de espaço verde que conserva os valores e funções do ecossistema natural e fornece benefícios associados às populações humanas" (Benedict & McMahon, 2002, p. 12). A infraestrutura verde deve, pois, operar em todas as escalas espaciais, desde os centros urbanos até a paisagem circundante.

As projeções climáticas preveem o aquecimento global, a elevação do nível do mar e um aumento na frequência e intensidade de eventos extremo, como chuvas fortes e tempestades (furacões, monções e inundações), ondas de calor, desertificação e incêndios florestais gigantescos (Solomon et al., 2007). Os relatórios de avaliação do IPCC (IPCC, 2013) alertam para o facto de que a emissão de gases de efeito estufa deve ser drasticamente reduzida para limitar o aquecimento global em curso e o ritmo da mudança climática resultante, assim como os impactos negativos desse aquecimento sobre a população, a economia e o meio ambiente. Esses relatórios também reconhecem que a adaptação das sociedades a um novo contexto climático é de primordial importância. No entanto, a melhor forma de adaptar as cidades é especialmente desafiador, pois as áreas urbanas irão evoluir com as mudanças climáticas.

Com efeito, grande parte da ênfase no planeamento urbano para fazer face às mudanças climáticas está, muito apropriadamente, focada na redução ou mitigação das emissões de gases de efeito estufa. Contudo, devido à longa vida útil do dióxido de carbono na atmosfera, grande parte das mudanças climáticas nos próximos 30 a 40 anos já foi determinada por emissões realizadas no passado (Hulme et al., 2002). Assim, existe a necessidade de se preparar para as

mudanças climáticas que ocorrerão independentemente da trajetória das futuras emissões de gases de efeito estufa.

Essas questões têm particular relevância quando se fala de áreas urbanas onde estão concentrados valiosos ativos e mais da metade da população mundial reside. Cada uma dessas mudanças climáticas terá um impacto diferente nas cidades que provavelmente necessitarão de diferentes estratégias de adaptação, dependendo das suas características específicas, nomeadamente a localização da cidade, a sua gestão local e o nível de desenvolvimento social e económico.

Nas últimas décadas, a literatura tem sido pródiga em fornecer estudos que abordam diferentes aspetos do risco ambiental que as cidades enfrentam: riscos de inundação (De Roo et al., 2007) e gestão do sistema de água (Rosenzweig et al., 2007); impacto epidemiológico do ozono e poluição por partículas finas (Bell et al., 2007); e níveis de mortalidade associados ao calor (Dessai, 2003; Knowlton et al., 2007) ou desconforto (Kusaka et al., 2012). Os riscos ambientais e a vulnerabilidade urbana são frequentemente quantificados usando abordagens empíricas e estatísticas (Bell et al., 2007; Dessai, 2003; Knowlton et al., 2007) em vez de modelos baseados em física (Kusaka et al., 2012; Masson et al., 2013). A maioria deles, entretanto, não é baseada numa abordagem interdisciplinar (sistémica) que tenha em consideração os processos sociais, económicos e físicos que interagem juntos na escala da cidade; em vez disso, estão frequentemente limitados a um ou mais campos científicos estreitamente relacionados.

No campo das ciências atmosféricas, o projeto BRIDGE (Chrysoulakis et al., 2013) propõe uma abordagem multimodelo para simular o impacto de cenários urbanos (especificados) na atmosfera local em termos de poluição do ar e emissão de CO₂. No entanto, a cidade em si não é planeada em termos de evolução ao longo do tempo.

Kusaka et al. (2012) estudaram a interação entre os cenários de mudanças climáticas e o UHI para três cidades japonesas. Eles demonstraram que o principal aumento da temperatura é controlado pelo sinal de mudança climática global e que o UHI (Urban Heat Island) não muda com base em cenários que não permitem que as cidades em estudo evoluam ao longo do período de estudo. No entanto, Aguejda et al. (2012) salientam que as mudanças dos padrões urbanos sob a suposição de um clima inalterado influenciam a extensão e magnitude do UHI. Além disso, usando um modelo atmosférico de alta resolução, tanto De Munck et al. (2013) como

Tremeac et al. (2012) demonstraram que, mesmo que a estrutura de uma cidade não mude, um aumento no uso do ar condicionado pode levar a um aumento do UHI em 2° C no centro de uma cidade, como, por exemplo, Paris. Por outro lado, Masson et al. (2013) mostram que tal aumento do UHI pode ser reduzido através de mudanças na estratégia para culturas suburbanas e rurais e aumentos nas áreas florestais na região de Paris.

Esses poucos exemplos já mostram a variedade de processos que podem interagir apenas no quadro da meteorologia urbana quando consideramos a adaptação das cidades às mudanças climáticas.

1.3.2. Rumo a uma arquitetura resiliente: alguns exemplos de cidades resilientes

Em 2013, a Fundação Rockefeller criou o projeto 100 Cidades Resilientes com o objetivo de apoiar cidades a tornarem-se resilientes face aos desafios físicos, sociais e económicos que enfrentam como parte do paradigma das mudanças climáticas, que se têm vindo a impor de forma crescente ao longo das últimas décadas.

Assim, as cidades que integrarem a rede 100RC receberão da Fundação Rockefeller os recursos necessários para desenvolver um roteiro para a resiliência, composto por quatro linhas principais:

Apoio financeiro e logístico para estabelecerem um plano de resiliência para a cidade, que incluiu a nomeação de um Diretor de Resiliência, que irá liderar os esforços de resiliência da cidade;

Suporte especializado para o desenvolvimento de uma estratégia de resiliência robusta;

Acesso a soluções, provedores de serviços e parceiros dos setores privado, público e ONGs que podem ajudar a cidade a desenvolver e implementar as suas estratégias de resiliência; e

A inclusão numa rede global de cidades membros que podem aprender em conjunto e partilhar esse conhecimento para se auxiliarem mutuamente ajudar umas às outras (The Rockefeller Foundation).

As 100 cidades selecionadas foram escolhidas de um universo de mais de 1.000 cidades candidatas para integrarem essa rede, as quais mais de um quinto da população urbana mundial.

Até ao momento já foram criadas mais de 50 estratégias holísticas de resiliência e delineadas mais de 1.800 ações e iniciativas concretas.

O projeto 100 Cidades Resilientes conta com mais de 150 colaborações entre parceiros e cidades para enfrentar os desafios urbanos, com um financiamento de cerca 230 milhões de dólares em apoios provenientes de parceiros de plataforma e mais 655 milhões de dólares angariados de fontes nacionais, filantrópicas e privadas para implementar projetos de resiliência (The Rockefeller Foundation).

De acordo com Katie Weeks (2014), um estudo levado a cabo pela Grosvenor, uma empresa de investimentos imobiliários com sede em Londres, analisou 50 das principais cidades mundiais com o objetivo de identificar quais eram as mais vulneráveis aos desafios das mudanças climáticas, crescimento populacional e globalização, e quais são as que se podem considerar mais resilientes.

O resultado foi surpreendente, com três cidades canadianas - Toronto, Vancouver e Calgary - a liderarem o ranking das cidades resilientes, ou seja, aquelas com capacidade adaptativa em termos de comunidade, infraestrutura e recursos para enfrentarem as ameaças ambientais e as relacionadas com as mudanças climáticas

O relatório usou a definição de resiliência como a capacidade de uma cidade de "manter-se como um centro de produção e cultura diante da adversidade e, ao mesmo tempo, oferecer aos seus habitantes um padrão de vida decente" (Weeks, 2014).

Assim, entre as ameaças relacionadas com as mudanças climáticas para avaliar o risco, os autores do relatório apontaram a vulnerabilidade à mudança do nível do mar, furacões e tufões, incêndios florestais, inundações, secas, terremotos, tsunamis e mudanças populacionais em massa. Também foram usadas métricas sobre poluição ambiental e consumo excessivo de recursos terrestres para avaliar a vulnerabilidade. Outras variáveis examinadas incluem acesso a recursos como energia, água e alimentos; infraestrutura de habitação, transporte e serviços básicos de uma cidade; e a disponibilidade de moradia acessível, instalações de educação e saúde e liberdade religiosa, no que se refere ao desenvolvimento e apoio da comunidade (Weeks, 2014).

Logo a seguir às cidades canadianas, encontram-se as cidades americanas de Chicago e Pittsburgh, de um total de cinco cidades dos EUA que integram esse ranking e que incluem também Boston (7º) e Atlanta e Washington, D.C., nas posições finais. De referir que no Top10 das cidades resilientes apenas 2 cidades europeias - Estocolmo (6º) e Zurique (8º) - foram consideradas merecedoras dessa distinção (Weeks, 2014).

As classificações gerais de resiliência foram atribuídas tendo como base uma combinação da pontuação de vulnerabilidade da cidade com a pontuação da capacidade adaptativa.

A autora refere ainda que, de acordo com o relatório elaborado pela Grosvenor, apesar de cinco dessas cidades se encontrarem nos EUA, as cidades desse país, como um todo, não obtiveram uma boa pontuação geral devido às pontuações mais altas de vulnerabilidade atribuídas à tensão social, falta de investimento em serviços públicos e expansão urbana e consumo excessivo de recursos.

Entre as cidades mais vulneráveis que são mencionadas no referido relatório, encontram-se as que mais sofrem com as desigualdades sociais, infraestruturas deficientes, degradação ambiental e vulnerabilidade climática. As cinco primeiras do ranking liderado por Jakarta (Indonésia) encontram-se na Ásia, e incluem Dhaka (Bangladesh), Mumbai (Índia), Manila (Filipinas) e Guangzhou (China). Cairo (Egito), Cidade do México, Rio de Janeiro, Xangai (China) e Deli (Índia) fecham este ranking.

A autora salienta ainda que necessidade de resiliência para estas cidades irá aumentar ainda mais no futuro, já que sete das 10 cidades mais vulneráveis também têm o maior crescimento populacional previsto do grupo total de 50 cidades, um fator crítico, pois, de acordo com o estudo realizado as cidades menos resilientes são as que enfrentam a maior pressão para crescer (Weeks, 2014).

1.4. Cidades biofílicas

Tal como foi referido na introdução, atualmente mais da metade da população mundial vive em cidades e prevê-se que até 2030 essa percentagem ultrapasse os 60%. O aumento exponencial da urbanização, coloca imensas pressões nas cidades, as quais estão enfrentando, neste momento, problemas sociais e ambientais que comprometeram seriamente a saúde e o bem-

estar dos seus cidadãos: o efeito da ilha de calor urbana (mencionada na seção anterior), as emissões de CO₂, a impermeabilização do solo, a perda de biodiversidade, a poluição do ar, da água e do solo e, por último, mas não menos importante, as mudanças climáticas. Para resolver esses problemas e promover o desenvolvimento ambiental urbano é necessário haver um planeamento holístico que integre soluções que tenham por base um pensamento focado na natureza.

Existe um reconhecimento crescente da necessidade do contato diário com a natureza, que resulta numa vida mais feliz, produtiva e significativa. A atenção recente ao design biofílico que está sendo dada por arquitetos e urbanistas reconhece esse poder da natureza. No entanto, num planeta cada vez mais citadino, é necessário que haja mais atenção voltada para as escalas urbanas, no planeamento e na direção daquilo a que a literatura refere como “cidades biofílicas”. Cidades biofílicas são cidades que proporcionam um contato próximo e diário com a natureza, a natureza próxima, mas também buscam promover a consciência dos seus habitantes e gestores urbanos para a necessidade de cuidar dessa natureza (Wilson, 1993; Wilson, 2007).

A literatura refere que as cidades biofílicas sustentáveis e inteligentes podem alcançar um padrão de vida mais elevado do que os outros centros urbanos e mantê-lo ao longo do tempo (Wilson, 1993; Wilson, 2007; DeVries et. al., 2003; Hartig et. al., 1991; Mitchell & Popham, 2008), ou seja, são basicamente cidades resilientes. Alcançar as condições de uma cidade biofílica ajuda a promover a resiliência social e paisagística, em face das mudanças climáticas, de desastres naturais, incertezas económicas e vários outros choques que as cidades enfrentarão no futuro (Godscalk, 2003; Walker & Salt, 2006; Peter et al., 2008).

A ideia de cidades biofílicas foi inspirada pelo conceito de "biofilia" do conservacionista Edward O. Wilson, que invoca nossa afinidade inata com a natureza e defende que uma maior integração com a natureza dentro de uma paisagem urbana traz benefícios humanos. No seu livro *Biophilia* Wilson (1984) explica que o termo “biofilia” significa literalmente "amor pelos nossos sistemas vivos" e enfatiza o facto de que o ser humano evoluiu com a natureza, e, por isso, precisa de ter contato com ela diariamente para ser feliz e saudável. Para Wilson, a biofilia é na verdade um “complexo de regras de aprendizagem” desenvolvido ao longo de milhares de anos de evolução e interação entre os seres humanos e o ambiente.

Tim Beatley apropriou-se desse conceito, o qual transpôs para as cidades, numa tentativa de encontrar aquilo que ele chama de "dose diária de natureza" (Beatley, 2010). A cidade biofílica, portanto, traz o paisagismo para dentro de si, e para dentro de edifícios, paredes, estradas e cursos de água, de forma a trazer a natureza para cada elemento do ambiente construído (Kellert, Heerwagen & Mador, 2008; Beatley, 2010). Desta forma uma abordagem biofílica que aperfeiçoa a infraestrutura verde pode fornecer ganhos significativos para as cidades, incluindo uma ampla gama de serviços ecossistêmicos e uma melhoria na condição social e psicológica dos residentes (Beatley, 2010). Considera-se que os benefícios incluem a refrigeração da cidade (especialmente à medida que o efeito da ilha de calor urbana aumenta com as mudanças climáticas); redução das ondas de águas pluviais, já que a chuva diminui da mesma forma que numa floresta; redução das necessidades de energia em edifícios, devido ao manto de isolamento que lhe confere a vida vegetal, a melhoria da biodiversidade, e, em última análise, a melhoria da saúde dos seus habitantes (Beatley 2011).

1.4.1. Biofilia no Desenho Urbano

Atualmente estão cientificamente comprovados os benefícios para a saúde física e mental associados à vegetação e a elementos verdes em ambientes residenciais e de trabalho. No que se refere à arquitetura existem evidências que demonstram a existência de fortes relações positivas entre a presença de luz natural, ar fresco e vegetação, com o aumento no bem-estar, felicidade e produtividade dos trabalhadores (Leather et al., 1998).

Estudos semelhantes demonstraram que os alunos que estudam em escolas que possuem luz natural do dia e espaços verdes, têm melhores resultados no seu aproveitamento escolar (Herschong et al., 2002).

Por outro lado, diversos estudos que datam da década de 1980, sugeriram a existência de uma relação entre a existência de espaços verdes em hospitais e outras instalações de saúde e as taxas de cura e recuperação dos pacientes, onde se inclui o estudo clássico de Ulrich (1984) que demonstrou que a recuperação da cirurgia da vesícula biliar pode ser significativamente mais rápida pela visão da natureza. A evidência do poder e das qualidades dos recursos verdes também está surgindo em estudos focados nas comunidades de bairros. Bairros verdes e

ambientes de vida mais naturais têm sido associados à redução do stress e ao aumento dos níveis de saúde física e mental (DeVries et al., 2003; Nielsen & Hansen, 2007; MIND, 2007; Vanden et al., 2007; Hartig et al., 1991). Um importante estudo publicado no *The Lancet* concluiu que as populações com maior exposição a espaços verdes apresentam índices de mortalidade mais baixa e que a exposição a espaços naturais pode ajudar a reduzir as desigualdades em saúde (Mitchell & Popham, 2008).

Além disso, a presença da natureza, está associada a melhorias no humor, no desempenho cognitivo e até na criatividade (Atchley et al., 2012). Um estudo piloto recente que utilizou usando capacitores de eletroencefalografia portátil (EEG) demonstrou o valor da natureza na redução da fadiga mental (Aspinall et al., 2013).

Com efeito, a natureza tem um imenso poder de restaurar, curar e fascinar, e essas evidências e pesquisas ajudaram, por sua vez, a aumentar o interesse entre arquitetos e urbanistas no projeto de edifícios e instalações que valorizem a natureza. No entanto, apesar de toda a energia e atenção que o design biofílico tem tido ultimamente, o foco dessa energia tem sido, essencialmente, o edifício ou local. Beatley (2010), por sua vez, argumenta que, embora a integração de elementos verdes e naturais no projeto de construção seja crítica, há muito valor em tirar as pessoas dos edifícios e pensar de forma mais holística sobre as qualidades naturais e condições dos ambientes urbanos onde esses prédios estão inseridos. De facto, as cidades e os ambientes urbanos, contêm uma variedade de ativos ecológicos e verdes, de parques a árvores, rios e habitats ribeirinhos, e cada vez mais, estão a ser feitos esforços para aproveitar mais os elementos verdes e as características desses ambientes residenciais e de trabalho. Neste contexto, arquitetos, designers e projetistas urbanos estão a redescobrir a importância desses ativos, recuperando riachos urbanos - retirando-os de dutos subterrâneos e devolvendo-os à superfície - instalando trilhas, plantando novas árvores e florestas, criando hortas comunitárias, instalando paredes verdes e jardins verticais, entre muitas outras iniciativas de forma a tornar as cidades e os ambientes urbanos mais verdes.

As soluções de biofilia adaptadas ao desenho urbano propõem desenvolvimentos novos e interessantes, como fractais, teoria da complexidade, biologia evolutiva e inteligência artificial, os quais estão inter-relacionados e estimulam constantemente a interação entre os seres humanos e o ambiente circundante. Novas soluções biofílicas em projetos de edifícios têm demonstrado que podem se tornar oportunidades atraentes para novos mercados de habitação.

Assim, alguns novos projetos de infraestrutura começam a adotar soluções avançadas de Biofilia que visam a eficiência energética e desempenho ideal. Como atividade paralela, podemos ver agora o surgimento de sistemas de monitorização de construção inovadores, não apenas em pequena escala, mas também em edifícios de grande escala, como estações ferroviárias, por exemplo, e centros comerciais ou até mesmo, às vezes, complexos educacionais integrados em novos projetos de infraestrutura (Downton et al., 2016).

1.4.2. Vantagens do Urbanismo Biofílico

O urbanismo biofílico que integra a natureza aos ambientes urbanos pode fornecer uma ampla gama de vantagens para o ecossistema, que incluem a melhoria da qualidade do ar, redução de CO₂, benefícios associados ao microclima, controle de enchentes e qualidade da água, produção de alimentos e benefícios económicos.

Uma abordagem de planeamento biofílico pode afetar diretamente a qualidade do ar local. A infraestrutura verde pode reduzir substancialmente o impacto da poluição do ar nas cidades. Um estudo realizado na cidade de Guangzhou, sul da China revelou que as árvores conseguem remover anualmente 312,03 mg de poluentes atmosféricos (Jim & Chen., 2008), enquanto que um outro concluiu que o plantio de vegetação em desfiladeiros pode reduzir as concentrações de poluição nas ruas em até 40% para dióxido de nitrogénio (NO₂) e 60% para partículas (PM) (Pugh et. al, 2012).

A natureza nas cidades pode contribuir para a mitigação das mudanças climáticas, uma vez que a vegetação urbana remove CO₂ da atmosfera e armazena carbono como biomassa (Russo et al, 2014). Além disso, a vegetação urbana pode compensar emissões antropogénicas de CO₂ em cidades (Escobedo et al., 2010; Russo et al., 2015).

Zhao et al. (2010) calcularam que as florestas urbanas em Hangzhou, China, compensam 18,57% do carbono anual emitido por empresas industriais por meio do sequestro e armazenamento de carbono equivalente a 1,75 vezes a quantidade de carbono anual emitido pelos utilizadores de energia industrial na cidade.

Uma abordagem de planeamento biofílico também tem benefícios microclimáticos, pois pode ajudar a diminuir a temperatura da superfície da terra e mitigar os efeitos das ilhas de calor urbanas. Peng & Jim (2013) descobriram que a construção de coberturas vegetais extensas reduz a temperatura do ar ao nível dos pedestres em 0,4–0,7 ° C e coberturas verdes intensas (vegetação abundante) em 0,5–1,7 ° C. Os efeitos de refrigeração não se restringiram apenas às coberturas, mas também se estende ao solo e permitiram melhorar o microclima em Hong Kong. Russo et al. (2015) descobriram que em Bolzano, Itália, as árvores urbanas reduziram as temperaturas da paisagem urbana em até 2° C durante o verão e melhoraram o conforto térmico. Isto é equivalente á meta a que o Acordo de Paris pretende atingir.

A infraestrutura verde urbana pode mitigar inundações, reduzindo os fluxos e volumes de pico de escoamento. Muitas práticas de infraestrutura verde, como jardins de chuva, valas com vegetação, coberturas ajardinadas e pavimentos porosos, filtram ou removem os poluentes das águas pluviais, o que leva à melhoria da qualidade da água nas cidades (Davis et al., 2009).

O cultivo de alimentos nas cidades é uma importante estratégia de projeto urbano biofílico Beatley (2011). A agricultura urbana sustentável pode reduzir a escassez de alimentos, a fome urbana, o desemprego e a pobreza nas cidades. A agricultura urbana sustentável pode fornecer uma infinidade de serviços ecossistémicos que podem beneficiar a comunidade urbana em países desenvolvidos e em desenvolvimento (Orsini et al., 2014).

Os benefícios económicos do design biofílico incluem maior produtividade no local de trabalho, melhoria da saúde, aumento do potencial do retalho, menos crime e violência, aumento do valor das propriedades e atração de funcionários, e aumento da habitabilidade em áreas densas (Crompton, 2001). Em suma, trata-se de um enorme aliado ao bem estar das populações, mesmo que muitas vezes incompreendido ou sentido apenas de forma inconsciente.

Além disso, melhorar a estética da paisagem local contribui para o aumento do número das pessoas que gostam dessa área e atrai empresas e negócios, que por sua vez podem atrair clientes, funcionários e outros serviços (Crompton, 2001).

1.5. Mobilidade urbana sustentável

O crescimento das cidades não é espontâneo e incontrolável, mas guiado e moldado pela interação humana e pela infraestrutura física. No entanto, em todo o mundo assiste-se a uma expansão urbana descontrolada, caracterizada pelo uso ineficiente do espaço e dos recursos naturais, que conduzem, muitas vezes, à segregação social. Assim, para que as cidades funcionem de forma eficiente, a acessibilidade é essencial para fazer face às necessidades de transporte de pessoas, mercadorias e serviços.

Pacheco define o conceito de acessibilidade como o “conjunto de oportunidades espaciais disponíveis para os indivíduos, que podem ser alcançadas num determinado período de tempo”, (2004, p. 41), enquanto que Marques da Costa defende que esta é uma “característica que qualifica uma localização realçando a facilidade de se alcançarem determinados pontos num território” (2007, p. 22). Na sua génese a acessibilidade pode ser entendida como a possibilidade de nos deslocarmos de forma mais fácil, mais rápida e com um custo menor. Adicionalmente “os distintos níveis de acessibilidade dos espaços e das populações são ainda fator de diferenciação na localização de diferentes atividades (ex. habitação, serviços, indústria, etc.) e refletem a qualidade e eficiência da rede e do sistema de transportes “(Martins, 2019, p. 14). Neste contexto, uma acessibilidade deficiente dificulta a articulação entre a mobilidade e o planeamento territorial (Santos, 2017).

A acessibilidade encontra-se também associada à noção de conectividade, ou seja, a faculdade de interligar dois lugares através de uma rede de transportes. Assim, uma rede bem conectada é uma rede acessível pois permite encurtar a dimensão das viagens, enquanto que uma rede de transportes mal conectada pode” tornar dois pontos geograficamente próximos em pontos funcionalmente distantes” (Frumkin, Frank, & Jackson, 2004, cit. por Martins, 2019, p. 15). Para Martins (2019, p. 15):

O nível de acessibilidade pode alterar-se ao longo do tempo, através de mudanças da rede (pela expansão ou restrição das infraestruturas, modos e equipamentos de transporte), do uso do solo ou da tecnologia, sendo assim fundamental considerar a análise da acessibilidade ao planear um determinado lugar e as suas funções.

No que se refere a mobilidade este conceito é definido por Santos (2017, p. 35) como “movimentos de uma origem a um destino através de uma trajetória que pode ser descrita em termos de espaço e de tempo”. Ao longo da História a mobilidade das populações tem se registado por diversos motivos, quer eles sejam económicos, físicos, biológicos e sociológicos, mas sobretudo devido à distribuição dos usos do solo e ao processo de expansão urbana. Kaufmann et al. (2004) refere a existência de diversos tipos de mobilidade urbana, que pode ser associada às deslocações quotidianas, como se pode tratar de mobilidade residencial, migração inter-regional e internacional, e mobilidade por motivos de lazer ou de trabalho. Segundo Martins (2019), por mobilidade urbana entende-se a facilidade de deslocações de pessoas e bens na estrutura urbana, sendo isso um atributo das cidades e esse conceito de está intimamente relacionado com o “acesso”.

Atualmente, as cidades estão sendo encorajadas a mudar o paradigma da sua mobilidade, adotando modos de transporte mais sustentáveis para poderem atrair mais viajantes sem comprometerem a qualidade de vida dos seus habitantes. Neste contexto o planeamento urbano desempenha um papel fundamental na melhoria do bem-estar das pessoas ao promover uma eficiente mobilidade da população, evitando congestionamento rodoviário promovendo o transporte coletivo em detrimento do automóvel privado.

A mobilidade urbana sustentável é mais do que apenas o meio de transporte disponível, pelo que os projetos de planeamento urbano se devem concentrar no modo como é possível reunir pessoas e lugares, ao criar cidades que se concentrem na acessibilidade e nas densidades urbanas ideais, em vez de simplesmente aumentar a extensão da infraestrutura de transporte urbano.

De acordo com as estatísticas mais recentes, mais de 50% da população mundial vive em cidades e, ao redor do mundo, mais de 1 milhão de pessoas migram todas as semanas das áreas rurais para as cidades, impondo enormes pressões à infraestrutura existente, especialmente aos sistemas de transporte. Esse ritmo alarmante de urbanização tem levado a uma enorme motorização pessoal que agrava drasticamente as emissões de carbono poluindo o meio ambiente, que por sua vez causam inúmeros problemas de saúde ao Homem e a outras formas de vida. Adicionalmente, como já foi várias vezes referido ao longo desta revisão literatura, o aumento das emissões de CO₂ contribui também para acelerar as mudanças climáticas,

responsáveis pelo aquecimento global e pelo agravamento dos fenómenos meteorológicos que levam à ocorrência de desastres naturais e coloca em risco a existência de vida no planeta.

Face ao crescimento incontrolável das cidades, torna-se crucial o desenvolvimento de opções de transporte mais sustentáveis - socialmente inclusivas, economicamente eficientes e ambientalmente corretas - o que representa um desafio para os planeadores urbanos e, mais especificamente, os técnicos que lidam com as questões de mobilidade e transportes.

1.5.1. Política de mobilidade urbana para a construção de cidades sustentáveis

Existe certo consenso na literatura no que diz respeito ao desafio que representa a sustentabilidade da mobilidade urbana, pois qualquer iniciativa nesse sentido terá de enfrentar e superar três obstáculos, ou seja, a dependência excessiva de carros particulares, o consumo excessivo do solo, geralmente terras agrícolas de boa qualidade e uma pegada ecológica inaceitavelmente grande.

Na década de 60 Jacobs (1961) escreveu que as cidades eram problemas de complexidade organizada. Na década seguinte Rittel e Webber (1973) argumentaram que os desafios enfrentados pelos especialistas em planeamento urbano eram mais complexos que os problemas com se deparavam outras áreas da ciência como, por exemplo, a física, pois, para além de serem difíceis de resolver, sem que houvesse uma solução clara ou absoluta que pudesse ser logo aplicada, tinham um longo historial de falhas. Para os autores, isso deve-se basicamente, ao facto de serem problemas socialmente complexos, interdependentes e com múltiplas causas; exigirem soluções que podem ter consequências indesejadas e envolverem mudanças comportamentais (Rittel & Webber, 1973).

As cidades contemporâneas continuam a ter problemas de complexidade organizada. No entanto, embora não existam soluções ótimas, os avanços nas capacidades matemáticas e analíticas, juntamente com o poder computacional cada vez maior, tornaram possível modelar o funcionamento das cidades com considerável precisão, abrindo novas possibilidades para melhorias significativas. Embora todos os modelos sejam, virtualmente, por definição,

simplificações, incompletos e, portanto, em algum sentido imprecisos, muitos deles são de facto muito úteis e podem ser aplicados com grande vantagem (Ortúzar & Willumsen, 2011).

A necessidade de encontrar soluções para estes “problemas de complexidade organizada” levou vários países a desenvolverem iniciativas, quer individualmente quer através de organizações internacionais, para estimularem o debate sobre as soluções passíveis de serem desenvolvidas para resolverem esses problemas, tendo em consideração a abordagem definida pelas Nações Unidas sobre mudanças climáticas, principalmente no que diz respeito à mitigação dos seus efeitos, e consequente adaptação (Boareto, 2008).

As propostas para a mitigação dos fatores causadores das mudanças climáticas passam invariavelmente pela promoção da eficiência energética dos combustíveis e dos veículos; o desenvolvimento de combustíveis mais limpos e medidas de redução de consumo, incluindo a racionalização do uso de veículos, sendo este o tema que suscita maior debate devido à política de mobilidade desenvolvida atualmente (Boareto, 2008, p. 153)

Ainda, segundo Boareto (2008, p. 153-154)

[...] países como a Austrália, Canadá e Estados Unidos já iniciaram programas e ações que estimulam uma abordagem sobre o tema e as possíveis soluções a partir das cidades e suas políticas de mobilidade. Na Ásia destacam-se as atividades promovidas pelo Clean Air Ásia e na Europa pode-se destacar o Environment Action Programme. Estas iniciativas têm como foco a construção de cidades sustentáveis e abordam, dentre outros temas, a dependência do automóvel, o consumo de energia, a forma urbana e a “pegada ecológica de cada cidade”. São desenvolvidas também várias metodologias de acompanhamento das políticas locais e seus efeitos, através da observação da evolução de indicadores de transporte, consumo de energia e emissão de poluentes.

Na Europa também existem iniciativas para estimular a redução das emissões de Co₂, nomeadamente através de um aumento da carga fiscal dos veículos mais poluentes, para desmotivar os condutores a comprarem esse tipo de veículos. Os resultados obtidos na União Europeia dão conta do sucesso dessas medidas, pois no período compreendido entre 2012 e 2020 as vendas de veículos menos poluentes cresceram cerca de 45% e as dos mais poluentes registaram um decréscimo de 40%.

O funcionamento de uma cidade está vinculado aos seus meios de comunicação física, ou seja, à sua infraestrutura de transportes, a qual molda o desenvolvimento urbano, facilitando as atividades e o adensamento do solo ao longo dos corredores e redes existentes. Assim, a gestão do crescimento urbano precisa de contar com uma abordagem que integre o desenvolvimento urbano e a organização espacial da cidade junto com a rede de transportes (Toutain & Gopiprasad, 2006).

Pardo et al. (2010) sugerem várias soluções para a implementação de um sistema de mobilidade urbana sustentável, que passa, sobretudo, pelo desenvolvimento de sistemas de transporte público de alta qualidade, incluindo sistemas de transporte coletivo. Entre as soluções sugeridas pelos autores inclui-se um modo específico de transporte público denominado Bus Rapid Transit (BRT) que tem um custo moderado, tempo de implementação relativamente curto e alta qualidade de serviço com capacidade para transportar grande número de passageiros.

O metropolitano e os elétricos são meios de transporte urbano de passageiros rápido, económicos e ecologicamente corretos. Inúmeras cidades localizadas principalmente em países industrializados possuem sistemas de metropolitano, que são usados por milhões de passageiros todos os dias. Além disso, existem centenas de sistemas ferroviários (vulgo *trams* ou elétricos) em todo o mundo, enquanto que muitas megacidades em países em desenvolvimento também estão investindo na construção, modernização e expansão de sistemas de trens urbanos (Pardo et al., 2010).

Os sistemas de metro de superfície urbano são caros de construir e de manter, mas podem fornecer benefícios económicos, sociais e ambientais significativos de longo prazo. Diversos estudos que analisam o investimento em infraestrutura e serviços de transporte público urbano têm mostrado que, a longo prazo, a soma dos benefícios públicos supera em muito os custos do investimento. Os sistemas de transporte público urbano são mais atraentes para os passageiros e mais economicamente viáveis para as operadoras se oferecerem a opção de viajar de qualquer ponto da cidade para qualquer outro ponto. Isso pode ser alcançado por meio da expansão da rede, bem como por meio de conexões intermodais (Pardo et al., 2010). O caso do metro de superfície da cidade do Porto é disto um bom exemplo, com a valorização de zonas degradadas da cidade, onde as outrora traseiras de habitações passaram a ser frentes de importantes ruas com comércio e vida, apenas com a implementação deste meio de transporte, assim como a revolução do valor do mercado imobiliário na Área Metropolitana do Porto.

Pardo et al. (2010), sugerem ainda outro tipo de transporte, não motorizado. Trata-se de um tipo de transporte a que ele denomina de “transporte ativo”, e refere-se essencialmente a bicicletas e outros veículos com rodas, mas sem motor, como *pedicabs* e triciclos de carga. O autor também propõe a criação de infraestruturas que incentivem a realização de caminhas, como percursos pedestres, assim como políticas e educação relacionadas com este tipo de transporte. Todos esses modos de transporte foram amplamente promovidos nos últimos anos devido aos

seus muitos benefícios a curto e longo prazo na redução das emissões de gases de efeito estufa e como forma de garantir um ambiente saudável (Pardo et al., 2010).

As práticas de planeamento urbano devem ser orientadas para refletir uma nova consciência e integrar as preocupações ambientais, de saúde, económicas e sociais do século XXI (UN-Habitat, 2013). Os principais desafios que muitas cidades de países em desenvolvimento e economias emergentes enfrentam são a falta de consciência sobre os amplos benefícios da infraestrutura não motorizada e os escassos recursos financeiros para a implementação dos projetos necessários (Tsay & Herrmann, 2013). Práticas de mobilidade urbana sustentável de vários estudos de caso internacionalmente reconhecidos mencionam que zonas autónomas, ciclovias, partilha de bicicletas, autocarros, boleias e partilha de carros, transporte público responsivo à procura, viadutos, planeamento integrado e vias para pedestres desempenham um papel importante nas questões ambientais, de saúde, económicas e sociais integradas durante a preparação de planos de mobilidade para uma cidade (Tsay & Herrmann, 2013).

Segundo Martins:

O transporte e a mobilidade urbana constituem uma das componentes fundamentais do desenvolvimento sustentável, interferindo de forma complexa nos três grandes domínios ambiente, economia e sociedade [...]. Contudo, o seu contributo para o desenvolvimento sustentável tem-se demonstrado negativo na medida em que a tendência dos indicadores de transporte e mobilidade estão a caminhar na direção oposta aos objetivos de sustentabilidade, pelo crescente consumo de petróleo, a contribuição para as emissões de CO² ou o aumento da sinistralidade rodoviária [pelo que] uma estratégia de transporte sustentável deve ser uma adaptação contínua aos problemas e oportunidades e não apenas um roteiro fixo das políticas, procurando uma integração dos vários domínios, de forma eficiente e equitativa. Deve-se assim promover a redução da necessidade de deslocação e a transferência para modos de deslocação com menor impacte. Simultaneamente, deve procurar-se a diversificação do acesso às infraestruturas, dos modos, tecnologias e padrões de deslocação, bem como se deve considerar a interligação das políticas de transporte sustentável a estratégias de planeamento, habitação, serviços públicos, entre outros (2019, p. 39).

Fernando Medina, presidente da Câmara Municipal de Lisboa, defende, na Visão Estratégica para a Mobilidade 2030 que:

“É nas grandes cidades, onde habita atualmente 70% da população europeia, que a batalha contra as alterações climática se perde ou se ganha. Por isso, no Acordo de Paris, as partes assumiram como meta atingir a neutralidade carbónica em 2050. A Comissão Europeia definiu metas ambiciosas na área dos transportes: diminuir para metade o número de automóveis de combustão interna utilizados no transporte urbano até 2030; retirá-los de circulação nas cidades até 2050; descarbonizar a logística nos grandes centros urbanos até 2030.”

CAPÍTULO 2 - CASO DE ESTUDO: LISBOA 2030

2.1. Conceito do ordenamento do território

Por ordenamento do território entende-se o conjunto de atividades e ferramentas usadas pela administração pública para organizar a distribuição de pessoas e atividades nas diferentes áreas, definindo assim a localização de infraestruturas, áreas naturais e de lazer. Essas atividades desenvolvem-se a vários níveis tanto administrativos, como governamentais - locais, regionais ou nacionais), “enquanto as atividades de cooperação nesta matéria podem ser desenvolvidas em contextos transfronteiriços, transnacionais e europeus” (Conselho da Europa, 1988).

Para Knorek e Julião (2017) o ordenamento do território é o processo integrado de organização do espaço biofísico, que tem como finalidade definir as formas de uso e a transformação do território, de acordo com as suas capacidades e predisposições. Tendo em vista a manutenção dos valores de equilíbrio biológico e de estabilidade ecológica, numa perspetiva de aumento da sua capacidade de vida.

Esta prática nem sempre foi uma ação planeada, tendo o seu surgimento ocorrido em resposta às necessidades das populações e dos territórios. Desta forma o ordenamento do território surgiu de uma dinâmica não planeada, como consequência da ação de vários fatores externos que influenciaram este processo (Knorek & Julião, 2017).

2.2. Urbanismo

O termo urbanismo surgiu no final do século XIX com o arquiteto-engenheiro catalão Ildefons Cerda, no quadro da elaboração da sua obra *Teoria General de la Urbanización* (1867). O termo deriva do latim *urbs* que significa cidade ou aglomeração, e na sua génese este neologismo pretendia designar uma atividade autónoma voltada para a organização espacial da cidade, um domínio que o autor considerava completamente novo e inaugural.

No entanto, a autoria do conceito não é consensual. Françoise Choay (2003) afirma que esse termo teria sido usado, pela primeira vez por Pierre Cleger, em 1910, quando realizou um breve estudo sobre a evolução das cidades. Frey (1999), no entanto, contesta essa afirmação, alegando que Cleger não utilizou esse termo com o mesmo significado que ele viria mais tarde a ter, para além do facto de que as fontes que o suportam são incertas.

Mais tarde, já no século XX, o urbanismo surgiu enquanto disciplina autónoma, enquanto técnica e ciência que trata da organização espacial das edificações, tendo sido associado ao surgimento da manufatura centralizada, organizações e redes sociais, e descrito como a convergência entre cidadania política, social e económica, com a finalidade de promover o desenvolvimento das cidades e da organização do espaço urbano (Caves, 2004). Choay (1989) afirma que na sua génese terá estado um grupo de arquitetos e urbanistas que admiravam o trabalho de Eugène Hénard⁵, os quais terão sido os primeiros a cunhar o termo urbanismo.

O urbanismo, como área científica, consiste no estudo de como os habitantes das áreas urbanas interagem com o ambiente construído. É um componente direto de disciplinas como o planeamento urbano, que se concentra no projeto físico, na gestão de estruturas urbanas e na sociologia urbana. Trata-se de um campo académico que integra em simultâneo a investigação e compreensão de processos sociais complexos e a elaboração de projetos inovadores direcionados para a construção ou transformação de cidades ou de partes destas (Choay, 1989).

A forma como as pessoas vivem em áreas urbanas densamente povoadas tem sido objeto de estudo por arquitetos, projetistas, geógrafos e sociólogos, e na literatura pode ser encontrada uma grande variedade de teorias e abordagens para o estudo do urbanismo, com o objetivo de tentar compreender as redes, sistemas e processos que influenciam as dinâmicas do urbanismo contemporâneos, assim como os elementos mais pertinentes na formação desse campo de conhecimento. Em alguns contextos internacionais, urbanismo é sinónimo de planeamento urbano (Caves, 2004).

Segundo Alvin e Castro (2009) o termo urbanismo tem sido objeto de novas propostas para o legitimar como campo de reflexão intelectual e académica, nomeadamente como campo de conhecimento multifacetado, que integra investigação científica conjugada com conhecimentos

⁵ Arquiteto e urbanista francês visionário, cujos estudos pioneiros sobre Paris, revolucionaram a forma como as intervenções na cidade passaram a ser pensadas e instrumentalizadas.

práticos, orientados por intenções projetuais focadas na alteração e transformação das cidades e do panorama urbano.

A Conferência Europeia dos Ministros responsáveis pelo Ordenamento do Território (CEMAT, 2007) viria mais tarde a acordar numa definição estabilizada para os conceitos de urbanismo e urbanização, que se encontram inseridos no Glossário do Desenvolvimento Territorial, de forma a haver uma normalização entre as designações utilizadas nos diferentes idiomas com compõem o espaço europeu relativamente ao ordenamento e desenvolvimento territorial.

2.2.1. A evolução do urbanismo em Portugal

Os primórdios da política de planeamento urbanístico em Portugal remontam à década de 1930, com a formação da Comissão de Fiscalização de Levantamentos Aerofotogramétricos, e registou um significativo desenvolvimento na década seguinte com a criação, em 1944 da Direção Geral dos Serviços de Urbanização, a qual seria gerida ao longo de cerca de três décadas pelo Eng. Augusto Celestino da Costa.

O trabalho deste organismo enfrentou sérios obstáculos durante os anos 50 do século XX, nomeadamente devido à reduzida capacidade financeira de muitos municípios, que dificultava a implementação dos planos urbanísticos e na década seguinte com a “explosão” de loteamentos e construções clandestinas, edificadas à margem da lei, o que levou o Estado a delegar na iniciativa privada, o planeamento urbanístico das novas expansões (DL4).

Na década de 1970, o Ministério das Obras Públicas cria dois decretos: o DL 576/70, também chamado de lei dos solos e o DL 560/71, Planos Gerais de Urbanização, que regulava a composição dos planos de Urbanização, regulamentados através do DL 561/71.

O DL 576/70, um diploma considerado ambicioso e arriscado, para o seu tempo, definiria o conceito de Expropriação Sistemática, tendo sido aplicado exclusivamente na operação que levou à criação do Porto de Sines, Porto de Águas Profundas, e a cidade de Santo André.

Em 1973 surgiria uma nova iniciativa destinada a combater os loteamentos e as construções clandestinos, com o DL 289/73, numa tentativa de contrariar as tendências até então subsistentes de legalizar as já existentes como facto consumado.

Após o 25 de Abril, surgiria finalmente o DL 804/76 que regulava a possibilidade de reverter os loteamentos ilegais, e o DL 694/76, uma nova lei dos solos, destinada a reforçar o movimento municipalista e a criar condições para a venda de terrenos por parte dos municípios.

Em 1982, surgiriam finalmente os Planos Diretores Municipais (PDM), que incluíam o estudo integral da área municipal, complementados - em caso de projetos importantes - com estudos de impacto ambiental e de impacto ambiental estratégico.

Mais tarde, os PDM passaram a integrar estudos de Arqueologia, Carta Acústica, REN (Reserva Ecológica Nacional), RAN (Reserva Agrícola Nacional), Carta Educativa, Cartas Temáticas digitalizadas com o rigor imposto na lei, Plantas Topográficas Atualizadas e Homologadas.

Os PDM integram estudos de fenómenos fronteiriços ou mesmo de Planos Intermunicipais, os quais podem, eventualmente, abranger áreas que ultrapassam uma extensão de 50km. Acresce que muito projetos envolvem procedimentos jurídicos complexos, que podem ser objeto de processos judiciais, pelos que os políticos têm que ter especial cautela antes aprovarem iniciativas que possam vir a ser consideradas ilegais e prejudiciais para terceiros.

Devido aos riscos envolvidos muitos urbanistas tentam declinar quaisquer responsabilidades pelos planos, alegando que os mesmos são da responsabilidade dos municípios, recusando-se a assiná-los, e escondendo-se, muitas vezes por detrás da fachada de empresas que não assumem qualquer tipo de responsabilidade.

2.2.2. Urbanismo na Área Metropolitana de Lisboa

A Área Metropolitana de Lisboa (AML) engloba os concelhos de Alcochete, Almada, Amadora, Azambuja, Barreiro, Cascais, Lisboa, Loures, Mafra, Moita, Montijo, Odivelas, Oeiras, Palmela, Sesimbra, Setúbal, Seixal, Sintra e Vila Franca de Xira. Contudo, as necessidades de desenvolvimento da região, especialmente no que toca às acessibilidades e à mobilidade urbana, têm ditado a ampliação das suas fronteiras, quer para o Oeste, até Torres Vedras, como pelo Vale do Tejo até Santarém, ou ainda para o Alentejo.

Assim, assiste-se atualmente à evolução do modelo de povoamento e urbanização metropolitano de uma estrutura urbana compacta, que se organiza sobre eixos ferroviários na margem norte, enquanto na margem sul do Tejo conta com um conjunto de centros ribeirinhos, para uma estrutura radial composta por uma rede progressivamente radio-concêntrica e polinucleada que conserva, no entanto, o seu centro dominante na cidade de Lisboa, no que respeita o a emprego, serviços e equipamentos especializados.

A AML desempenha um papel particular e essencial, não só em termos da região de Lisboa, em si, mas também a nível nacional, dado que engloba grande parte das componentes estruturantes e estratégicas do desenvolvimento de Portugal e da sua política de internacionalização. Nela se concentram os principais recursos nacionais, no que toca à investigação, desenvolvimento científico e tecnológico, bem como os serviços avançados às empresas e as infraestruturas de transportes, culturais e desportivas.

Sendo o principal pólo de produção e de consumo, a Área Metropolitana de Lisboa é essencial para reforçar a competitividade externa do nosso país, quer no processo de integração europeia, como na melhoria dos padrões de vida e na coesão social e territorial, ao nível nacional. Face a estes pressupostos, as propostas urbanísticas de ordenamento do território que visam a AML, devem privilegiar estratégias de desenvolvimento que configurem uma ideia de organização e políticas que promovam o equilíbrio de um desenvolvimento harmonioso e sustentado, configurando uma ideia de organização dinâmica baseada nas pré-existências e nos processos de transformação instalados e emergentes, integrando as dimensões sociais, ambientais e culturas de forma a proporcionarem uma melhor qualidade de vida para os cidadãos desta região.

2.3. Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável

A necessidade de implementação de projetos políticos e sociais que promovam o desenvolvimento sustentável, tendo em vista a criação de sociedades também sustentáveis, fez disparar a produção de literatura que aborda esta temática, e gerado inúmeras definições para o

conceito, as quais, no entanto, em vez de contribuírem para uma melhor elucidação do mesmo, tornam-no cada vez mais impreciso (Salas-Zapata et al., 2011).

Contudo, pese embora existam muitas definições para o conceito de desenvolvimento sustentável, a mais usada é a que foi proposta pela Brundtland Commission (Cerin, 2006; Dernbach J. C., 1998; Dernbach J. C., 2003; Stoddart, 2011). Trata-se de uma definição ampla, que, no entanto, não limita o escopo da sustentabilidade. Na sua base está a importância da equidade intergeracional, ou seja, a noção de que é imprescindível conservar os recursos naturais para as gerações vindouras.

Esta é, também, uma das principais características que distinguem a política de desenvolvimento sustentável da política ambiental tradicional, a qual procura também evitar a degradação do meio ambiente.

Assim, o objetivo geral do desenvolvimento sustentável é a estabilidade a longo prazo do economia e meio ambiente, e isso só é alcançável através da integração e do reconhecimento de preocupações económicas, ambientais e sociais ao longo de todo o processo de tomada de decisão. Na aplicação desta definição, uma das questões diz respeito à substituibilidade do capital, o qual pode ser de vários tipos: social, natural e artificial. A definição de desenvolvimento sustentável fraco explica que apenas importa o nível agregado de capital, e que o capital produzido pelo homem ou manufaturado é uma alternativa adequada ao capital natural. Por outro lado, a definição de uma sustentabilidade forte reconhece características únicas aos recursos naturais que não podem ser substituídas por capital manufaturado, motivo pelo qual a maioria dos ecologistas e ambientalistas são proponentes desta última definição (Stoddart, 2011).

Além da substituibilidade, esta definição de sustentabilidade também se baseia noutros princípios, como a equidade intergeracional, que reconhece a escala de sustentabilidade de longo prazo para atender às necessidades das gerações futuras (Dernbach J. C., 1998; Stoddart, 2011). Também o princípio do poluidor-pagador sustenta que “os governos devem exigir que as entidades poluidoras suportem os custos da sua poluição, em vez de impor esses custos aos outros ou ao meio ambiente” (Dernbach, 1998, p. 58).

A sustentabilidade também pode ser definida como a capacidade de resistência e adaptação de um sistema humano à mudança endógena ou exógena num espaço de tempo indeterminado, conservando ou até aumentando a sua capacidade de provir às necessidades humanas (Dovers & Handmer, 1992).

Noutro primisa, Elkington (1994) propõe outro caminho defendendo que a sustentabilidade consiste no equilíbrio entre os três elementos essenciais: o ambiente, a economia e a sociedade. Para o criador do termo Triple Bottom Line, a via para um desenvolvimento sustentável passa pelo reconhecimento, por parte das empresas, da sua necessidade de contribuírem de forma progressiva para a sustentabilidade. Assim, as empresas devem possuir capacidades tecnológicas, de gestão e financeiras, que promovam a estabilidade dos mercados a fim de possibilitarem a transição para o desenvolvimento sustentável (Elkington, 2001).



Figura 2 – Diagrama do pensamento de Elkington - Triple Bottom Line

Fonte: https://www.researchgate.net/figure/Triple-Bottom-Line-3P-Formulation_fig1_329124890

O crescente interesse sobre a sustentabilidade e o desenvolvimento sustentável tem produzido diversas abordagens que focam sobretudo, propostas de estratégias para uma produção mais sustentável, energias mais limpas e controle da poluição. Termos como ecoeficiência, gestão ambiental, responsabilidade social, ecologia industrial, investimentos éticos, economia verde, eco design, reúso, consumo sustentável, resíduos zero, entre muitos outros passaram a fazer parte do vocabulário hodierno, e povoam uma miríade de estudos surgidos de diversas áreas da ciência, consoante o campo de aplicação - engenharia, economia, administração, ecologia, etc.

- do qual depende a respetiva abordagem (Glavic & Luckman, 2007). Em comum têm, também, um elemento, que consiste no facto de que todos focam a necessidade de agirmos de forma responsável e sustentável nas mais diversas áreas de atuação.

2.4. Lisboa 2020 Capital Europeia Verde

Lisboa foi indigitada para ser em 2020, a Capital Verde da Europa, tendo sido a décima primeira cidade europeia a receber este prémio e a primeira capital do Sul da Europa. Com a entrega desta distinção, Lisboa viu ser-lhe reconhecido o trabalho desenvolvido ao longo da última década, no sentido de tornar a capital portuguesa numa cidade mais verde e mais amiga das pessoas, contribuindo para o aumento do bem-estar e da qualidade de vida dos seus habitantes. Na decisão do júri pesou o facto de a cidade ter evoluído em todos os parâmetros analisados, nomeadamente no que respeita às metas de descarbonização que foram ultrapassadas, assim como a reciclagem, com apenas 1% dos resíduos urbanos a serem encaminhados para aterro.

Lisboa é, também, neste ano de pandemia, uma cidade que soube reinventar-se em prol da sustentabilidade ambiental, visível no seu compromisso em amplificar a estrutura verde e o espaço público, no desenvolvimento de diversos projetos para melhorar a mobilidade urbana, e apostando na eficiência energética dos edifícios e em energias mais limpas e mais amigas do ambiente, como foi o caso da implementação da tecnologia LED nos semáforos e iluminação pública.

Entre as iniciativas que mais contribuíram para melhorar a qualidade de vida dos lisboetas e que lhe valeram a outorga deste galardão, destacam-se os projetos de requalificação de espaços públicos, nomeadamente na zona do Cais do Sodré e do Campo das Cebolas, o alargamento das áreas verdes, que deverá atingir um total de cerca de 350 hectares até 2021, a despoluição do rio Tejo e a construção de uma rede de ciclovias cuja extensão prevista deverá, em 2021, totalizar cerca de 200 km.

As intervenções urbanísticas que, a meu ver, melhor transmitem esta abordagem Sustentável por parte da Câmara Municipal de Lisboa são o Projeto do Novo Parque Urbano da Praça de Espanha – Parque Gonçalo Ribeiro Telles – e a Operação Integrada de Entrecampos.

Em ambas as propostas valorizou-se o espaço verde e a forma como este assume o papel de protagonista e interliga-se com a malha urbana existente.



Figura 3 – Projeto Parque Urbano Gonçalo Ribeiro Telles - NPK Arquitetos Paisagistas Associados
Fonte: <https://expresso.pt/sociedade/2020-01-13-A-Praca-de-Espanha-vai-ser-um-grande-jardim-com-um-ribeiro-ao-meio>



Figura 4 – Projeto Operação Integrada de entrecampos – Arq. Siza Vieira e Arq. Souto de Moura
Fonte: <https://www.idealista.pt/news/imobiliario/habitacao/2018/07/05/36727-lisboa-mais-de-200-cidadaos-pedem-interruptao-da-requalificacao-de-entrecampos>

Além disso, com a promoção da utilização de transportes públicos, nomeadamente com a criação do Passe Social Único para a AML e na implementação de meios suaves de transporte, como a rede de bicicletas/trotinetes partilhadas GIRA, Lisboa obteve progressos significativos na redução das emissões de gases efeito estufa provenientes dos transportes.

2.5. Lisboa 2030

Nos dias que correm o mundo está a enfrentar um dos mais dramáticos combates da Era Moderna. Com efeito, a pandemia do Covid-19, um surto pandémico que teve origem na China e que durante este ano de 2020 tem assolado o mundo inteiro, colocou nos desafios para a sociedade, obrigando os governos a repensarem as suas prioridades. Perante esta emergência mundial, países habitualmente desavindos têm unido esforços (salvo raras exceções) para encontrar soluções capazes de travar este vírus mortal. Empresas farmacêuticas privadas, desde os grandes gigantes desta indústria como, por exemplo, a Pfizer, até pequenos laboratórios de investigação, uniram-se a entidades governamentais com o objetivo de criar uma vacina capaz de vencer o Coronavírus e fazer com que o mundo regresse à normalidade, para que os filhos não tenham receio de abraçar os pais, os avós, com o risco de que este simples gesto de carinho lhes traga a morte embrulhada num beijo.

Tempos excecionais requerem ações excecionais, e o flagelo de 2020 é um claro exemplo disso. Resta saber se, passado o perigo, o mundo será capaz de aprender alguma lição que esta emergência sanitária lhe tenha trazido. É certo que, à semelhança do que aconteceu no século XIV com a peste bubónica e, mais recentemente, há apenas um século de distância com a pneumónica, ou Gripe Espanhola, também o coronavírus tem potencial para dizimar milhões de indivíduos, e fazê-lo rapidamente, sem que as estruturas sanitárias sejam capazes de dar resposta, em tempo útil, a todos os pedidos de assistência. No entanto, este vírus microscópico, não é a única ameaça que o mundo enfrenta atualmente, e nem sequer é a mais mortífera. Sem que os seus resultados sejam imediatamente visíveis, um novo perigo espreita o nosso planeta e foi necessário que uma adolescente sueca tivesse a ideia de fazer uma greve à escola, para que as consciências se começassem a agitar.

Pese embora o perigo que representa este novo vírus mortal, sobre qual incidem agora todos os holofotes, o aumento do aquecimento global, apesar de não se manifestar de forma tão imediata e visivelmente devastadora, representa uma ameaça ainda maior. Para combatê-la é necessário - à semelhança do que está a ser feito com a produção da vacina para o Coronavírus - unir esforços a nível global para alertar e consciencializar as populações para os seus perigos, e para a necessidade de adoção novos hábitos que possam conduzir a uma sociedade mais sustentável.

Um dos mais importantes passos que foram dados nesse sentido aconteceu em Dezembro de 2015, em Paris, quando, durante a XXI Conferência das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas, foi alcançado um compromisso multilateral histórico, conhecido por Acordo de Paris 2030. Pela primeira vez, o mundo uniu-se com um objetivo comum: o combate às alterações climáticas, tendo conseguido uma participação universal e cumprido com a condição necessária para ser ratificado: a de que pelo menos 55 países responsáveis por um mínimo de 55% das emissões mundiais de gases com efeito de estufa, assinassem esse acordo.

Portugal encontra-se entre os países que estão mais empenhados em cumprir esse acordo, e o desafio que tal empenho representa, passa também pelas suas cidades, a começar pela capital: Lisboa.

Assim, Lisboa tem vindo a preparar-se para o ano de 2030 com um reforço das iniciativas tendentes a regenerar os tecidos urbanos consolidados e a revitalizar as suas funções, com particular incidência nas zonas que apresentam maiores densidades populacionais, e em especial nas áreas mais críticas, as que se encontram desqualificadas - social e urbanisticamente - e onde se concentram núcleos de pobreza, exclusão social e desqualificação urbanística, fruto da urbanização desmedida ocorrida após meados dos anos 70.

Para poder atingir os objetivos a que se propõe, a capital portuguesa terá de encontrar soluções que permitam desenvolver a regeneração urbana, a descarbonização e a mobilidade sustentável, com vista a promover a inclusão social e a equidade territorial, contrariando a vulnerabilidade urbana agravada pelas alterações climáticas e pela pressão que a cidades exerce sobre os seus ecossistemas. É aí que se interligam as áreas de Urbanismo Sustentável, Mobilidade Urbana e Cidade Resiliente.

Assim, entre as várias propostas que a autarquia lisboeta apresentou, com vista a cumprir esses objetivos, incluem-se a neutralidade carbónica, meta que prevê alcançar até 2050. Entretanto, o executivo camarário compromete-se a concluir uma central fotovoltaica de 2 MW para abastecimento da frota elétrica dos autocarros da Carris, e gerar energia solar fotovoltaica oriunda de painéis solares instalados em toda a cidade, propondo-se atingir até 2030 uma produção de cerca de 103 MW (1 MW/km²).

Além disso, Lisboa irá utilizar água reciclada, proveniente das estações de tratamento de águas residuais, tanto nos sistemas de rega, como na lavagem de ruas, partir de uma rede de distribuição, que se prevê irá estar em total funcionamento em 2025. Adicionalmente irá implementar um programa de eficiência hídrica nas vertentes de racionalização do consumo e reutilização, que permitirá poupar cerca de 25% de água potável.

Para além destas medidas, a autarquia lisboeta tenciona resolver os problemas de escoamento das águas pluviais e prevenir os efeitos das cheias e inundações decorrentes das alterações climáticas através de um Plano Geral de Drenagem. As inundações do passado já revelaram a fragilidade deste sistema, por a orografia da capital portuguesa ser muito específica.

No que respeita às necessidades de mobilidade urbana, estão previstos o reforço e a renovação dos transportes públicos, nomeadamente da frota da Carris, e o alargamento da rede do metro e de bicicletas partilhadas a toda a cidade, com vista a diminuir o número de veículos privados que circulam na cidade e os subsequentes impactos ambientais causados pelas emissões de CO². Para tal, a autarquia pretende reforçar essa frota com a aquisição, até 2031, de 410 novos autocarros de elevado desempenho ambiental, para além da duplicação da frota de elétricos rápidos.

Quanto aos resíduos sólidos, as metas propostas pela edilidade alfacinha preveem uma diminuição na produção dos mesmos até 15% per capita. Para tal propõe o aumento da recolha seletiva, nomeadamente com a implementação em toda a cidade da recolha seletiva porta a porta de bio resíduos (resíduos orgânicos). Com tais medidas a autarquia ambiciona enviar para reciclagem 50% dos resíduos recolhidos, até 2030.

CAPÍTULO 3 - GONÇALO RIBEIRO TELLES: O MESTER DA PAISAGEM

3.1. Breve nota biográfica

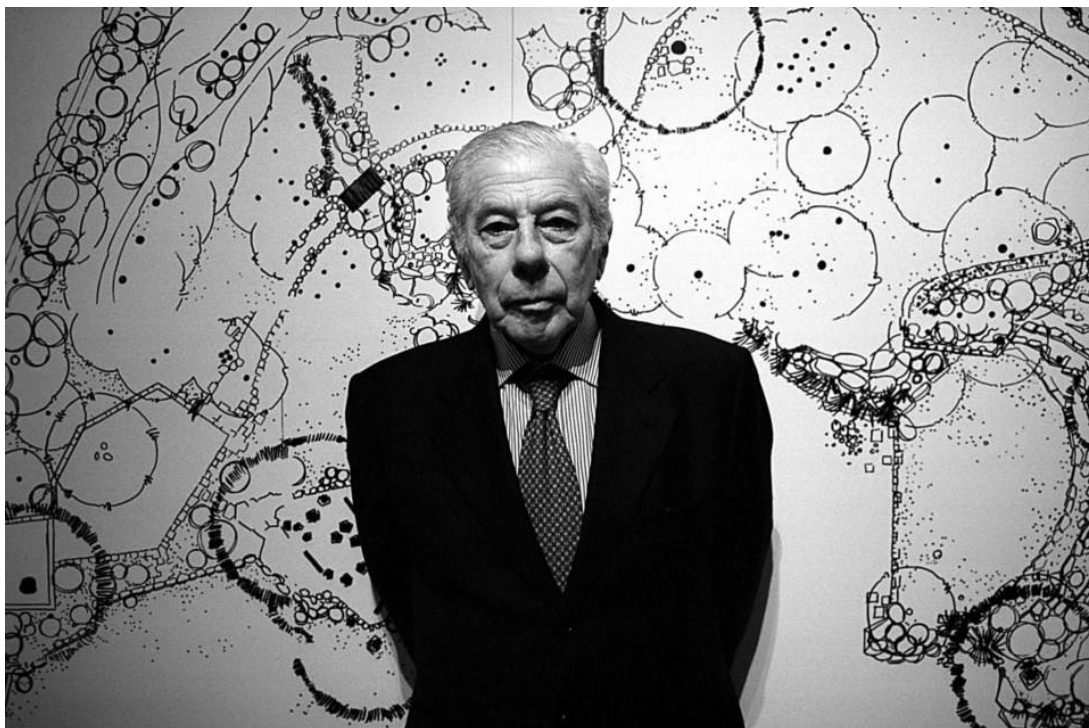


Figura 5 – Foto do arquiteto Gonçalo Ribeiro Telles

<https://www.publico.pt/2020/11/11/culturaipsilon/noticia/morreu-goncalo-ribeiro-telles-arquitecto-levou-paisagem-politica-1938857>

Considerado por muitos como o "pai" da ecologia em Portugal, o arquiteto paisagista Gonçalo Ribeiro Telles, nasceu em Lisboa no dia 25 de maio de 1922, e faleceu na mesma cidade a 11 de novembro de 2020. Para a posteridade deixou uma obra emblemática, quer como arquiteto paisagista - tendo implementado o conceito dos jardins urbanos, cuja premissa parte da conciliação entre o espaço rural e o citadino - quer como político e acérrimo ambientalista, criador das bases para a legislação de proteção dos parques naturais e agrícolas.

Segundo Isabel Mota, a presidente da Fundação Calouste Gulbenkian, a cujos jardins o nome de Gonçalo Ribeiro Telles está indelevelmente ligado (sendo recentemente escolhido para dar nome ao novo Parque Urbano da Praça de Espanha) mais do que um “cultivador de utopias”

(como lhe chamou Abel Coentrão no seu obituário publicado no jornal *Público*), ele foi sobretudo:

[...] um homem à frente do seu tempo que viu, como poucos, o que reservava o futuro numa altura em que os alarmes da crise ecológica e climática ainda não soavam com a força de hoje. Um homem profundamente cansado de ter razão que tantas vezes viu a cidade tomar um rumo contrário à visão que, sabiamente, defendia, baseada num profundo conhecimento e num amplo bom senso (Francisco, Pereira & Salvador, 2020).

Licenciado em Engenharia Agrónoma pelo Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa, Ribeiro Telles viria mais tarde a formar-se em Arquitetura Paisagista na mesma instituição. No seu início de carreira trabalhou durante alguns anos no departamento de Arborização e Jardinagem, de onde transitou, em 1955 para o Gabinete de Estudos de Urbanização, onde assumiu as funções de arquiteto paisagista (Francisco *et al.*, 2020).

Conhecido principalmente pela sua obra mais emblemática - a criação dos jardins da Fundação Calouste Gulbenkian, um oásis verde no meio da selva de betão que é a cidade de Lisboa, projeto que assinou em coautoria com António Viana Barreto e que ganhou o Prémio Valmor de 1975 - Gonçalo Ribeiro Telles, sobretudo, foi um ambientalista visionário, que soube descobrir a importância da sustentabilidade e da paisagem, numa época em que a cidade crescia desenfreadamente e este tema estava longe de estar na agenda do dia, como se encontra atualmente.

Entre a sua extensa obra conta-se também o desenho do espaço público do Bairro das Estacas, em Alvalade, a cobertura vegetal da colina do Castelo de São Jorge, os jardins da Capela de São Jerónimo, no Restelo e o Jardim Amália Rodrigues, que se situa junto ao Parque Eduardo VII.

Entre 1998 e 2002, Gonçalo Ribeiro Telles assinou um conjunto de projetos destinados a definir as estruturas verdes principais e secundárias da área metropolitana de Lisboa: o Vale de Alcântara e a Radial de Benfica, o Vale de Chelas, o Parque Periférico, o Corredor Verde de Monsanto e a Integração na Estrutura Verde Principal de Lisboa da Zona Ribeirinha Oriental e Ocidental (Francisco *et al.*, 2020).



Figura 6 – Corredor Verde de Monsanto, projeto de Gonçalo Ribeiro Telles dos anos 70
<https://lifecooler.com/artigo/atividades/corredor-verde-de-monsanto/440888>

O Plano Verde de Lisboa, criado por Gonçalo Ribeiro Telles, tem como objetivo ligar todos os lugares importantes da cidade por corredores ecológicos, com o seu coração em Monsanto. Este plano faz parte integrante do Plano Diretor Municipal - cujas bases foram lançadas pelo arquiteto - aprovado em 1993, para a cidade de Lisboa, e compreende o espaço não edificado da cidade, incidindo não apenas nos espaços verdes, mas também nos pavimentados e expectantes que, conjuntamente com os primeiros, constituem o espaço exterior urbano, na sua maior parte correspondente ao espaço público da cidade (Coentrão, 2020).

Para além da sua paixão pela paisagística e pelo ambientalismo, Gonçalo Ribeiro Telles, também se interessou pela política e pela intervenção cívica. Monárquico convicto e profundamente católico, fundou diversos movimentos católicos e monárquicos ainda durante a ditadura do Estado Novo, tendo sido também um dos apoiantes da candidatura presidencial de Humberto Delgado, em 1958. Foi também o fundador do Partido Popular Monárquico (PPM), após a Revolução de 25 de abril de 1974, o qual, em 1979, integrou a Aliança Democrática com

o PSD de Francisco Sá-Carneiro e o CDS de Freitas do Amaral. Fundou também o primeiro partido ambientalista português, o Movimento Partido da Terra, 1993 (Francisco *et al*, 2020).

Gonçalo Ribeiro Telles foi deputado à Assembleia da República e ocupou várias vezes o cargo de subsecretário de Estado do Ambiente e de ministro do Estado e da Qualidade de Vida, tendo sido também vereador na Câmara de Lisboa. A sua passagem pelo Governo deixou-nos dois importantes instrumentos de ordenamento do território que visam proteger da urbanização as áreas de maior valor ecológico e agrícola, nomeadamente a Reserva Agrícola Nacional (RAN) e a Reserva Ecológica Nacional (REN). Contribuiu também para a criação da Lei De Bases do Ambiente e da Lei do Impacto Ambiental. (Coentrão, 2020).

Em reconhecimento pelo seu extenso trabalho em prol do ambiente e do paisagismo, Gonçalo Ribeiro Telles recebeu, em 2013, o prémio Sir Geoffrey Jellicoe, considerado o Nobel da arquitetura paisagista, tendo sido também agraciado, em Portugal, com a Grã-Cruz da Ordem Militar de Cristo e com a Grã-Cruz da Ordem do Infante D. Henrique.

Para Isabel Mota, Gonçalo Ribeiro Telles era um "incansável defensor das cidades ecológicas e humanizadas, das reservas e parques naturais, dos jardins e das hortas urbanas, perante a ameaça constante dos interesses privados e corporativos" (Francisco *et al*, 2020).

Com a sua morte, Portugal perdeu, nas palavras do Presidente da República, Marcelo Rebelo de Sousa "um ambientalista com responsabilidades públicas [que] representou desde cedo, e durante décadas, uma consciência crítica esclarecida" (Francisco *et al*, 2020).

3.2. Gonçalo Ribeiro Telles e os “dez mandamentos” dos “jardins do paraíso”

No dia da morte do visionário ambientalista - 11 de novembro de 2020 - António Covas, professor catedrático da Universidade do Algarve escrevia a propósito de Gonçalo Ribeiro Telles que “os seus ‘jardins do paraíso’ são uma espécie de poesia da natureza, um passeio romântico através de uma paisagem de inspiração estético-literária” (Covas, 2020).

Ambientalista quando poucos se perfilavam nesse campo, segundo Covas (2020) “quando se fala de distinção paisagística, amenidades e recursos da memória e do imaginário é quase

obrigatória uma referência aos princípios éticos e estéticos” do decano dos arquitetos paisagistas portugueses.

Para Gonçalo Ribeiro Telles, a conceção de ordenamento e de sistemas de produção engloba necessariamente a obediência aos princípios de paisagem global e unidade de paisagem, motivo pelo qual:

[...]o fator ecológico, o fator produção e o fator cultura não estão compartimentados em ‘silos administrativos’ e reclamam, por isso, uma outra conceção da política administrativa e da administração da política. Tão simples como isso. Tão simples como isso (Covas, 2020).

Se a beleza, a elegância e a estética eram elementos essenciais na criação de um “jardim do paraíso” - um oásis verde onde os cidadãos se pudessem refugiar do bulício da cidade e esquecer por momentos a selva a betão onde viviam, passando alguns instantes em contacto com a Mãe-Natureza - o respeito por essa natureza, pelo ambiente e, sobretudo pela sustentabilidade, presidiam às premissas necessárias para o seu projeto. Segundo Covas (2020), algumas das principais regras às quais o arquiteto paisagista deveria obedecer, com vista a criar um jardim sustentável, estão plasmadas num conjunto de “dez mandamentos” que constituem os princípios éticos e estéticos defendidos por Gonçalo Ribeiro Telles e cuja eloquência e a elegância falam por si:

O primeiro princípio, segundo o “mester da paisagem”, consiste em apostar na “sublimação do lugar” tornando-o ameno e feliz. Um jardim deve ser um local onde nos sintamos bem, onde possamos ser felizes, longe da agressividade e da agitação de uma urbe em constante movimento.



Figura 7 - Jardins da Fundação Calouste Gulbenkian

Fonte: <https://lavieencherie.blogspot.com/2017/05/cherie-hoje-apetece-me-ir-aos-45679>

Em segundo lugar, investir na “presença da água”, construindo lagos e charcos, dado que a sua serenidade estética confere um movimento ritmado e uma dinâmica musical ao jardim.

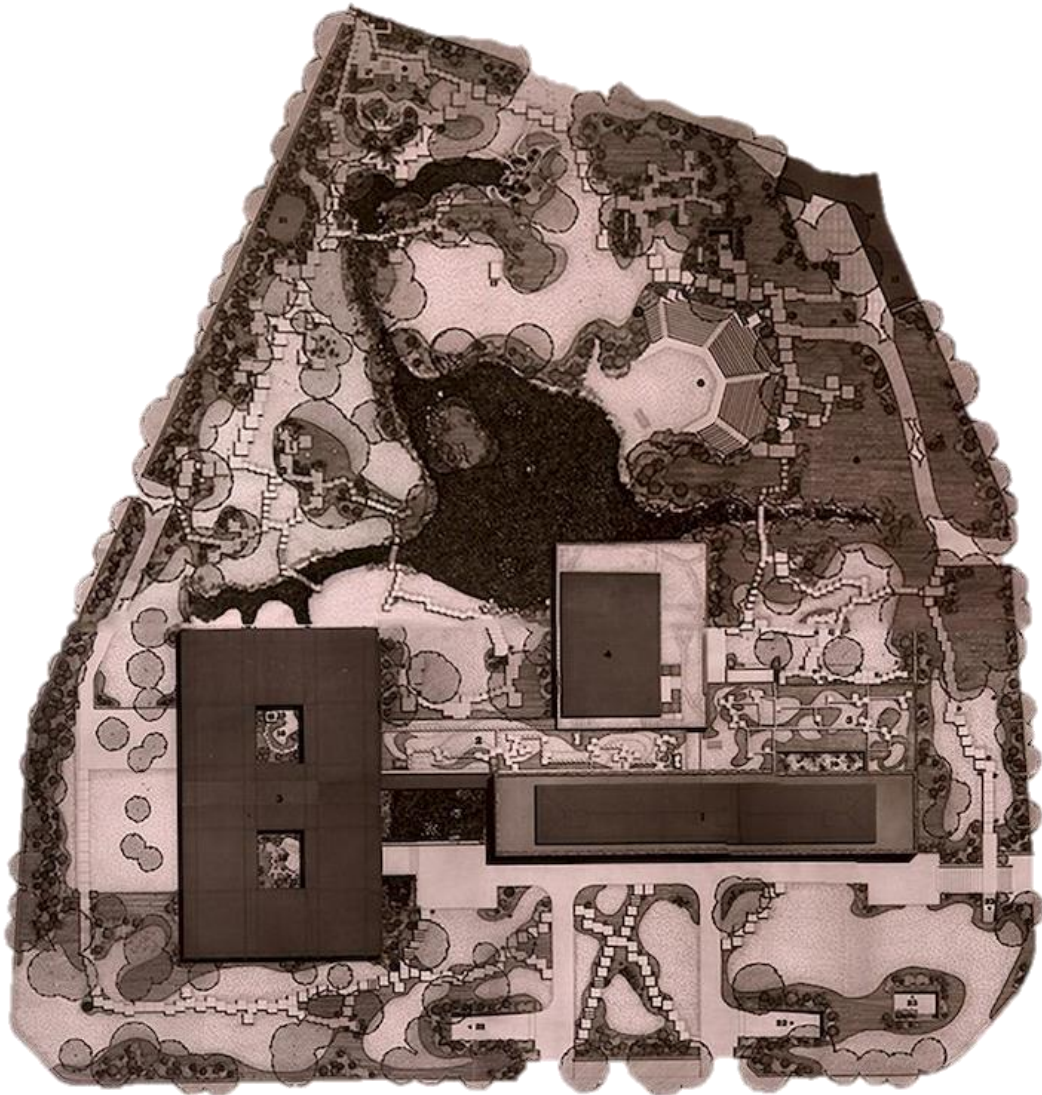


Figura 8 – Planta da Fundação Calouste Gulbenkian de 1969 – Gonçalo Ribeiro Telles
Arquivos da Fundação Calouste Gulbenkian

Fonte: <https://gulbenkian.pt/arquivo-digital-jardim/garden-document/plano-geral-definitivo-ii-1969/>

A terceira regra manda que se arrisque em espécies que podem fazer a diferença, para sublimar "a pujança da natureza compreendida na sua diversidade biológica e no ritmo de vida", aconselhava Gonçalo Ribeiro Telles.

Em quarto lugar, o arquiteto recomenda que se tire partido da “luminosidade natural dos espaços”, dado que “o esplendor da luz é conseguido através do contraste entre a sombra e a claridade, assim como da harmonia das cores”.

O quinto princípio sugere que deixe que a “geometria e a profundidade das perspectivas” influenciem o desenho do projeto, dado que o “recorte dos sucessivos planos valoriza distâncias e formas”.

O sexto “mandamento” dita que se olhe em volta e se promova a “integração do jardim na paisagem envolvente” sempre que esta seja ordenada e bela.



Figura 9 – Esquízo dos Jardins da Fundação Calouste Gulbenkian

Fonte: <https://gulbenkian.pt/jardim/visitar/centro-interpretativo-goncalo-ribeiro-telles/>

Em sétimo lugar, o ambientalista defende que não deve ser imposta uma visão que pode não ser a mais adequada, e que em alternativa se aceite a “ordem natural como base da conceção do jardim ou da paisagem”, ou seja, que se deixe inspirar pela “ordem da natureza liberta da acção da sociedade humana”.

Para Ribeiro Telles os “aspetos culturais da paisagem” também devem ser valorizados, motivo pelo qual ele colocou também essa regra na sua listagem. O motivo pelo qual o sugere é, segundo ele, o facto de que “impor à ordem natural a ordem cultural que sublimará aquela em face do seu único utente, o homem”, dado que a ordem cultural é a ordem da humanidade.

Em nono lugar, ele recomenda que se evite os excessos e se exalte no “jardim e na paisagem simplicidade no ordenamento das coisas, evitando a decoração pela decoração”.

Finalmente, o seu último princípio aconselha a que se faça um planeamento adequado, preferencialmente com recursos a ajuda especializada. Para este paisagista “um jardim e uma paisagem são fruto de conceções e projetos e nunca de arranjos ou decorações”, pelo que a sua “grandeza e beleza” é o resultado “do que lhes é essencial na medida certa” (Covas, 2020).

3.3. As cidades inteligentes do “pai” da ecologia em Portugal

Segundo António Covas (2019), a cidade inteligente e criativa do futuro deve ser “um espaço socialmente construído para o exercício pleno da cidadania” e não uma urbe onde o automóvel é rei e as grandes densidades urbanísticas se sobrepõem à unidade espacial entre a cidade e o campo. Assim, esta deve assentar num princípio de prudência e bom senso, pois são “as tecnologias digitais [que] tornam a cidade mais inteligente, mas é o urbanismo nas suas várias dimensões que torna as tecnologias digitais muito mais inteligentes e criativas.”

Para Gonçalo Ribeiro Telles, a criação de uma cidade inteligente deve ter como paradigmas a integração cidade-campo e a conexão urbanismo-ecologia. O visionário paisagista defende ainda que:

O homem de hoje tende a deixar de ser rural ou urbano para alcançar uma visão cultural que abrange tanto os valores da ruralidade como os da cidade. E quem diz os valores diz, também, as atividades. O conceito de paisagem global tende a informar todo o processo de ordenamento do território e o próprio urbanismo (Telles, 2003, p. 334).

Os pressupostos do Plano Verde da cidade inteligente que Gonçalo Ribeiro Telles criou para cidade de Lisboa, assenta nas premissas do urbanismo sustentável e da arquitetura biofílica, ao sublinhar a distinção paisagística, os espaços verdes e a visão orgânica de cidade, por outro lado, e evidenciar os recursos imateriais da memória, do imaginário e da cultura no planeamento da cidade, por outro.

Neste contexto, o arquiteto defendia que a cidade era muito mais do que um simples “puzzle de unidades territoriais desenhadas pela forma como a estrutura viária se relaciona com o tipo de edificação”, ou como um “conjunto zonado de áreas independentes, só identificáveis pelo modo como o automóvel se relaciona com os blocos residenciais”. Assim, no planeamento de uma cidade inteligente os “espaços verdes não podem ser espaços residuais, mas espaços substanciais que organizam o espaço” e as composições vegetais não dever estar sujeitas a

formalismos muitas vezes inadequados. “A Natureza é a casa do Homem” como afirmava constantemente.

Estes pressupostos incluíam também a criação de um sistema cartografado de vistas para determinar a dimensão dos edifícios, a distribuição e forma da vegetação e o enquadramento das infraestruturas, de modo a defender a imagem da cidade (Telles, 2003).

Assim, o desenho de cidades inteligentes e sustentáveis deve englobar “unidades operativas” de conteúdo ecológico e, se necessário, com planificação autónoma, de forma a não colocar em causa a sustentabilidade biofísica, a qualidade ambiental e o abastecimento alimentar.

Para Covas (2019):

Neste sistema compreensivo e orgânico de vasos comunicantes, o plano verde é um instrumento essencial na conceção dos espaços exteriores da cidade cuja autonomia do desenho é exigida pela retaguarda biofísica e cultural que lhe é própria e pela prática das artes que desde há muito servem a construção da paisagem viva.

A visão que o “pai” da ecologia em Portugal tinha das cidades inteligentes transporta-nos, segundo Covas (2019) “para o outro lado da inteligência, a inteligência humana como inteligência orgânica e biofísica”. Leva-nos para um mundo onde os termos da equação territorial mudam consoante se processa a transição ecológica, climática e digital, com as consequentes alterações da natureza e regime do risco associado às atividades. Esta é a cidade inteligente de Gonçalo Ribeiro Telles: uma ecopolis do século XXI, a cidade-região inteligente da 2ª ruralidade (Covas & Covas, 2012). Acérrimo defensor da Paisagem Global, Ribeiro Telles era contra as oposições Cidade/Campo ou a ruralidade e a urbanidade, entendia que a Paisagem teria que ser vista de forma Global, articuladas pelo espaço e tempo.

CAPÍTULO 4 – PROJECTOS DE REFERÊNCIA: BIG vs MVRD

4.1. Casos de Estudo

Como forma de melhor entender e materializar os temas anteriormente abordados, procurei, através de projetos referência de “Super-Ateliers” que têm a audácia e responsabilidade de estar na linha da frente do pensamento sobre o futuro das cidades e da Arquitetura, de que formas estas soluções podem responder aos desafios ambientais que os próximos tempos nos irão colocar. A escolha de propostas desta escala e com equipas multidisciplinares prende-se com o facto destes temas de Sustentabilidade terem barreiras muito ténues entre especialidades e temáticas, pretendendo então explorar esta ambiguidade de limites com o estudo de dez projetos de dois ateliers em cinco categorias diferentes.

Os coletivos de arquitetura que decidi escolher respondem a estes critérios e formas de pensamento e ação, que os tornam referência obrigatória para quem se debruça sobre temas como Sustentabilidade, Urbanismo Ecológico, Mobilidade Urbana, etc., sendo eles:

Bjarke Ingels Group, mais conhecidos como **BIG** – atelier revolucionário fundado pelo arquiteto dinamarquês que lhe dá nome (Bjarke Ingels) que desde cedo apresentou uma nova forma de abordar a Arquitetura e Urbanismo, tendo hoje em dia uma equipa de mais de 4 centenas de arquitetos, urbanistas, investigadores, construtores, etc. a colaborarem nos vários projetos a nível mundial. As suas abordagens incisivas sobre problemas muito concretos e extremamente dissecados geram respostas pragmáticas, muitas vezes até desconcertantes, tal a simplicidade e clareza na sua resolução e explicação. São responsáveis por diversos projetos de escalas diversas, sempre com a Sustentabilidade e Programa como alavancas projetuais.

MVRDV, atelier de origem holandesa, fundados em 1993 por Wilhelmus Maas (arquiteto paisagista e urbanista), Jacob van Rijs e Nathalie de Vries, que actuam nos campos de Planeamento Urbano, Paisagem, Arquitetura, etc. também com uma vertente de Sustentabilidade cada vez mais patente. São conhecidos por uma metodologia híbrida no campo experimental, fruto dos seus vários campos de interesse e escala/programas que desenvolvem.

Assim sendo, decidi aprofundar o estudo de dez propostas destes coletivos nas seguintes categorias: BioUrbanismo e Cidades Resilientes; Arquitetura Biofílica; Mobilidade Urbana;

Infraestruturas Obsoletas e Corredor Ecológico.

4.2. BioUrbanismo e Cidades Resilientes

BIG – Dryline (The Big U), Brooklyn, NYC

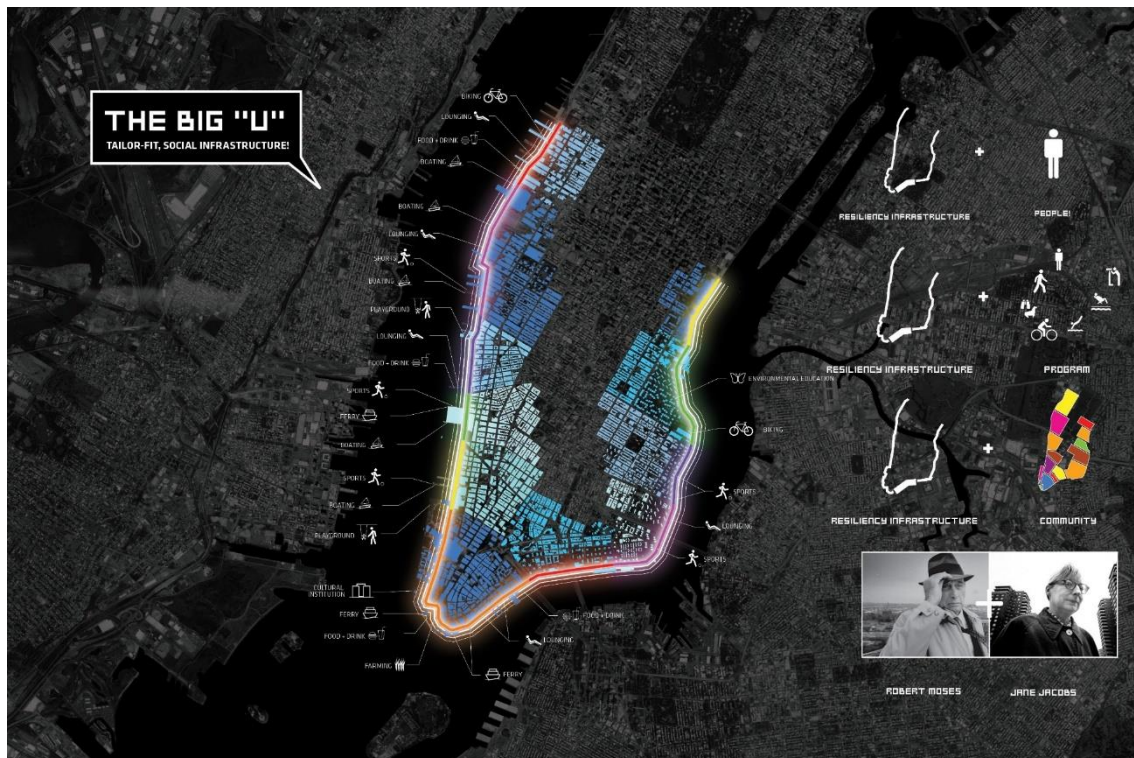


Figura 10 - <https://www.demainlaville.com/larchitecture-de-crise-2-face-a-la-menace-de-leau-la-ville-transformee/>

O projeto **Dryline** desenvolve-se como um tampão paisagístico de proteção periférica a Manhattan ao longo de 16 quilômetros contínuos da sua orla marítima, compreendendo em si uma área urbana bastante densa, ativa e vulnerável. O sistema proposto além da proteção a futuras inundações provenientes da subida do nível do mar e das águas pluviais da cidade, oferece novos benefícios sociais e ambientais para a comunidade, evitando assim, a ideia estanque e pragmática do “muro”. Para tal foram desenvolvidos planos coordenados para três camadas vizinhas, embora separadas, da orla costeira designadas por "compartimentos". Estas áreas de proteção contra inundações estão fisicamente dissimuladas e permitem o isolamento de enchentes nas zonas adjacentes. Em todos eles é apresentado um programa de atividades sociais e comunitárias integradas, que operam em conjunto para proteger e melhorar a cidade, mantendo, no entanto, a independência da proposta em cada “compartimento”.

As soluções apresentadas foram concebidas em estreita consulta com as comunidades associadas e muitas partes interessadas locais, municipais, estaduais e federais (Departamento

de Habitação e Desenvolvimento Urbano (HUD) dos EUA), são flexíveis, permitem um planeamento faseado e capaz de integrar projetos existentes em curso.

Entre as diferentes abordagens propostas encontramos áreas ajardinadas e como barreiras sobre elevadas, com novas vias e formas de mobilidade, com momentos de contemplação, socialização e novas perspectivas tanto para parque como para o rio. A solução apresentada passa por introduzir painéis móveis emparelhados à base do tabuleiro da importante avenida Franklin D. Roosevelt Drive, que servirão como murais de arte urbana por artistas da comunidade local, com a dupla função enquanto fechados para caso de inundação e abertos fazendo cobertura sobre área do East River. Ainda assim, podemos encontrar propostas para novos edifícios temáticos, como a proposta para um novo museu marítimo ou um equipamento de educação ambiental, que formalmente resultam da proteção contra as inundações.

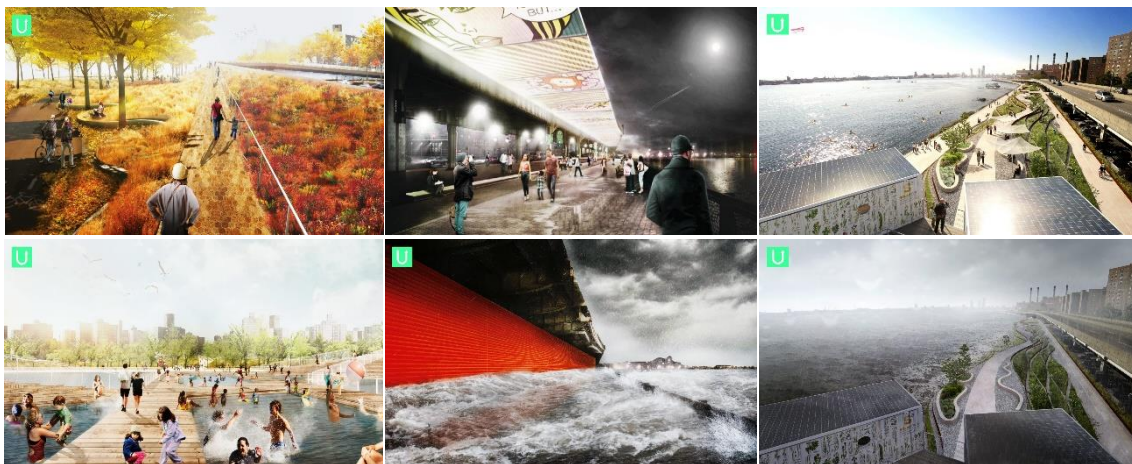


Figura 11 - <https://big.dk/#projects-hud>

Trata-se, portanto, de uma proposta referência, numa das cidades mais movimentadas e importantes a nível mundial, que será uma das mais afetadas com as mudanças climáticas. A ideia de associar á ideia de uma barreira física, feita a várias camadas, um conjunto de programas e intervenções relacionadas com as pessoas que amenizam a escala da intervenção e aproximam os nova-iorquinos e quem os visita da zona afetada, com uma atratividade distinta. Uma nova forma de viver a cidade e relacionarem-se com a água, tornando a cidade resiliente.



Figura 12 - <https://big.dk/#projects-hud>

MVRDV – Resilient by Design – HASSELL+ - South San Francisco



Figura 13 - https://images.adsttc.com/media/images/5a7a/f478/f197/cc81/4500/01ff/slideshow/HR_1.jpg?1518007406

MVRDV enquanto parte da equipe internacional HASSELL+, abordou o Resilient by Design repensando como é que as comunidades costeiras da Baía de São Francisco, a Oeste do continente americano, poderiam formar locais vibrantes e fundamentalmente com públicos para uso diário, mas fulcrais para exigências ambientais e de emergência.

“The team understands water, designing for water, living with water and the immense social potential that waterfront places offer communities when they are connected to them.”

A proposta assenta em três pilares essenciais: A conceção de novos espaços qualificados para promover a relação com a Baía; preocupação a nível ecológico e hidrológico, com o estudo dos sistemas naturais, biodiversidade, solos, água, etc.; tirar partido do impacto social e tecnológico através de um sistema participativo e responsivo da população.

O absoluto entendimento do potencial social, cultural, económico e ecológico que o projeto pode desbloquear para comunidades da orla, leva a equipa e especialistas locais para uma experiência de pesquisas, “escuta ativa” e envolvimento com as suas comunidades em busca de respostas, para projetar, imaginar protótipos e conceber soluções integradas. A ambição passa por projetar e desenvolver lugares e sistemas que robusteçam a resiliência física e social das comunidades, entregando com isso novas competências urbanas diárias vitais e emergenciais para as comunidades locais.

“Revitalised public spaces that collect and connect people and water. This proposal adds the appeal to “engage” with communities at risk to the current common practice to “protect”, “adapt”, and ultimately “retreat” from areas endangered by the effects of climate change.”

Embora a abordagem do atelier seja inspirada na reação e forma como as comunidades da região usaram espaços abertos após o terremoto de São Francisco de 1906 (um dos mais mortais da história dos EUA), o objetivo passa por desenvolver soluções de design integral que promovam a resiliência física para essas comunidades e um modelo social que se envolva na tomada de decisões e construa resiliência social. Este é também uma forma inovadora de Arquitetura/Planeamento Responsivos.

Collect+Connect Community Booster

Which facilities does your community need?

- Community: Education
- Community: Services
- Community: Events & recreation
- (Health) Care
- Mobility
- Local Businesses
- Sustainability
- Disaster response



Figura 14 - https://images.adsttc.com/media/images/5a7a/f4b8/f197/cc6e/0f00/02f5/slideshow/HR_7.jpg?1518007472

A proposta do coletivo HASSELL+ incorpora uma rede de espaços verdes, riachos e ruas altas revigorados que serviriam como pontos de coleta, conexão e gestão de água do cume até a costa e através da baía por meio de uma rede melhorada de ferry. Os “conectores” revitalizados (ruas e riachos) e novos “coletores” (espaços abertos responsivos e adaptáveis) formariam um agregado de áreas para encontros diários, grandes eventos e gestão de desastres.

Collector: Community

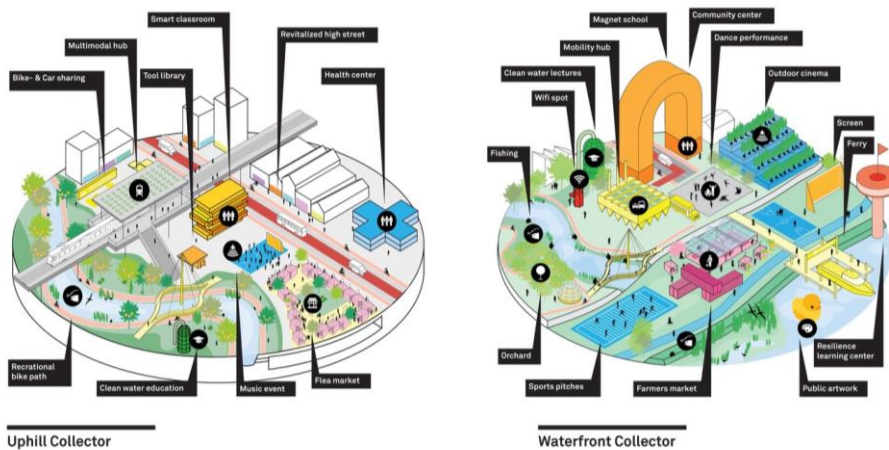


Figura 15 - https://images.adsttc.com/media/images/5a7a/f46a/f197/cc6e/0f00/02f2/slideshow/HR_2.jpg?1518007394

Connector

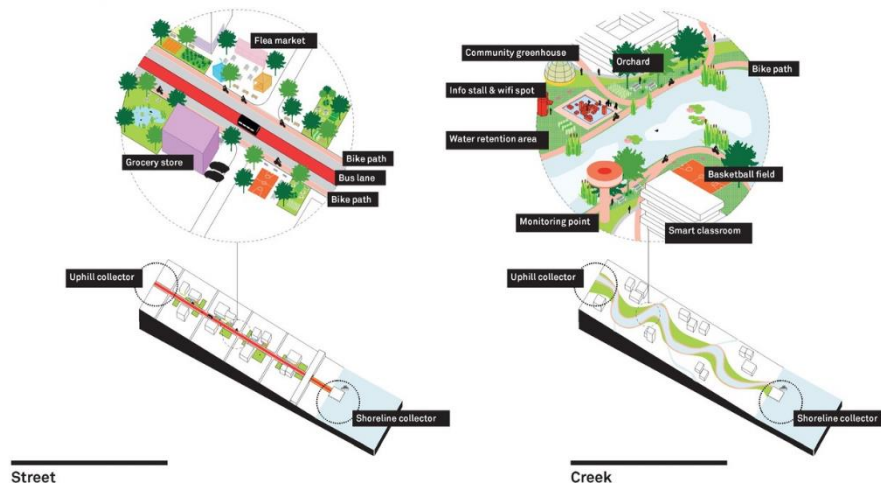


Figura 16 - https://images.adsttc.com/media/images/5a7a/f4c4/f197/cc81/4500/0202/slideshow/HR_8.jpg?1518007483

Com a execução de um Masterplan para toda a Baía de São Francisco, são repensadas novas centralidade, mobilidades, programas, num desenho que responde às mudanças que se adivinham, com a ajuda participativa da população, criando um novo paradigma na Paisagem.

4.3. Arquitetura Biofílica

BIG – Toyota Woven City



Figura 17 - 00_TWC_Toyota-Woven-City_Road_Image-by-Squint-Opera.jpg (adsttc.com)

Nos sopés do Monte Fuji, no Japão, juntamente com a Toyota Motor Corporation, os BIG apresentaram recentemente a Toyota Woven City como a primeira incubadora urbana do mundo dedicada ao desenvolvimento de estratégias Sustentáveis, com enfoque na Arquitetura Biofílica e na mobilidade. Concebido como "um laboratório vivo para testar e melhorar a mobilidade, autonomia, conectividade, infraestrutura movida a hidrogênio e colaboração na indústria" esta desenvolve-se como cidade inteligente procura unir pessoas e comunidades num futuro catapultado pela tecnologia, embora assente na sua história. A natureza envolta na Arquitetura é o mote para o projeto.

A intervenção ocorrerá numa antiga fábrica na cidade de Susono, e visa um futuro onde a sociedade será neutra a nível do carbono, propondo uma cidade conectada, equilibrada entre transportes, mobilidades alternativas, pessoas e natureza, prometendo uma vivência e mobilidade conectada, limpa e compartilhada.



Figura 17 - <https://www.archdaily.com.br/br/931627/big-projeta-a-primeira-cidade-da-toyota-no-japao/>

A neutralidade carbônica da cidade, será concebida com recurso a energia solar, geotérmica e a tecnologia de células de combustível de hidrogênio. A Woven City, como o próprio nome sugere, é projetada como uma rede flexível de ruas dedicadas a várias velocidades de mobilidade com funções distintas, promovendo conexões mais seguras e amigáveis para pedestres. Assim, existirá um via principal de maior velocidade para veículos autônomos de logística. Um passeio recreativo destinado a diferentes tipos de micro-mobilidade, permitindo aos moradores se circularem livremente com maior quantidade de natureza e espaço. Por fim, uma rua em forma de parque linear dedicado aos pedestres, flora e fauna, que proporciona um ambiente seguro e agradável conectado intimamente com a natureza que percorre desde o corredor ecológico que liga o Monte Fuji ao Vale do Susono.

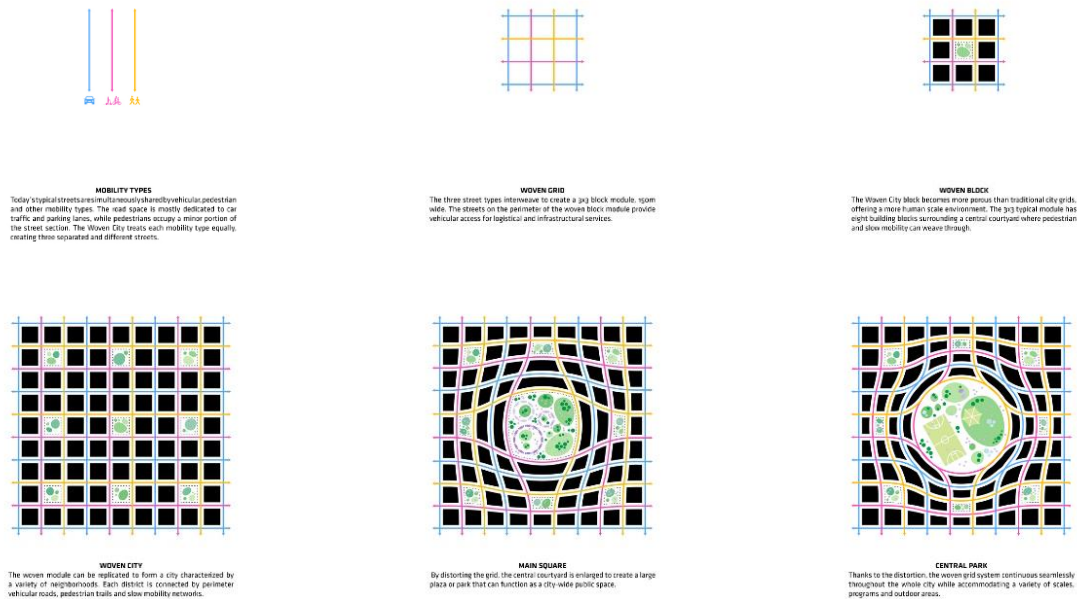


Figura 18 - <https://www.archdaily.com.br/br/931627/big-projeta-a-primeira-cidade-da-toyota-no-japao/>

O sistema é desenhado em grupos de 3x3 quarteirões, permitindo um vazio central, ou pátio, acessado pelo passeio ou pelo parque linear. Toda a infraestrutura da cidade foi remetida para o subsolo e que são desde equipamentos para geração de energia a partir de hidrogênio, como filtragem de águas pluviais e uma rede de entrega de mercadorias.

Os edifícios da Woven City serão construídos em madeira maciça, combinando assim “o legado do artesanato japonês e o módulo de tatami com a tecnologia de fabricação robótica, a herança da construção do Japão vive, enquanto se baseia de forma sustentável e eficiente no futuro”. As tipologias dos edifícios vão desde habitação mista, retalho e serviços (construídos principalmente de madeira de florestas certificadas e cobertos com painéis fotovoltaicos instalados nos telhados). Existirão espaços dedicados a *“laboratórios robóticos de construção robótica, impressão 3D e mobilidade, enquanto escritórios típicos acomodam de forma flexível estações de trabalho, lounges e jardins internos”*. A Woven City, testará as mais recentes tecnologias de domótica, e com isso melhorar a qualidade de vida do residente.



Figura 19 - <https://www.archdaily.com.br/br/931627/big-projeta-a-primeira-cidade-da-toyota-no-japao/>

MVRDV – Valley, Amsterdão

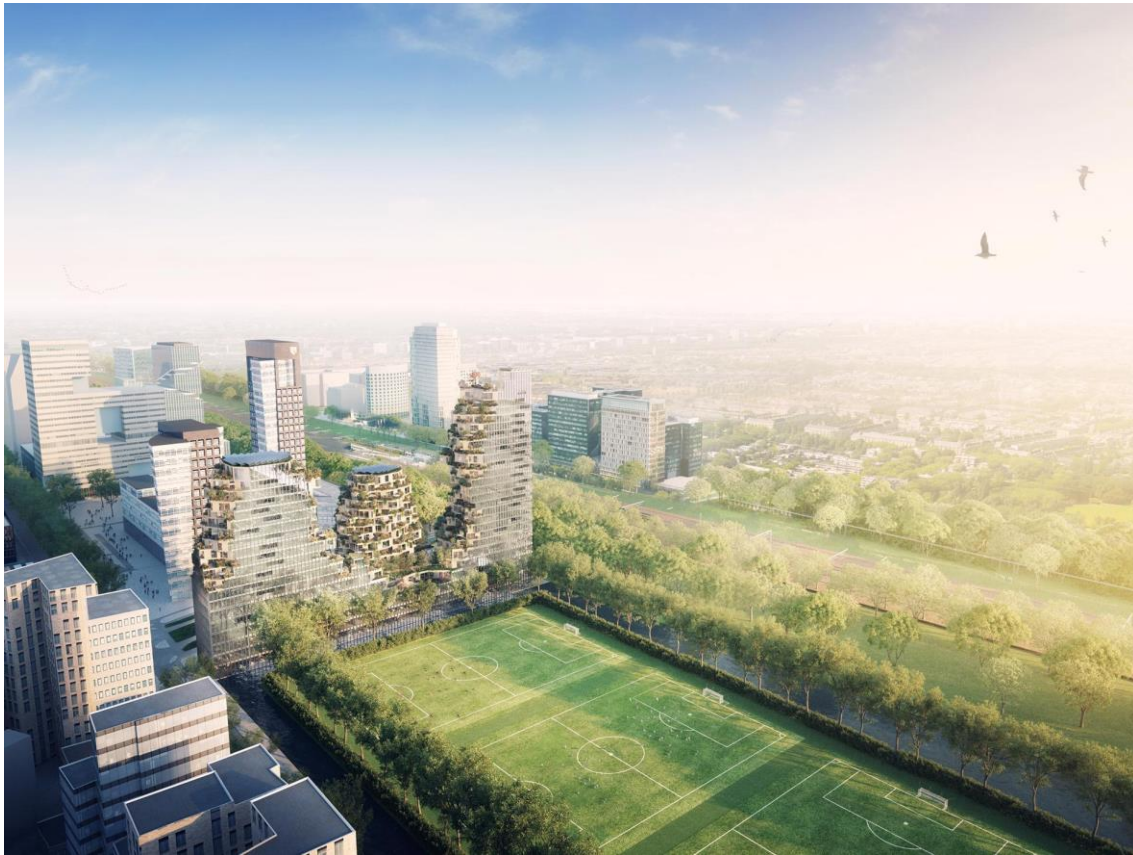


Figura 20 - <https://www.mvrdv.nl/media/uploads/571-150707-c02.jpg?width=1920>

MVRDV propõe um complexo de uso misto entre escritórios, residências e comodidades, com cerca de 75.000m² inserido no principal centro internacional negócios de Amsterdão, como forma de contrabalançar o fraco interesse residencial e qualificação da zona, transformando este num bairro urbano de maior densidade residencial, devidamente equipado, mais viável e completo de forma a garantir uma maior capacidade de residentes e futuras novas instalações publicas.

Este complexo intitulado de Valley, provém da sua morfologia em forma de “vale” com terraços de acesso público distribuídos por três torres de uso misto e com alturas variadas até 100m. Composto por 196 apartamentos, 7 andares de escritórios, um estacionamento de três pisos e vários espaços de comércio e cultura. Possibilita uma circulação pedestre desde o nível da rua, percorrendo áreas comerciais, terraços e jardins de cobertura, até uma área central do “vale” distribuída por dois pisos intermédios, oferecendo uma relação direta com a Natureza e vistas panorâmicas privilegiadas sobre Amsterdão.

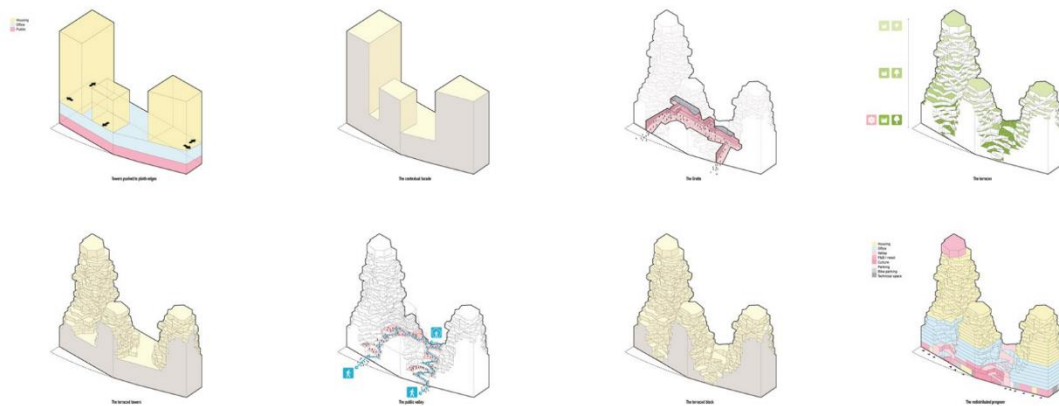


Figura 21- <https://www.mvrdv.nl/projects/233/valley>

O conceito de transição enraizado no projeto é perceptível na relação com as diferentes escalas da envolvente, na materialidade em que as fachadas exteriores, compostas integralmente por envidraçados que definem alguma unidade ao projeto, contrastam com as fachadas internas, revestidas com pedra natural e definidas por uma ferramenta paramétrica que garantem a quantidade de luz do dia e da radiação solar, limitações estruturais e inclusive a privacidade. Esta ideia de irregularidade geológica que resulta de com de um bloco esculpido, coberto por vegetação hidratada automaticamente que mantem o verde anualmente, é reforçada inclusive pela forma como nos “vales” duas grandes claraboias, surgem como se de lagoas tratassem num diálogo de transições concebidos pela natureza, designado inclusive por “Gruta”, servindo como uma sala de estar para moradores ou de espaço multiuso. de Homem e Natureza em ligação direta, Luz e a Vida como grandes protagonistas.

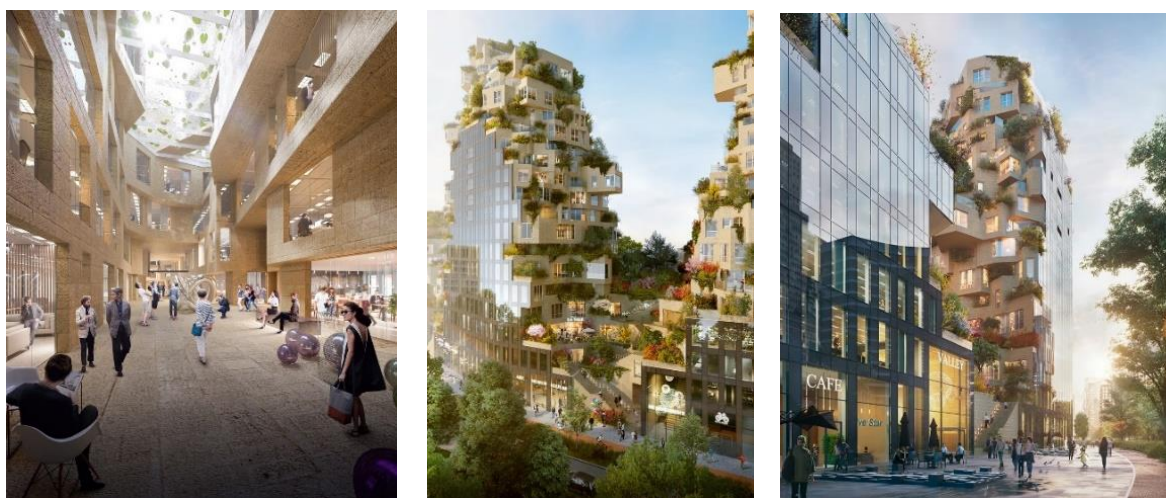


Figura 22 - <https://www.designboom.com/architecture/mvrdv-valley-mixed-use-tree-towers-amsterdam-zuidas-development-09-05-2017/>

4.4. Mobilidade Urbana

BIG – Loop City Copenhaga

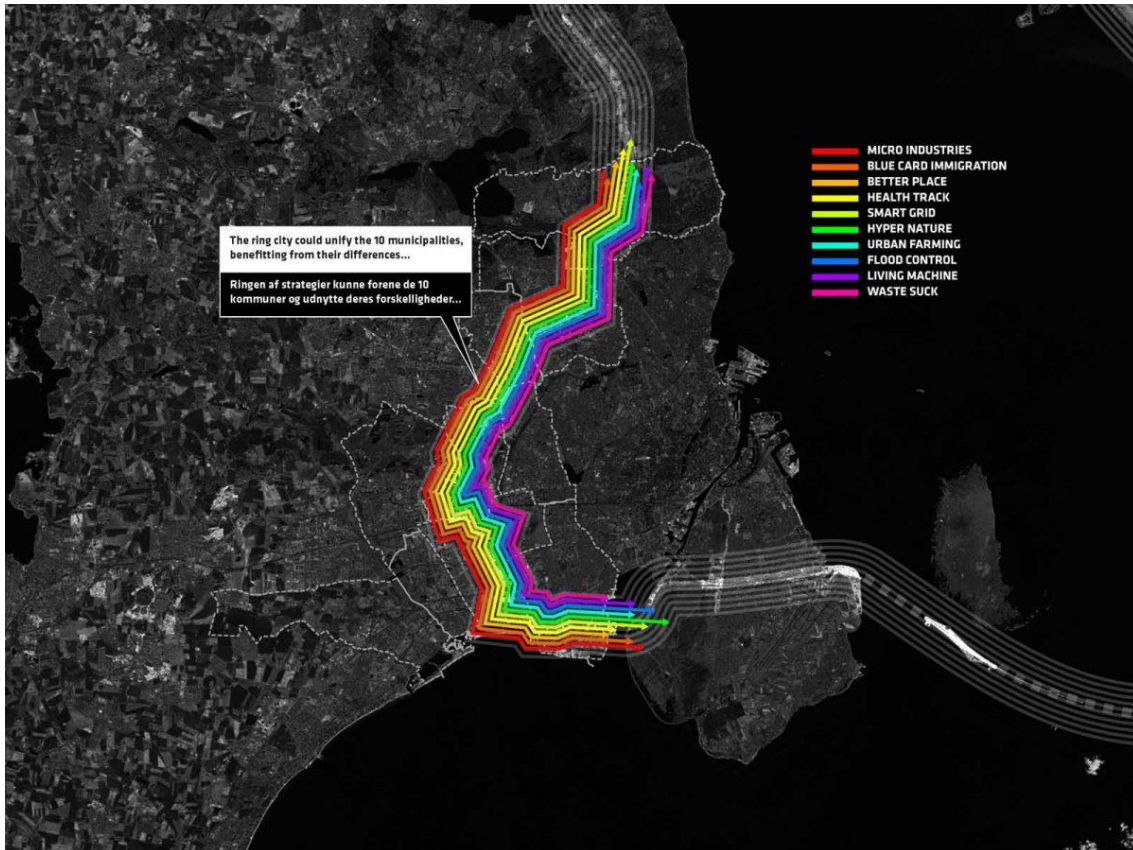


Figura 23 - <https://big.dk/wp-content/uploads/2018/09/loop-075-1200x900.jpg>

LOOP City, é um megaprojeto de infraestrutura para as zonas industriais nos subúrbios de Copenhaga, futura área de expansão do desenvolvimento urbano. Os BIG propõem um novo eixo circular materializado por uma linha de metro de superfície que interliga 20 zonas nesta área do Estreito de Øresund, com um total de 11km². O projeto introduzirá uma nova sustentabilidade, através de estratégias de “troca de energia, gestão de resíduos, tratamento de água e estações de carros elétricos”. Além da oferta desta nova mobilidade pública, promove a evolução transfronteiriça e a criação de novos polos estruturais urbanos, com a dinamização do crescimento programático em torno das novas estações.

"Em certos pontos o trilho se torna um edifício em si quase como um aqueduto romano passando pelos subúrbios, em outros pontos forma pequenas bolsas de urbanidade ao redor das estações."

Trata-se de uma mega infraestrutura que pretende regenerar zonas periféricas a uma grande metrópole, como um grande eixo repleto de valências que se adapta às condições existentes e potenciando as suas qualidades de acordo com as suas escalas e necessidades. Através de um metro ligeiro de superfície e de uma estrutura ecológica que o acompanha, este gerador de urbanidade e vida desenha um novo eixo de expansão urbana, levando com ele soluções para a Anergia, Reciclagem, tratamento de águas, centros de carros elétricos, etc.

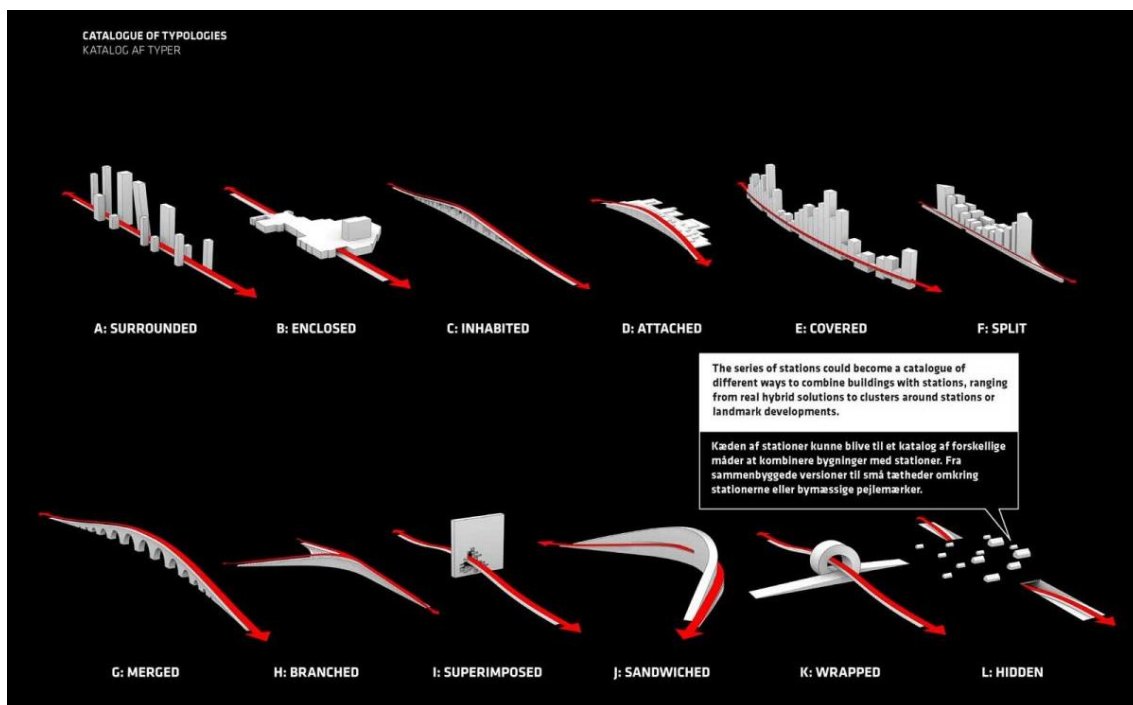


Figura 24 - <https://big.dk/wp-content/uploads/2018/09/loop-118-1200x900.jpg>

A LOOP City, liga desta forma diferentes zonas urbanas, equipamentos públicos com programas distintos, desde universidades e espaços de trabalho, formando em conjunto um anel metropolitano com áreas de desenvolvimento suficientes para absorver o crescimento das próximas décadas, sob o desígnio do “desenvolvimento sustentável, denso e super recreativo da região.”



Figura 25 - <https://big.dk/#projects-loop>

MVRDV – Airbus UAM



Figura 26 - <https://api.mvrdv.boerдамdns.nl/media/uploads/project/421/V2-%20Promoting%20green%20mobility%20%E2%80%93%20San%20Francisco.jpg?width=1920>

O progresso da tecnologia de computação, dos materiais e propulsão elétrica, vem possibilitando uma visão do futuro com base em meios até agora concebíveis apenas no imaginário. Esta realidade, já imaginada em ficção científica em exemplos como Blade Runner ou os Jetsons, desde os anos 60, prometem revolucionar o conceito de cidades.

A utilização de veículos voadores são atualmente uma realidade cada vez mais próxima, como o exemplo do Named SD-03, modelo da empresa japonesa Sky Drive Inc, que consiste num carro voador semelhante a um drone monolugar, pensado para viagens em zonas urbanas de forma mais rápida, não poluente e sem constrangimento para o trânsito local.

Consciente desta aproximação futurística a MVRDV em colaboração com a Airbus Urban Mobility, pesquisam e projetam cenários futuros da Mobilidade Aérea Urbana (UAM), sobre o conceito abrangente desta mobilidade assente em cenários estratégicos de desenvolvimento urbano que estimulam a UAM a potenciar cidades ao redor do mundo em regiões urbanas prósperas, tornando-as mais acessíveis e benéficas para a qualidade de vida das pessoas em geral. Trata-se de uma proposta á primeira vista mais utópica, mas que será uma realidade dentro em breve, pretendendo combater o flagelo do trânsito rodoviário das grandes cidades, promovendo na mesma veículos de transporte individual, com fontes de energia renováveis.



Figura 27 - <https://www.archdaily.com.br/br/934665/mvrdv-e-airbus-apresentam-projeto-inovador-que-pretende-transformar-a-mobilidade-urbana-de-nossas-cidades>

“Como esses veículos voadores irão impactar os nossos ambientes urbanos? Como podem ser abordadas questões de energia, som e segurança? Quais protocolos devem ser estabelecidos com as autoridades para garantir sua integração segura e harmoniosa? Mais importante, como eles poderiam ser aproveitados para melhorar nossas cidades – não apenas para os seus usuários, mas para todos?”

A solução projetada que viabiliza o potencial passa em grande parte por “vertiportas”, que são como grandes terminais de transportes que convertem a circulação horizontal atual (terrestre e marítima) para uma circulação vertical (transportes aéreos).

“São centros de pouso que integram a rede aérea com o sistema de transporte terrestre existente e futura”

Permitindo dimensões ajustadas às necessidades e escalas urbanas da população que abrangem, esta nova mobilidade não exige uma infraestrutura de locomoção, como acontece com as estações de transportes urbano, ferroviário ou de metro, entre outros. O impacto desta liberdade projetual, garante um investimento sustentável, mais adaptável às circunstâncias do lugar e com maior flexibilidade na gestão das conexões com a malha urbana existente.

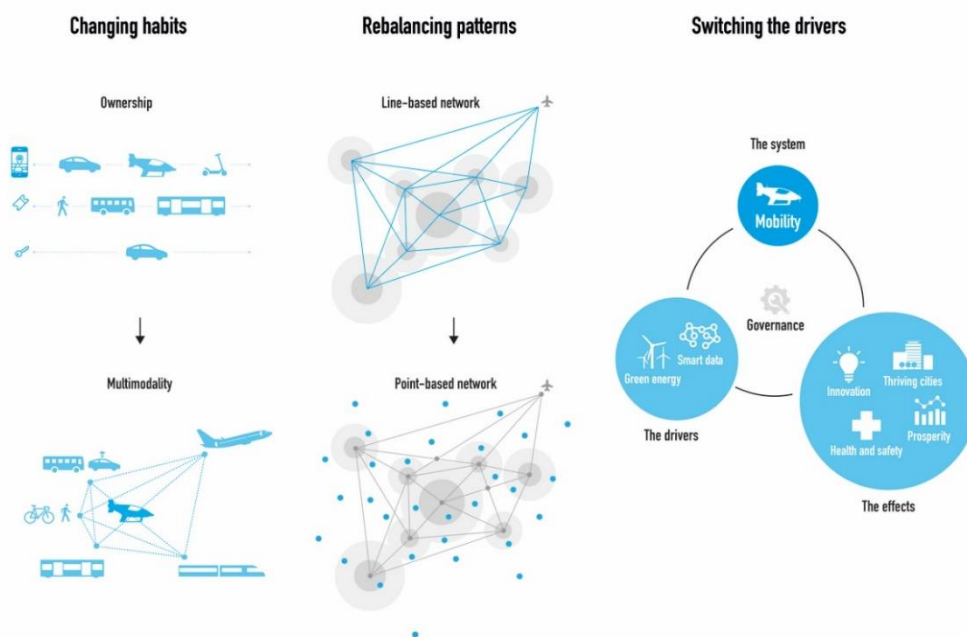


Figura 28 - https://images.adsttc.com/media/images/5e57/9e73/6ee6/7e30/9f00/0575/slideshow/D1-_UAM_Principles_-_Mobility_opportunities.jpg?1582800434

As “vertiportas” estão pensadas além de meras estações, contendo em si centros de energia renovável, dados e serviços públicos e em locais subdesenvolvidos, podem ser projetados como polos dinamizadores de novas oportunidades com equipamentos públicos de ensino ou saúde e incubadoras de empresas.

“À medida que as cidades se tornam mais densas e as tecnologias melhoram, torna-se cada vez mais claro que a verdadeira cidade tridimensional – aquela que inclui veículos voadores – é certamente um dos modelos da cidade do futuro... uma cidade onde minha mobilidade está na minha varanda!”

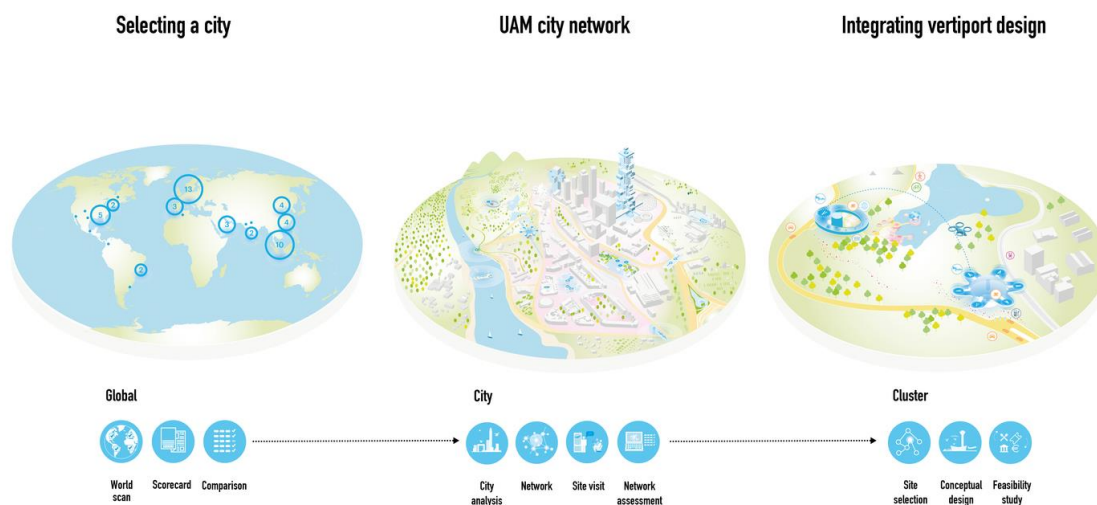


Figura 29 - https://images.adsttc.com/media/images/5e57/9f5a/6ee6/7ede/a700/017d/slideshow/D3_-_UAM_Methodology_-_Understanding_diversity_on_UAM_implementation.jpg?1582800693

O potencial de futuras redes UAM dentro das cidades acrescidas aos sistemas de redes de transporte já existentes, estabelecida com uma extensa rede de “vertiportas”, acrescentaria, segundo a investigação em largar escala, um interessante sistema de mobilidade de modos discretos e distribuídos que complementam a infraestrutura ferroviária ou rodoviária. O amadurecimento das “vertiportas” poderá auxiliar a conectar e transformar áreas desfavorecidas de cidades, bem como áreas mais remotas, com menores custos associados e menos recursos em infraestruturas, ao melhorar muito os tempos de resposta de emergência e até mudar o desenvolvimento tecnológico nos países em desenvolvimento, oferecendo uma mobilidade mais económica e mais fácil de implementar em cidades sem transportes de como o metro ou tram-train, oferecendo maior acessibilidade e com isso gerar novas oportunidades económicas nestas cidades.

4.5. Infraestruturas Obsoletas

BIG –AMAGER Resource Center Copenhagen COPENHILL



Figura 30 - https://big.dk/wp-content/uploads/2019/10/14_BIG_ARC_Copenhill_Image-by-Laurian-Ghinitoiu-1350x900.jpg

O icónico edifício CopenHill, localizado na orla do parque industrial de Amager na cidade de Copenhaga, é a “central de incineração energética de resíduos para energia mais limpa do mundo”, capaz de converter 440.000 toneladas de resíduos por ano, fornecendo com isso eletricidade e aquecimento distrital a 150.000 casas anualmente. Mas o destaque internacional desta intervenção é sobretudo como BIG a torna repensa e a alinha com a meta da cidade tornar-se a primeira no mundo neutra em carbono.

Em Copenhill, materializa-se o conceito de sustentabilidade ambiental e social proporcionado por atividades de lazer que o distingue a nível arquitetónico, como a pista de esqui na cobertura, caminhável e escalável desde o nível da rua. Além da substituição da antiga fábrica integrou-se a tecnologia recente de tratamento de resíduos e produção de energia limpa, oferece-se um centro de recreação urbano e centro de educação ambiental, que faz desta infraestrutura uma referência arquitetónica internacional e com forte impacto social.

“A CopenHill é uma expressão arquitetônica forte de algo que, de outra forma, permaneceria invisível: a usina de geração de energia a partir de resíduos mais limpa do mundo. Como tal, a CopenHill é tão limpa que conseguimos transformá-la no alicerce da vida social da cidade – a sua fachada é escalável, a sua cobertura é caminhável e as suas pistas são esquiáveis. Um exemplo claro de sustentabilidade hedonista - quando uma cidade sustentável não oferece apenas o melhor para o meio ambiente, mas também é mais agradável para a vida de seus cidadãos.” Bjarke Ingels, fundador e diretor de criação do BIG.

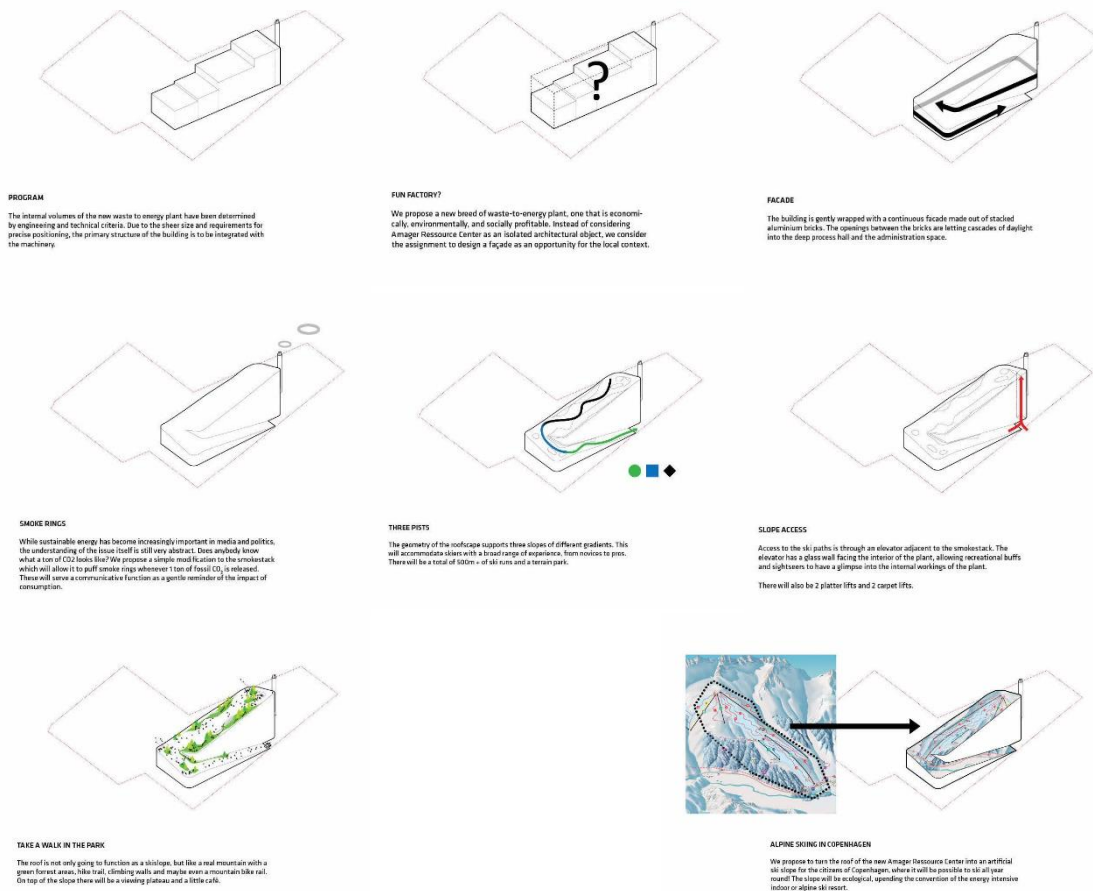


Figura 31 - https://www.archdaily.com.br/br/926163/usina-de-energia-e-centro-de-recreacao-urbana-copenhill-big?ad_source=search&ad_medium=search_result_all

No cumprimento das necessidades técnicas da fábrica, com volumes internos determinados pelo posicionamento preciso e organização das máquinas em ordem de altura, formam a inclinação do telhado verde de 10.000m². A intervenção paisagística, ajuda no controlo da temperatura, na filtragem do ar e minimização do escoamento de águas pluviais. São criados vários níveis de dificuldade e estilos da prática de esqui, acessíveis por elevador de pratos, elevadores de tapete ou elevador de vidro que permite olhar ver a operação da fábrica 24 horas por dia.

Pretende-se simular a natureza de uma montanha dinamarquesa no centro da cidade, como uma máquina cultural, paisagística e social que funciona como elemento de exceção na paisagem urbana.

“Os aficionados por recreação e visitantes que chegarem ao cume de Copenhill sentirão a novidade de uma montanha em um país plano. Os não esquiadores podem aproveitar o bar da cobertura, área de cross-fit, parede de escalada ou o planalto de observação mais alto da cidade antes de descer a trilha arborizada de 490 m em um terreno montanhoso exuberante...” “...CopenHill becomes the new destination for families, friends and celebration, one that is economically, environmentally and socially profitable.”

No interior encontramos pisos de espaço administrativo, incluindo um centro educacional para passeios acadêmicos, workshops e conferências de sustentabilidade. Ainda numa lógica sustentável, a fachada contínua da CopenHill funciona como pele, feita por grandes tijolos de alumínio empilhados em xadrez com enormes vãos envidraçados que garantem iluminação natural ao interior das instalações. Parte fachada oferece uma parede de 85m de escalada artificial e na base da pista de esqui, um bar de 600m² de recepção oque proporciona aos moradores e visitantes um momento para relaxar e troca de equipamento.

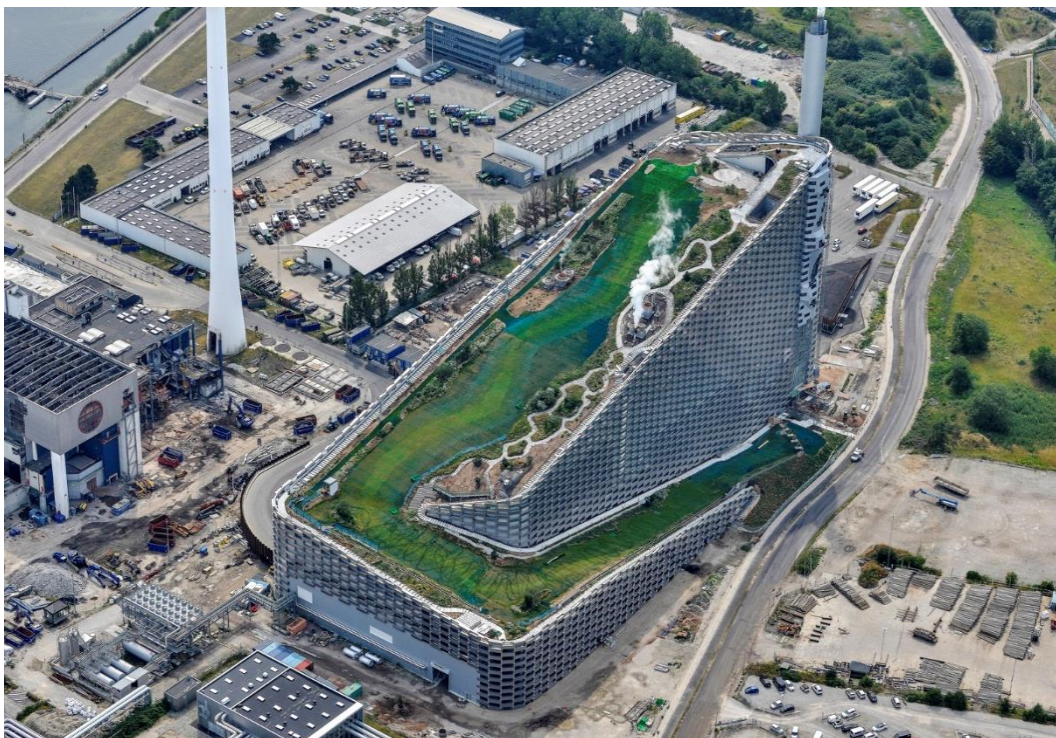


Figura 32 - https://www.archdaily.com.br/br/926163/usina-de-energia-e-centro-de-recreacao-urbana-copenhill-big/5d977fad284dd1ffa4000016-copenhill-energy-plant-and-urban-recreation-center-big-photo?next_project=no

MVRDV – Skygarden, Seoul



Figuras 33 e 34 - <https://mvrdiv.nl/projects/208/seoullo-7017-skygarden>

Skygarden, é uma intervenção de reconversão de uma antiga estrutura rodoviária sobrelevada localizada no dinâmico centro urbano de Seul, para uma ecologicamente amigável passerelle verde com cerca de 983m de comprimento, ajardinada com 50 famílias de plantas, na maioria coreanas (árvores, arbustos e flores). Num total de 24.000 unidades, crescerão em vasos durante a próxima década, reflorestando e acrescentando um novo parque verde dedicado a mobilidade pedestre e que percorre o interior da cidade, conectando importantes infraestrutura urbanas, como estação a estação central de Seul.

A abordagem da MVRDV teve o desafio de transformar o antigo viaduto de betão e aço com 50 anos, na referência verde a 16m da superfície, que promove acessibilidades mais confortáveis a circulação dos cidadãos e adiciona novas pontes e escadas de conexão a hotéis, lojas e jardins, que a conectam ao parque linear que deambula sobre a cidade, pontilhado pela flora, impondo novas cores e aromas que variam entre estações. Uma forma de intervenção cada vez mais comum, como o exemplo da High Line em Nova Iorque ou a Promenade Plantée em Paris, com reuso da estruturas obsoletas.

Este jardim suspenso evoluirá continuamente numa lógica de contágio ecológico, expandindo até novos sectores da cidade, conectando novos espaços verdes, adicionando novas conexões, ramificando-se cada vez mais e indo mais longe.

O conceito da intervenção lê o território e ajusta-se ao contexto envolvente, sem perder a sua identidade inicial, impulsionando o parque com atividades sociais, culturais e comerciais que envolve os moradores e visitantes.



Figura 35 - <https://mvrdiv.nl/projects/208/seoullo-7017-skygarden>

4.6. Corredor Ecológico

BIG – BQPark, Brooklyn, New York



Figura 36 - https://big.dk/wp-content/uploads/2019/03/BIG_BQP_BQ-Park_Images-by-BIG-Bjarke-Ingels-Group_-1600x900.jpg

“How to turn aging infrastructure into an urban opportunity?”

Atualmente, em desenvolvimento, a proposta da BIG para a frente marítima de Brooklyn Queens Expressway, ou BQE, icônica infraestrutura de Nova York feito em balanço-tríplo de rodovias, procura requalificar este congestionado trecho rodoviário com mais de 6 décadas e bastante degradado.

O esquema procura transformar a BQ-Expressway em um BQ-Park, acomodando o fluxo rodoviário, numa rodovia melhorada ao nível da inferior e posteriormente coberta. Esta cobertura fornecerá uma plataforma para adicionar novos parques com um penhasco reconstruído percorível por rampas, com vegetação e serviços do parque.

O acesso ao parque local será feito por uma estrada sinuosa, até futura implementação de um ramal da linha de metrô de superfície BQX. “A abordagem estrutural simples e a construção única da nova rodovia criam uma solução mais viável e menos dispendiosa para a reconstrução do BQE, ao mesmo tempo que oferece muito mais benefícios para a comunidade.”



Figura 37 - https://big.dk/wp-content/uploads/2019/03/BIG_BQP_BQ-Park_Images-by-BIG-Bjarke-Ingels-Group_25-1600x900.jpg



Figura 38 - <https://big.dk/#projects-bqp>

MVRDV – Green Rail Corridor, Singapura



Figura 39 - <https://www.mvrdv.nl/projects/267/green-rail-corridor-?photo=16912>

MVRDV propôs transformar o Corredor Ferroviário de Singapura num espaço comunitário inspirador que oferece uma experiência extraordinária para todos os habitantes, em forma de corredor como um “link criativo conectando o mundo com a autêntica herança, natureza e comunidade de Singapura”. Reinventa um espaço negligente para inspirar movimento e novas formas de experimentar o meio ambiente, tirando proveito da cadencia de destinos promovendo as interações entre cidade, natureza, terra, água, comunidade e arte. É sobretudo um corredor ecológico, vibrante e saudável de inspiração alimentando a criatividade, a biodiversidade e a identidade futura de cidade.

A revitalização procura gerar um espaço público que introduza um oásis verde que contraste com a intensidade da vida urbana. A intervenção abrange quatro importantes nós de atividade da cidade e incorpora a criação de duas áreas de especial interesse com o reaproveitamento da antiga Estação Ferroviária Tanjong Pagar e um "conceito integrado urbano-verde-azul" na Choa Chu Kang.

Esta é uma oportunidade única de revitalizar o corredor ferroviário em um espaço público verde, em contraciclo com as intensas condições urbanas da própria Singapura.



Figura 40 - <https://www.mvrdiv.nl/projects/267/green-rail-corridor->

“The Government of Singapore is highly ambitious and asks for proposals for four crucial nodal points on the Rail Corridor, including a former railway station, fire station, new housing, and other new programs, as well as a masterplan for the entire length of the corridor.”



CAPÍTULO 5 – PROPOSTA LISBOA 2030: AS PORTAS VERDES DA CIDADE

5.1. Enquadramento da Proposta

No âmbito do exercício de Projeto de Arquitetura no ano de 2019 foi lançado o tema de Regeneração Urbana alavancado pela problemática de falta de camas para estudantes universitários, cerca de 10.000 apenas para a cidade de Lisboa. Esta primeira fase foi realizada em trabalho de grupo em conjunto com os alunos Marco Andrade, Maria Vieira e Inês Nascimento (designados Autores), orientados pela Prof. Doutora Mónica Pacheco.

A área de estudo, complexa por todas as vicissitudes que englobam uma grande metrópole como um organismo vivo em constante mutação, implicou um estudo mais aprofundado, não só através da compreensão do Passado, através da evolução da malha urbana, como do Presente, ao tomarmos consciência de todos os desafios que a cidade enfrenta, para de forma mais incisiva obter uma noção clara do que poderão ser os eixos de desenvolvimento do Futuro.

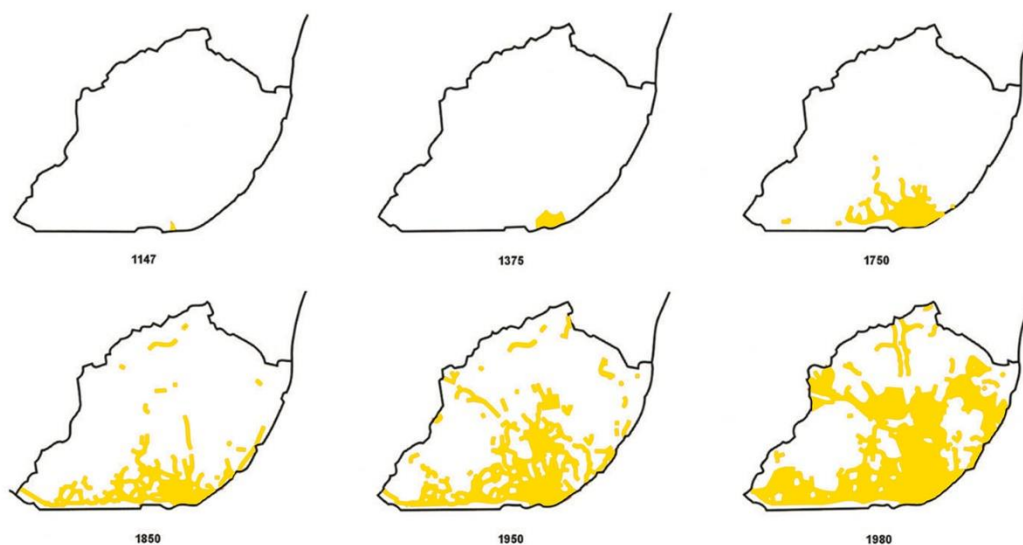


Figura 41 – Evolução da Malha Urbana da cidade de Lisboa

Fonte: Autores – André Martins, Marco Andrade, Maria Vieira e Inês Nascimento

O programa a resolver na enunciado proposto foi a habitação dedicada aos estudantes universitários, com a falta das 10.000 camas, fruto de uma crescente procura pelas faculdades da capital por parte de estudantes de outras áreas do território nacional e estrangeiro, aliado a uma falta de estratégia governamental para acompanhar este crescimento de número de estudantes em Lisboa, onde o aluguer de quartos em apartamentos privados é a prática comum, agravado pela forte especulação imobiliária verificada nos últimos anos, fruto do boom do

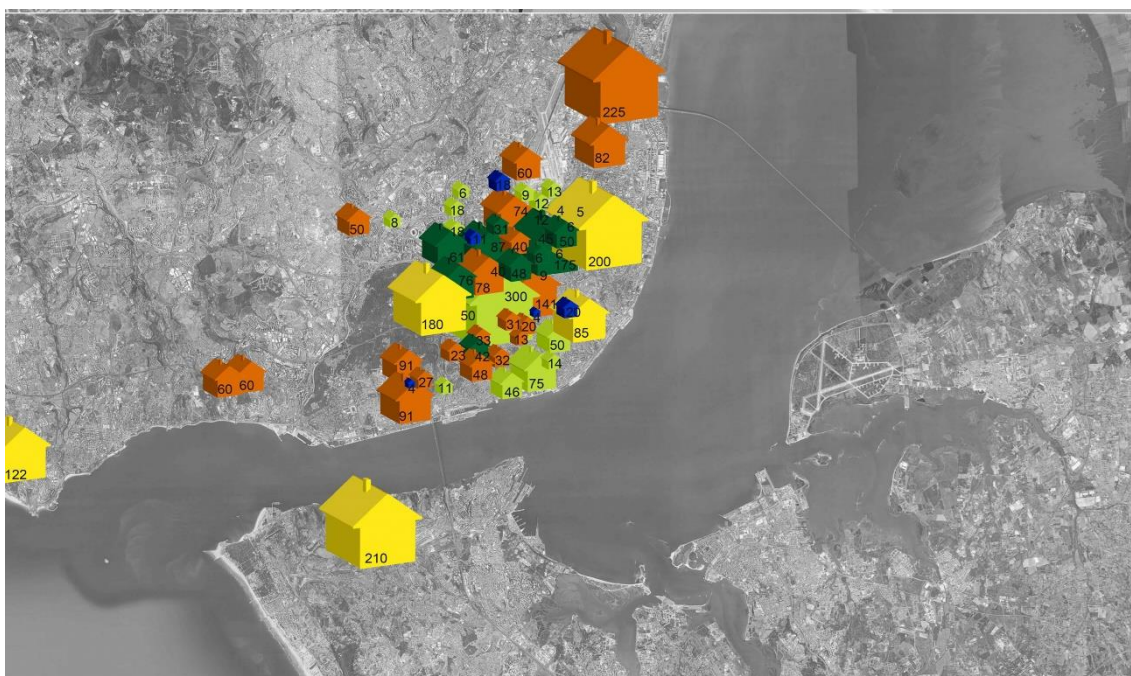
Turismo que ocorreu nos últimos 5 anos em Portugal. O mercado em áreas centrais urbanas e próximas das faculdades está apenas acessível aos estudantes com maiores posses financeiras, localizando-se grande parte das poucas residências universitárias em zonas periféricas e distantes das instituições universitárias que as exploram.



UNIVERSIDADES

- Univ. Lisboa - 8 Universidades para 56543 Estudantes
- Univ. Nova - 9 Universidades para 20077 Estudantes
- Inst. Politécnico - 6 Universidades para 7964 Estudantes
- Residências Universidades sem informação

LOCALIZAÇÃO UNIVERSIDADES



RESIDÊNCIAS PÚBLICAS

- Univ. Lisboa
- Univ. Lisboa Professores
- Univ. Nova

RESIDÊNCIAS PRIVADAS

- Religiosas
- Investidores Privados

RESIDÊNCIAS UNIVERSITÁRIAS



Figuras 42 e 43 – Localização das Universidades e Residências Universitárias em Lisboa

Fonte: Autores – Autores

Num espectro em que Lisboa cidade tem cerca de 500.000 habitantes, tendo a AML cerca de 4 vezes mais, só os estudantes universitários representam 116.700 (31% do total nacional), sendo cerca de metade (51%) deslocados, sendo entre estes últimos 17.900 alunos estrangeiros de programas como o Erasmus. Dos 59.000 alunos deslocados, apenas 4% encontra vaga em residência universitária. Uma taxa extremamente precária quando comparada com a média europeia que ronda os 15% sendo os valores no Reino Unido na ordem dos 27%, liderando a Finlândia com cerca de 40% (dados de 2017 fornecidos pela JLL e Deloitte).

A atratividade por Lisboa prende-se com o custo de vida e de ensino consideravelmente baixos, uma oferta de Ensino Superior cada vez mais reputada e lecionada em inglês, ter um clima afável em relação ao resto da Europa, sendo o país europeu com maior número de horas de Sol, oferta de uma política fiscal com incentivos a investimento estrangeiro, sendo também um dos países mais seguros do mundo para se viver. Foi também eleita a 5º melhor cidade mundial para abrir uma start-up, com rendas acessíveis e grande disponibilidade de talento.

Para melhor entender a resposta a dar, foi efetuado um estudo sobre a realidade estudantil na cidade de Lisboa, não só em relação aos números de alunos, a sua proveniência, de tipo de estadia escolhida, etc. mas também ao que significa ser-se estudante universitário em 2020.

Que novos perfis de alunos temos e poderemos ter, com os cursos e Universidades a adaptarem-se cada vez mais aos avanços tecnológicos, o que teria necessariamente implicação no conceito de Residências Universitárias e conseqüentemente nos habitáculos dos estudantes, bem como as interações entre os demais.



Figura 44 – Resumo do estudo efectuado sobre perfis de estudantes universitários
 Fonte: Autores

Com uma visão crítica sobre este tema, procurou-se compreender que áreas seriam mais benéficas para albergar programa desta magnitude. Num diagrama muito simples, onde em média cada estudante necessitaria de 20 metros quadrados para o seu alojamento (área que engloba a sua área de dormir, comer, estudar, arrumos e circulação), chegou-se ao resultado aproximado de 200.000 m² de área para solucionar o problema das 10.000 camas. Para mais fácil compreensão da escala, é o equivalente a mais de 6 Terreiros do Paço ou a 28 campos de futebol, se construídos a 1 piso. Para tal, realizou-se uma espécie de exercício de compreensão de escala e abstração com um edifício marcante e icónico na paisagem e densidade urbana lisboeta, dada a sua escala: uma das Torres do complexo das Amoreiras do Arq. Tomás Taveira. Seriam necessárias 10 Torres das Amoreiras para acomodar camas para 10.000 alunos.

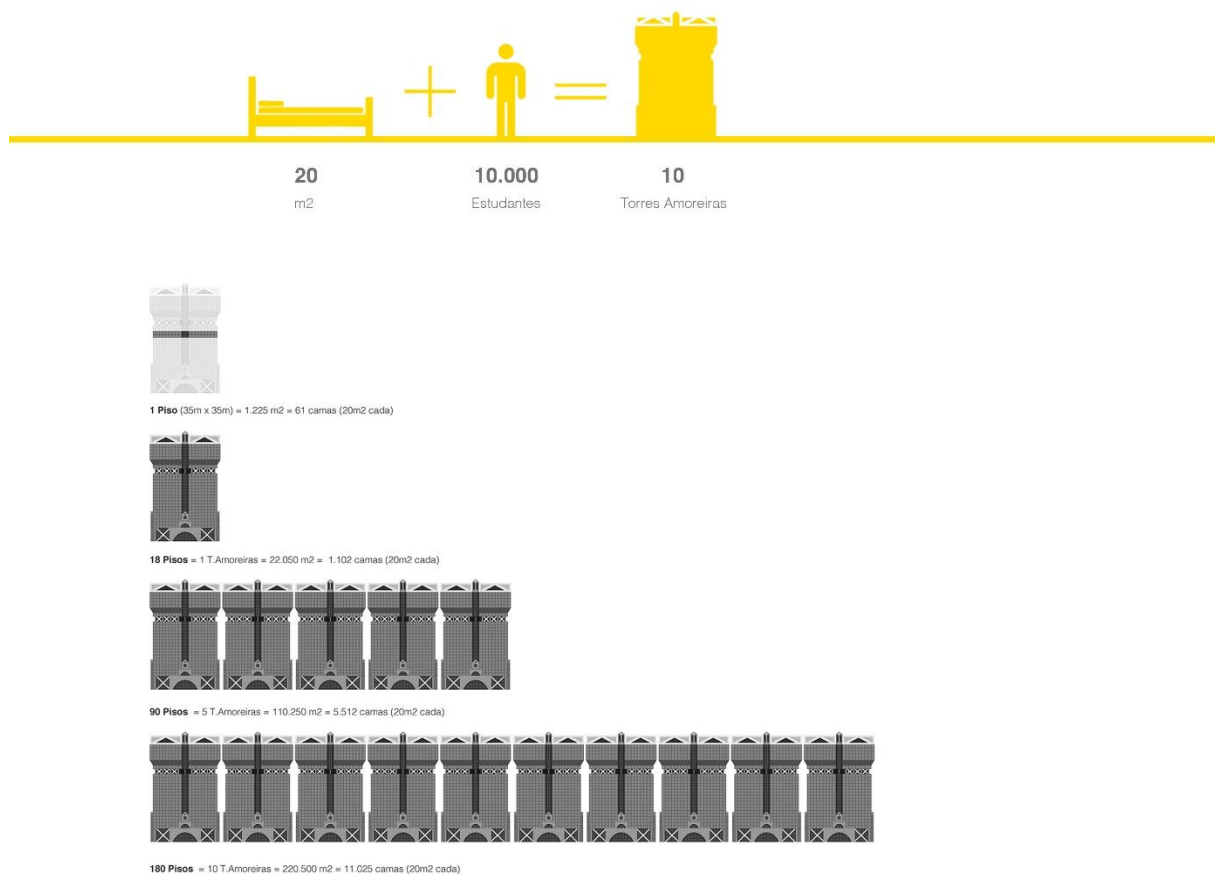


Figura 45 – Diagrama da ideia de Escala do Programa

Fonte: Autores

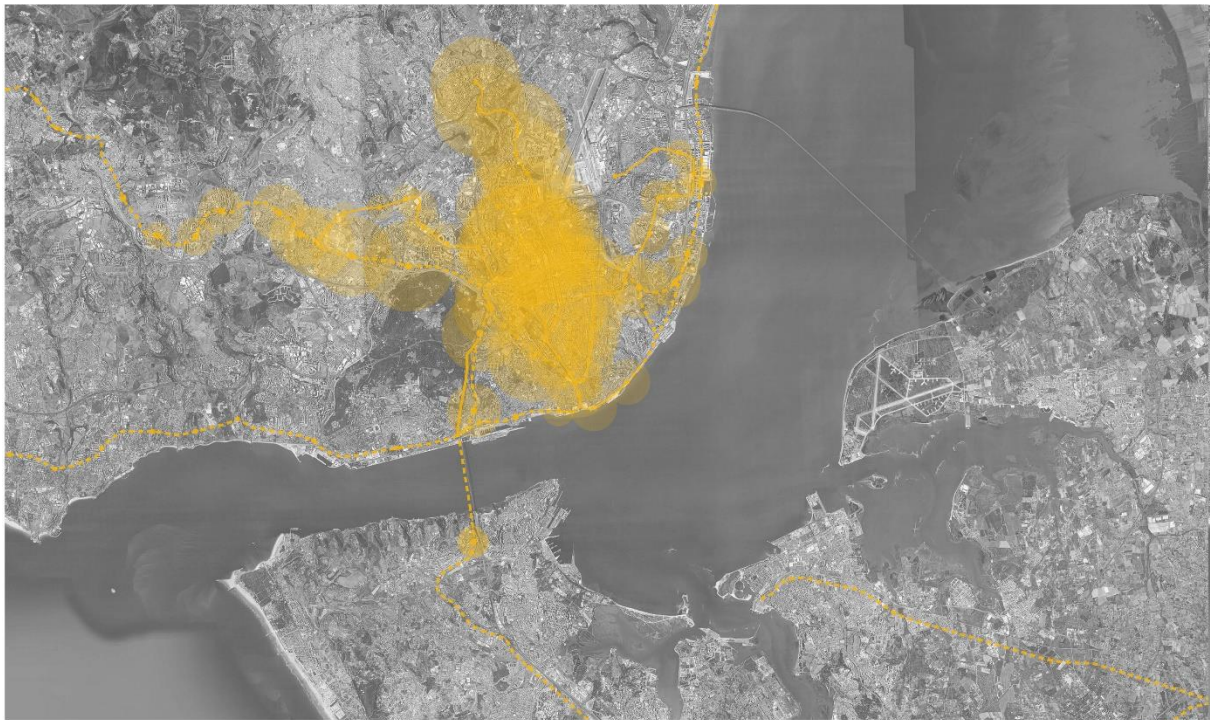
A conclusão é que a escala da resposta não se adequaria a uma única intervenção - quer no Espaço quer no Tempo - nem tão pouco na dita cidade convencional de Lisboa - já bastante consolidada e alvo de especulação - sugerindo então a Área Metropolitana de Lisboa (AML) como potencial zona de intervenção. Foram elaboradas algumas fotomontagens com o ícone Torre das Amoreiras, em locais especificamente escolhidos para confrontação de escalas: no centro da Cidade Universitária, no vale de Chelas e na zona de cais do Barreiro.



Figura 46 – Fotomontagem Escala da Problemática

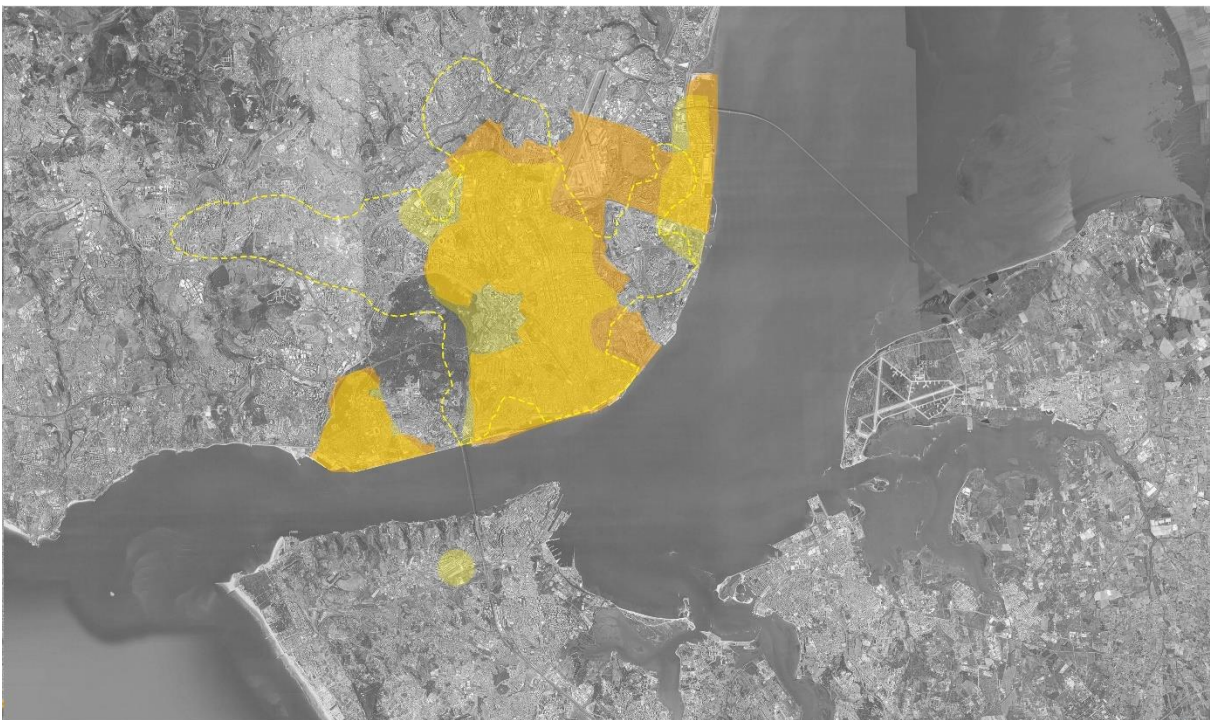
Fonte: Autores

De forma a entender esta área, tendo em consideração alguns fatores determinantes para o que foi estabelecido ser a qualidade de vida de um estudante, tais como o **Tempo** (30 minutos no máximo em cada deslocação com o epicentro na Cidade Universitária – total de 1 hora diária) e o **Preço** (evitar as zonas de grande especulação imobiliária e atualmente muito consolidadas). Foi contemplado também paralelamente a este horizonte temporal alargado preocupações a nível Sustentável (Aquecimento Global, poluição e congestionamento automóvel, concentração de investimento, etc.) e á tendência de concentração da população nas ditas cidades (em 2050 prevê-se que mais de 80% da população irá viver em apenas 2% do território do planeta).



- Rede de Metro
- - - Rede de Comboio
- Paragens
- Área de Abrangência de Duração

DURAÇÃO 30MIN.



- TEMPO
- CUSTO Venda
- CUSTO renda

QUALIDADE VIDA



Figuras 47 e 48 – Fotomontagem Escala da Problemática
 Fonte: Autores



TEMPO LIMITE

30 MINUTOS

PONTO CHEGADA

CIDADE UNIVERSITÁRIA

COMBOIO

Linha Sintra cumpre até estação Monte Abraão
Linha Setúbal cumpre até estação Pragal
Linha Azambuja cumpre até estação Carnide
Linha Cascais não cumpre com o tempo

METRO

Linha Amarela é privilegiada
Linha Verde cumpre o tempo estipulado
Linha Azul cumpre até estação Carnide
Linha Vermelha cumpre estação Oriente

BICICLETA

Raio de 6KM

A PÉ

Raio de 2.5 KM



PREÇO IMÓVEIS

COMPRA

Lisboa	3.404 €
Oeiras	1.865 €
Amadora	1.303 €
Odivelas	1.369 €
Loures	1.591 €
Almada	1.339 €
Barreiro	884 €

ARRENDAMENTO

Lisboa	9.62 €/m ²
Oeiras	7.40 €/m ²
Amadora	6.43 €/m ²
Odivelas	6.17 €/m ²
Loures	6.10 €/m ²

Almada	6.00 €/m ²
Barreiro	4.55 €/m ²

■	912 a 2315 €
■	620 a 912 €
■	440 a 620 €
■	118 a 440 €

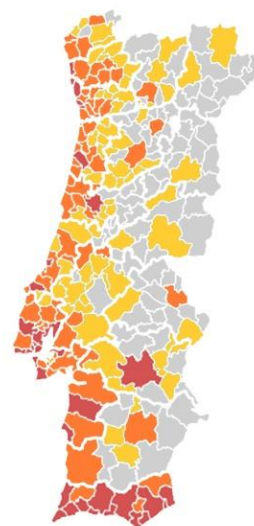
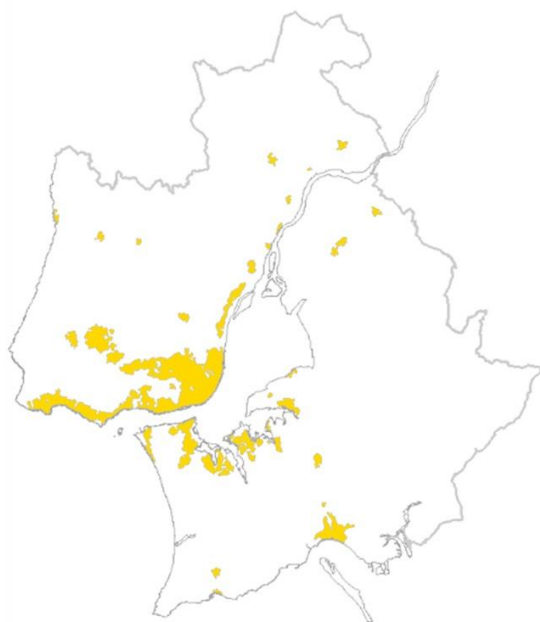
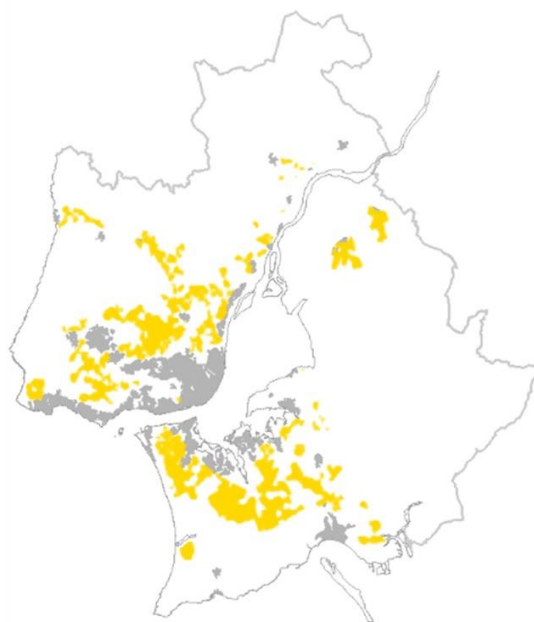


Figura 49 – Critérios e limites para a zona de intervenção; Estudo de mercado do valor dos Imóveis em Portugal e Área Metropolitana de Lisboa

Fonte: Autores



Espaços Urbanos Consolidados



Espaços Urbanos Fragmentados

Figuras 50 – Espaços Urbanos Consolidados e Fragmentados na AML

Fonte: Autores

No contexto atual da mutação da cidade de Lisboa, interessou explorar a ideia de limite, não só da cidade convencional como também das áreas em maior transformação. O próprio programa proposto de residências universitárias é um catalisador desta mesma regeneração urbana. Tentou-se encontrar uma zona *in-between* da cidade, entre a malha urbana extremamente consolidada e o *Sprawl* característicos das periferias com grandes urbanizações pós-Revolução 25 de Abril, maioritariamente desqualificados. É neste espaço sobrando e desconexo, precisamente localizado dentro do limite máximo dos 30 minutos de viagem para o centro gravítico da Cidade Universitária, mas fora dos bairros mais inacessíveis para arrendamento, normalmente limitado por grandes estruturas rodoferroviárias que é proposta uma charneira de novas sinergias e ligações, promovendo a ligação das distintas realidades.

O resultado deste estudo direciona-se para limites ambíguos, tanto na coroa norte de Lisboa como nas zonas ribeirinhas da Margem Sul, sendo que esta última estará dependente da construção de grandes infraestruturas (Terceira e Quarta Travessias do Tejo e Aeroporto no Montijo).

Assim sendo, a intervenção implica respostas múltiplas e coordenadas, tanto a nível geográfico (criação de novas polaridades limítrofes), temporal (previsão do desenvolvimento faseado de Lisboa com a construção pendente de grandes infraestruturas públicas) e de carácter programático (necessidades do local onde se insere e dos diferentes programas/ tipos de estudante).

Atualmente a nível de transportes, a distribuição da cidade de Lisboa funciona num sistema multilinear, ou seja, a rede de metro e comboio está desenhada com as suas conexões concentradas a Sul, não existindo qualquer eixo ligação entre as diversas linhas a Norte e Poente.

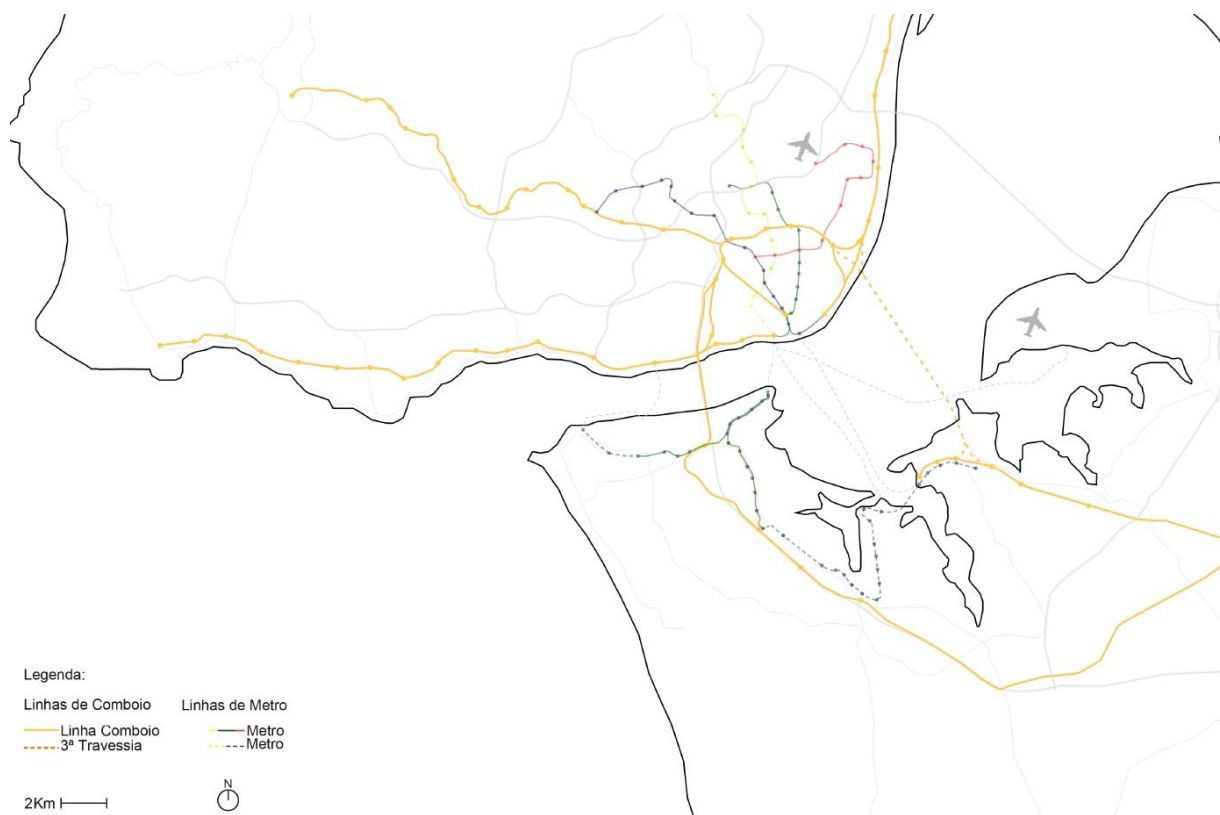


Figura 51 – Diagrama de levantamento dos transportes de massas existentes

Fonte: Autores

5.2. Proposta Lisboa 2030

A proposta de reestruturação da AML visa a transformação/criação de novos corredores ecológicos que incorporam as principais vias de distribuição periféricas. Criam-se assim dois anéis tangentes, um que atua na coroa periférica e outro que regenera uma área já consolidada do centro da cidade:



Figura 52 – Ortofotomapa com Intenções de Conexão

O **Anel Interno** é também ligado por esta estrutura que volta a cruzar o rio Tejo pela Ponte 25 de Abril, reestrutura e suprime a linha de comboio pesado do centro de Lisboa para metro ligeiro de superfície até Chelas, onde encontra o projeto proposto da Terceira Travessia do Tejo que liga ao Barreiro e retorna à Ponte 25 de Abril num segundo circuito que se interliga.



Figura 53 – Ortofotomapa com intervenção do Anel Periférico pela CRIL
Fonte: Autores

O **Anel Periférico** começa em Algés, com a introdução de um metro leve de superfície que facilita a mobilidade periférica, até então inexistente neste sentido de circunvalação, com um grande corredor ecológico, prologando-se por toda a CRIL até Sacavém, atravessando o rio pela ponte Vasco da Gama, seguindo pela frente ribeirinha da Margem Sul que vai até à Trafaria, onde a Quarta Travessia liga novamente a Algés.



Figuras 54 – Ortofotomapa com intervenção do Anel Periférico pela CRIL

Fonte: Autores

Ao longo desta intervenção foram desenvolvidos vários ponto-chave que funcionam como interfaces e conectores urbanos, sendo estes o núcleo destas novas polaridades que visam regenerar estes territórios nomeadamente aos níveis:

Programático de residência universitária e com um carácter público complementar que serve também a população;

Mobilidade (ligação de dois transportes em massa, ciclovias, pedonais, bolsas de estacionamento, sistemas de car/bike sharing);

Ecológico (corredor verde, ciclo da água, arquitetura biofílica, etc.);

Unidade de paisagem urbana (boulevard periférica, hortas urbanas, referências no percurso na CRIL).

Do ponto de vista urbano e pedonal, a CRIL funciona como uma “muralha contemporânea” da cidade e a nossa proposta visa redefinir as novas “Portas de Lisboa”, quebrar esta grande infraestrutura que ficará obsoleta em relação aos objectivos a que Lisboa se propôs para 2030 em relação ao acorde de Paris e introduzir novas centralidades urbanas polarizadas.

Assim sendo, definiu-se 10 zonas fulcrais com maior carência a nível de ligações e serviços, tais como: Algés (conexão com Comboio – Linha Cascais, barco e 4ªTT), Miraflores (conexão com Metro Linha Vermelha), Damaia (Comboio Linha de Sintra), Amadora (Metro Linha Azul), Odivelas (Metro Linha Amarela), Camarate e Sacavém (Comboio Linha Azambuja e Metro Linha Vermelha). Na Margem Sul foram desenvolvidas interfaces do Montijo (Aeroporto), Barreiro (3ªTT e TGV) e Pragal (Comboio Linha Setúbal).



Figuras 55 – Ortofotomapa com Ciclovias existentes (verde) e propostas (amarelo)

Fonte: Autores

Este é um sistema que permite no futuro, e consoante o desenvolvimento e dinâmicas da cidade, criar novas polaridades com distintos caracteres. Desenvolve-se assim uma rede de subsistemas e polos programáticos (Social, Desportivo, Tecnológico, Artístico, Familiar, etc.) que têm influência sobre uma área bem mais vasta do que o próprio corredor ecológico proposto.

No fundo, o objetivo do gesto passa por criar dinâmicas e conseqüentemente uma nova imagem em todo esse corredor de cintura de Lisboa, promovendo o seu atravessamento como uma nova experiência, tanto a nível de paisagem, como rodoviário, pedonal e ciclável. Esta grande artéria pretende-se que seja também, uma referência na expansão da cidade e catalisador de nova urbanidade, funcionando como uma charneira ecológica de regeneração das periferias.

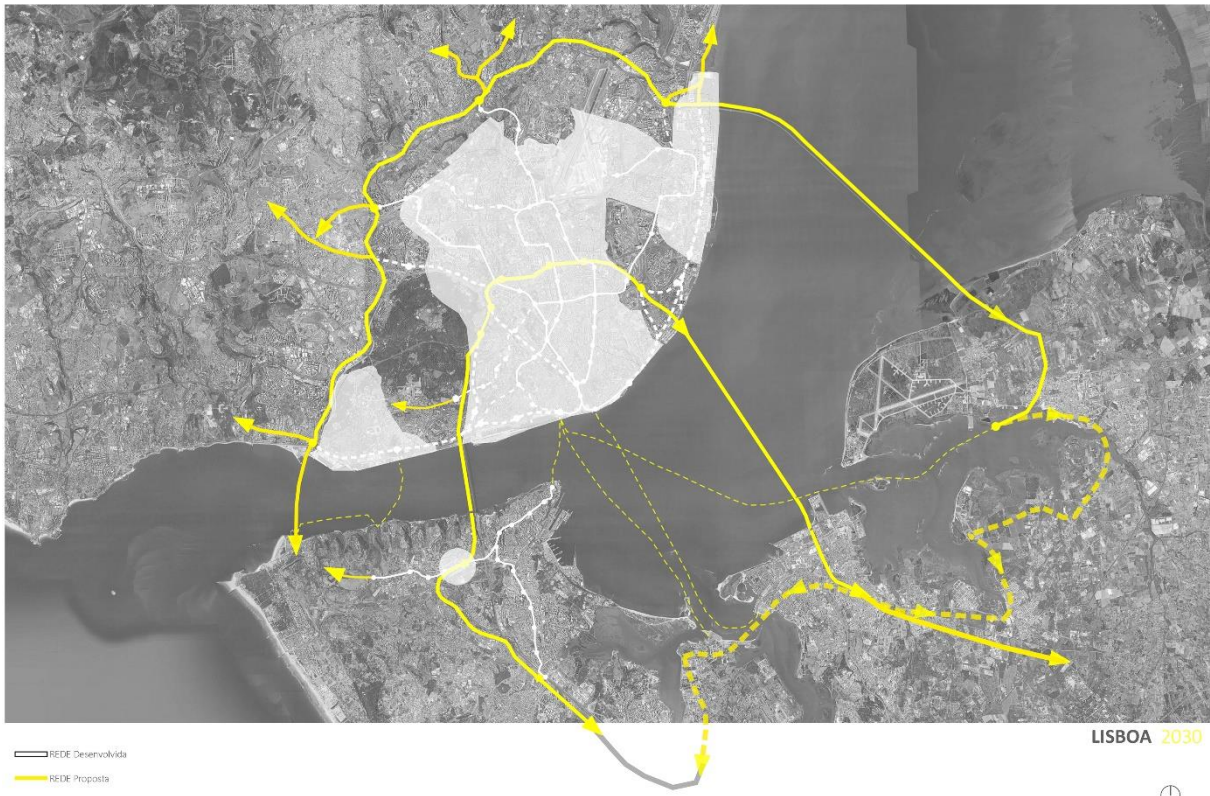


Figura 56 – Proposta com as áreas de intervenção assinaladas sobre ortofotomapa
 Fonte: Autores

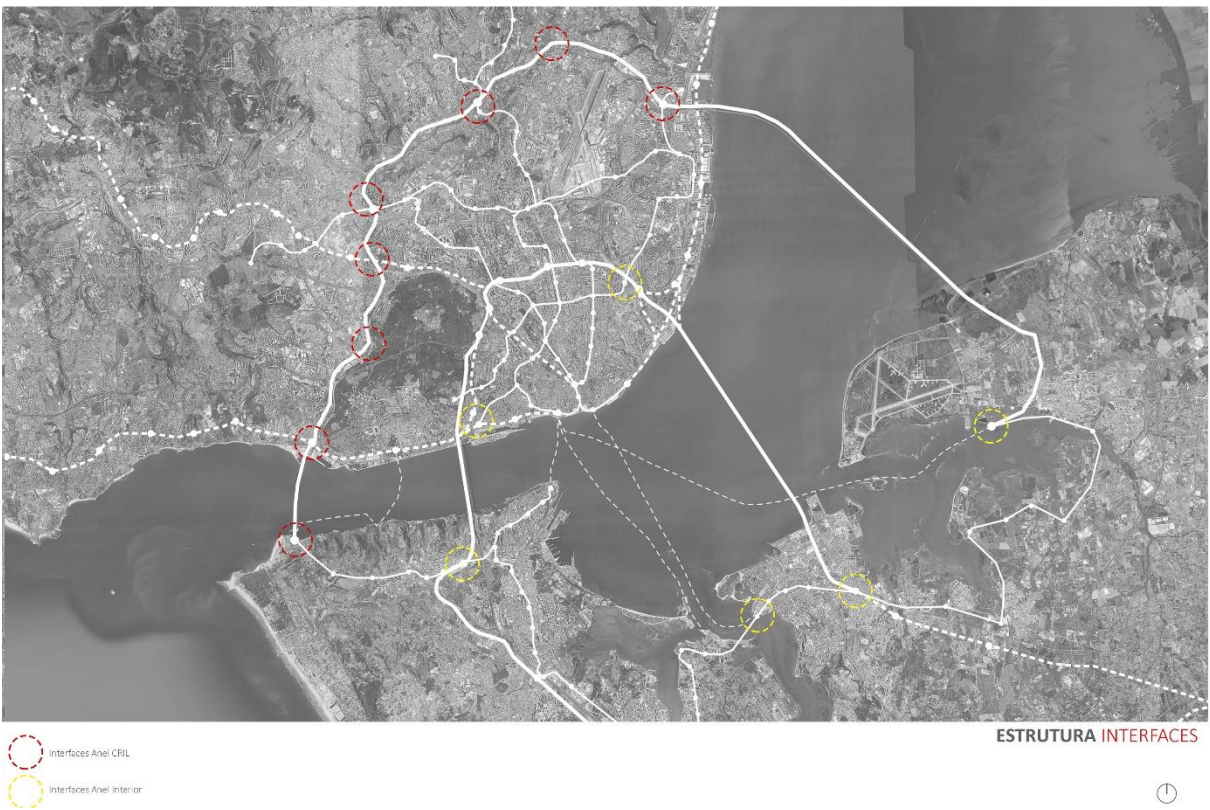


Figura 57 – Proposta com as áreas de intervenção assinaladas sobre ortofotomapa
 Fonte: Autores



Figura 58 – Proposta de localização de núcleos com centro na Cidade Universitária sobre ortofotomapa
 Fonte: Autores

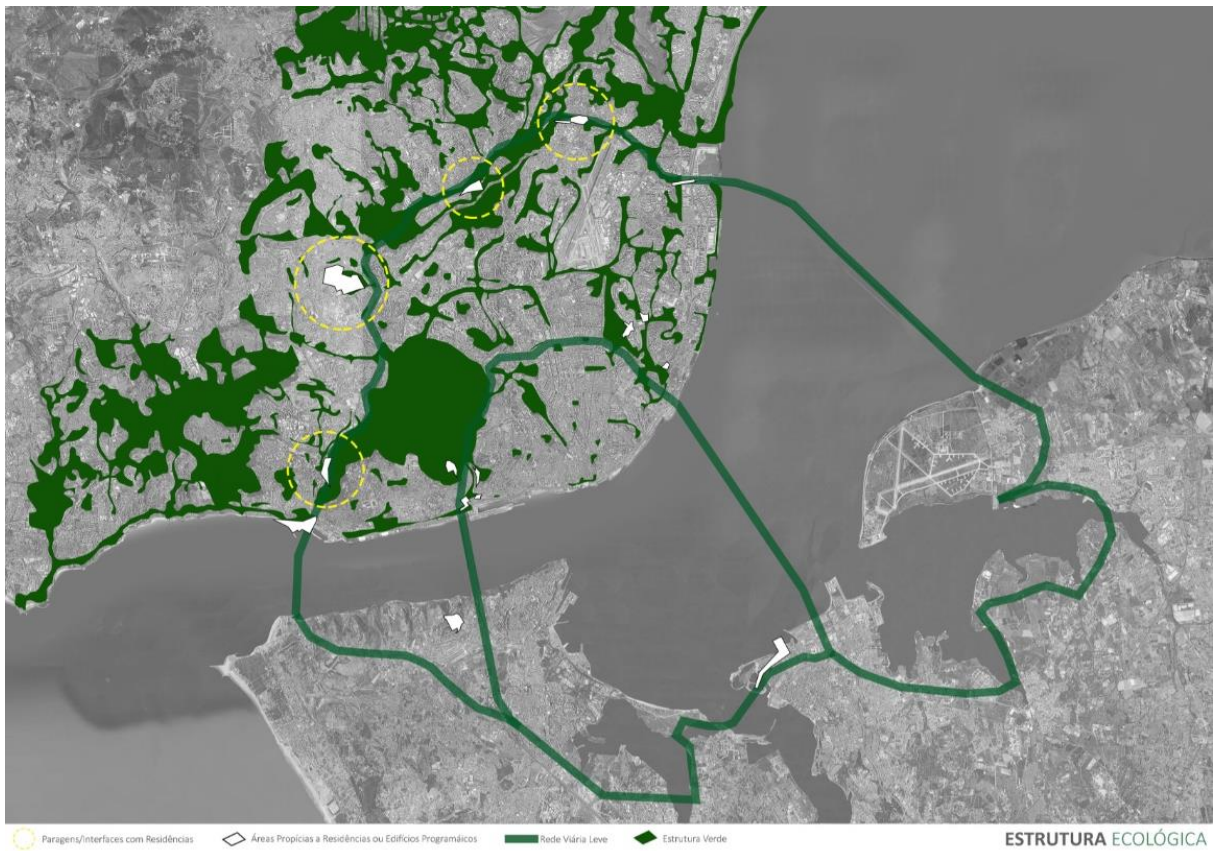


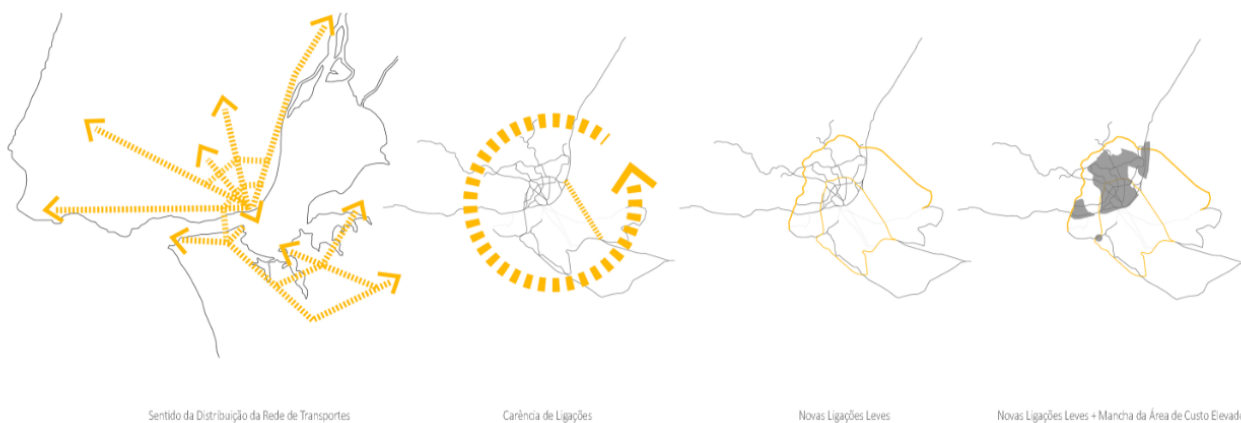
Figura 59 – Proposta de Estrutura Verde sobre ortofotomapa
 Fonte: Autores



Figura 60 – Proposta com as áreas de intervenção assinaladas sobre ortofotomapa
 Fonte: Autores



TRANSPORTES PÚBLICOS



ESTRUTURA VERDE



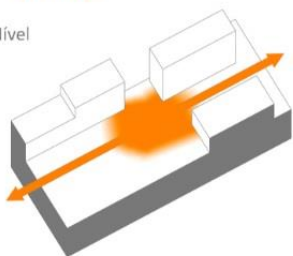
Figura 61 – Diagramas explicativos da proposta a nível de transportes e estrutura verde
Fonte: Autores



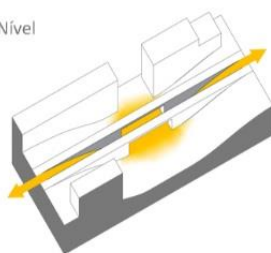
TIPOLOGIAS ESTAÇÕES

ANEL INTERNO

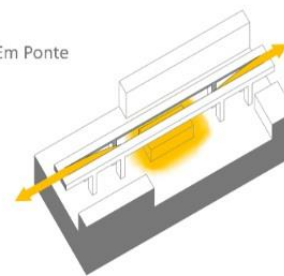
De Nível



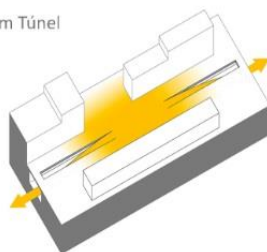
De Nível



Em Ponte



Em Túnel



Enterrada

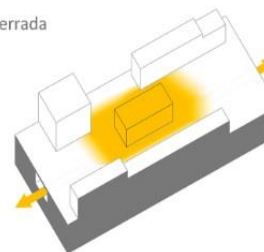


Figura 62 – Diferentes tipologias de estações do novo metro leve de superfície proposto
Fonte: Autores



LIGAÇÕES METRO LEVE

ANEL PERIFÉRICO

ALGÉS - Interface

Barco + Comboio (Linha Cascais) + Metro Leve

MIRAFLORES - Interface + Residências

Metro (Linha Vermelha) + Metro Leve

DAMAIA - Interface

Comboio (Linha Sintra) + Metro Leve

AMADORA - Interface + Residências

Metro (Linha Azul) + Metro Leve

ODIVELAS - Interface + Residências

Metro (Linha Amarela) + Metro Leve

CAMARATE - Residências

-

SACAVÉM - Interface

Comboio (Linha Azambuja) + Metro Leve

MONTIJO - Interface

Barco + Metro Leve

ANEL INTERNO

BARREIRO - Interface + Residências

Barco + Metro Leve

ALMADA - Interface + Residências

Metro + Metro Leve

TRAFARIA - Interface

Barco + Metro Leve

Figura 63 – Diferentes Interfaces do novo metro leve de superfície proposto
Fonte: Autores

O projeto culmina com o desenho e exploração daquilo que poderia ser o carácter de cada uma das interfaces, sendo que cada uma delas responde a desafios e potencialidades diferentes. As 7 propostas para estes plugins urbanos, nomeadamente Algés, Miraflores, Damaia, Amadora, Odivelas, Camarate e Sacavém, encontram-se em anexo no final do documento.



Figura 64 – Fotomontagem do metro leve de superfície na CRIL (Sr, Roubado) e Túnel do Grilo
Fonte: Autores

O desenvolvimento do trabalho de Projeto Final de Arquitetura, localizado no epicentro desta intervenção localizado na Cidade Universitária, mais precisamente no lote do parque de estacionamento do ISCTE-IUL, com o programa de uma Escola de Sustentabilidade, teve por base esta Proposta enquanto hipotético Plano de Intervenção Urbanística para a AML.



Figura 65 – Fotografia da CRIL do lado de Odivelas, nó do Sr. Roubado
Fonte: Autor

Em mais esta fotomontagem tentei desenvolver através do corredor ecológico regenerador uma forma de atuação no território que, como explicado, promove a Paisagem e a circulação de pessoas e transportes públicos em detrimento do tráfego rodoviário. Neste caso passaria por transformar a linha de água num lugar atrativo e passível de ser usufruído pelas pessoas.



Figura 66 – Fotomontagem sobre a fotografia anterior, Proposta Lisboa 2030 para Odivelas
Fonte: Autor

CONCLUSÕES

Papel do Urbanista, Arquiteto, Cidadão

Com a realização deste trabalho tomei maior consciência da magnitude da problemática e da urgência em atuar por parte de todos os que habitam o nosso planeta, de forma a reverter este ciclo de destruição dos nossos ecossistemas e conseqüentemente, do futuro de todas as espécies. Este período conturbado nas nossas vidas com o aparecimento do vírus Covid-19, apesar de toda a devastação que tem causado, provou-nos algo: a emissão dos gases que contribuem para as Alterações Climáticas são quase exclusivamente provocados por nós, e em pouco tempo, tivemos provas disso, por parte da Natureza.

Neste sentido os urbanistas e arquitetos têm também uma forte responsabilidade nesta mudança de mentalidade que urge em cimentar-se, pois o peso da construção e de toda a logística que envolve a criação e vivência das cidades é grande, em comparação com a maioria das restantes profissões. Grandes responsabilidades acarretam também enorme necessidade de conhecimento e poder de decisão, sendo este último normalmente na posse, principalmente a nível urbanístico, de agentes que não são especializados nesta área nem sensibilizados para este tema.

Uma outra noção com que fiquei neste estudo é que até recentemente existia uma ideia errada de que a Sustentabilidade Urbana era inimiga do progresso e da Economia, pois zonas de proteção ambiental, áreas florestais e agrícolas, corredores verdes, parques e jardins, não são passíveis, fundamentalmente, de rentabilização imobiliária. É necessária a consciência de que são espaços fundamentais para a subsistência da cidade enquanto organismo com vida, não só para gerar conforto a vários níveis a quem lá vive, como são fundamentais para o equilíbrio do seu ciclo natural e para evitar grandes catástrofes, tornando as cidades mais resilientes. É certo que uma das principais dificuldades do trabalho foi enquadrar com a revisão bibliográfica os temas estudados em gavetas quase estanques, como a separação dos capítulos o pode sugerir a um primeiro momento.

O certo é que no final desta dissertação fiquei ainda mais seguro de que todos estes temas são transversais á temática comum de Sustentabilidade, de tornar os aglomerados urbanos e a

Arquitetura cada vez mais responsáveis ambientalmente, sob pena de chegarmos ao ponto de rotura e não haver mais forma de retrocesso.

Prova disto foram os casos de estudo, que acabei por restringir apenas aos dois ateliers, que apesar de separados em 5 categorias, normalmente cada um dele explora pelo menos outra delas.

Torna-se, portanto, fundamental ter esta preocupação enquanto agentes de intervenção, responsáveis por uma parte da cidade, por um bairro ou por um edifício.

Constatee também que seria extremamente benéfico as entidades responsáveis pelo planeamento tirarem partido das tecnologias e modos de gestão urbanística que atualmente podemos utilizar ao nosso dispor: são exemplos disso as Cidades Inteligentes e as cidades Responsivas.

O progresso das cidades passará por potenciar a relação algures perdida do Homem com a Natureza, um processo de renaturalização e reflorestação.

O maior exemplo desta lógica são os locais em que o Homem deixa de ter presença e a Natureza recupera o seu lugar, mesmo em ambientes inhóspitos como o caso do Chernobil, com índices de radiação ainda elevados, actualmente uma floresta urbana. Este conceito deverá ser reflectido por arquitetos e agentes administrativos da cidade numa primeira instância, á escala das decisões pessoais que vão desde o escolher como fazer a sua casa, como se mover na cidade (transporte publico ou privado), como fazer poupança de água e energia, privilegiar produtos locais e promover reciclagem de resíduos e de bens.

Em suma, a minha investigação, onde é difícil distinguir onde acaba a parte teórica e começa a vertente prática, aborda um conjunto de temas interligados e de variadas escalas, desde as Alterações Climáticas, novas formas de Urbanismo tais como Biofilia, Resiliência e Mobilidade Urbana, Ecologia, aprofundando o caso de Lisboa Capital Europeia Verde 2020, apenas possível pelo contributo pioneiro de Gonçalo Ribeiro Telles, e metas para o Acordo de Paris 2030. Através de um exercício académico de reflexão e crítica de Regeneração Urbana para a cidade lisboeta é desenvolvida uma proposta de um Corredor Verde que assimila e põe em prática todos estes conceitos, com o posterior desenvolvimento de uma proposta para um Complexo Universitário no âmbito de Projeto Final de Arquitetura para o epicentro da mesma, a Cidade Universitária.

Em suma, trata-se de um Manifesto por duas razões: pois pretendo alertar e amplificar esta urgência enorme em mudar a nossa forma de atuar em vários sentidos, sendo que nesta dissertação foi abordada mais especificamente o papel das cidades, arquitetos e urbanistas; e Manifesto porque não pretende ser uma Utopia - como o livro/catálogo que deu nome á exposição sobre o Arquiteto Gonçalo Ribeiro Telles – pois utopia refere-se a um não-lugar e esta pretende, pelo contrário, ser apenas uma visão otimista de como poderá ser a cidade no espaço temporal de 1 década. É feito com os pés na Terra em duplo sentido também: desde logo por se tratar de um conjunto de conceitos e propostas perfeitamente exequíveis e realistas e que cada vez mais farão parte do nosso dia-a-dia; por ultimo porque a ideia principal resume-se neste contexto, voltar a ter os pés na terra.

“É preciso pensar na Natureza como a nossa Casa”!

Referências Bibliográficas

- Adger, W.N. (2000). Social and ecological resilience: Are they related? *Prog. Hum. Geogr.*, 24, 347–364.
- Alberti, M. & Susskind, L. (1996). Managing urban sustainability: An introduction to the special issue. *Environ. Impact Assess. Rev.*, 16, 213–221
- Alexander, C. (1977). Un esperimento di progettazione democratica: l'Università dell' Oregon. In: Coppola Pignatelli, P., Bonani, G. (Eds) *Un esperimento di progettazione democratica: l'Università dell' Oregon*. Roma: Officina Edizioni.
- Alexander, C. (2001-2005). *The Nature of Order*, 4 volumes, Berkeley, CA: Center for Environmental Structure.
- Aspinall, P.; Panagiotis, M.; Richard, C.; Jenny, R. (2013). The urban brain: Analyzing outdoor physical activity with mobile EEG. *Br. J. Sport Med.*
- Atchley, R.A.; Strayer, D.L.; Atchley, P. (2012). Creativity in the wild: Improving creative reasoning through immersion in natural settings. *PLoS One* , 7, e51474
- Baudrillard J., (2009). The Precession of Simulacra. In Durham, M.G. & Kellner, D.M. (eds.) *Media and Cultural Studies: Keywords*. Revised Edition. New Jersey: Willey Blackwell.
- Beatley, T. (2011) *Biophilic Cities*. Washington, DC: Island Press/Center for Resource Economics.
- Beatley, T. (2010). *Biophilic Cities: Integrating Nature into Urban Design and Planning*; Washington, DC: Island Press.
- Begon, M., Townsend, C. R. & Harper, J. L. (2006) *Ecology: From individuals to ecosystems*. New York: Blackwell.
- Bejan, A., Lorente, S. (2013). Constructal law of design and evolution: Physics, biology, technology, and society. *Journal of Applied Physics*, 113 - 151.

- Bell, M., Goldberg, R., Hogrefe, C., Kinney, P.L., Knowlton, K., Lynn, B., Rosenthal, J., Rosenzweig, C., Patz, J., (2007). Climate change, ambient ozone, and health in 50 US cities. *Clim. Change* 82, 61–76.
- Benedict, M.A. and McMahon, E.T. (2002) Green infrastructure: smart conservation for the 21st century. *Renewable Resources Journal*, 20(3), pp. 12–17.
- Boareto, R. (2008). A política de mobilidade urbana e a construção de cidades sustentáveis. *Revista dos Transportes Públicos - ANTP - Ano 30/31*, 143-160
- Bridgman, H., Warner, R. and Dodson, J. (1995) *Urban Biophysical Environments*. Oxford: Oxford University Press
- Briggs, G. (2005). The Intelligent City: Ubiquitous Network or Humane Environment. In Jenks, M & Dempsey, N. *Future Forms and Design for Sustainable Cities* (pp. 31-53) Oxford: Elsevier.
- Brundtland, G.; Khalid, M.; Agnelli, S.; Al-Athel, S.; Chidzero, B.; Fadika, L.; Hauff, V.; Lang, I.; Shijun, M.; de Botero, M.M.; et al. (1987). Our Common Future (“Brundtland Report”). Disponível em: <http://www.citeulike.org/group/13799/article/13602458>
- Caperna, A. (2012). *Biourbanism principles: Design for a Human Built Environment*. Rassegna di Biourbanistica, Rome.
- Caperna A., Cerqua, A., Giuliani, A., Salingaros, N. A., Serafini, S. (2011). *Biourbanism Manifesto*, Rassegna di Biourbanistica, Rome.
- Caperna A. & Tracada E. (2012). Complexity and Biourbanism. Thermodynamical Architectural and Urban Models integrated in Modern Geographic Mapping, in *Theoretical Currents II: Architecture and its Geographical Horizons*, 4 - 5 April 2012. An International Conference at the University of Lincoln, UK, organized by the East Midlands History and Philosophy Research Network.
- Carpenter, S.R.; Westley, F.; Turner, M.G. (2005). Surrogates for resilience of social-ecological systems. *Ecosystems*, 8, 941–944

- Caves, R. W. (2004). *Encyclopedia of the City*. Routledge.
- Cerin, P. (2006). Bringing economic opportunity into line with environmental influence: A Discussion on the Coase theorem and the Porter and van der Linde hypothesis. *Ecological Economics*, 209-225.
- Chapin, F. S., III, Pickett, S. T. A., Power, M. E., Jackson, R. B., Carter, D. M., & Duke, C. (2011). Earth stewardship: A strategy for social–ecological transformation to reverse planetary degradation. *Journal of Environmental Studies and Sciences*, 1, 44–53.
- Chee, C. H. (2016). Foreword. In: Schroepfer, T. (Ed.) *Dense + Green Innovative Building Types for Sustainable Urban Architecture*. Basel: Birkhauser
- Choay, F. (1989). *The modern city: planning in the 19th century*. New York: G. Braziller
- Choay, F. (2003). *O Urbanismo. Utopias e Realidades. Uma Antologia (1965)*. São Paulo: Editora Perspectiva.
- Chrysoulakis, N., Lopes, M., San José, R., Grimmond, C.S.B., Jones, M.B., Magliulo, V., Klostermann, J.E.M., Synnefa, A., Mitranka, Z., Castro, E., González, A., Vogt, R., Vesala, T., Spano, D., Pigeon, G., Freer-Smith, P., Staszewski, T., Hodges, N., Mills, G., Cartalis, C., (2013). Sustainable urban metabolism as a link between bio-physical sciences and urban planning: the BRIDGE project. *Landscape Urban Plan.*
- Ciegis, R., & Ciegis, R. (2008). Laws of Thermodynamics and Sustainability of Economics, *Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics* (2), 15-22.
- Coentrão, A. (2020). Gonçalo Ribeiro Telles, o cultivador de utopias. *Público*. Disponível em: <https://www.publico.pt/2020/11/11/culturaipsilon/noticia/goncalo-ribeiro-telles-19222020-cultivador-utopias-1938817>
- Conselho da Europa (1988) *Carta Europeia do Ordenamento do Território*.
- Conselho da União Europeia (2019). Acordo de Paris sobre as alterações climáticas. Disponível em: <https://www.consilium.europa.eu/pt/policies/climate-change/paris-agreement/>

- Costa, N. M. (2007). Mobilidade e Transporte em Áreas Urbanas. O caso da Área Metropolitana de Lisboa. Tese de Doutoramento em Geografia Humana. Lisboa: Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa.
- Covas, A. (2019). As cidades inteligentes segundo Gonçalo Ribeiro Telles. *Observador*. Disponível em: <https://observador.pt/opiniaio/as-cidades-inteligentes-segundo-goncalo-ribeiro-telles/>.
- Covas, A. (2020) Em memória do Arquiteto Gonçalo Ribeiro Telles. *Observador*. Disponível em: <https://observador.pt/opiniaio/em-memoria-do-arquiteto-goncalo-ribeiro-telles/>
- Covas, A & Covas, M. (2012). *A caminho da 2ª ruralidade*. Lisboa: Edições Colibri.
- Crompton, J. L. (2001). The Impact of Park on Property Values: A Review of the Empirical Evidence. *Journal of Leisure Research* 33, 1–31.
- Danin, V. (2020). Bio-urbanismo: cidades do futuro inspiradas na natureza. *ArchDaily*. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/934945/bio-urbanismo-cidades-do-futuro-inspiradas-na-natureza> [consultado em 2020.08.12]
- Davidson, D.J. (2010). The applicability of the concept of resilience to social systems: Some sources of optimism and nagging doubts. *Soc. Nat. Resour.* 23, 1135–1149
- Davis, A.P., Hunt, W. F., Traver, R.G. & Clar, M. (2009). Bioretention Technology: Overview of Current Practice and Future Needs. *Journal of Environmental Engineering*, 109–17.
- Debord G., (1967). *La société du spectacle*, Paris: Buchet-Chastel.
- De Munck, C., Pigeon, G., Masson, V., Meunier, F., Bousquet, P., Tréméac, B., Merchat, M., Poeuf, P., Marchadier, C. 2013). How much air conditioning can increase air temperatures for a city like Paris (France)? *Int. J. Climatol.* 33 (1), 210–227.

- Dernbach, J. C. (1998). Sustainable development as a framework for national governance. *Case Western Reserve Law Review*, 1-103.
- Dernbach, J. C. (2003). Achieving sustainable development: The Centrality and multiple facets of integrated decisionmaking. *Indiana Journal of Global Legal Studies*, 247-285.
- De Roo, A., Barredo, J., Lavalle, C., Bodis, K., Bonk, R., (2007). Potential flood hazard and risk mapping at pan-european scale. In: Peckham, R.J., Jordan, G. (Eds.), *Digital Terrain Modelling*. Berlin Heidelberg: Springer.
- DeVries, S.; Verheij, R.A.; Groenewegen, P.P.; Spreeuwenberg, P. (2003). Natural environments, healthy environments? An exploratory analysis of the relationship between greenspace and health. *Environ. Plan. A*, 35, 1717–1731
- Dessai, S., (2003). Heat stress and mortality in Lisbon Part II. An assessment of the potential impacts of climate change. *Int. J. Biometeorol.* 48 (1), 37–44.
- Diário de Notícias (2017). *EUA notificam ONU sobre abandono do Acordo de Paris*. Disponível em: <https://www.dn.pt/mundo/eua-notificam-onu-sobre-abandono-do-acordo-de-paris-8686205.html>. [consultado em 2020.05.05]
- Dovers, S.R. & Handmer, J.W. (1991). Uncertainty, sustainability and change. *Global Environmental Change*, 2 (4), 262-276.
- Downton, P., Jones, D. & Zeunert, J. (2016) Biophilia in Urban Design: Patterns and principles for smart Australian cities Paper Presented at the *9th International Urban Design Conference Canberra ACT, 7th – 9th November 2016*.
- Elkington, J. (2001). *Canibais com garfo e faca*. São Paulo: Makron Books.
- Elkington, J. (1994). Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development. *California Management Review*, 36 (2), 90-100.

- Escobedo, F., Varela, S., Zhao S. M., Wagner, J. E. & Zipperer, W. (2010). Analyzing the Efficacy of Subtropical Urban Forests in Offsetting Carbon Emissions from Cities. *Environmental Science & Policy* 13 (5), 362–72.
- European Commission (2015). Paris Agreement. Disponível em: https://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/paris_en.
- Farr, D. (2008). *Sustainable Urbanism: urban design with nature*. New York: John Wiley.
- Fialho, M.L.P.H.C. (2019). O cumprimento de um projeto arquitetónico perante a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável 2030.
- Folke, C., Jansson, Å., Rockström, J., Olsson, P., Carpenter, S. R., Chapin, F. S., Crépin, A. S., et al. (2011). Reconnecting to the biosphere. *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, 40(7), 719–738.
- Francisco, S, Pereira, D. & Salvador, S. (2020). Gonçalo Ribeiro Telles, o ambientalista visionário. *Diário de Notícias*. Disponível em: <https://www.dn.pt/edicao-do-dia/12-nov-2020/morreu-o-arquiteto-paisagista-e-politico-goncalo-ribeiro-telles-13024952.html>
- Glavič, P. and Lukman, R. (2007) Review of sustainability terms and their definitions, *Journal of Cleaner Production*, 15 (18): 1875-1885.
- Godscalk, D.R. (2003). Urban hazard mitigation: Creating resilient cities. *Nat. Hazards Rev.*, 4, 136–143.
- Guedes, M. C. (2015). *Arquitetura Sustentável em São Tomé e Príncipe - Manual de boas práticas*. (C. C. Portuguesa, Ed.) Lisboa: IST Press.
- Gunderson, L.H. (2001). *Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems*. Washington, DC: Island Press.
- Harrison, A., Wheeler, P. & Whitehead, C. (2004). *Distributed Workplace: Sustainable Work Environments*. London: Routledge.

- Hartig, T.; Mang, M.; Evans, G.W. (1991). Restorative effects of natural environmental experience. *Environ. Behav.*, 33, 3–26.
- Heinen, J. T. (1994). Emerging, diverging and converging paradigms on sustainable development. *The International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 1, 22-33.
- Herschong, L.; Roger, W. & Stacia, O. (2002). Daylighting impacts on human performance in schools. *J. Illum. Eng. Soc.*, 31, 101–114
- Hulme, M., Jenkins, G., Lu, X., Turnpenny, J., Mitchell, T., Jones, R., Lowe, J., Murphy, J., Hassell, D., Boorman, P., McDonald, R. and Hill, S. (2002) *Climate Change Scenarios for the United Kingdom: The UKCIP02 Scientific Report*. Norwich: Tyndall Centre for Climate Change Research, School of Environmental Sciences, University of East Anglia.
- International Society of Biourbanism (ISB) What is Biourbanism? Disponível em: <http://www.biourbanism.org/biourbanism-definition/> [consultado em 2020.09.03]
- IPCC, Climate Change, (2013). *The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. United Kingdom and New York: Cambridge University Press, Cambridge.
- Jacobs, J. (1961). *The Death and Life of Great American Cities*. New York: Random House.
- Jacobs, M. (2006). *Fairness and Futurity: Essays on Environmental Sustainability and Social Justice*. Oxford; Oxford University Press.
- Jim, C. Y., & Chen, W.Y. (2008). Assessing the Ecosystem Service of Air Pollutant Removal by Urban Trees in Guangzhou (China), *Journal of Environmental Management* 88 (4), 665–76.
- Kellert, S, J. Heerwagen, M. Mador (eds.) (2008), *Biophilic Design: the Theory, Science, and Practice of Bringing Buildings to Life*. Hoboken, NJ: John Wiley.
- Kinney, P.L., (2007). Projecting heat-related mortality impacts under a changing climate in the New York City region. *Am. J. Public Health* 97 (11), 2028–2034.

- Knorek, R & Julião, R.P. (2017) Ordenamento territorial da União Europeia e o Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT) de Portugal. VIII Seminário Internacional sobre Desenvolvimento regional. Territórios, Redes e Desenvolvimento Regional: Perspectivas e Desafios. Santa Cruz do Sul, RS, Brasil, 13 a 15 de setembro de 2017
- Knowlton, K., Lynn, B., Goldberg, R.A., Rosenzweig, C., Hogrefe, C., Rosenthal, J., Kinney, P.L., (2007). Projecting heat-related mortality impacts under a changing climate in the New York City region. *Am. J. Public Health* 97 (11), 2028–2034.
- Kusaka, H., Hara, M., Takane, Y., (2012). Urban climate projection by the WRF model at 3-km horizontal grid increment: Dynamical downscaling and predicting heat stress in the 2070's August for Tokyo, Osaka, and Nagoya metropolises. *J. Meteorol. Soc. Japan* 90, 47–64.
- Leather, P.; Pyrgas, M.; Beale, D. & Lawrence, C. (1998). Windows in the workplace: Sunlight, views, and occupational stress. *Environ. Behav.*, 30, 739–762
- Mansell, M.G. (2003) *Rural and Urban Hydrology*. London: Thomas Telford
- Masson, V., Lion, Y., Peter, A., Pigeon, G., Buyck, J., Brun, E., (2013). Grand Paris: regional landscape change to adapt city to climate warming. *Clim. Change* 117 (4), 769–782
- Marro, M. (2018). *Passive Design Strategies*. Metal Architecture. Disponível em: <https://www.metalarchitecture.com/articles/passive-design-strategies> [consultado em 2020.10.09].
- Martins, A.I.M.L. (2019). *Contributos da Gestão e Planeamento da Mobilidade Urbana para a Construção de Cidades Saudáveis*. Tese de Doutoramento em Geografia, especialidade de Planeamento Regional e Urbana. Lisboa: Instituto de Geografia e Ordenamento do Território da Universidade de Lisboa.
- McHarg, I. L. (1992) *Design with Nature*. New York: John Wiley.
- MIND. (2007). *Ecotherapy: The Green Agenda for Mental Health*. London: MIND.

- Mitchell, R. & Popham (2008). F. Effect of exposure to natural environment on health inequalities: Na observational population study. *Lancet*, 373, 1655–1660.
- Munn-Venn, T., & Archibald, A. (2007). A resilient Canada: Governance for national security and public safety. *Governance for National Security and Public Safety*
- Neuman, M. (2005). The Compact City Fallacy. *Journal of Planning Education and Research*, 25, 11-26.
- Nielsen, T.S.; Hansen, K.B. (2007). Do green areas affect health? Results from a danish survey on the use of green areas and health indicators. *Health Place*, 13, 839–850
- Odums, E. P. (1953) *Fundamentals of Ecology*. Philadelphia, PA: Saunders.
- Oke, T.R. (1987) *Boundary Layer Climates*. London: Routledge
- Orsini, F., Gasperi, D., Marchetti, L., Piovene, C. Draghetti, S., Ramazzotti, S., Bazzocchi, G. & Gianquinto, G. (2014). Exploring the Production Capacity of Rooftop Gardens (RTGs) in Urban Agriculture: The Potential Impact on Food and Nutrition Security, Biodiversity and Other Ecosystem Services in the City of Bologna. *Food Security* 6 (6), 781–92
- Ortúzar, J. de D. & Willumsen, L.G. (2011) *Modelling Transport*. Chichester: John Wiley and Sons.
- Pardo, C. F., Jiemian, Y., Yu, H. Y., & Mohanty, C. R. (2010). Chapter 4, Sustainable Urban Transport, Shanghai Manual—A Guide for Sustainable Urban Development in the 21st Century. Disponível em: http://www.un.org/esa/dsd/susdevtopics/sdt_pdfs/shanghaimanual/shanghaimanual.pdf [consultado em 2020.02.24].
- Pelling, M. (2010). *Adaptation to Climate Change: From Resilience to Transformation*. Abingdon-on-Thames: Routledge.
- Peng, L. & Jim, C. (2013). Green-Roof Effects on Neighborhood Microclimate and Human Thermal Sensation, *Energies* 6 (2), 598–618.

- Peter, N.; Beatley, T.; Boyer, H. (2008). *Resilient Cities: Responding to Peak Oil and Climate Change*. Washington, DC: Island Press.
- Pugh, T. A. M., MacKenzie, A.R., Whyatt, D. & Hewitt, C.N. (2012). Effectiveness of Green Infrastructure for Improvement of Air Quality in Urban Street Canyons, *Environmental Science & Technology*, 46 (14), 7692–99.
- Radermacher, W. (1999). Indicators, Green Accounting and Environment Statistics-Information Requirements for Sustainable Development. *International Statistics Review* (67), 339-354. 64.
- Rio Declaration on Environment and Development (1992). Disponível em: <http://www.bnpparibas.com/en/sustainable-development/text/Rio-Declaration-on-Environmentand-Development.pdf>. [consultado em 2020.04.09].
- Rittel, H.W.J & Webber, M.M. (1973). Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Sciences* 4, 155-169.
- Rosenzweig, C., Major, D.C., Demong, K., Stanton, C., Horton, R., Stults, M., (2007). Managing climate change risks in New York City's water system: assessment and adaptation planning. *Mitigation Adapt. Strateg. Global Change* 12, 1391–1409.
- Russo, A., Escobedo, F. J., Timilsina, N & Zerbe, S. (2015). Transportation Carbon Dioxide Emission Offsets by Public Urban Trees: A Case Study in Bolzano, Italy, *Urban Forestry & Urban Greening* 14 (2), 398–403.
- Russo, A, Escobedo, F.J., Timilsina, N., Schmitt, A.O., Varela, S. & Zerbe, S. (2014). Assessing Urban Tree Carbon Storage and Sequestration in Bolzano, Italy. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 10 (1), 54–70.
- Salas-Zapata, W.; Ríos-Osorio, L. & Castillo, J.A.D. (2011). La ciencia emergente de la sustentabilidad: de la práctica científica hacia la constitución de una ciencia. *Interciencia*, 2 (9).
- Salinas, N. A., (1999). Urban space and its information field. *Journal of Urban Design*. 4 (1), 29-49.

- Salingeros, N.A. (2010) *Twelve Lectures on Architecture. Algorithmic Sustainable Design*, Solingen: Umbau Verlag.
- Santos, S. (2017). Mobility and Spatial Planning in the Lisbon Metropolitan Area. *Finisterra*, 52(104), 57–72.
- Sassi, P. (2006). *Strategies for Sustainable Architecture*. New York: Taylor & Francis Inc.
- Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., Tignor, M., Miller, H.L., (2007). *Climate change 2007 the physical science basis. In: Contribution of the Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press,
- Spedding, C. R. W. (1996). Agriculture and the Citizen. *Chapman & Hall*, 149-157.
- Stoddart, H. (2011). A Pocket guide to sustainable development governance. Stakeholder Forum.
- Telles, G. R. (2003). *A utopia e os pés na terra*. Lisboa: Ed. Instituto dos Museus.
- The Rockefeller Foundation. *100 Resilient Cities*. Disponível em: <https://www.rockefellerfoundation.org/100-resilient-cities/> [consultado em 2020.05.21]
- Toutain, O., & Gopiprasad, S. (2006). Planning for Urban Infrastructure. *India Infrastructure Report*, 59-81.
- Tracada, E. & Caperna, A. (2012). Complexity and Biourbanism: Thermodynamical Architectural and Urban Models integrated in Modern Geographic Mapping. *Proceedings of the Theoretical Currents II Architecture and its Geographic Horizons Conference*, Lincoln University, Lincoln, UK, 4th-5th April 2012.
- Tremeac, B., Bousquet, P., de Munck, C., Pigeon, G., Masson, V., Marchadier, C., Merchat, M., Poef, P., Meunier, F. (2012). Influence of air conditioning management on heat island in Paris air street temperatures. *Appl. Energy* 95, 102–110.
- Tsay, S., & Herrmann, V. (2013). *Rethinking Urban Mobility: Sustainable Policies for the Century of the City*. Washington, DC: Carnegie Endowment for International Peace.

- Turner, B. (2010). Vulnerability and resilience: Coalescing or paralleling approaches for sustainability science? *Glob. Environ. Chang.*, 20, 570–576.
- United Nations (2004). *World Urbanization Prospects: The 2003 Revision*. UN Department of Economic and Social Affairs: New York.
- Ulrich, R. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224, 421.
- UN-Habitat (2013). *Draft Quick Guide 2: Developing an Urban Mobility Plan*. UNHABITAT | EMBARQ: 58.
- UNISDR-International Strategy for Disaster Reduction (2010). Making cities resilient: My city is getting ready, 2010–2011. *World Disaster Reduction Campaign*.
- Vanden, B.; Agnes, E.; Hartig, T. & Straats, H. (2007). Preference for nature in urbanized societies: Stress, restoration and the pursuit of sustainability. *J. Soc. Issues*, 63, 88–89
- Walker, B. & Salt, D. (2006). *Resilience Thinking: Sustaining Ecosystems and People in a Changing World*. Washington, DC: Island Press.
- Wardekker, J. A., de Jong, A., Knoop, J. M., & van der Sluijs, J. P. (2010). Operationalising a resilience approach to adapting an urban delta to uncertain climate changes. *Technological Forecasting and Social Change*, 7(6), 987–998.
- Weeks, K. (2014). Which Cities are the Most Resilient and the Most Vulnerable? Architect. Disponível em: https://www.architectmagazine.com/technology/which-cities-are-the-most-resilient-and-the-most-vulnerable_o [consultado em 2020.08.22]
- Whitford, V., Ennos, A.R. and Handley, J.F. (2001) ‘City form and natural process’ – indicators for the ecological performance of urban areas and their application to Merseyside, UK. *Landscape and Urban Planning*, 57(2), 91–103.
- Wilby, R.L. (2003) Past and projected trends in London’s urban heat island. *Weather*, 58(7), pp. 251-260.

- Wiersum, K.F. (1995). 200 Years of Sustainability in Forestry: Lessons from History. *Environ. Manage.*, 19, 321-329.
- Williams, D. E. (2007). *Sustainable Design: Ecology, Architecture, and Planning*. New York: John Wiley.
- Wilson, E. O. (1993). Biophilia and the conservation ethic. In Kellert, S. & Wilson, E.O. (Eds). *Biophilia: The Human Bond with Other Species*. Cambridge: Harvard University Press.
- Wilson, E.O. (1984). *Biophilia*. Cambridge: Harvard University Press.
- Wilson, E.O. (2007). *The Creation: An Appeal to Save Life on Earth*. New York: Norton and Company.
- World Commission on Environment and Development (WCED) (1987). *Our Common Future*. New York: Oxford University Press.
- World Development Report (1992). New York: Oxford University Press (for the World Bank)
- Zhao, M., Kong, Z-H., Escobedo, F.J.& Gao, J. (2010). Impacts of Urban Forests on Offsetting Carbon Emissions from Industrial Energy Use in Hangzhou, China. *Journal of Environmental Management* 91 (4), 807–13.
- Zeemering, E.S. (2009). What does sustainability mean to city officials? *Urban Aff. Rev.*, 45, 247–273.

Referências Bibliográficas para projectos de referência BIG e MVRDV

Arquitetura Viva 211/212 BIG – Bjarke Ingels 2013-2019

Arquitetura Viva 189/190 MVRDV – Dream Works

BIG – Dryline, NYC

<https://big.dk/#projects-hud>

https://www.archdaily.com.br/br/01-187730/the-big-u-a-proposta-do-big-para-proteger-nova-iorque-de-inundacoes?ad_source=search&ad_medium=search_result_all<https://onearchitecture.nl/one-work/one-resilience-infrastructure/>

<https://www.theguardian.com/cities/2015/mar/09/bjarke-ingels-new-york-dryline-park-flood-hurricane-sandy>

MVRDV – Resilient by Design, São Francisco

<https://www.mvrdv.nl/projects/328/resilient-by-design>

<https://www.archdaily.com/888592/hassell-plus-mvrdvs-proposal-to-improve-the-bay-areas-resilience-in-the-event-of-a-disaster>

<https://www.dezeen.com/2018/01/30/connect-collect-mvrdv-hassell-resilient-by-design-challenge-san-francisco-bay-area-california-usa-climate-change/>

BIG – Toyota Woven City

<https://big.dk/#projects-twc>

https://www.archdaily.com.br/br/931627/big-projeta-a-primeira-cidade-da-toyota-no-japao?ad_source=search&ad_medium=search_result_all

MVRDV – Valley, Amsterdão

<https://www.mvrdv.nl/projects/233/valley>

<https://www.designboom.com/architecture/mvrdv-valley-mixed-use-tree-towers-amsterdam-zuidas-development-09-05-2017/>

BIG – Loop City, Copenhaga

<https://big.dk/#projects-loop>

<https://www.archdaily.com/76482/loop-city-big>

MVRDV – Airbus UAM

<https://www.mvrdv.nl/projects/421/airbus-uam>

<https://www.archdaily.com.br/br/934665/mvrdv-e-airbus-apresentam-projeto-inovador-que-pretende-transformar-a-mobilidade-urbana-de-nossas-cidades>

BIG – Copenhill, Copenhaga

Documentário Abstract: The Art of Design – Bjarke Ingels Arquiteto – Temporada 1, Episódio 4. Netflix

<https://big.dk/#projects-arc>

https://www.dezeen.com/2019/10/08/big-copenhill-power-plant-ski-slope-copenhagen/?li_source=LI&li_medium=bottom_block_1

MVRDV – Skygarden, Seoul

<https://mvrdv.nl/projects/208/seoulo-7017-skygarden>

https://www.archdaily.com/882382/seoulo-skygarden-mvrdv?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects

BIG – BQPark, Nova Iorque

<https://big.dk/#projects-bqp>

https://www.architectmagazine.com/project-gallery/bq-park_o

MVRDV – Green Rail Corridor, Singapura

<https://www.mvrdv.nl/projects/267/green-rail-corridor->

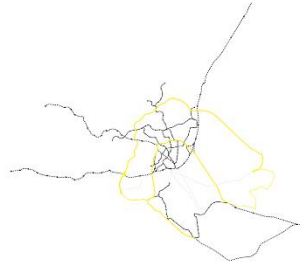
Anexo I – Propostas para Interfaces Plugins Urbanos Lisboa 2030





--- Percurso Metro Leve
 --- Estação Metro Leve
 --- Estação Comboios Existentes
 Área de intervenção

INTERFACE ALGÉS



Criação de um Interface entre o novo Metro Leve com a existente Linha de Comboio (Linha Casca's) e com o Terminal de Autocarros

Interface composto por serviços de pequenas dimensões (café, restaurantes, quiosques, etc)

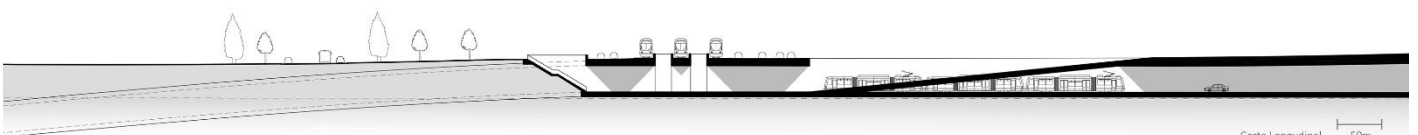
Requalificação da Estação de Algés (Comboio) e do Terminal de Autocarros

Linha de Metro Leve subterrânea com ligação para Tafariá

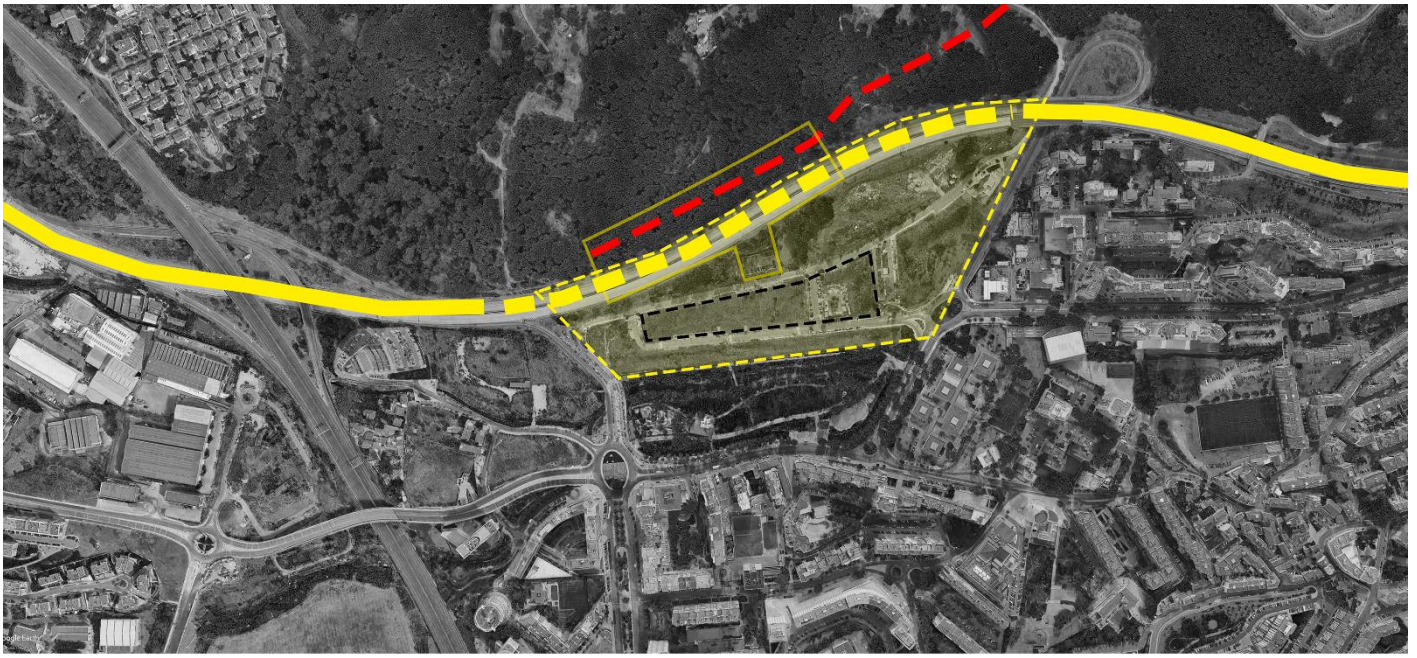
Arranjo Paisagístico (Revitalização da Imagem do Passeio de Algés)



50m
Corte Transversal

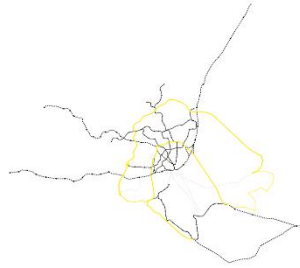


Corte Longitudinal 50m



— Percurso Metro Leve
 — Estação Metro Leve
 — Edifício Programático
 — Área de intervenção
 — Linha Vermelha Metro

INTERFACE MIRAFLORES



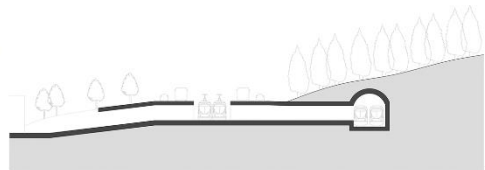
Criação de um Interface com ligação entre o novo Metro Leve com a futura expansão da Linha de Metro Vermelha

Reabilitação da edificação existente para a criação da Estação/Interface

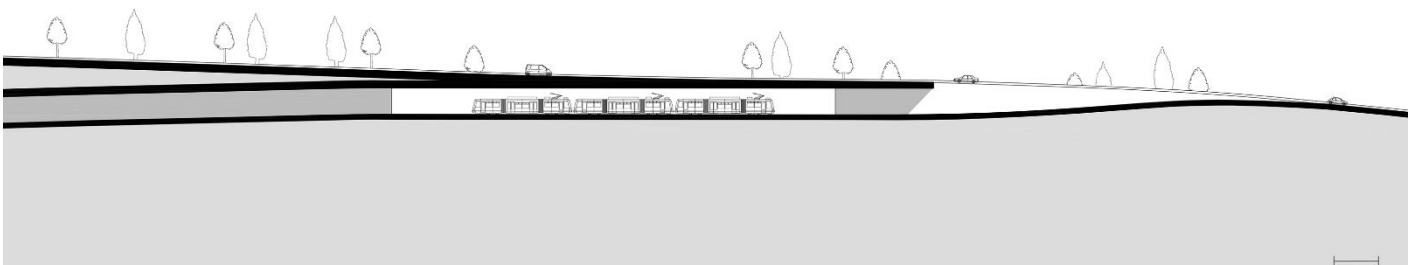
Linha de Metro Leve desnivelada em relação à Linha da CRIL (tunel aberto)

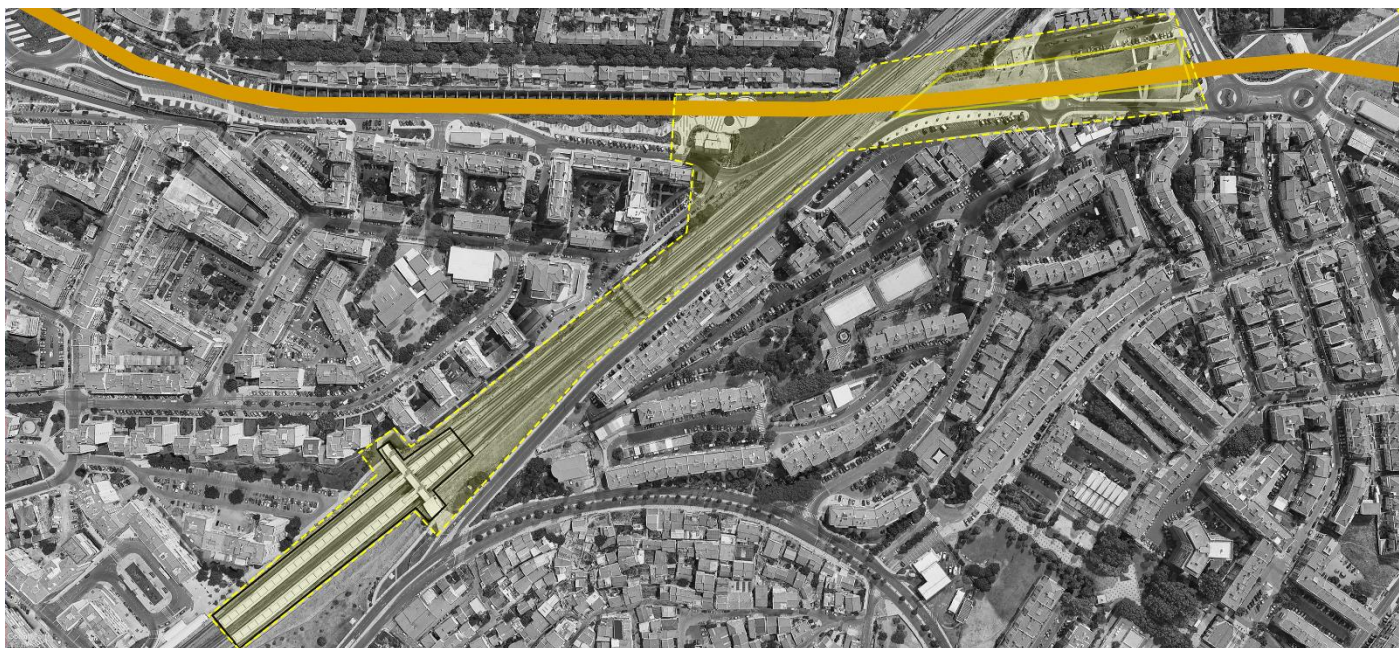
Criação de um serviço (Biblioteca, Cantina) como complemento da Residência Universitária de outro núcleo

Arranjo Paisagístico (ligação entre as várias malhas existentes)



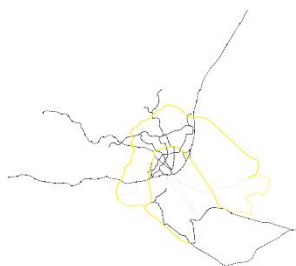
50m
Corte Transversal





— Percurso Metro Leve
 — Estação Metro Leve
 — Estação Comboios Existentes
 - - - Área de intervenção

INTERFACE DAMAIA

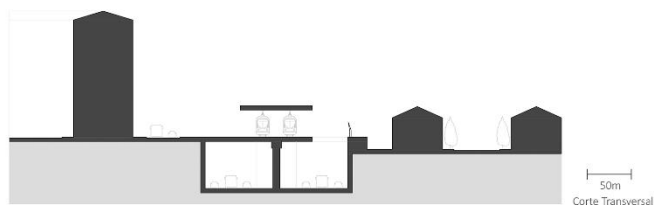


Criação de um Interface entre o novo Metro Leve com a existente Linha de Comboio (Linha Sintra)

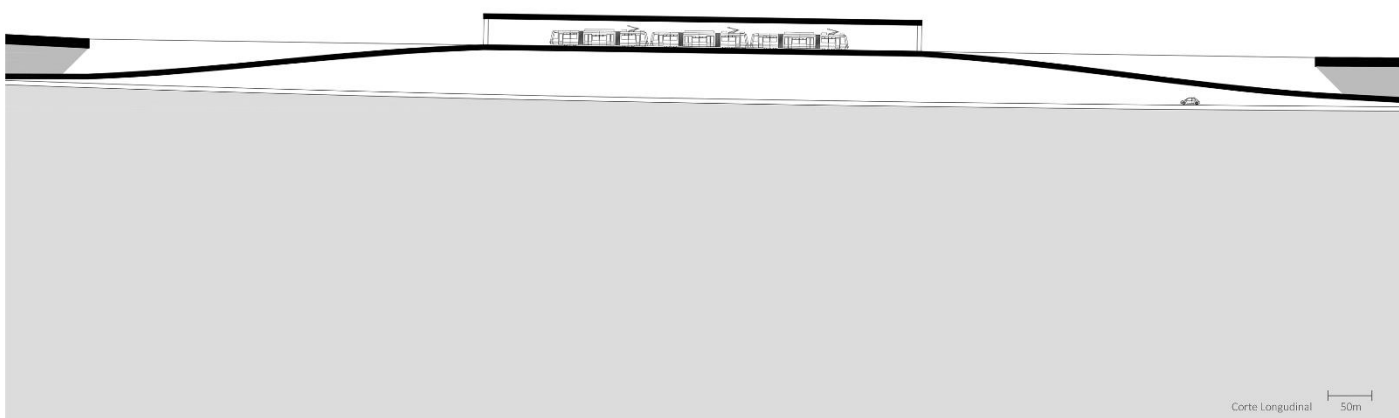
Interface composto por Arranjo Paisagístico (expansão do Parque Urbano)

Requalificação da Estação da Damaia (Comboio)

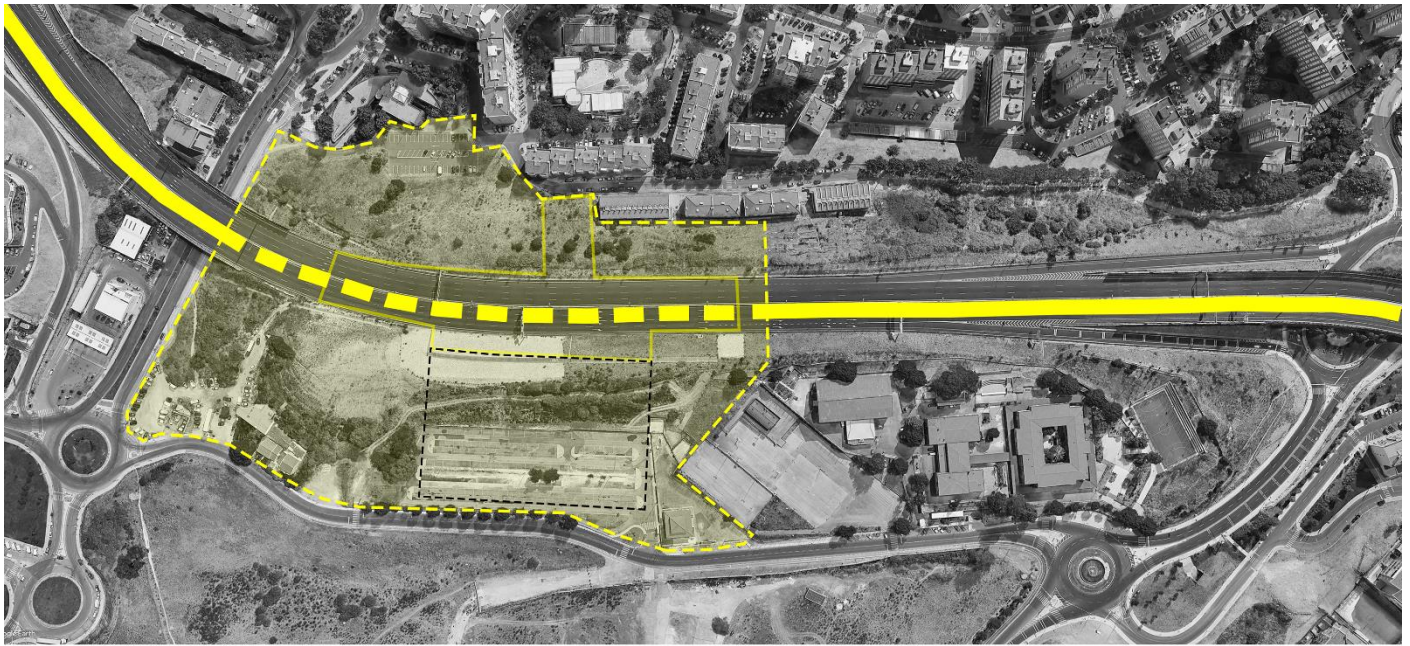
Linha de Metro Leve desnívelada em relação à Linha da CRIL (à superfície)



50m
Corte Transversal

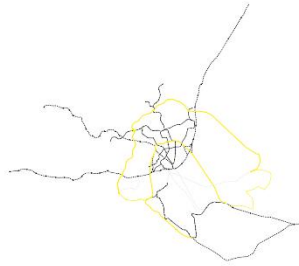


50m
Corte Longitudinal

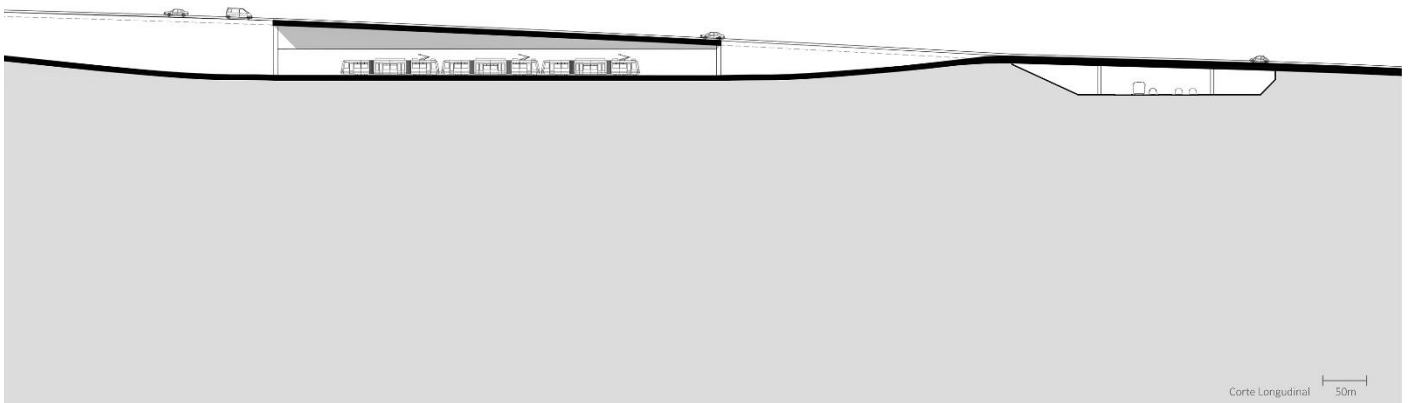
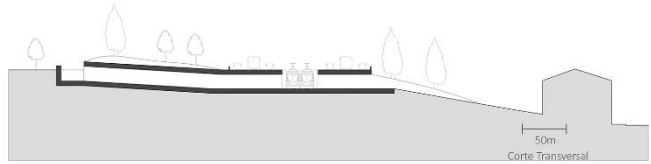


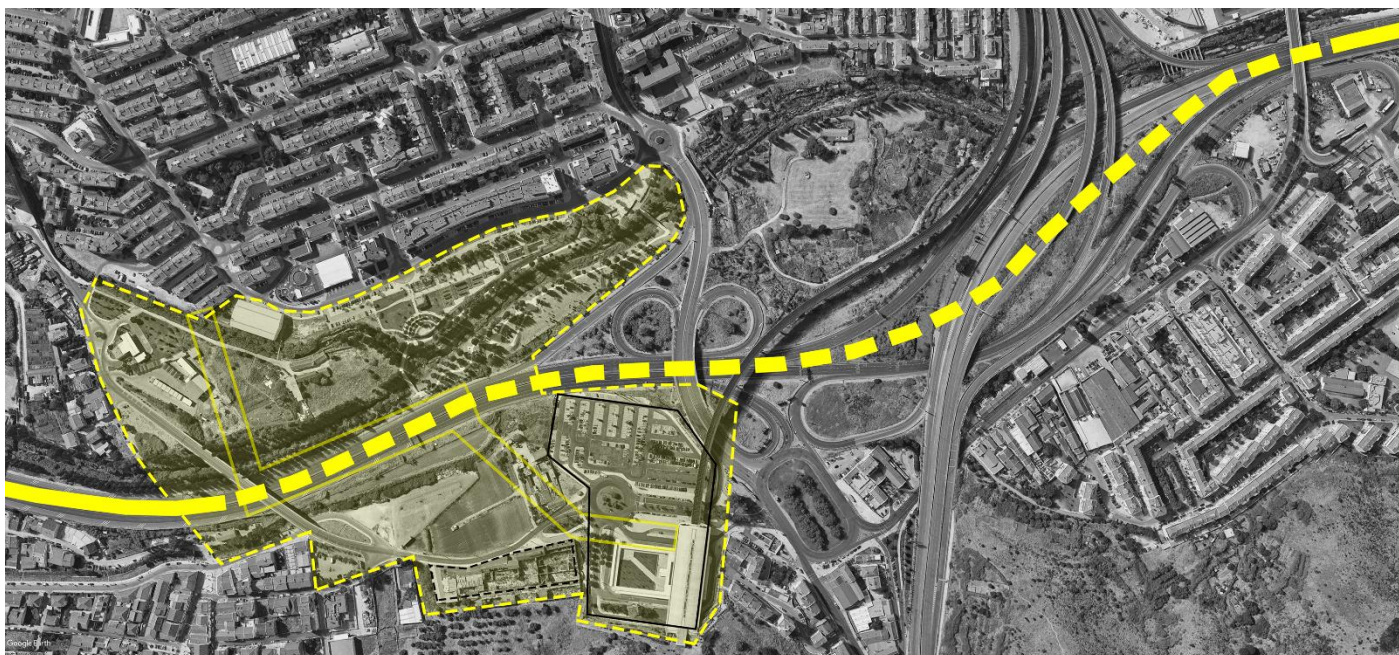
█ Percurso Metro Leve
 ▬ Estação Metro Leve
 Edifício Programático
 Área de intervenção

ESTAÇÃO AMADORA



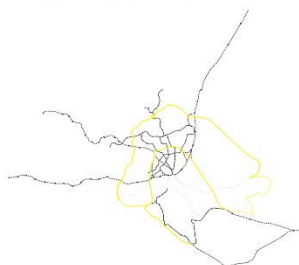
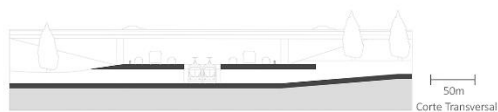
- Criação de um interface com ligação entre o novo Metro Leve com a Linha de Metro Azul
- Linha de Metro Leve desvelada em relação à Linha da CRIL (tunel aberto)
- Criação de um núcleo de Residência Universitária com serviços incorporados (Biblioteca, Cantina, Equipamento Públicos, etc)
- Arranjo Paisagístico (ligação entre as várias malhas existentes)
- Requalificação Urbanística (AUGI)





— Percurso Metro Leve
 Estação Metro Leve
 Residência Universitária
 Estação Metro Existente
 Área de intervenção

INTERFACE ODIVELAS

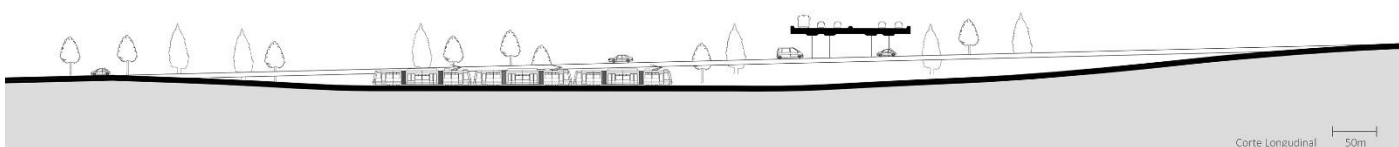


Criação de um Interface de ligação entre o novo Metro Leve com a existente estação de Metro da Linha Amarela

Criação de serviços de pequenas dimensões (café, livraria, quiosque, etc)

Linha de Metro Leve desnívelado em relação à Linha da CRIL (túnel aberto)

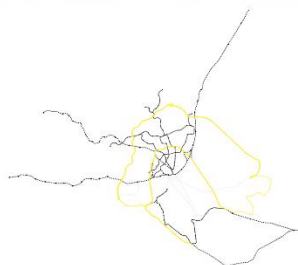
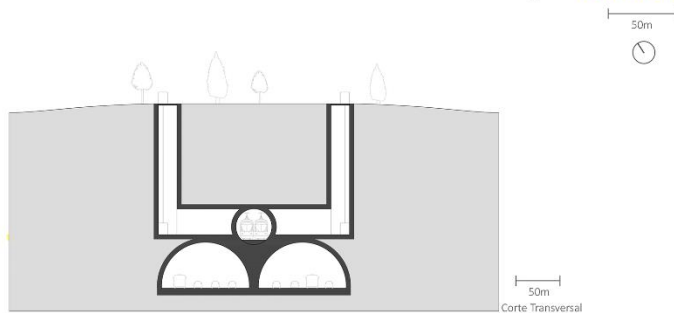
Arranjo Paisagístico (Ligação com as malhas existente de ambas as margens da CRIL)



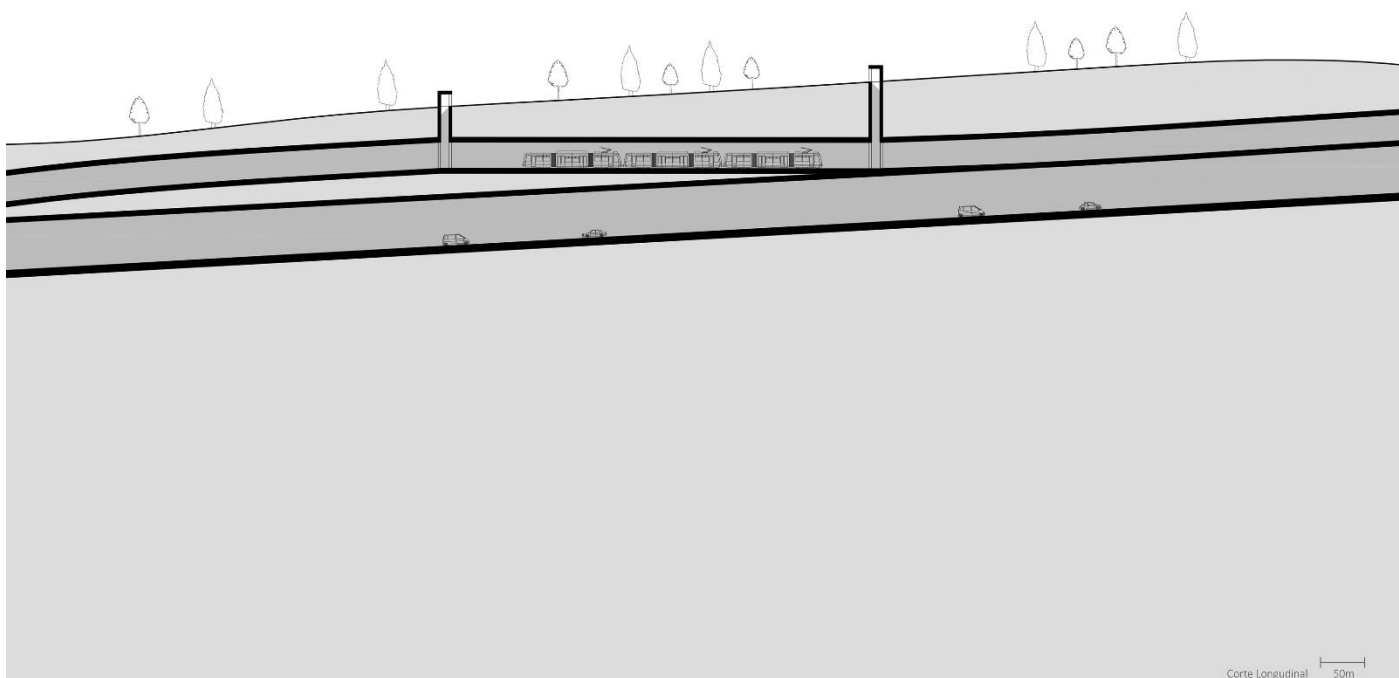


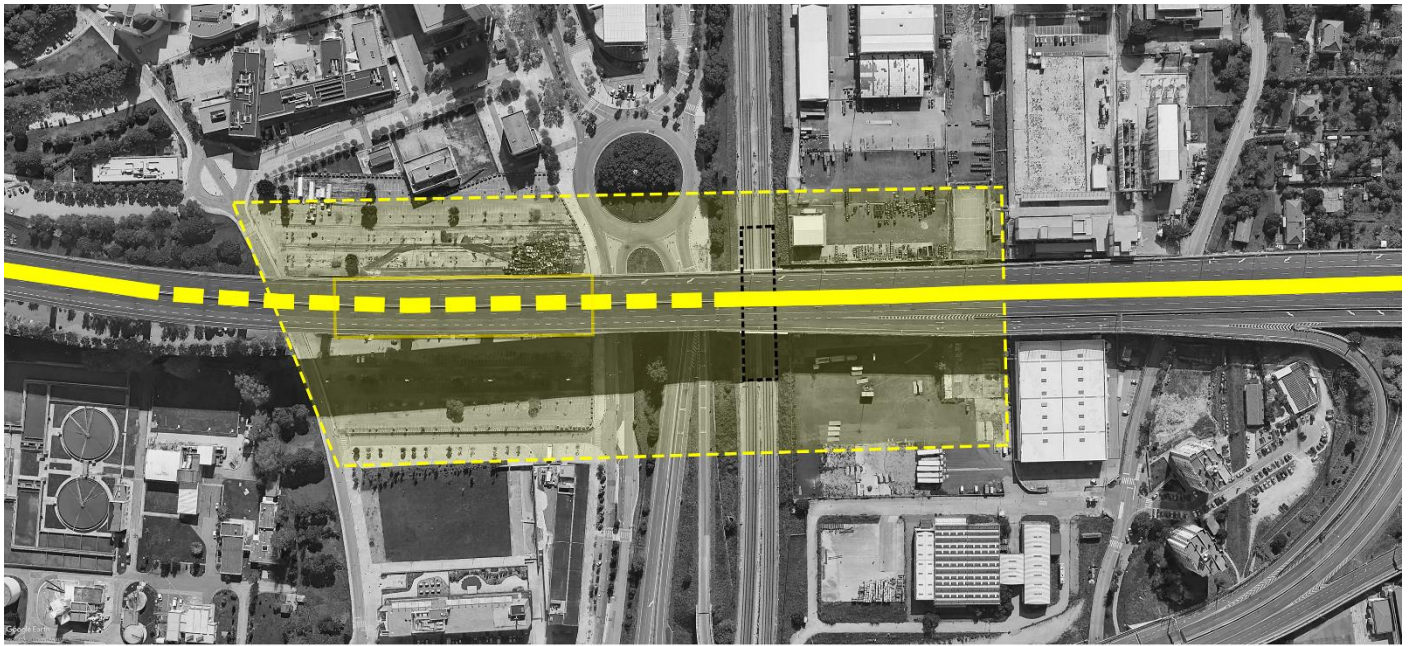
— Percurso Metro Leve
 — Estação Metro Leve
 - - - Residência Universitária
 Área de intervenção

ESTAÇÃO CAMARATE



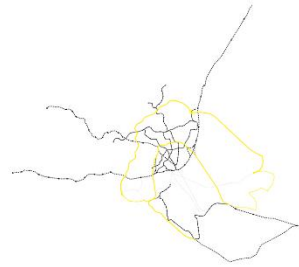
- Criação de um transporte em massa- Linha de Metro Leve subterrânea (em túnel)
- Arranjo Paisagístico (ligação entre as malhas existentes) através da nova Estação de Metro Leve
- Requalificação Urbanística (pré-existências)
- Criação de um Núcleo Residencial





— Percurso Metro Leve
 - - - Estação Metro Leve
 - - - Estação Comboio
 Área de intervenção

INTERFACE SACAVÉM

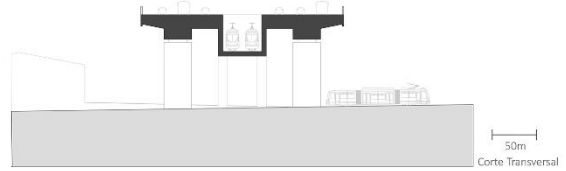


Criação de um Interface entre o novo Metro Leve com a existente Linha de Comboio (Linha Azambuja)

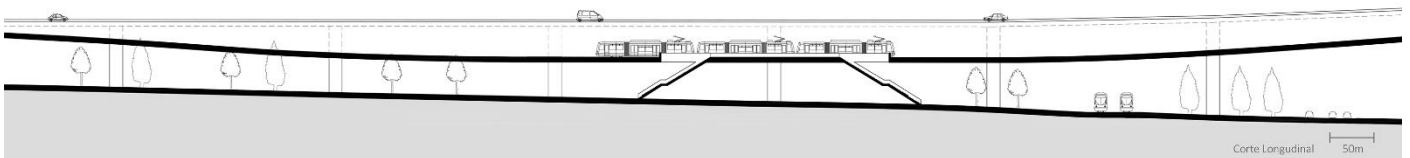
Recolocação e Requalificação da Estação de Sacavém (Comboio)

Linha de Metro Leve desnvelada em relação à Linha da CRIL

Arranjo Paisagístico (ligação das malhas existentes)



50m
Corte Transversal



Corte Longitudinal 50m

Anexo II – Workshop The Thickness if the limit

Durante o ano letivo foi realizado um Workshop em formato de atelier experimental, com o intuito de promover uma interação e integração de alunos do Mestrado Integrado em Arquitetura do ISCT-IUL com gabinetes de Arquitetura de referência. O meu grupo, constituído também pelos alunos Inês Dias, João Silva, Nancy Boletto e Sara Costa foi coordenado pelo atelier Embaixada, que tinha como tema de reflexão a Espessura do Limite.

Ao visitarmos as Torres do Alto da Eira, conjunto de habitação social, identificámos um grande problema: a falta de hierarquia nos diferentes limites. A nível urbano deparámo-nos com uma vivência de rua, à escala da vila operária e subitamente, um muro que a separa de um espaço ventoso, marcado pela presença dos embasamentos vazios, inanimados e compactos das Torres. Nas fachadas, as pequenas janelas revelam a reduzida e contida vista para um exterior desafogado.

Quando passamos para o interior dos edifícios, espaço semipúblico, descobrimos um núcleo central com 11 pisos ocupado maioritariamente por roupa estendida, envolto por uma galeria que se repete – os vizinhos são obrigados a estender a roupa uns junto aos outros, à porta de casa. Este espaço “surreal”, desqualificado e apertado dava-nos a conhecer a quantidade de área partilhada e a sua densidade, atuando como um limite não só físico, mas também social, de grande espessura. A nossa estratégia foi criar uma hierarquia de limites fluída. Propusemo-nos a retirar área construída aos edifícios, em locais pontuais que pudessem criar conexões visuais com vários pontos na cidade e oferecer espaços semi-públicos, catalisadores de vizinhança.

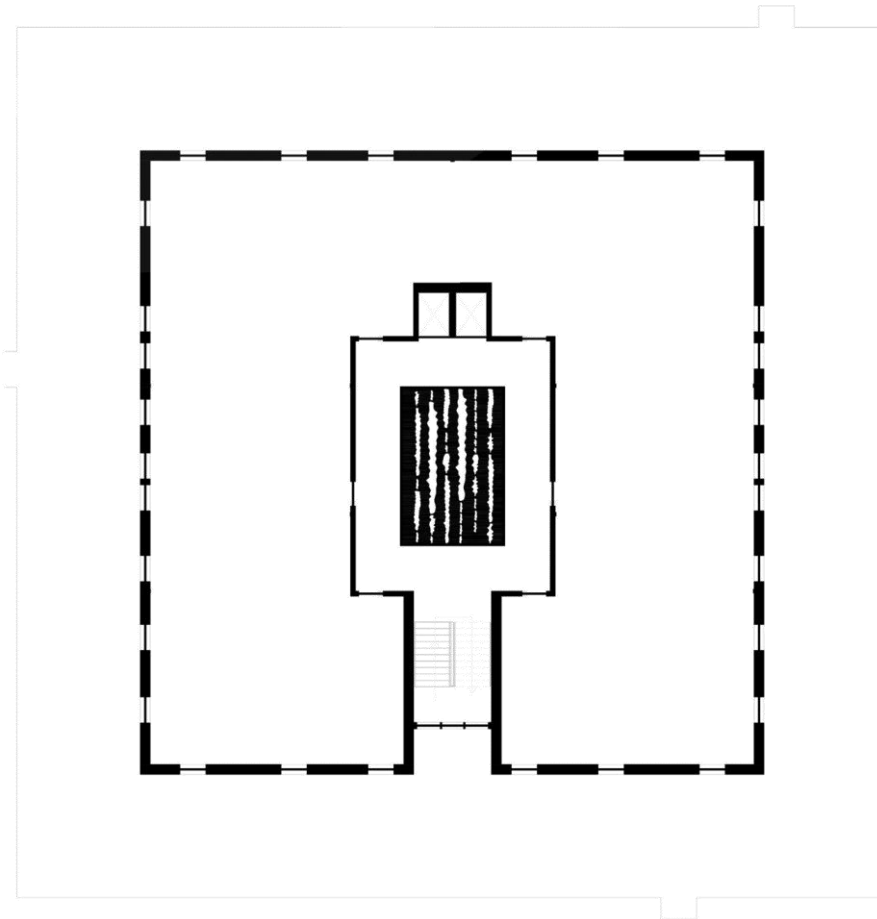
De seguida, retirámos também área construída a todos os pisos, repensando as tipologias, que podiam agora ser acedidas a partir de uma espécie de Engawa, aumentando a área de espaço comum, mas simultaneamente permitindo uma passagem gradual do público para o privado, do exterior para o interior, diluindo também o limite visual imposto pelas fachadas. O muro da vila operária seria removido, tal como parte da área do embasamento, para permitir a continuação do espaço urbano. Uma escada passaria pelo interior e exterior de cada edifício conectando diferentes Engawas, permitindo assim a continuação da escala da vila operária também no sentido vertical. Entre o exterior e o interior e o público e o privado, os limites e as suas espessuras são diluídos, permitindo deste modo, também o diluir dos limites sociais.

The thickness

of

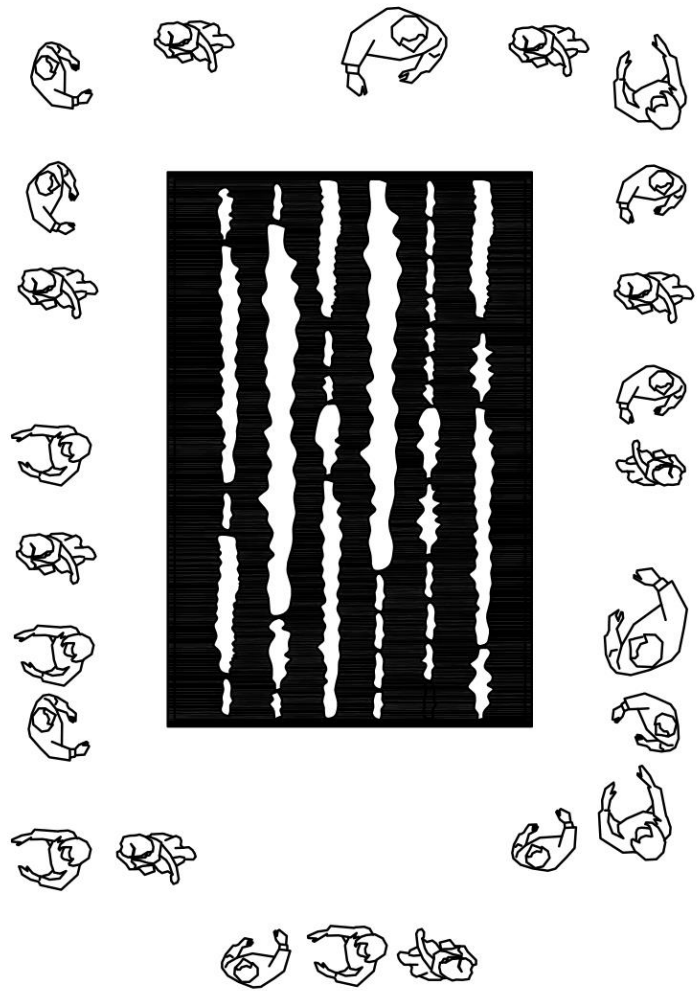
the

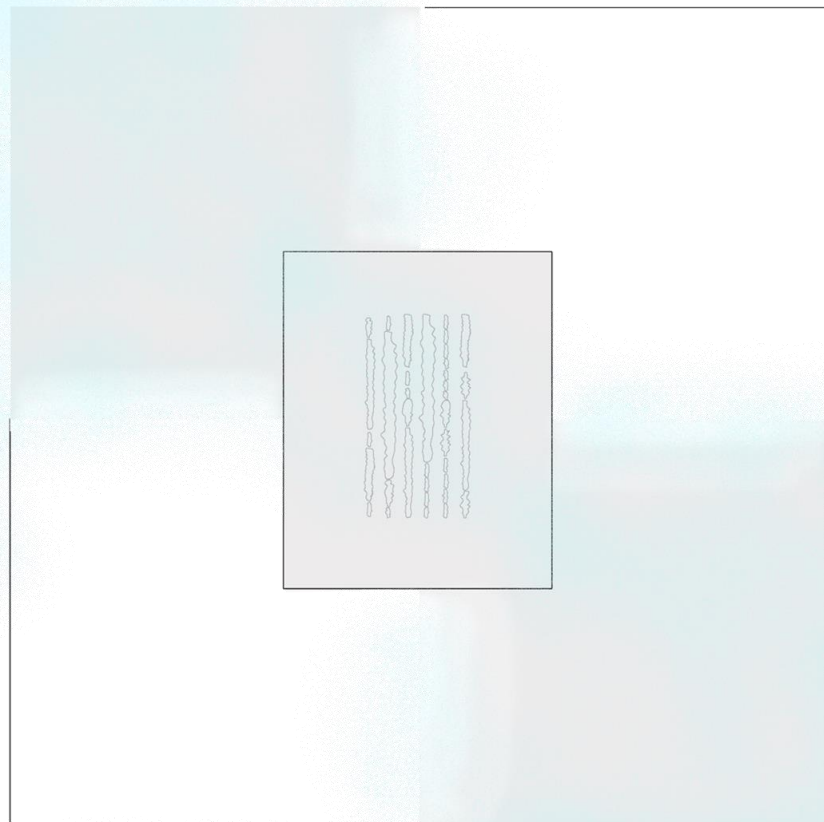
limit



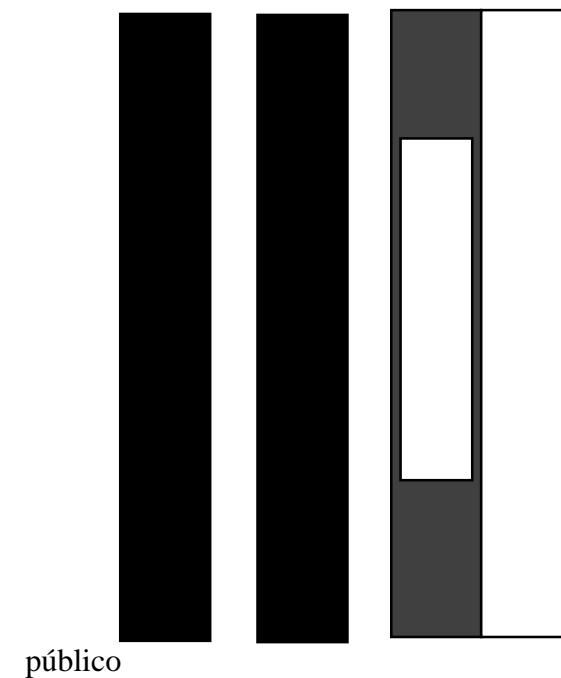
- Quantidade de relações com o exterior
- Quantidade de espaço privado
- Quantidade de espaço comum
- Quantidade de espaço partilhado
- Densidade do espaço partilhado

Limite visual | físico | social





privado



público

Entre o exterior e o interior
Entre o semipúblico/semiprivado e o privado
Nova quantidade de espaço comum
Nova quantidade de espaço partilhado

Hierarquia dos limites e sua diluição

Existente

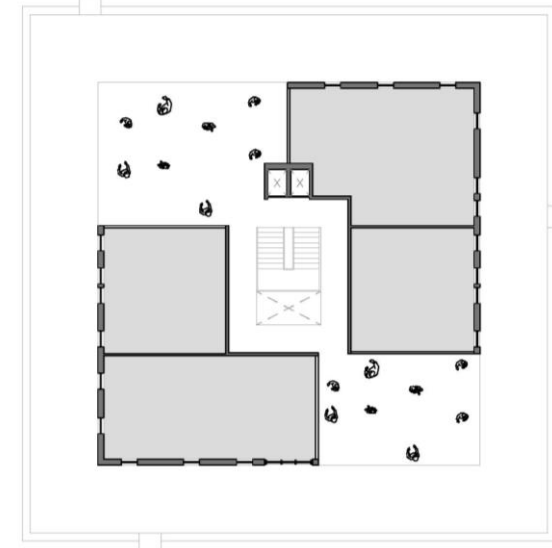
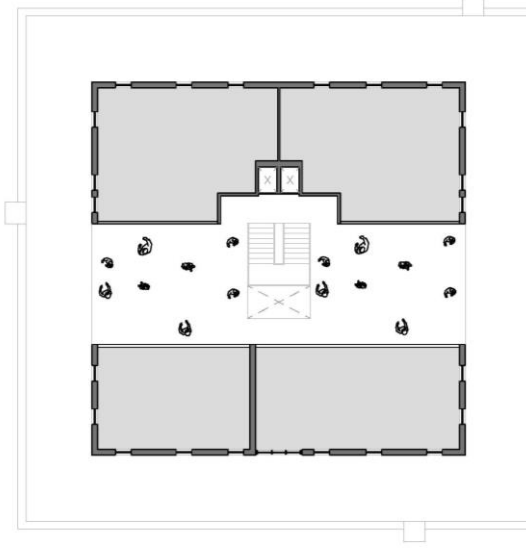
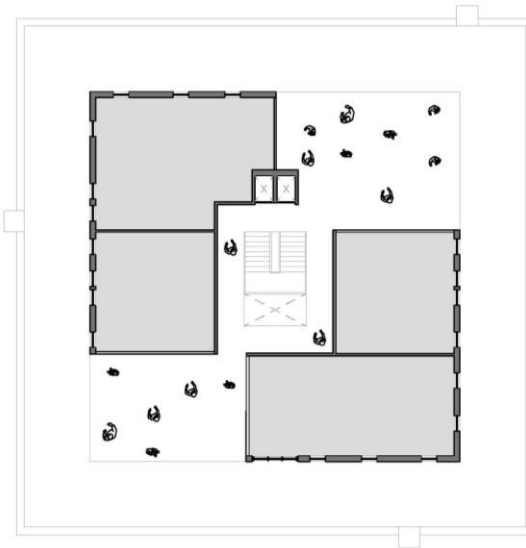
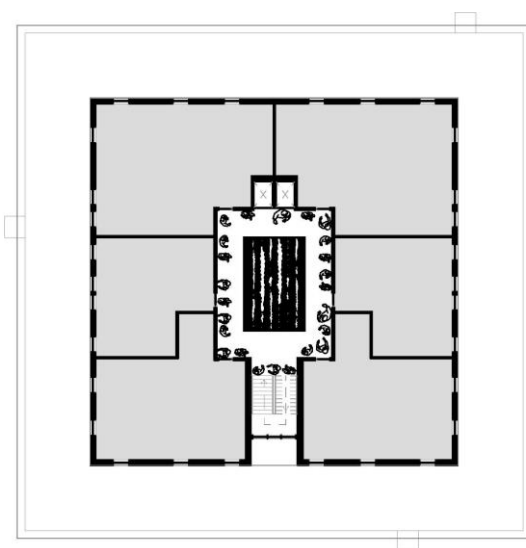


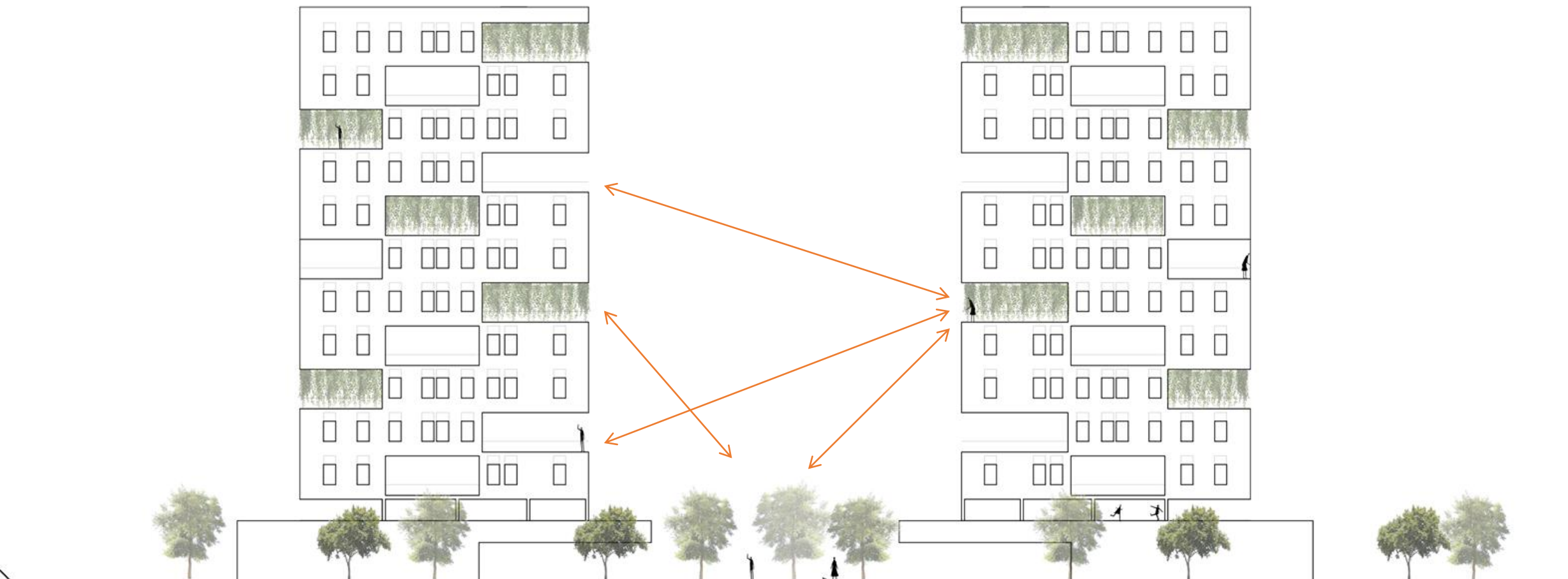
20 m² = 0,80 m²/ pessoa

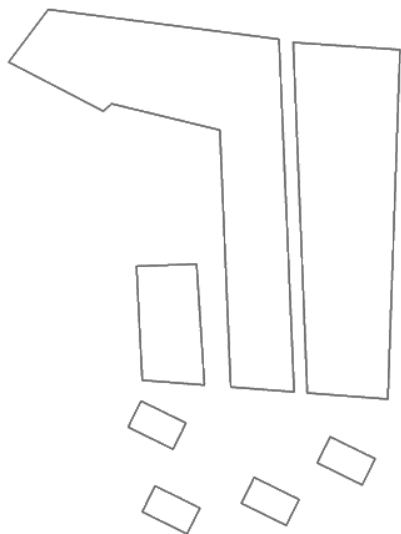
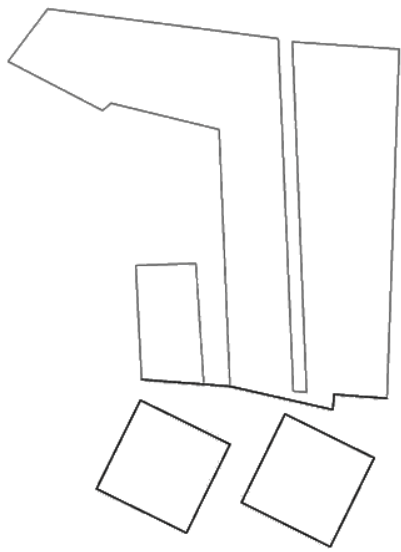
Proposta



60 m² = 3,33 m²/ pessoa

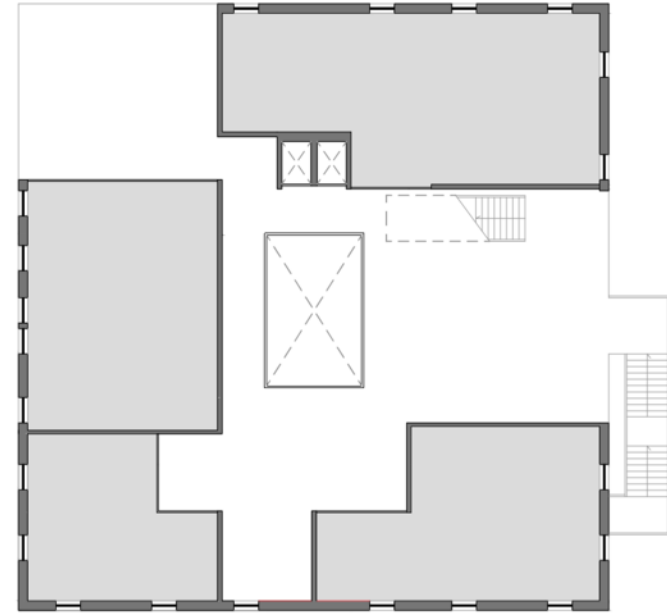
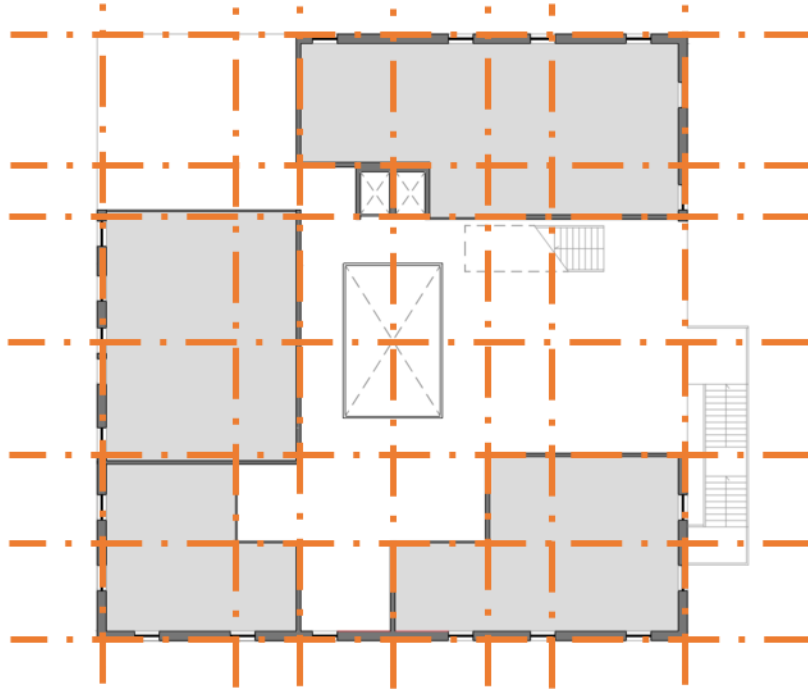
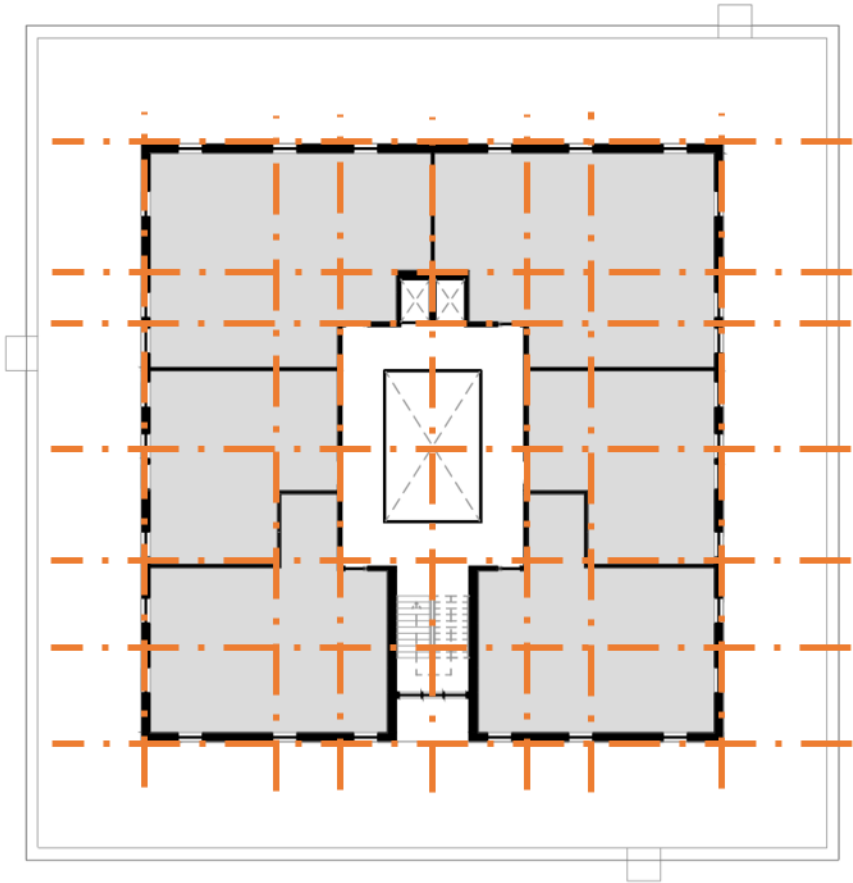




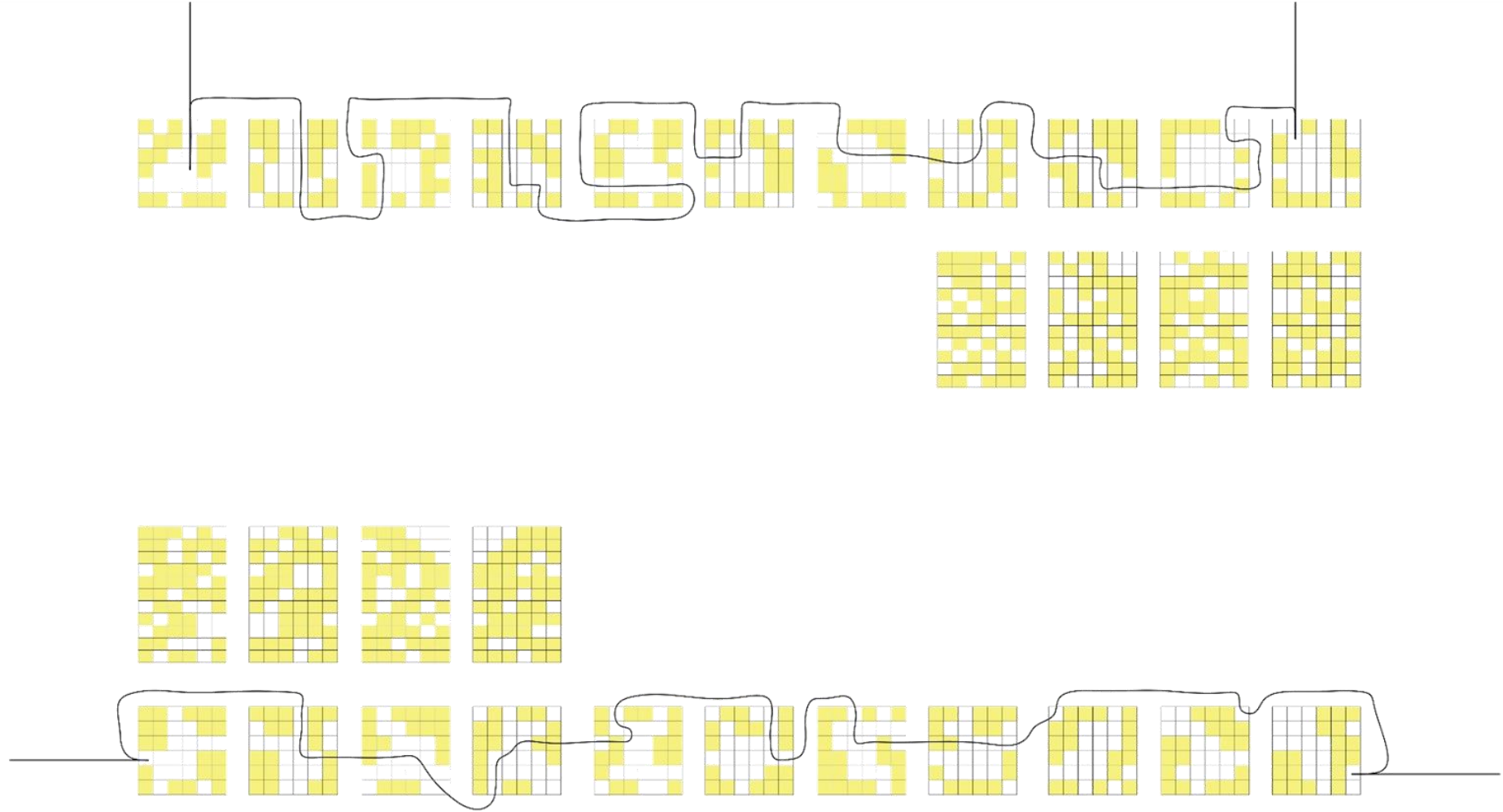


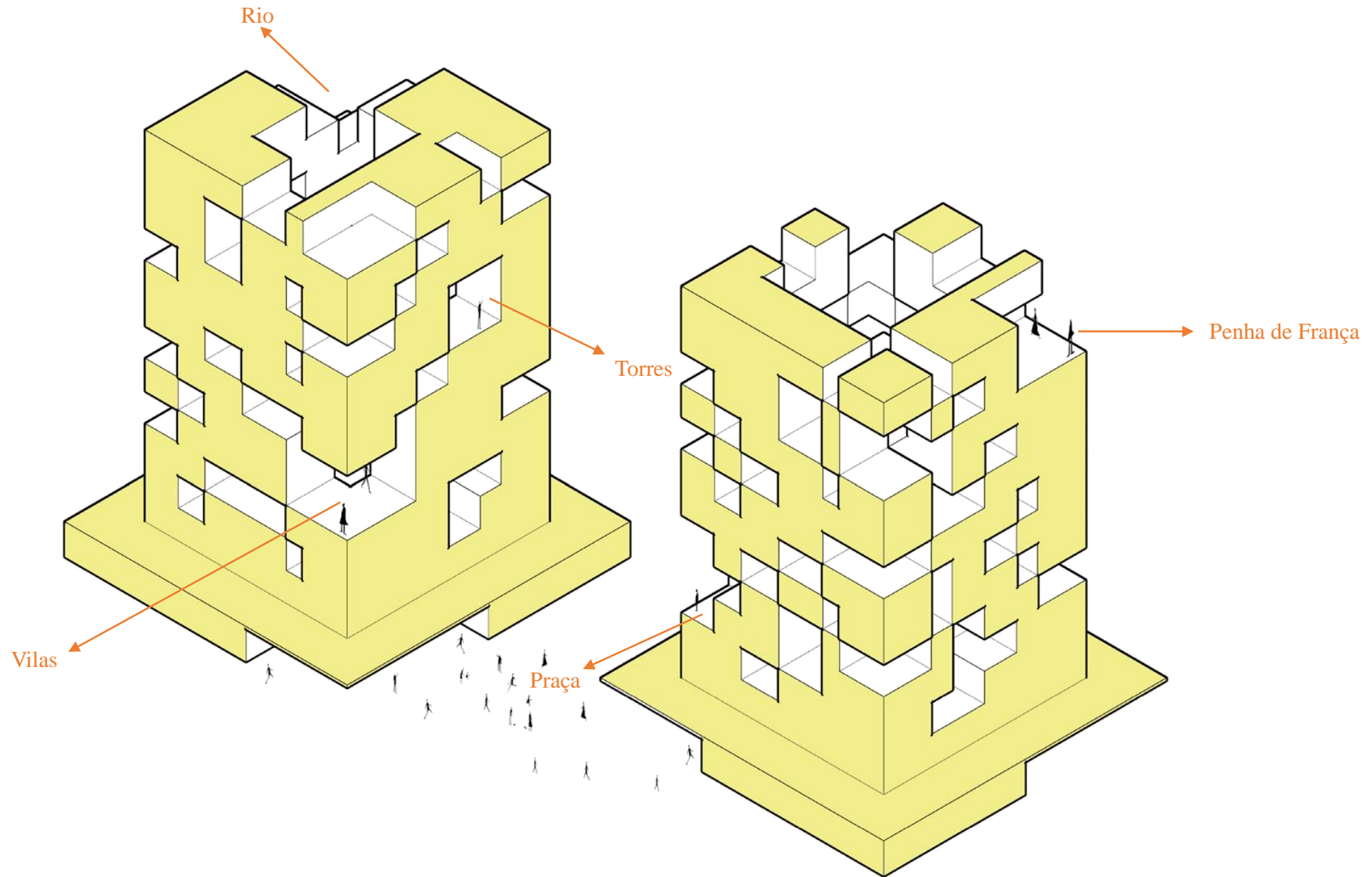
Diluição da espessura dos limites – diminuir a espessura

Limite do espaço público



Plantas tipo dos módulos





Relações visuais estabelecidas



