



UNIVERSIDADE D  
COIMBRA

Ana Catarina Soares Pinto

## DE VOLTA À VIDA

A ARQUITETURA REGENERATIVA FACE ÀS AMEAÇAS  
DA CIDADE CONTEMPORÂNEA

Dissertação no âmbito do Mestrado Integrado em Arquitetura,  
orientada pela Professora Doutora Carolina da Graça Cúrdia Lourenço Coelho  
e apresentada ao Departamento de Arquitetura da Faculdade de Ciências e Tecnologia  
da Universidade de Coimbra.

Outubro de 2021



Faculdade de Ciências e Tecnologia  
da Universidade de Coimbra

# De Volta à Vida

## A Arquitetura Regenerativa face às Ameaças da Cidade Contemporânea



UNIVERSIDADE D  
COIMBRA

Ana Catarina Soares Pinto

Dissertação de Mestrado em Arquitetura orientada pela Professora Doutora Carolina Coelho e apresentada ao Departamento de Arquitetura da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.

Outubro de 2021

A presente dissertação usa a norma *American Psychological Association* (APA) para efeitos de citação e referência.

## Agradecimentos

À minha família que esteve sempre do meu lado.

Aos meus amigos pelo suporte e motivação.

Aos colegas que me acompanharam ao longo de todo este processo, com a compreensão e incentivo de quem está nesta mesma meta final.

À professora Carolina Coelho, por todo o apoio e disponibilidade que ofereceu durante a orientação desta dissertação.



## Resumo

Este trabalho pretende refletir sobre os possíveis contributos da arquitetura regenerativa para a resolução de problemas que ameaçam a cidade contemporânea, tais como: excesso populacional, desigualdades urbanas, problemas ambientais, pandemias, entre outros. Estes são analisados de uma perspetiva global, para a compreensão geral destas e das suas consequências.

A crise ambiental é das maiores ameaças que enfrentamos atualmente, a qual impulsiona muitas outras, como catástrofes e doenças:

“Humans have achieved incredible things, but we have taken the Earth to the brink. Climate change, rupturing inequalities, record numbers of people forced from their homes by conflict and crisis—these are the results of societies that value what they measure instead of measuring what they value.” (UNDP, 2020, p. III)

A pandemia da Covid-19 é a ameaça que tem mais protagonismo nesta dissertação não só pela sua atualidade, mas também porque veio acentuar os problemas já existentes. Lembrando-nos de como pandemias passadas foram capazes de influenciar a forma de projetar os espaços, especialmente a nível do interior dos edifícios e urbano.

O aparecimento destas doenças tem impactos irrevogáveis na cidade e esta deve estar preparada para lhes responder. “War, machine, and metropolis are all shock environments, conditions of danger where one has to be able to react quickly to protect oneself from sudden, unforeseeable threats.” (Colomina, 2018, p. 33)

A regeneração é aqui percebida como uma parte fundamental para a superação dessas ameaças, esta pode ajudar a fazer com que os locais em risco se tornem mais resilientes, ecológicos, sustentáveis e salubres. É essencial que exista uma relação favorável das pessoas com as suas origens naturais, esta é capaz de trazer de volta a vida às cidades cinzentas, não só através de espaços verdes como pela oportunidade de conexão entre habitantes. Esta deve ser incentivada pelo desenho do espaço urbano, de forma a valorizá-la, promovendo assim, a Natureza e a sociabilidade como fatores fundamentais para a vivência na cidade.

Deste modo, a arquitetura regenerativa surge como intermediária entre a cidade construída e o mundo natural, na procura do equilíbrio que permita assegurar uma qualidade de vida saudável. Bem como um contributo ambiental positivo e, ao mesmo tempo, superar as dificuldades da urbanidade ameaçada e ameaçadora.

**Problemática:** Qual o papel da arquitetura regenerativa no contexto pandémico da cidade atual?

**Palavras-chave:** Ameaças; Ambiente; Pandemia; Cidade; Regeneração.



## Abstract

This work intends to reflect on the possible contributions of regenerative architecture to solve the threatening problems of the contemporary city, such as: overpopulation, urban inequalities, environmental problems, pandemics, among others. These are analyzed from a global perspective for a general understanding of these and their consequences.

The environmental crisis is one of the biggest threats it currently faces, which drives many others, such as disasters and diseases:

“Humans have achieved incredible things, but we have taken the Earth to the brink. Climate change, rupturing inequalities, record numbers of people forced from their homes by conflict and crisis—these are the results of societies that value what they measure instead of measuring what they value.” (UNDP, 2020, p. III)

The Covid-19 pandemic is the threat that has the most prominence in this dissertation, not only because of its current affairs, but also because it has accentuated the problems already existing, reminding us of how other past pandemics were able to influence the way of designing spaces, especially at the level of the interior of buildings and urban.

The onset of these diseases has irrevocable impacts on the city, and it must be prepared to answer them. “War, machine, and metropolis are all shock environments, conditions of danger where one has to be able to react quickly to protect oneself from sudden, unforeseeable threats.” (Colomina, 2018, p. 33)

Regeneration is perceived here as a key part to overcome these threats, it can help to make at-risk sites more resilient, ecological, sustainable, and healthy. It is essential that a favorable relationship exists between people and their natural origins, bringing life back to grey cities, not only through green spaces but also through the connectivity between inhabitants. The Nature should be encouraged by the design of the urban space, valuing it, thus promoting sociability as fundamental factors for living in the city.

Thus, regenerative architecture emerges as an intermediary between the built city and the natural world, in the search for a balance that allows to ensure a healthy quality of life. As well as a positive environmental contribution and, at the same time, overcome the difficulties of a threatened and threatening urbanity.

**Problematic:** What is the role of regenerative architecture in the pandemic context of the present city?

**Keywords:** Threats; Environment; Pandemic; City; Regeneration.



## Acrónimos

**AEA** (Agência Europeia do Ambiente)

**CML** (Câmara Municipal de Lisboa)

**CURA** (Connected Unit for Respiratory Ailments)

**DCLT** (Durham Community Land Trustees)

**EPEA** (Environmental Protection Encouragement Agency)

**EEA** (European Environment Agency)

**FAO** (Food and Agriculture Organization)

**FAUP** (Faculdade de Arquitetura da Universidade do Porto)

**IUCN** (International Union for Conservation of Nature)

**LBC** (Living Building Challenge)

**LEED** (Liderança em Energia e Design Ambiental)

**MIT** (Massachusetts Institute of Technology)

**NbS** (Soluções Baseadas na Natureza)

**ODS** (Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável)

**OMS** (Organização Mundial de Saúde)

**ONU** (Organização das Nações Unidas)

**PNUD** (Programas das Nações Unidas para o Desenvolvimento)

**SARAS** (South American Institute for Resilience and Sustainability Studies)

**SARS-CoV-2** (Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2)

**UAL** (Universidade Autónoma de Lisboa)

**UE** (União Europeia)

**UNDP** (United Nations Development Programme)

**UNEP** (United Nations Environment Programme)

**URS** (Urban Rural Systems)

**USGBC** (United States Green Building Council)

**WHO** (World Health Organization)



# Sumário

Agradecimentos	1
Resumo	3
Abstract	5
Acrónimos	7
<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>PARTE I. A NECESSIDADE DE REGENERAR</b>	<b>23</b>
Ameaças à Cidade Contemporânea	27
Arquitetura Regenerativa	39
<b>PARTE II. A CIDADE ATUAL EM CONTEXTO DE PANDEMIA</b>	<b>71</b>
Pandemias Anteriores e Impactos na Cidade	75
A COVID-19	93
<b>PARTE III. CONCLUSÃO: A APROXIMAÇÃO À NATUREZA COMO FUTURO</b>	<b>117</b>
Perspetivas para a Cidade de Hoje	121
Relação entre a Arquitetura e a Natureza como Parte da Solução	137
Referências Bibliográficas e Documentais	143
Índice de Figuras	167



# Introdução

Esta dissertação pretende perceber quais as preocupações que a arquitetura tem ou deve ter hoje em dia para ajudar a resolver problemas que enfrentamos nas cidades, proporcionando maior bem-estar aos habitantes.

Nestes últimos dois anos de pandemia, entre catástrofes, alterações climáticas extremas, a conflitos políticos e sociais, as cidades encontram-se ameaçadas. O Grupo de Alto Nível sobre Ameaças, Desafios e Mudanças<sup>1</sup> identifica diferentes tipos<sup>2</sup> de ameaças, entre essas, as de caráter econômico e social, pobreza, doenças infecciosas e degradação ambiental são as que mais se relacionam com as que aqui serão desenvolvidas. Nomeadamente, o excesso populacional, desigualdades urbanas, questões ambientais e saúde urbana, bem como outras relacionadas ou derivadas destas, como perda de biodiversidade, assentamentos informais, descaraterização das cidades, etc. Estas são escolhidas pela sua atualidade à escala global e pela conectividade que estabelecem si e com outros problemas existentes que se relacionam com o surgimento de doenças, como a Covid-19, o que será explicado na parte II.

A pandemia surge assim como um dos principais temas desta dissertação, por ser uma das mais recentes ameaças que as cidades do mundo enfrentam e ainda, porque veio agravar problemas já existentes. Continuamos a tentar superar esta pandemia que abalou o mundo e nos fez repensar a importância do espaço habitacional e público.

Deste modo serão apresentadas algumas intervenções urbanas e arquitetónicas, que surgiram como resposta às necessidades de responder à Covid-19. Será também esclarecido o conceito de arquitetura regenerativa e como esta deve ser adotada para a resolução destas questões, analisando quais as propostas de arquitetura que estão a ser desenvolvidas e ponderadas para o futuro.

A arquitetura regenerativa diferencia-se da sustentabilidade, na medida em que, não se trata apenas de sustentar o estado atual de degradação ambiental, anulando os impactos negativos das construções, mas sim criar um impacto positivo no meio envolvente, tanto para as pessoas, como para a vida natural, criando-a quando inexistente ou contribuindo para a existente. Encontram-se vários meios para conseguir uma arquitetura regenerativa, seja através da biomimética, construções com materiais de base biológica, construções sustentáveis e verdes, etc.

---

<sup>1</sup> O Painel de Alto Nível tem como função assegurar a ação coletiva na promoção da paz e da segurança internacional. Bem como identificar ameaças e consequentes desafios necessários às mudanças nos instrumentos e mecanismos das Nações Unidas. (Soares, 2005, p. 6)

<sup>2</sup> Os seis tipos de ameaças identificadas pelo Painel de Alto Nível das Nações Unidas sobre Ameaças são de caráter econômico e social, pobreza, doenças infecciosas e degradação ambiental; conflitos entre estados; conflitos internos, guerra civil, genocídio e outras atrocidades de larga escala; armas de destruição em massa; terrorismo; biológicas, químicas e radiológicas; o crime organizado transnacional. (Soares, 2005, pp. 7 e 8)



A regeneração deve ser aplicada a novas construções, mas essencialmente deve ajudar a recuperar zonas deterioradas das cidades, como uma forma sustentável de aproveitamento de materiais e do conteúdo histórico associado, pois os edifícios contam histórias (Brand, 1994). Assim, defende-se a regeneração como o futuro da arquitetura e consequentemente, da cidade.

O objetivo principal desta dissertação é entender como a arquitetura contemporânea do século XXI, pode contribuir para a capacidade de regeneração das cidades, sendo para isso necessário perceber quais as ameaças presentes e como a arquitetura lhes responde. E ainda, quais as mudanças causadas pela pandemia e as previstas pós-pandemia, como um ponto de viragem no desenvolvimento urbano. Ou seja, como a arquitetura regenerativa pode contribuir para o contexto pandémico da cidade atual.

Para chegar a esse objetivo geral é crucial passar por outros mais específicos e também importantes como: averiguar quais os impactos das ameaças na cidade atual e as consequências desses; desenvolver a arquitetura regenerativa como parte da solução, ao perceber quais os avanços no percurso arquitetónico; de que forma as pandemias passadas alteraram o espaço urbano e arquitetónico para o tornar mais salubre; relaciona-lo com a crise pandémica atual e de que maneira se refletiu nas cidades e edifícios e em geral na vida das pessoas, para assim, perspetivar a Natureza como parte da solução para o futuro das cidades. Conclui-se com a importância da Natureza no projeto arquitetónico, para combater as ameaças e como esta é benéfica para a saúde humana e ambiental.

A arquitetura regenerativa como elemento revitalizador no contexto da cidade e da Natureza, integra-se nas características do local onde se insere, tanto a nível ambiental como cultural e social. Esta deve fazer parte do desenvolvimento urbano de forma contínua conjugando o existente com as novas necessidades e princípios a seguir para alcançar a regeneração, seja através da reabilitação, revitalização, biofilia, biomimética, sustentabilidade, etc. são muitas as formas que a arquitetura pode adquirir para cada caso no processo regenerativo.

Para o desenvolvimento desta dissertação, foram necessárias fontes para a escolha do tema, como o documentário *David Attenborough: One Life on Our Planet*. (Fothergill, Hughes, Scholey, 2020), o qual fez refletir sobre os problemas ambientais e a necessidade de regenerar o planeta. Bem como os livros *The Death of Great American Cities* (Jacobs, 1993)<sup>3</sup>, *A Dimensão Oculta* (Hall, 1986)<sup>4</sup>, estes não são citados ao longo da dissertação, no entanto, tiveram grande impacto para o sentido crítico face aos problemas da cidade.

---

<sup>3</sup> Jacobs, J. (1993). *The Death and Life of Great American Cities*. Edição original de 1961.

<sup>4</sup> Hall, E. T. (1986). *A Dimensão Oculta*. Edição original de 1966.



Relatórios oficiais têm um papel fundamental na procura de informações fidedignas ao longo de toda a dissertação, contribuindo para a sua credibilidade. No âmbito das ameaças estes são dos mais relevantes: *As Nações Unidas Diante das Ameaças, dos Desafios, Das Mudanças* (Soares, 2005), *Agenda da ONU no século XXI: Gestão de Riscos e Desafios Anunciados*. ONU (Rocha, 2013), *The Challenge of Slums - Global Report on Human Settlements* (UN-HABITAT, 2003), bem como o livro *Cidades para um pequeno planeta* (Rogers, 2001<sup>5</sup>) e a palestra *The Hidden World of Shadow Cities* (Neuwirth, 2005).

Todos estes e outros têm um papel importante para perceber as ameaças à cidade e quais os impactos das mesmas, bem como o que foi e está a ser feito para contornar essas tendências, através do desenvolvimento sustentável, tais como: *Report of the world Commission on Environment and Development. Our Common Future* (Brundtland, 1987), *Global Report on urban health: equitable, healthier cities for sustainable development* (WHO, UN-Habitat, 2016), *City Resilience Profiling* (UN-HABITAT, 2018), *Human Development Report 2020. The Next Frontier. Human Development and the Anthropocene* (UNDP, 2020), *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável* (UNRIC, 2021a).

A atualidade destes temas é reforçada pelas notícias, tanto sobre a pandemia como sobre a crise ambiental. Estes são alguns dos títulos que comprovam a urgência dos temas tratados: “ONU-Habitat quer que cidades liderem caminho para futuro mais verde após pandemia” (ONU, 2021b), “Recuperação da Covid-19 e combate à crise climática devem ser inseparáveis” (UNICEF, Olesen, 2021), “Why don’t we treat the climate crisis with the same urgency as coronavirus?” (Jones, 2020)

Esta dissertação é escrita durante o período pandémico, mas ainda assim, houve tempo para serem desenvolvidos conteúdos importantes que reportam o problema: *Mensagens-chave do ONU-Habitat: Espaços públicos e COVID-19* (UN-HABITAT, 2021a), *Covid-19 Response Report of Activities. UN-Habitat for a better urban* (UN-HABITAT, 2020b). Da mesma forma, livros recentes e trabalhos académicos sobre a pandemia, com perspetivas sociais, políticas e económicas: *COVID-19, A pandemia que nunca devia ter acontecido e como prevenir a próxima* (Mackenzie, 2020<sup>6</sup>). E trabalhos do domínio académico: *Palavras para Lá da Pandemia: Cem Lados de uma crise* (Reis, 2020) e *Cidades Pós Pandemia* (Cunha, 2020). Contrapondo com documentos do passado, por comparação em situações semelhantes, mencionadas por exemplo em *X-Ray Architecture*, (Colomina, 2019).

---

<sup>5</sup> Rogers, R. (2001). *Cidades para um pequeno planeta*. Edição original de 1997. Título original: *Cities for a small planet*.

<sup>6</sup> Mackenzie, D. (outubro, 2020). *COVID-19, A pandemia que nunca devia ter acontecido e como prevenir a próxima*. Edição original de junho de 2020. Título original: *Covid-19: The Pandemic that Never Should Have Happened, and How to Stop the Next One*.



Com todas as implicações que a pandemia teve nas nossas vidas, a arquitetura e urbanismo foram tópicos de discussão em diversas plataformas online, despertando o interesse para esta problemática atual: *A Insustentável Leveza do Habitar*<sup>7</sup>, com vários profissionais convidados em entrevistas individuais, que exprimem como a pandemia transformou o modo de habitar a cidade e a casa em tempos de quarentena (Silva, Silva, 2020); *Arquitetura e Cidade em Tempos de Pandemia*<sup>8</sup>, são várias palestras de arquitetos, durante a quarentena, onde estes fazem reflexões de caráter mais pessoal sobre o impacto da pandemia nas suas vidas, na arquitetura e na cidade (Silva, 2020); e *Ideas + Action 2020: Public Space*<sup>9</sup> (SPUR, 2020), conversas decorridas em outubro de 2020, estas não são específicas sobre a pandemia, mas sim sobre o espaço público igualitário, referindo a pandemia como um elemento que nos lembrou da importância do planeamento da cidade.

Na resposta do projeto urbano e arquitetónico, é importante perceber como este se relaciona com a crise ambiental e a salubridade, através de documentos como, *Salud ambiental y resiliencia ante las pandemias* (OCDE, 2020b), associado a outros no âmbito da arquitetura regenerativa: *Regenerative Architecture. A pathway beyond sustainability*, (Littman, 2009), *Proyectar con la naturaleza*, (Mcharg, 2000), *Shifting from 'Sustainability' to Regeneration* (Reed, 2007a), *Regenerative Development and Design* (Mang, Reed, 2012), *Regenerative Design for Sustainable Development* (Lyle, 1994), *Design for Human and Planetary Health* (Wahl, 2006).

Assim, percebe-se as preocupações atuais da arquitetura, conjugando com o que está a ser pensado para o futuro e relacionando com livros essenciais da arquitetura no campo da sustentabilidade e ecologia, apesar de alguns não serem tão atuais: *Taking Shape* (Hagan, 2001), *Ecological Urbanism* (Mostafavi, 2010) e *Constructing A New Agenda: Architectural Theory 1993-2009* (Sykes, 2010), onde é apresentado o *Green Questionnaire*<sup>10</sup>.

---

<sup>7</sup> Podcast decorrido de julho de 2020 a julho de 2021, por Ana Silva docente da FAUP e Bárbara Silva docente do departamento de Arquitetura da UAL.

<sup>8</sup> Iniciado a 1 de maio de 2020, por Bárbara Silva.

<sup>9</sup> Palestras e painéis da discussão de outubro de 2020 sobre o espaço público e a situação pandémica com especialistas da América do Norte sobre o presente, o passado e futuro. (SPUR, 2020)

<sup>10</sup> O *Green Questionnaire*, foi realizado a cinco arquitetos para que este pudessem dar as suas opiniões como contributo para o estudo da arquitetura e como esta se relaciona com a natureza e as preocupações ambientais e corresponde às seguintes questões: Qual é a sua definição ou a de sua prática de design sustentável? Quais são as principais preocupações como designer interessado em sustentabilidade? Como avalia o sucesso de um edifício na era "verde"? De que forma usa a "natureza" como guia? Este questionário foi consultado no livro *Constructing A New Agenda: Architectural Theory 1993-2009*.



Apesar desta dissertação desenvolver problemas da atualidade, algumas das referências não são atuais pois muitos dos problemas tratados têm persistido ao longo dos anos. No entanto, todos servem de suporte ao desenvolvimento do trabalho, com recurso a livros, meios de informação e comunicação online, nomeadamente, notícias, concursos, conversas e palestras online, deste modo é possível relacionar as informações de diferentes campos disciplinares com o pensamento arquitetónico, influenciado pela pandemia.

Estes documentos ajudaram não só a identificar inúmeras ameaças, das quais apenas algumas serão desenvolvidas, como a perceber as mais relevantes. Para de seguida serem relacionadas com a saúde ambiental e urbana, com o contexto pandémico. E ainda, como estas questões poderiam ser atenuadas com intervenções arquitetónicas regenerativas.

A crise ambiental e pandémica são as ameaças mais desenvolvidas nesta dissertação. Isto porque, segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento<sup>11</sup> os principais grandes problemas que as cidades enfrentam hoje, como as alterações climáticas e a pandemia, afetam o ser humano a uma escala global, resultando no agravamento dos problemas já existentes (PNUD, 2020, p.4):

“While the devastating effects of Covid-19 have taken the world’s attention, other layered crises, from climate change to rising inequalities, continue to take their toll. The challenges of planetary and societal imbalance are intertwined: they interact in a vicious circle, each making the other worse.” (UNDP, 2020)

Assim, estruturalmente, esta dissertação está dividida em três partes, pensadas de maneira que a primeira parte seja como uma recolha de informação daquela que é a situação da cidade atual, bem como um estudo do que é a arquitetura regenerativa. A parte II pretende desenvolver uma ameaça específica, a pandemia, inicialmente aprendendo com outras semelhantes, e depois tratando factos e acontecimentos atuais. Para que no fim se possa entender qual o caminho que a arquitetura deve seguir para contribuir para o desenvolvimento da cidade sem prejudicar o ambiente e, consequentemente, os habitantes:

---

<sup>11</sup> O PNUD, como agência de desenvolvimento da Organização das Nações Unidas (ONU), desempenha um papel fundamental, ao ajudar países a alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. O PNUD trabalha em cerca de 170 países e territórios, e ajuda na luta contra a pobreza e na redução das desigualdades de forma resiliente para que o progresso possa ser sustentado. (UNDP, 2021)



Parte I. A Necessidade de Regenerar - Consiste na apresentação de algumas das ameaças que a cidade atual enfrenta, como a crise ambiental, o excesso populacional, as desigualdades urbanas, entre outras apenas referenciadas, como a perda da biodiversidade, o turismo descontrolado e a carência das zonas antigas.

Ainda na mesma parte são estudados os desenvolvimentos arquitetônicos e uma abordagem à regeneração, a qual permite que a arquitetura seja parte da solução, na medida em que, pode possuir várias formas, desde reavivar espaços públicos a reabilitar edifícios. Espera-se que, no seguimento destas abordagens, se entenda o modo como a arquitetura tem a capacidade de estabelecer uma relação harmoniosa com a Natureza e com a história, adotando as exigências de sustentabilidade necessárias, como energias renováveis, tendo sempre em vista o bem-estar dos cidadãos de forma igualitária.

Parte II. A Cidade Atual em Contexto de Pandemia - É apresentada a ameaça mais recente da pandemia da Covid-19, primeiramente estudam-se casos de pandemias anteriores e como estas surtiram efeitos no espaço urbano e arquitetónico, para só depois averiguar como a Covid-19 está e pode vir a alterar os espaços.

Nessa fase são apresentadas algumas das intervenções que surgiram durante a crise pandémica, especialmente no âmbito hospitalar como o *Cura*, por Carlo Ratti, em 2020, na Itália e *ST. Instalação de Triagem Carolus*, por AT-LARS, em 2020, na Indonésia. Também são apresentadas outras iniciativas com o intuito de reavivar o espaço público das cidades abandonadas pela prevenção de contágios: *Light into the Darkness*, por *Quartier des Spectales Partnership*, em 2021, e *Your place at the table*, por ADHOC, em 2020, ambos no Canadá, entre outros.

Parte III. Conclusão: A Aproximação à Natureza a como Futuro - Esta compilação de conteúdos desenvolvidos tem como objetivo perceber alguns dos problemas com que os arquitetos se deparam hoje e como isso influencia a arquitetura. Nesta parte são analisadas algumas das ideias que se perspetivam para o futuro da cidade e da arquitetura. E ainda como a arquitetura pode fazer a transição para a regeneração de locais danificados, através da união com a Natureza. Resume-se a importância da Natureza como parte integrante da arquitetura e parte fundamental para o futuro das cidades, na procura de um impacto positivo para o ambiente e para as comunidades.

Todos estes conteúdos, referentes a situações com que nos deparamos atualmente, demonstram a relevância desta dissertação. Tendo em conta que esta é redigida durante a pandemia da Covid-19, a qual surge aqui relacionada com as questões arquitetónicas para o futuro, e pensamentos do passado que se aplicam hoje como parte da solução. É nessa relação entre a amplitude dos temas propostos a escala global que se encontra a originalidade desta dissertação.





## **PARTE I**

### A Necessidade de Regenerar

Figura 1. Dharavi, Mumbai

 **OBJETIVOS** DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



Figura 2. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

Esta primeira parte da dissertação é constituída por dois textos, o primeiro apresenta os problemas que ameaçam a cidade atual, e o segundo, como a arquitetura regenerativa pode contribuir para solucionar os mesmos.

Existem várias ameaças à cidade e a maioria das vezes estão relacionadas entre si. No próximo texto, *Ameaças à Cidade Contemporânea*, apenas serão desenvolvidas algumas delas, nomeadamente as questões ambientais, o excesso populacional, desigualdades urbanas, entre outros. A destruição ambiental, causada pela expansão e consumos excessivos dos assentamentos urbanos, é também um dos principais pontos de foco por estar relacionado com o processo de desenvolvimento atual e disfuncional das zonas urbanas.

As cidades atualmente são na sua generalidade desprovidas de Natureza, o que leva a problemas ambientais como as alterações climáticas, à perda de biodiversidade e à escassez de recursos. Nos próximos cinco a dez anos a falta de ações de prevenção neste sentido causará ainda mais riscos ambientais. (WEF, 2021, p.7) A ação humana é a causadora dessa destruição a nível planetário. “É uma ironia que as cidades, o habitat da humanidade, caracterizem-se como o maior agente destruidor do ecossistema e maior ameaça para a sobrevivência da humanidade no planeta.” (Rogers, 2001, p.4) Assim, a cidade é também um fator de ameaça para a vida natural e urbana.

Como resposta a estes e outros problemas a ONU, lançou a *Nova Agenda Urbana para 2030* (UN-Habitat III, 2016), a qual pretende alcançar uma melhor qualidade ambiental e de vida para a humanidade. Com essa meta em vista, surgem os Dezassete Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável<sup>12</sup> (fig.2), no entanto, “Estamos ainda longe de lidar adequadamente com estes e outros desafios existentes e emergentes [...]” (UN-Habitat III, 2016, p.3)

Após isto, será introduzida no segundo texto a arquitetura regenerativa, como parte do processo para reavivar as cidades, ao estabelecer de novo a integração da Natureza na nossa vida. Este tipo de arquitetura é abordado como um meio de regenerar aquilo que fora danificado, sejam danos ambientais (como precária qualidade do ar, da água...), problemas sociais (como a ausência de igualdade, a falta de convivência nos espaços públicos...), entre outros.

Através da Natureza conjugada com o projeto arquitetónico pensado para o bem-estar e saúde humana e planetária, a arquitetura regenerativa pretende trazer a vida de volta onde agora existem apenas cidades cinzentas. “the potential for green design moves beyond the sustaining the environment to one that can regenerate its health – as well as our own.” (Reed, 2007a, p.674)

---

<sup>12</sup> Os 17 Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável e a Agenda 2030 “são a visão comum para a Humanidade, um contrato entre líderes mundiais e os povos e uma lista das coisas a fazer em nome dos povos do planeta.” (UNRIC, 2021a)



## Ameaças à Cidade Contemporânea

As ameaças referem-se a problemas com os quais nos deparamos na atualidade, estes são desenvolvidos no *Relatório da Agenda da ONU no século XXI: Gestão de Riscos e Desafios Anunciados* (Rocha, 2013), o qual pretende identificar e perceber essas questões, na tentativa de ultrapassá-las, definindo-as da seguinte forma:

“A ameaça entende-se como qualquer acontecimento ou ação, em curso ou previsível, que contrarie a consecução de um objetivo e que, normalmente, é causadora de danos materiais ou morais. As ameaças poderão surgir da mais variada natureza (militar, económica, subversiva, ecológica, etc.)” (Couto, 1998<sup>13</sup>, citado por Rocha, 2013, p.69)

No âmbito da cidade, este conceito de ameaça é desenvolvido de modo a entender quais são, e como estas afetam o meio urbano, representando qualquer questão prejudicial ao mesmo, ou impedimentos ao progresso no cumprimento dos ODS. Este tema é também desenvolvido na *Nova Agenda Urbana*:

“Reconhecemos que as cidades e os aglomerados urbanos enfrentam ameaças sem precedentes de produção e consumo insustentáveis, perda de biodiversidade, pressão sobre os ecossistemas, poluição, catástrofes naturais e provocadas pelo homem, devido às alterações climáticas e aos riscos relacionados, minando os esforços para acabar com a pobreza em todas as suas formas e dimensões e para alcançar o desenvolvimento sustentável. Consideramos que as tendências demográficas das cidades e o papel central das mesmas na economia global, nos esforços para mitigação e adaptação às alterações climáticas e no uso de recursos e de ecossistemas, a forma como são planeadas, financiadas, desenvolvidas, construídas, governadas e geridas tem um impacto direto sobre a sustentabilidade e a resiliência que vai muito para além das fronteiras urbanas.” (UN-Habitat III, 2016, pp.18 e 19).

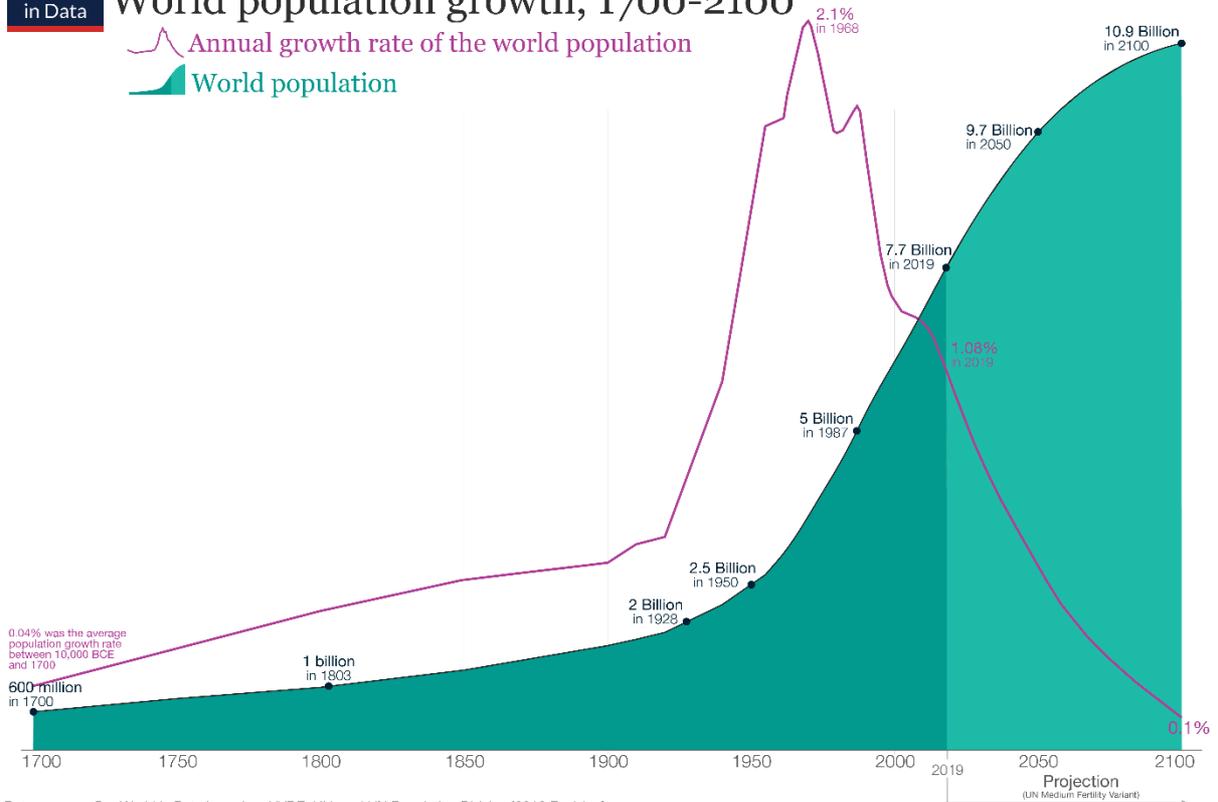
Esta citação apresenta algumas das ameaças a desenvolver de seguida, as quais refletem o impacto que as cidades exercem para além das suas fronteiras, visto que apesar de ocuparem apenas 2% da superfície terrestre, causam consequências à escala global pela quantidade de recursos gastos. (Bonela, s/d) Menciona-se também como a demografia tem consequências diretas no ambiente urbano, desde o planeamento até ao modo de vida. O aumento demográfico reflete-se na exponencial expansão dos assentamentos urbanos: “Segundo a ONU, atualmente 55% da população mundial vive em áreas urbanas e a expectativa é de que esta proporção aumente para 70% até 2050.”

---

<sup>13</sup> Couto, A. C. (1998). *Elementos de Estratégia*. Lisboa: IAEM

# World population growth, 1700-2100

Annual growth rate of the world population  
World population



Data sources: Our World in Data based on HYDE, UN, and UN Population Division [2019 Revision]  
This is a visualization from [OurWorldinData.org](https://ourworldindata.org), where you find data and research on how the world is changing.

Licensed under CC-BY by the author Max Roser.

Figura 3. Crescimento da população mundial, de 1700 a 2100

Na tentativa de acolher o crescente número de habitantes, muitos países adotam políticas de descentralização, o que leva à dispersão urbana. (Mundial, Chavez, 2019) A ONU prevê que 96% do crescimento urbano ocorra nas regiões em desenvolvimento, como o Leste Asiático, Sul da Ásia e África. Países como a Índia, China e Nigéria correspondem a 35% do aumento total da população urbana global de 2018 a 2050. (UN-Habitat, 2020a, p. XVI). Face a estas estatísticas, devem ser tomadas medidas para que as cidades consigam responder às consequências do crescimento urbano, de modo a colmatar os danos causados:

“Até 2050, espera-se que a população urbana quase duplique fazendo da urbanização uma das mais transformadoras tendências do Século XXI. Populações, atividades económicas, interações sociais e culturais, bem como os impactos ambientais e humanitários estão cada vez mais concentrados nas cidades, colocando enormes desafios de sustentabilidade em termos de habitação, infraestruturas, serviços básicos, segurança alimentar, saúde, educação, empregos condignos, segurança e recursos naturais, entre outros.” (UN-Habitat III, 2016, p.3)

Segundo Lefebvre (2011<sup>14</sup>, p. 11)<sup>15</sup> nos anos 1970, a “problemática urbana” surgiu com o processo de industrialização dos séculos XVIII e XIX. Quando as inovações tecnológicas ao serviço da produção capitalista, condicionaram<sup>16</sup> o modo de vida da classe baixa. Também nessa época foram desenvolvidos os meios de transporte que contribuíram para a globalização. (Lefebvre, 2011, pp. 12 e 13)

Assim, a Revolução Industrial intensificou o crescimento demográfico (fig.3), o qual se tornou uma constante. Surtindo consequências no planeta, que agora se encontra sobrecarregado pelo consumo e uso de recursos de forma insustentável, sem consideração pela causa-efeito da sobreprodução, em prol da ascensão económica. Isto coloca em causa o bem-estar e o desenvolvimento das comunidades e do ambiente. “Climate change presents a threat to the sustainability of cities and their societies, and must be adequately addressed.” (Hurlimann, Moosavi, Browne, 2021, p.1)

A ONU refere algumas das consequências da destruição ambiental que afetam as cidades e conseqüentemente os seus habitantes, em especial os mais desfavorecidos. Estes, por norma vivem em habitações inadequadas, por isso, estão mais vulneráveis às condicionantes climáticas:

---

<sup>14</sup> Lefebvre, H. (2011) *O Direito à Cidade*. Edição original de 1968.

<sup>15</sup> Lefebvre nos anos de 1970 aborda este tema, no seu livro *Direito à Cidade*, o que é importante para perceber a origem e a duração o problema, vigente dessa altura.

<sup>16</sup> Condicionaram, no sentido em que, os camponeses foram expropriados pela necessidade de meios de sustento, assim, viram-se obrigados a viver nas cidades, levando-os e a aceitar condições de trabalho precárias e mal pagas.



Figura 4. África do Sul, Joanesburgo, Primrose e Makhosonke



Figura 5. Nairobi, Royal Nairobi Golf Course e Kibera



Figura 6. Mumbai, complexo Bandra Kurla

“Reconhecemos também que os centros urbanos em todo o mundo, especialmente nos países em desenvolvimento, apresentam frequentemente características que os tornam e fazem os seus habitantes especialmente vulneráveis aos impactos adversos das alterações climáticas e de outras catástrofes naturais e provocadas pelo homem, incluindo sismos, fenómenos meteorológicos extremos, inundações, subsidência, tempestades, incluindo as de poeira e de areia, ondas de calor, escassez de água, secas, poluição da água e do ar, doenças transmitidas por vetores e elevação do nível do mar, afetando especialmente as áreas costeiras, as regiões de delta e os pequenos Estados insulares em desenvolvimento, entre outros.” (UN-Habitat III, 2016, p.19).

A “População mundial continua a aumentar, mas o crescimento é desigual” (Tran, 2019), este título de um artigo da *ONU News*, demonstra a preocupação atual face a este problema. À medida que o número de habitantes aumenta, a desigualdade urbana é cada vez mais notória, especialmente quando os locais projetados para a alta sociedade são ladeados por ocupações informais, casos demonstrados pelo trabalho de Johnny Miller intitulado *Unequal Scenes* (figs.4, 5 e 6) em vários países, desde 2016. As fotografias aéreas mostram o contraste entre classes, separadas por uma fronteira clara, estabelecida por exemplo pelo desenho da estrada ou caminho ferroviário, os quais dividem as zonas informais, das casas com jardim e dos campos de golfe insustentavelmente luxuosos.

Estas desigualdades a nível urbano são o resultado da política capitalista, à qual falta sentido de comunidade e de planeamento urbano. O que resulta em ocupações informais negligenciadas, pela ausência de interesse económico. O relatório *The Challenge of Slums* (UN-Habitat, 2003) explora esta questão, como uma falha a nível da organização e do planeamento urbano, seja através de políticas, leis preventivas ou ajuda por parte do Estado:

“An important message of this report is that slums and urban poverty are not just a manifestation of a population explosion and demographic change, or even of the vast impersonal forces of globalization. Slums must be seen as the result of a failure of housing policies, laws and delivery systems, as well as of national and urban policies.” (UN-Habitat, 2003, p.5)

Estes problemas constituem ameaças ao desenvolvimento sustentável em todo o mundo, “sendo a exclusão socioeconómica e a segregação espacial realidades frequentemente manifestas em cidades e aglomerados urbanos.” (UN-Habitat III, 2016, p.3) Entre outras medidas de carácter político e económico, o planeamento tem um papel importante no desenvolvimento urbano e pode atenuar essas desigualdades, ao exercer funções sociais e ecológicas, com impacto progressivo na integração das zonas negligenciadas, visando proporcionar condições de vida dignas:

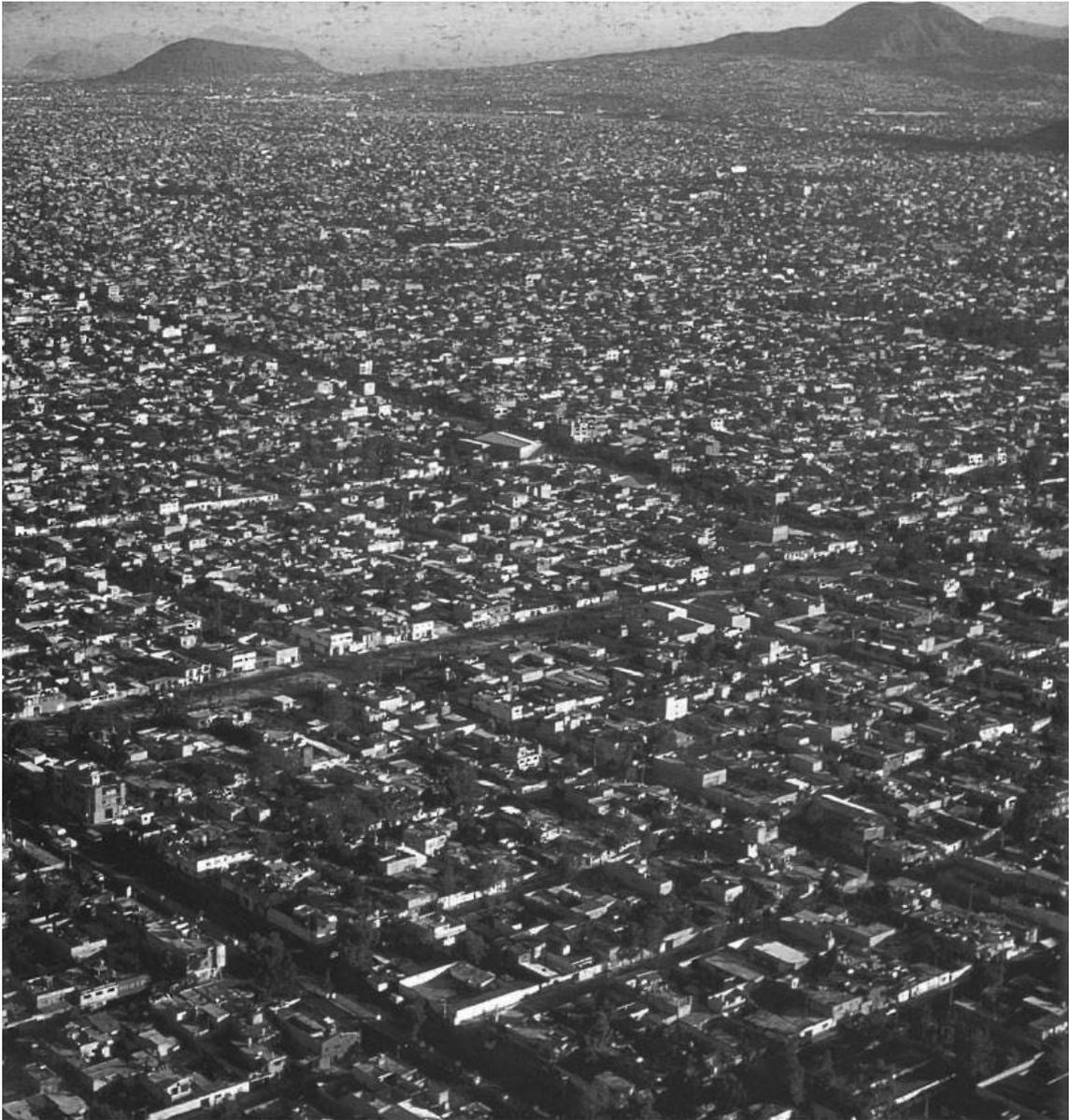


Figura 7. Cidade do México

“[...] sem discriminações, com acesso universal a água potável e saneamento seguros e economicamente acessíveis, bem como acesso igualitário para todos a bens públicos e serviços de qualidade em domínios como a segurança alimentar e nutrição, saúde, educação, infraestruturas, mobilidade e transporte, energia, qualidade do ar e meios de subsistência” (UN-Habitat III, 2016, p.5)

Estes são alguns dos objetivos a atingir, ao adotar estratégias de planejamento urbano é possível criar cidades inclusivas e diversificadas socialmente, estabelecendo medidas de habitação acessível, serviços básicos e espaços públicos que beneficiem todos os habitantes. Assim, viabilizando “a interação social e intergeracional e a valorização da diversidade.” (UN-Habitat III, 2016, p.27)

Um caso concreto de uma cidade desigual é dado por Richard Rogers (2001), no livro *Cidades para um pequeno planeta*, ao apresentar a Cidade do México, a qual intitula de “A cidade sem fim” (fig.7), e como esta é afetada pelo aumento demográfico. Segundo Rogers a cidade une dois mundos distintos, um com lugares inóspitos e outros luxuosos:

“A população da cidade do México cresceu de 100 mil habitantes para 20 milhões em menos de cem anos. A cidade é espalhada, suja e perigosa, mas também é um centro de *glamour*, riqueza, sonhos e esperança. As migrações do campo para a cidade continuam existindo na taxa de 80 mil pessoas por mês.” (Rogers, 2001, p. 27)

A tendência do crescimento rápido implica também que existam planos de expansão prévios, de modo que sejam implementados quando necessário, impedindo o aumento descontrolado, sem recursos essenciais, onde a organização do espaço é o resultado da resposta possível e improvisada às necessidades básicas. Consequentemente, a área útil não é bem aproveitada, não existem redes de fornecimento de água e muito menos de esgoto:

“Nos próximos trinta anos, o número de habitantes nas cidades dos países em desenvolvimento deverá ser acrescido em 2 bilhões de pessoas. Essa imensa urbanização irá causar um crescimento exponencial no volume dos recursos consumidos e da poluição gerada. Contudo, numa matemática perversa, pelo menos metade desta população urbana em crescimento estará morando em favelas sem água corrente, sem eletricidade, sem esgoto e quase sem esperança. Pelo menos 600 milhões de pessoas já vivem em ambientes urbanos que ameaçam a vida. Nossas cidades sempre em multiplicação carregam a ameaça de uma poluição avassaladora e uma sociedade global polarizada entre o ‘ter’ e o ‘não-ter’.” (Rogers, 2001, p. 27)



Figura 8. Percentagem de população urbana que vivia em habitações informais, em 2010



Figura 9. Percentagem de população urbana que vivia em habitações informais, em 2018

Esta citação, apesar de ser de 1997, mantém-se atual, uma vez que a precarização continua a ameaçar a população urbana, tal como demonstrado nos mapas (figs.8 e 9), comparando os dados referentes à percentagem de pessoas que vivem em ocupações informais de 2010 para 2018.

Na palestra *The Hidden World of Shadow Cities*, Neuwirth (2005), refere-se ao contexto urbano informal como as cidades do futuro, ao afirmar que em 2005, uma em cada seis pessoas moravam em ocupações informais, calcula que em 2050 seja uma em cada três pessoas. Apela à necessidade de tratar essas zonas como parte integrante da cidade, dando-lhes a possibilidade de participar em programas de obras públicas, ouvindo as pessoas como parte participante e potencializadora de um progresso contínuo.

Os centros urbanos têm por norma um caráter excludente, considerado um local de privilégio, deixando de parte as pessoas sem poder de compra, por discriminação, entre outros fatores. “Para a classe operária, rejeitada dos centros para as periferias, despojada da cidade, expropriada assim dos melhores resultados de sua atividade, esse direito tem um alcance e uma significação particular.” (Lefebvre, 2011, p. 139) É notório que “neste mundo globalizado o destino de nossas cidades está nas mãos do mercado e não dos direitos do homem a ter acesso a uma melhor qualidade de vida.” (Baratto, 2013)

Portanto, sem qualquer tipo de consideração pelo direito à habitação e à cidade<sup>17</sup> de forma igualitária, as classes mais pobres são desagregadas da urbanização. “Mounting evidence suggests that economic growth in itself will not reduce poverty or increase wellbeing if it is not accompanied by equitable policies that allow low-income or disadvantaged groups to benefit from such growth.” (UN-Habitat, 2020a, p.xix)

Também o turismo crescente é criador de discrepâncias sociais e urbanas. Essa massa de gente cria uma sobrecarga nos centros das cidades, o que leva à gentrificação. Grandes empresas apoderam-se de antigos edifícios transformando-os para receber os visitantes, na tentativa de lucrar com a situação. Contudo, as obras de melhoria feitas acabam por privilegiar apenas as zonas turísticas e de ocupantes de alto e médio rendimento, criando uma segregação a nível urbano que rejeita os habitantes de classe baixa pela falta de poder financeiro. (UN-Habitat 2003, p. 81)

Estes fatores, na maioria das vezes, significam perdas qualitativas nos núcleos urbanos mais antigos, onde o seu caráter histórico é rapidamente substituído pelo adensamento de edifícios em altura, que tem como objetivo responder às necessidades do aumento demográfico.

---

<sup>17</sup> “The right to the city, which underpins the social value of urbanization, means that all people, especially vulnerable groups should have equal opportunities and access to urban resources, services and goods.” (UN-Habitat, 2020a, p.144)



Face a estas condições, é importante referir que, apesar de as cidades se encontrarem sobrelotadas, de pessoas e edifícios, existem espaços abandonados ou em desuso que poderiam ser reaproveitados. Isto ajudaria a combater a falta de condições de habitação, bem como a quantidade de sem-abrigos que habitam nas ruas das cidades. Segundo a notícia do *Jornal Economia*, de setembro de 2020, existem “730 mil casas vazias e abandonadas só em Portugal”, o que representa “14% de casas vazias, sem ocupação, sem locatários e sem função,” estas casas desocupadas incluem casas novas, degradadas e devolutas, quando há registos de “carências habitacionais que já ultrapassam as 30 mil famílias.” Esta é uma realidade recorrente em vários países do mundo. Assim, estes espaços que atualmente representam um problema na cidade, podem e devem ser parte da solução, seja a partir da reabilitação, “posse administrativa ou mesmo a expropriação”. (Araújo, 2020)

As questões sociais aqui apresentadas, podem ser resolvidas em conjunto com as ambientais, já que as políticas para melhorar o meio ambiente podem, também, ajudar a resolver aspetos sociais da vida urbana:

“As questões ambientais não são diferentes das questões sociais. As políticas de meio ambiente podem também melhorar a vida social dos cidadãos. As soluções ecológicas e sociais se reforçam mutuamente e garantem cidades mais saudáveis, cheias de vida e multifuncionais. Acima de tudo, uma cidade auto-sustentável é sinónimo de qualidade de vida para as próximas gerações.” (Rogers, 2001, p. 32)

Posto isto, entende-se que as ameaças, vindas de diferentes contextos e com distintos impactos, estão a ser sentidas em maior ou menor escala pelas cidades do mundo. Foram apresentadas questões de carácter ambiental, demográfico, social, económico, político e de planeamento urbano, relacionadas com os problemas ambientais, excesso populacional, desigualdades urbanas e gentrificação. Estas representam apenas uma pequena porção das ameaças que a cidade enfrenta atualmente, serão também desenvolvidas outras ao longo desta dissertação, como a pandemia da Covid-19, na parte II e os correntes métodos de construção, na parte III.

De seguida, pretende-se mostrar como a arquitetura tem um papel importante no processo de reverter a situação de constante ameaça em que se encontram as cidades.

# Arquitetas e a Natureza

## Desenvolvimento do Pensamento Regenerativo

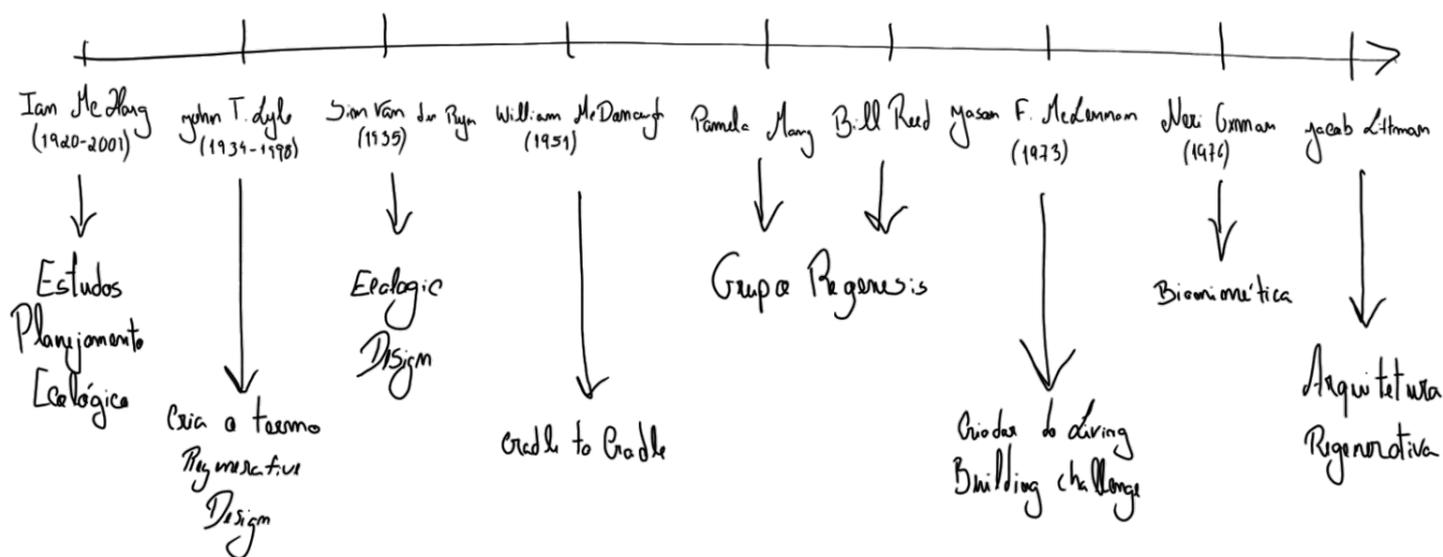


Figura 10. Esquema interpretativo das leituras efetuadas

## Arquitetura Regenerativa

Este texto organiza-se consoante os conceitos desenvolvidos, para o efeito de perceção temporal, o esquema apresentado (fig.10) retrata a relação cronológica entre os arquitetos tratados e as respetivas leituras. Inicia-se com uma contextualização com o tema anterior, de modo a perceber as correntes ações que combatem algumas das ameaças às cidades. De seguida, é feita uma pequena introdução à Natureza como fundamental para regenerar a cidade, prosseguindo com a definição da sustentabilidade, de modo a perceber a diferença comparativamente com o tema da regeneração. Só depois é introduzido e desenvolvido o tema da arquitetura regenerativa.

A maioria das ameaças apresentadas poderiam ser prevenidas ou até solucionadas, se pensadas, planeadas e desenhadas a partir do processo de projeto. Assim, pretende-se perceber como a arquitetura pode ser relevante para ajudar o ambiente e os ecossistemas ameaçados.

Para além dos ODS, já mencionados, foram criadas outras medidas para combater os problemas existentes, nomeadamente as mudanças climáticas. O Contrato de Paris onde todos os Estados-Membros “chegaram a acordo em colocar a UE no caminho para se tornar a primeira economia e sociedade com impacto neutro no clima até 2050”, tinha o objetivo de reduzir pelo menos 55% das emissões de carbono até 2030. (Conselho Europeu, 2021)

Estes acordos são metas iniciais, e requerem grande esforço na tentativa de anular as emissões de carbono, ao repensar os processos de industrialização e de consumo até então em vigor. Apesar disso, “As Nações Unidas lembram que os compromissos assumidos em Paris há 5 anos ainda são inadequados.” (UNRIC, 2021b) Reconhece-se que, para conseguir recuperar os danos causados, é necessário fazer mais do que simplesmente anulá-los.

Nessa linha de pensamento, a *Década da ONU da Restauração de Ecossistemas 2021-2030* surge com medidas mais direcionadas para proteger e revitalizar ecossistemas saudáveis, contribuindo beneficentemente para a biodiversidade, para a Natureza e para as pessoas. “O objetivo principal desta Década da ONU é impedir e reverter a destruição e degradação de mil milhões de hectares de ecossistemas.” (ONU, 2021a)

Com o passar do tempo e o agravamento dos problemas ambientais, torna-se claro que a “restauração da natureza ajuda a enfrentar crises de clima e biodiversidade” (Cifor, Sunderland, 2021) e que “É possível fazer as pazes com a Natureza se agirmos de imediato” (Andersen, 2021). Títulos como estes encontram-se consecutivamente no site da *ONU News*, o que demonstra a atualidade e pertinência do tema, bem como a gravidade da situação.

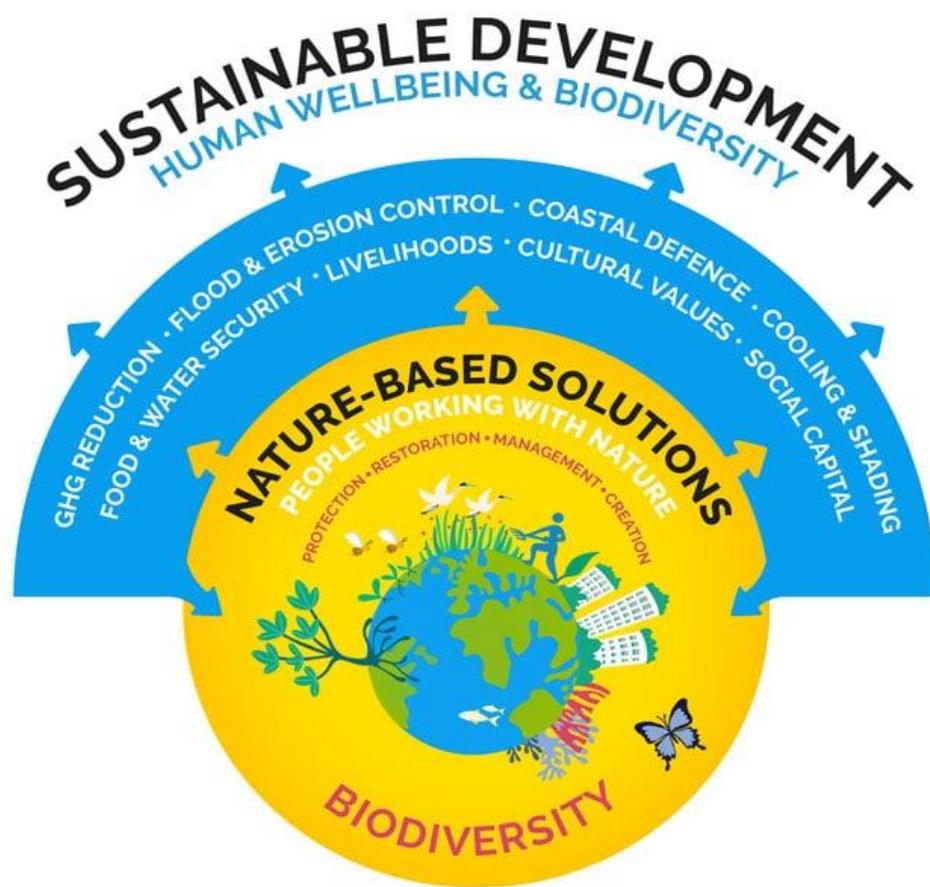


Figura 11. NbS para o Desenvolvimento Sustentável

O estado de degradação planetária atual, faz-nos refletir no modo como as nossas ações afetam o planeta e colocam em causa a nossa própria vida. “What is our role and purpose in sustaining life? Inhabit the earth - don’t occupy it. That’s a big difference.” (Reed, 2010, 42:20)

A vida moderna em cidades cinzentas afastou as pessoas das suas origens naturais. Em prol de uma reconexão com a Natureza, a arquitetura regenerativa tem o intuito de devolver a vida a locais em decadência, seja física, social ou económica. Na procura por um contributo positivo em termos ambientais, a regeneração recorrer à restauração e revitalização do ambiente, enquanto a sustentabilidade apenas tenta anular os impactos negativos. “The solution lies in thinking beyond the vague and unambitious notion of sustainability and, instead, actively working towards regenerating soils, forests and watercourses. The aim is to improve rather than merely sustaining their currently degraded condition.” (Woo, 2013a)

O percurso que falta para alcançar o desenvolvimento sustentável passa em grande parte pelo retorno à Natureza como um bem essencial à vida, uma necessidade básica para todas as comunidades. Deste modo, o conceito de **Soluções Baseadas na Natureza**/*Nature based Solutions* (NbS), potencializa uma nova forma de viver, na tentativa de resolver problemas desde o nível ambiental ao social:

“Nature-based solutions (NbS) involve working with nature to address societal challenges, providing benefits for both human well-being and biodiversity. Specifically they are actions that involve the protection, restoration or management of natural and semi-natural ecosystems; the sustainable management of aquatic systems and working lands such as croplands or timberlands; or the creation of novel ecosystems in and around cities. They are actions that are underpinned biodiversity and are designed and implemented with the full engagement and consent of local communities and Indigenous Peoples.” (NbS, 2021)

As NbS têm três objetivos base que passam por um trabalho conjunto das pessoas com o natural (fig.11): restaurar e proteger a floresta e áreas húmidas em bacias hidrográficas; trazer a Natureza para as cidades; e restaurar o habitat costeiro. (NbS, 2021) Esta dissertação destaca esse segundo objetivo, onde a cidade influenciada pelo modo de fazer arquitetura deve integrar e contribuir para os ecossistemas naturais.



Desde já, é importante esclarecer a dicotomia existente entre a Natureza e as construções humanas, apesar de nesta dissertação se defender o uso de elementos naturais nos projetos de arquitetura e urbanos, a Natureza imposta por nós pode também ser considerada artificial, por ter sido planeada. Herbert Simon<sup>18</sup> (1981) em *Ciências do Artificial* retrata essa distinção entre o natural e o artificial:

“Uma floresta pode ser um fenómeno da natureza; uma quinta certamente não o é. As próprias espécies de que o homem obtém o seu alimento – cereais e gado – são artefactos, produtos do seu engenho. Um campo lavrado não é mais nem menos parte da natureza que uma rua asfaltada. [...] artefactos não estão fora da natureza. Não têm qualquer permissão para ignorar ou violar as leis naturais. Ao mesmo tempo, estão adaptados aos objetivos e propósitos do homem.” (Simon, 1981, p.24)<sup>19</sup>

Simon refere os objetivos humanos como violadores do meio natural, afirmando que nem os campos ou jardins são naturais, de facto, entende-se que todas as ações do ser humano são inaturais. No entanto, podem ser na mesma parte de um contributo positivo, isto se obedecermos à ordem local, como o uso de plantas endógenas, será um contributo para a biodiversidade dos ecossistemas existentes, ou seja, defende-se que criar zonas ‘naturais artificialmente’, se estudadas e projetadas conscientemente, resulta numa interação benéfica ambientalmente. (Mang, Reed, 2012, p.2)

Deste modo, a Natureza deve ser também associada ao **conceito de sustentabilidade**, na medida em que os recursos naturais têm de ser conscientemente usados para que possam servir a todas as comunidades. Para assim, conseguir atingir o desenvolvimento sustentável, de forma a evitar que as gerações futuras sofram com a exploração excessiva dos recursos atuais, e possam responder às suas necessidades:

“O desenvolvimento sustentável é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades. Ele contém dois conceitos-chave: o conceito de “necessidade”, sobretudo as necessidades essenciais dos pobres do mundo, que devem receber a máxima prioridade; a noção das limitações que o estágio da tecnologia e da organização social impõe ao meio ambiente, impedindo-o de atender às necessidades presentes e futuras.” (Brundtland, 1991, p. 46)<sup>20</sup>

---

<sup>18</sup> Herbert Simon (1950-1955) – economista reconhecido, tendo recebido o Prémio Nobel em Ciências Económicas em 1978. Pesquisador em vários campos como: psicologia cognitiva, informática, administração pública, sociologia económica, e filosofia. (The Nobel Prize, 2021)

<sup>19</sup> *As Ciências do Artificial* (Simon, 1981). Edição original de 1970. Título original: *The Sciences of the Artificial*.

<sup>20</sup> *Report of the world Commission on Environment and Development. Our Common Future*. Edição original de 1987.



Em 1987, o *Report of the World Commission on Environment and Development. Our Common Future*<sup>21</sup> (Brundtland, 1991) expõe o tema de desenvolvimento sustentável como um objetivo comum, tanto para os mais ricos, como para os mais pobres, sendo que a sustentabilidade só será atingida se todos conseguirem satisfazer as suas necessidades básicas e usufruir de oportunidades iguais para uma vida melhor. Defende ainda que só através da estabilidade populacional, em equilíbrio com a produtividade dos ecossistemas, pode ser conseguida a evolução que permite o desenvolvimento sustentável global. (Brundtland, 1987, p.25)

Todavia, os sistemas naturais dos quais dependemos estão em perigo, tanto a nível local como global. “No mínimo, o desenvolvimento sustentável não deve pôr em risco os sistemas naturais que sustentam a vida na Terra: a atmosfera, as águas, os solos e os seres vivos.” (Brundtland, 1987, pp. 47 e 48) Já em 1994, segundo John T. Lyle<sup>22</sup>, estas questões eram preocupantes, e previa-se como solução uma mudança de paradigma:

“When the phrase «sustainable development» came into widespread use in the last half of the 1980s, it signaled a new phase in our struggle with the twin catastrophes of resource depletion and environmental degradation. The shift may go very deep indeed. It could mean a change in course for the waning industrial age; it might even be a central part of one of those rare periods of metamorphosis in civilization itself.” (Lyle, 1994, p.3)

No entanto, os problemas persistem até hoje, o que torna a transformação referida por Lyle cada vez mais urgente. A luta contra a pressão sobre os recursos e a consequente degradação ambiental, pode ser combatida, começando por reduzir excessos. “Em geral, não é preciso esgotar os recursos renováveis, como florestas e peixes, desde que sejam usados dentro dos limites de regeneração e crescimento natural.” (Brundtland, 1987, p. 49)

Apesar de todas estas informações e teorias desenvolvidas sobre a sustentabilidade, o conceito foi desde a sua criação usado em excesso e por vezes desadequadamente, acabando por se tornar vago. Agora é mais recorrente ser lembrado pelo conjunto de coisas que usamos para tentar alcançá-lo, desde energias renováveis, a materiais menos poluentes, agricultura sustentável, entre outros. (Reed, 2010, 0:50)

---

<sup>21</sup> Tendo em consideração que os problemas tratados neste relatório ainda se mantêm até hoje, é importante perceber o que se pensava na altura e como se imaginava resolver.

<sup>22</sup> John T. Lyle (1934-1998) – Professor de arquitetura paisagística. Fundador do Centro John T. Lyle de Estudos Regenerativos, onde todo o campus é uma espécie de laboratório, rodeado pela natureza, passando por diversas áreas disciplinares, implicadas na luta contra as alterações climáticas, tendo sempre em comum a área da sustentabilidade. (Strauss, Chavarria, Rose, Dan, Herrera, 2004)

## ESQUEMA DO DESIGN REGENERATIVO

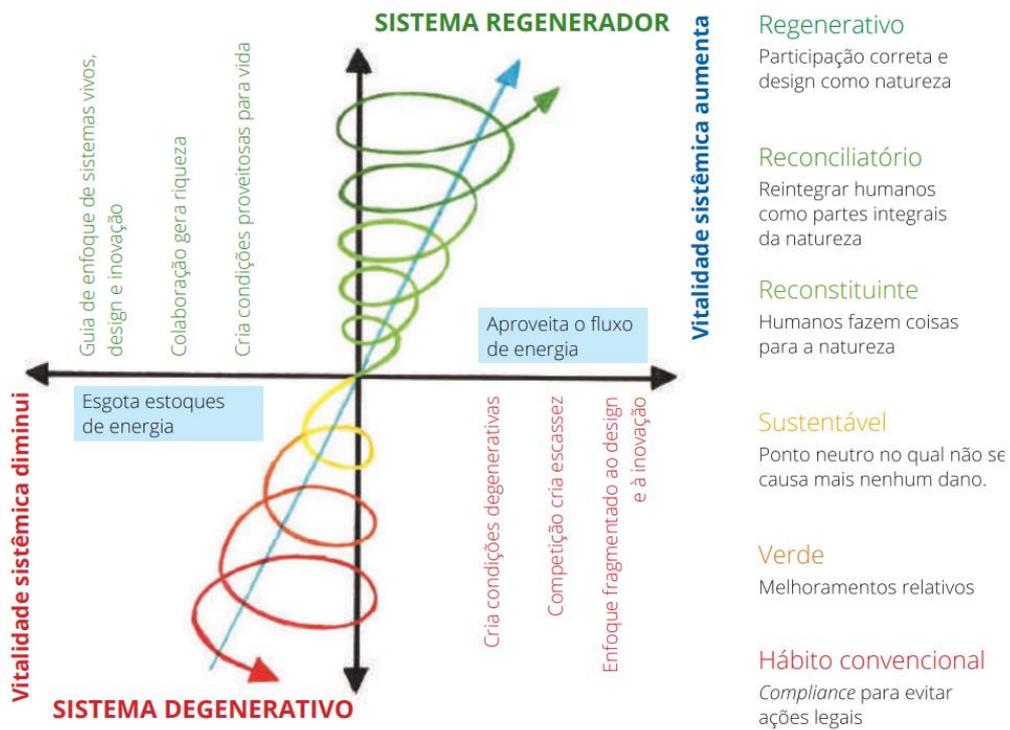


Figura 12. Esquema do Design Regenerativo de Wahl, adaptado de Reed

O arquiteto Bill Reed<sup>23</sup> afirma que “sustainability is just a slower way to die”. (Reed, 2010, 05:57) Isto porque apesar de a considerar um exercício de eficiência, capaz de reduzir a utilização de recursos, é insuficiente para o ambiente e para a saúde dos sistemas ecológicos, daí defender a importância de um design consciente. (Reed, 2007a, p.674) Também Littman considera a sustentabilidade insuficiente:

“Sustainability in architecture, as understood by modern society today, is an inadequate measure for current and future architectural design, for it aims no higher than trying to make buildings «less bad». The current standard of building requires very little in regard to the environment and the standard that is set for what is considered a «sustainable» building is extremely low. The dynamic in architecture as it pertains to the environment, expects little in order to be deemed a success. When a structure is built, it is celebrated if it employs any level of environmental acknowledgement.” (Littman, 2009, p. 1)

Segundo Littman<sup>24</sup>, os esforços pedidos para que uma construção seja considerada sustentável são muito poucos e crítica a celebração de construções que não potenciam nenhum tipo de melhoria para a questão ambiental, afirma ainda que os edifícios convencionais já não deveriam ser realizados. (Littman, 2009, p. 1) O edifício só pode ultrapassar o seu caráter sustentável se existir uma integração direta da construção com o local. (Littman, 2009, p. 2) É exatamente isso que Reed explica no artigo “**Shifting form ‘Sustainability’ to Regeneration**” (Reed, 2007a) (fig.12), já citado. Por outras palavras, a conexão com os ecossistemas locais, é o fator que transforma um projeto sustentável num projeto regenerativo (Reed, 2007a, p. 677):

"As is the case with many of the current local and global environmental and resources issues facing human society, a reconnection to place and to the rituals of place would help foster the shift from sustainable design to restorative and regenerative design.” (Reed, 2007a, p. 680)

Essas perspectivas de avanços promissores no tipo de projeto arquitetónico correspondem a um grande contributo para a saúde ambiental, com impacto direto nos sistemas locais. De qualquer das formas, um projeto tem impactos no local de implantação, por isso a arquitetura regenerativa garante que esse impacto é revitalizador:

---

<sup>23</sup> Bill Reed - “His work centers on creating the framework for and managing an integrative, whole and living system design process.” (Regenesis, s/d.a)

<sup>24</sup> Jacob A. Littman - Autor da dissertação *Regenerative Architecture. A pathway beyond sustainability*. Desenvolvida na University of Massachusetts Amherst, Amherst, Estados Unidos em 2009.



Figura 13 e 14. Las Salinas, 2017, Viña del Mar, Chile, Grupo Regenesis

“Everything we design engages with the living system that it’s a part of – whether or not that engagement is unplanned or intentional. It is by expanding our concept of design to include designing that engagement that we find the potential not only to sustain, but to regenerate. To develop something that contributes to the health and wealth of its place.” (Reed, 2007b, p.5)

Cada lugar é diferente, o que significa que para projetar é necessário conhecer esse organismo vivo e criar uma ligação, pois é ao integrar o local no projeto que se possibilita a capacidade de o regenerar. “A place is a combination the geology, the biological life and the energetic life, like the consciousness.” (Reed, 2010, 01:07:14) A implementação destes métodos nas cidades, seria capaz de promover a grande escala a saúde ambiental e humana.

Bill Reed e Pamela Mang<sup>25</sup> fazem parte do grupo *Regenesis* e trabalham no âmbito do desenvolvimento regenerativo, comunitário e do ambiente construído, também realiza programas educativos para profissionais de arquitetura, e cria projetos em todo o mundo.

O grupo foi convocado para ajudar a reavivar uma zona industrial, em Viña del Mar, que se encontrava em decadência, após um terremoto em 2009 esgotar o dinheiro, e o governo dar mais importância aos empreendimentos turísticos. Deste modo, a população sentia-se excluída e este projeto, intitulado, *Las Salinas*, 2017, (figs.13 e 14) considerado uma comunidade LEED<sup>26</sup>, veio recuperar a relação perdida com o mar e com os espaços públicos verdes. (Hennick, 2018) Esta regeneração urbana pretendia restaurar a ecologia local, propunha a criação de um bairro misto, com vários percursos porosos para aumentar a atividade urbana e que reduzir o uso de transportes privados. (Regenesis, s/d.b)

Este exemplo de intervenção mostra como o planeamento pode retificar a destruição e degradação recorrentes, e promover ambientes vivos, ao inserir a Natureza como elemento fundamental para o bem-estar da comunidade:

---

<sup>25</sup> Pamela Mang - “Pamela’s work draws on 30 years’ consulting experience specializing in living systems thinking and educational and human development processes.” (Regenesis, s.d.a)

<sup>26</sup> LEED classifica e reconhece projetos sustentáveis, avaliando o desempenho ambiental das construções. (Hennick, 2018) “LEED for Cities and Communities helps local leaders create responsible, sustainable and specific plans for natural systems, energy, water, waste, transportation and many other factors that contribute to quality of life.” (USGBC, 2021)

## ESTRUTURA TRÊS HORIZONTES APLICADO À TRANSIÇÃO RUMO A UMA CULTURA REGENERATIVA



Figura 15. Do Mundo em Crise para o Mundo Viável. Design de Culturas Regenerativas.

**Everything is a resource for something else.** In nature, the “waste” of one system becomes food for another. Everything can be designed to be disassembled and safely returned to the soil as **biological nutrients**, or re-utilized as high quality materials for new products as **technical nutrients** without contamination.

**Use clean and renewable energy.** Living things thrive on the energy of current solar income. Similarly, human constructs can utilize clean and renewable energy in many forms—such as solar, wind, geothermal, gravitational energy and other energy systems being developed today—thereby capitalizing on these abundant resources while supporting human and environmental health.

**Celebrate diversity.** Around the world, geology, hydrology, photosynthesis and nutrient cycling, adapted to locale, yield an astonishing diversity of natural and cultural life. Designs that respond to the challenges and opportunities offered by each place fit elegantly and effectively into their own niches.

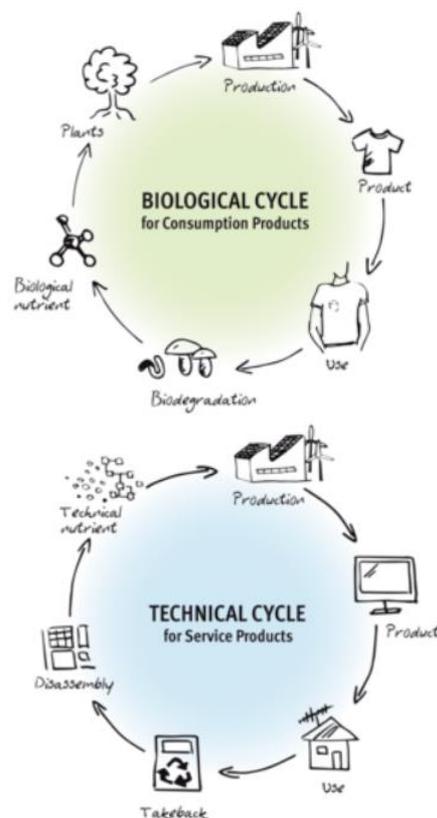


Figura 16. Três princípios do design em *Cradle to Cradle*

Figura 17. Ciclos de consumo circulares

“Aiming beyond the goal to do less harm, these pioneers are committed to proving that human activity can be a source of health and regeneration, rather than destruction and degradation. Living up to this promise will require humans to step up and develop a firm grasp of the complex working of natural systems in order to harmonize and evolve with nature.” (Regenesis, s/d.a)

De acordo com este pensamento, também, Daniel Wahl<sup>27</sup> defende que a regeneração é o “único futuro viável” (fig.15) e que temos a capacidade para criar uma cultura humana que funcione. (Wahl, 2016, p.46) O biólogo salvaguarda os princípios da Natureza, como inspiração para reformular o projeto numa ação positiva e regenerativa. Partilha da ideia de Littman e de Reed de que a sustentabilidade é insuficiente e que é necessário criar culturas regenerativas, saudáveis e resilientes:

“Passados quase meio século de reflexões e busca da sustentabilidade, torna-se necessária a criação de sistemas complexos e integrados, capazes de contribuir para a regeneração do tecido social e do ambiente, fazendo emergir novas culturas, novas práticas e valores.” (Wahl, 2016, p.20)

Wahl também defende os princípios do livro *Cradle to Cradle* de McDonough<sup>28</sup> e Braungart<sup>29</sup> (2002), onde apresentam a combinação entre o projeto e a ciência, como capaz de fornecer benefícios duradouros para a sociedade, ao incentivar o uso de materiais ecológicos, água e energia em economias circulares, e anular o desperdício. A estrutura defendida no *Cradle to Cradle* é baseada em três princípios adotados da Natureza (fig.16): a reutilização dos recursos (fig.17); o uso de energias limpas e renováveis; e a celebração da diversidade. (McDonough, 2021)

“Why Being “Less Bad” Is No Good”, é um dos capítulos do livro, no qual é criticado o uso excessivo de palavras que não nos levam a um avanço ou melhoria significativa, mas apenas expõem exatamente as tentativas atuais de tentar diminuir o estrago em vez de tentar repará-lo como, “*reduce, avoid, minimize, sustain, limit, halt*. These terms have long been central to environmental agendas, and they have become central to most of the environmental agendas taken up by industry today.” (McDonough, Braungart, 2002, p.45)

---

<sup>27</sup> Daniel Christian Wahl - é biólogo e especialista em desenvolvimento sustentável. Apela à necessidade de redesenhar o impacto humano na Terra com a implantação de culturas regenerativas. (Culturgest, 2021)

<sup>28</sup> William McDonough (1951) – arquiteto reconhecido pelo seu trabalho no campo do desenvolvimento sustentável. (William McDonough + Partners, 2021)

<sup>29</sup> Michael Braungart (1958) – químico, defende que os humanos ainda podem contribuir para um impacto ambiental positivo se repensarem a produção industrial e os desperdícios.



Figura 18. *Agro Food Park*, 2015, Aarhus, Dinamarca.

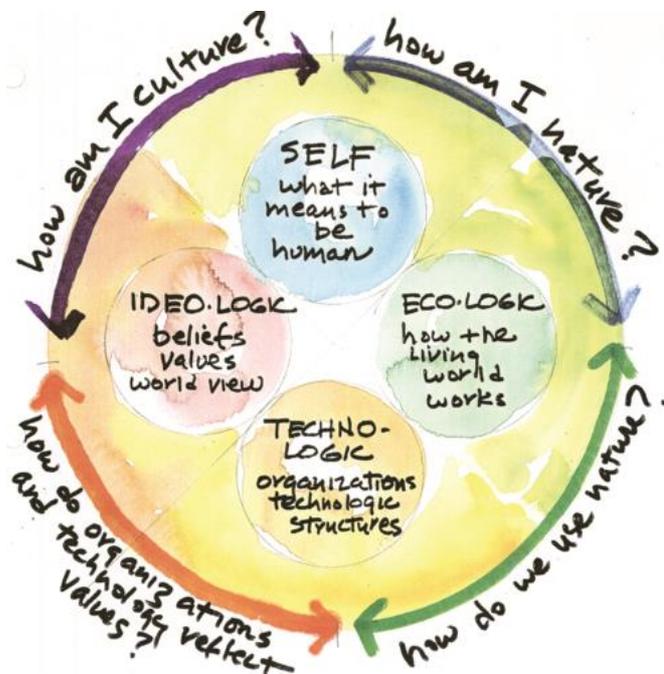


Figura 19. Reflexão sobre a integração da ecologia defendida por Ryn

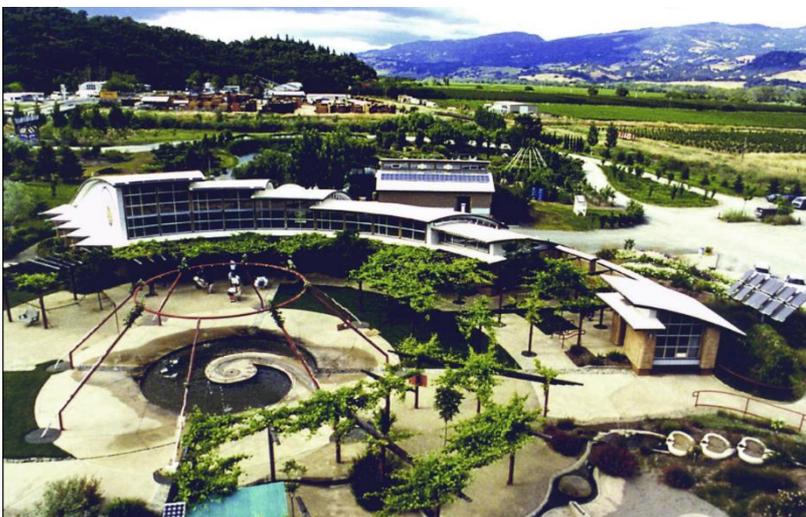


Figura 20. *Real Goods Solar Living Center*, 1996, Hopland, Califórnia.

William McDonough + Partners no plano de expansão para o *Agro Food Park*<sup>30</sup> (fig.18), 2015, na Dinamarca, utilizam três conceitos de espaço e paisagem: “The Strip” a rua principal ampla; as praças que contribuem para a densidade urbana e qualidade de experiências; e o relvado que percorre toda a zona central que funciona como palco de experimentação e inovação na agricultura. Para além da ecologia, uma das principais preocupações do projeto é a tentativa de mudança da definição da indústria alimentar estabelecida até então, através da conexão criada entre os edifícios e os campos agrícolas envolvidos pela Natureza do parque. (Santos, 2016)

Já as investigações de Ian McHarg<sup>31</sup> (2000<sup>32</sup>), em 1969, no campo da agricultura pretendiam integrar ciência, humanidade e artes. Este considerou a ecologia como meio de relacionar diretamente a humanidade e a Natureza, e ainda procurava “decir del lugar que la naturaleza ocupa en el mundo del hombre”, ao mesmo tempo que desenvolvia um plano estratégico que facilitasse essa relação (McHarg, 2000, p.1):

"Necesitamos la naturaleza tanto en la ciudad como en el campo. Para resistir debemos conservar el legado de este tesoro que hemos heredado. [...] No se trata de elegir entre la ciudad o el campo; ambos son fundamentales, pero hoy en día es la naturaleza la que se encuentra asediada en el campo, la que apenas existe en la ciudad, donde se ha convertido en un bienpreciado." (McHarg, 2000, p.5)

Também na abordagem de Sim Van der Ryn<sup>33</sup> está presente a ecologia (fig.19) como um elemento integrante do processo de projeto. Nas suas obras é visível o uso do pensamento ecológico associado às comunidades onde se aplica, como é exemplo o edifício *Real Goods Solar Living Center* (fig.20), 1996, na Califórnia. Para mostrar as suas capacidades energéticas a empresa, de equipamentos a energia solar, pretendia que o projeto recorresse aos seus produtos e técnicas eficientes. O edifício é autossuficiente a nível energético e climático. Foi projetado para funcionar com a mudança do sol ao longo do dia e das estações, usa materiais locais, não tóxicos, reciclados e recuperados. O local, que antes era uma lixeira, foi transformado num parque. A paisagem envolvente é na sua maioria desenhada com o uso de árvores de fruto e plantas nativas promotoras de diversidade. (Sim Van der Ryn, 2020b)

---

<sup>30</sup> Projeto de expansão do Agro Food Park, desenvolvido em conjunto pelos arquitetos William McDonough + Partners juntamente com os 3XN Architects, BCVA e Urland.

<sup>31</sup> Ian McHarg (1920-2001) – arquiteto paisagista, reconhecido pelos seus estudos da saúde do planeta e das pessoas, abordados com grande interdisciplinaridade, pretendia relacionar “garden design and regional planning” (Spirin, 2000, p.100)

<sup>32</sup> McHarg, I. (2000). *Proyectar con la Naturaleza*. Edição original de 1969. Título original *Design with Nature*.

<sup>33</sup> Sim Van der Ryn (1935) – arquiteto, autor e educador Ryn relaciona e estuda vários temas associados a esta, como a resiliência, qualidade e quantidade, ecologia, regeneração, entre outras. (Sim Van der Ryn, 2020a)

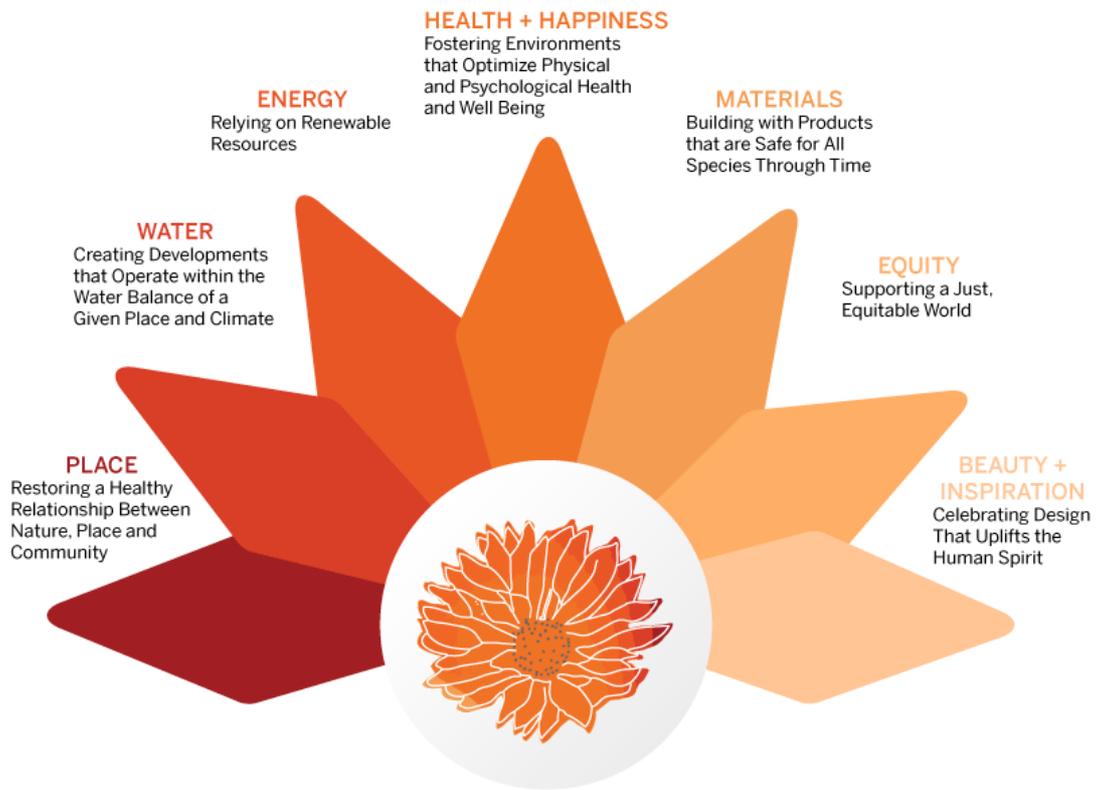


Figura 21. Sete princípios para *Living Buildings*



Figura 22. Sede Mundial da HMTX, 2022, Norwalk, Connecticut, McLennan Design.

Todos estes arquitetos e pensadores acreditam na integração da comunidade e da Natureza no projeto como um dos principais objetivos da arquitetura, tal como Jason F. McLennan<sup>34</sup> que adota esta ideologia no seu programa *Living Building Challenge*. Este é constituído por padrões rigorosos para construções ecológicas que pretende ser “socially just, culturally rich, ecologically restorative” e implantar a visão que, para o futuro, é fundamental criar edifícios vivos, isto é, que incorporem soluções de projeto regenerativo. (Living Future, 202) Desta forma, McLennan define sete princípios para *Living Buildings* (fig.21):

1. “Improve the health and diversity of local ecosystems
2. Harvest all their own water and energy needs
3. Zero waste and pollution
4. Promote health and well being of all
5. Adapt to specific local site and climate
6. Integrate systems to maximize efficiency and comfort
7. Be beautiful and inspire us to higher levels of awareness and action” (Sim Van der Ryn, 2020c)

Para exemplificar melhor, apresenta-se o edifício da *Sede Mundial da HMTX*, ainda em desenvolvimento (fig.22 e 23), projetado pelo atelier McLennan Design sob os princípios assinalados acima. O local é densamente arborizado, com paisagismo ecologicamente restaurador da fauna regional, o que facilita a aplicação de experiências “biofílicas”<sup>35</sup> desenvolvidas neste edifício. A Natureza percorre os espaços através de elementos como ar fresco, padrões naturais, texturas, materiais biológicos, iluminação natural, entre outros. (McLennan Design, 2020b)

A estrutura é desenhada de forma a flutuar acima da rocha granítica existente, com o intuito de preservar a paisagem. É produzida mais energia do que a que é consumida, a água da chuva é capturada e reutilizada, e usa os materiais mais saudáveis disponíveis. Embora se encontre numa zona urbana, a Natureza distancia o edifício do barulho envolvente, o que proporciona bem-estar, aumento da criatividade, e ainda, traz a esperança de um futuro ecologicamente consciente e regenerador. (McLennan Design, 2020b)

---

<sup>34</sup> Jason F. McLennan (1973) – arquiteto e ambientalista, autor de *WELL Building Standard*, escritor de temas como sustentabilidade e projeto. (McLennan Design, 2020a)

<sup>35</sup> “The design fields that use biophilic approaches consciously use: Literal Connections to natural features and elements; Facsimile Connections in terms of the use of nature imagery and materials; and Evocative Connections that use the qualities and attributes Levels of Ecological Strategies for Sustainability of nature in design such as sensory variability, prospect and refuge, serendipity, discovered complexity.” (Mang, Reed, 2012, p.14)



Figura 23. Sede Mundial da HMTX, 2022, Norwalk, Connecticut, McLennan Design.

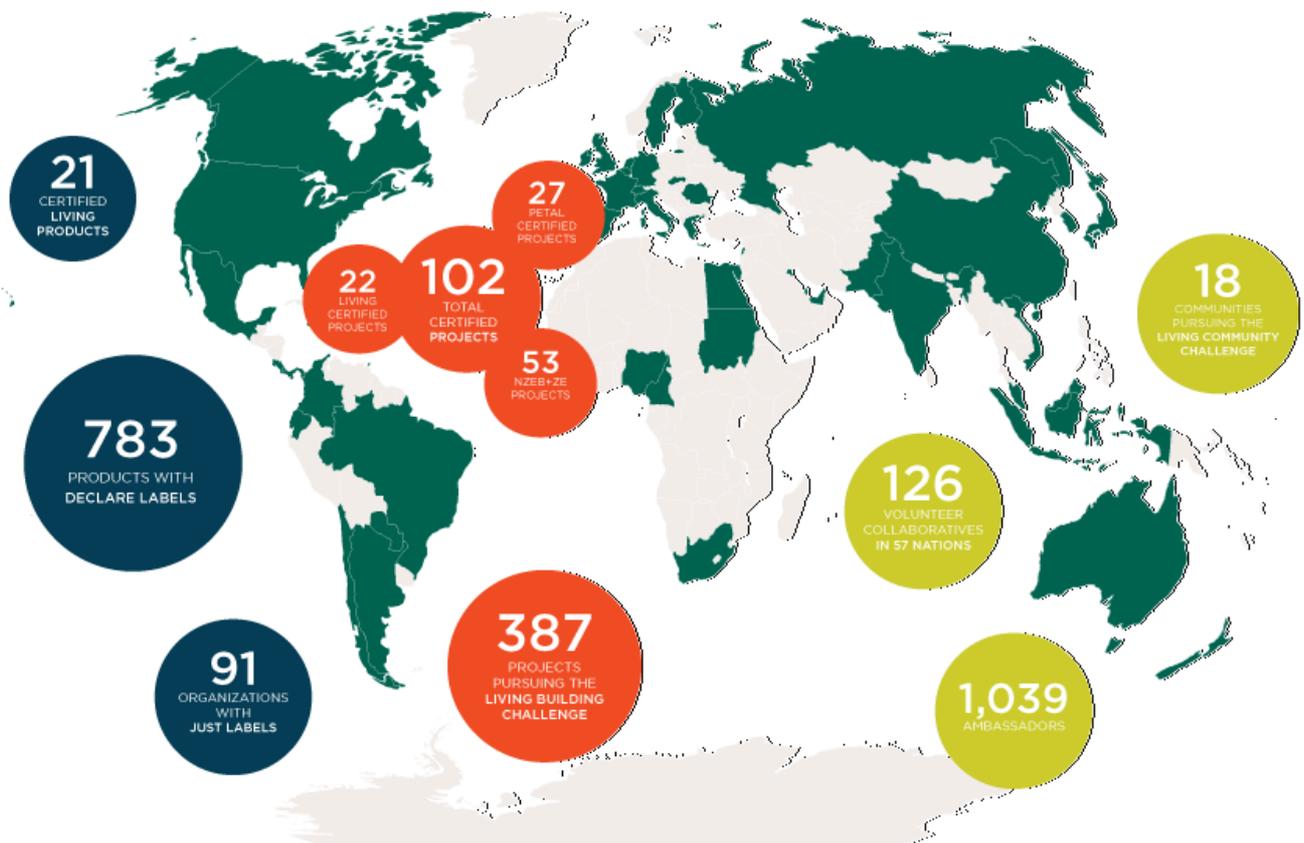


Figura 24. Mapa de *Living Buildings Challenge* de 2018

Estes valores, também aplicados por Ryn, estão a ser cada vez mais usados, como é visível no mapa (fig.24). A quantidade crescente de edifícios construídos segundo estas premissas, torna clara a possibilidade de mudança da construção convencional para uma construção não apenas verde, mas viva. “Living system understanding focused on learning how to engage nature as a co-equal partner.” (Reed, 2007b, p.2) É através dessa relação de igualdade com a Natureza que nasce a **regeneração**:

“Regeneration is about engaging the earth systems, the biotic systems, AND the people of each unique place in a continuous dialogue of restoration and evolutionary development – a healing or ‘wholeing’. Regeneration means to give new life and energy to.” (Reed, 2007b, p.2)

Sistemas vivos naturais, pessoas e lugares são partes unidas pela regeneração, para criá-la são necessários três aspetos básicos: “experience the whole system”; “story of place”; “dialogue process”. (Reed, 2007b, pp.5-7) Acredita-se que existe um maior potencial evolutivo quando existem inter-relações entre os vários sistemas vivos, para isso é crucial entendê-los, bem como ao local onde se inserem, através de processos colaborativos. “In order to create sustained ecological health, humans must evolve a conscious and integral interrelationship where humans and nature are in a mutually beneficial being and becoming relationship – one that is always aware of evolutionary potential.” (Mang, Reed, 2012, p.14)

A regeneração, efetivamente, tem o compromisso de criar um lugar mais saudável, (Reed, 2007a, p.678) ela reconhece os seres humanos como Natureza e ainda que somos capazes de desempenhar um papel benéfico, até porque a saúde humana depende da saúde dos ecossistemas - ter essa consciência é parte fundamental do processo regenerativo. “The ultimate object of design is not artifacts, buildings, or landscapes, but human minds.” (Mang, Reed, 2012, p.14)

Foram aqui apresentados os conceitos de NbS, de sustentabilidade e ainda a distinção entre a sustentabilidade e a regeneração. Bem como, algumas abordagens de diferentes arquitetos que tentam fazer a transição do sustentável para soluções regenerativas. De modo a perceber os avanços que a arquitetura tem vindo a sofrer em prol dessa mudança, são agora desenvolvidos mais especificamente os princípios e características da regeneração.

O **conceito de regeneração** surgiu pela primeira vez na área da agricultura, na qual os campos danificados pelo excesso de produtos químicos, precisaram de voltar a ser trabalhados de forma orgânica:

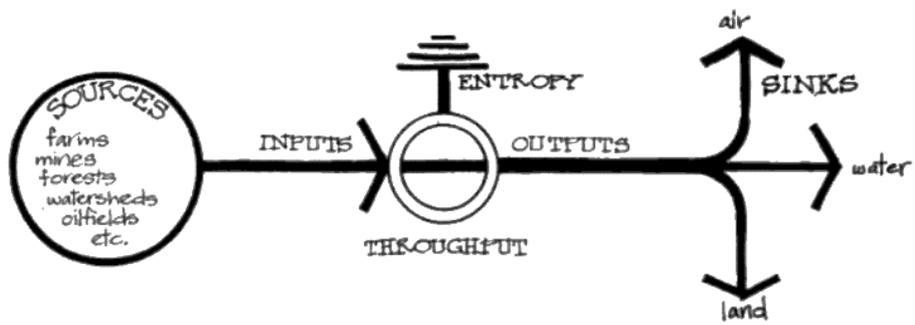


Figura 26. Sistemas Unidirecionais

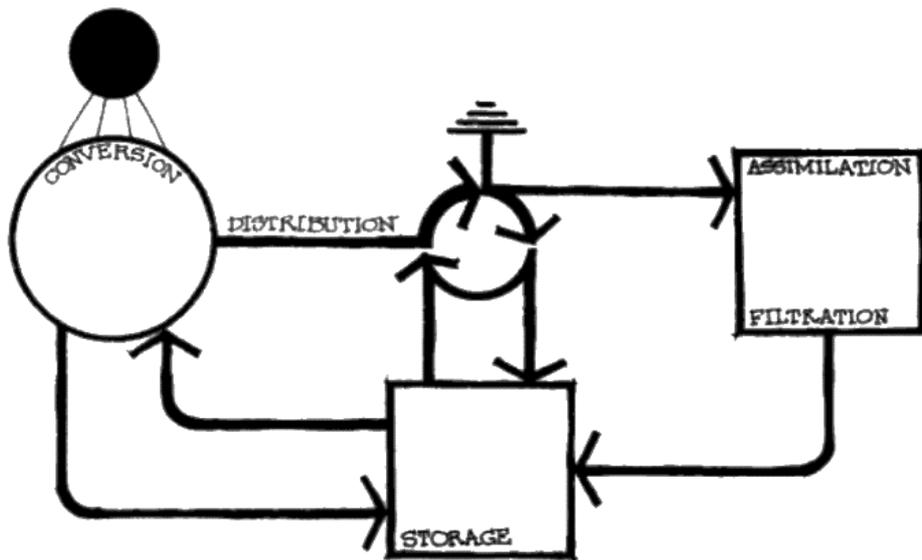


Figura 25. Sistemas Renováveis

“The term «regenerative» was first promoted in relation to use of the land by Robert Rodale<sup>36</sup> in an effort to symbolize the enlargement and expansion of his work with reference to the continuing organic renewal of the complex life of the soil that occurs in the absence of agricultural chemicals. The same principle of ongoing self-renewal can apply equally to all of the systems that support life. In this equally to all of the systems that support life.” (Lyle, 1994, p.10)

Tendo em conta que, o esquema atual de consumos corresponde a sistemas unidirecionais (fig.25) os quais usam os recursos de forma excessiva e sem qualquer tipo de reaproveitamento, Lyle realizou um esquema que pretende transformá-los, em processos autorrenováveis (fig.26). Assim, estes devem ser renováveis ou regenerativos para permitir o desenvolvimento sustentável. (Lyle, 1994, p.10) Ao perceber que os recursos estavam a esgotar-se e que seria necessário adotar medidas para o evitar, Lyle introduziu o conceito de projeto regenerativo. (Hes, Plessis, 2015, p.85) Deste modo, cria um processo inclusivo, que suporta os sistemas e os recursos naturais, através de sistemas socio-ecológicos<sup>37</sup>. (Mang, Reed, 2012, p<sup>38</sup>.2)

Outra forma de evitar a produção em massa de produtos de construção poluentes é adotar novos materiais para as construções. Atualmente, estão a ser desenvolvidos métodos e tecnologias com o intuito de tornar a construção, não apenas como um impacto neutro ou zero em carbono, mas passar a fazer parte da própria Natureza.

Neri Oxman<sup>39</sup> estuda estruturas e o funcionamento da Natureza, usando a biomimética não como inspiração, mas sim, ao ponto de conseguir recriar estruturas naturais. O seu objetivo é relacionar os ambientes construídos com os naturais e biológicos, usando princípios inspirados pela Natureza. “In this approach, products and buildings are biologically informed and digitally engineered by, with and for, Nature.” (Oxman, 2018)

---

<sup>36</sup> Robert Rodale (1930-1990) – agricultor, jardineiro e editor de revistas e livros que promoveram um estilo de vida saudável. Influenciado pelos problemas de saúde que teve durante toda a vida, defendeu que “solo saudável = comida saudável = pessoas saudáveis” o que o levou a desenvolver, o termo da regeneração, com o intuito de desenvolver uma agricultura orgânica e regenerativa.

<sup>37</sup> Sistema socio-ecológico – o social refere-se a atividades humanas como economia, tecnologia, política e cultural e o ecológico corresponde à biosfera, à vida. (SARAS, 2021)

<sup>38</sup> “Biomimicry: sometimes called biomimetic design; an emerging design discipline that looks to nature for sustainable design solutions.” (Mang, Reed, 2012, p.1)

<sup>39</sup> Neri Oxman (1976) – Professora no MIT Media Lab, onde gere um grupo de pesquisa que desenvolve trabalhos sobre projeto computacional, fabricação digital, ciências dos materiais e biologia sintética. (Oxman, 2018)

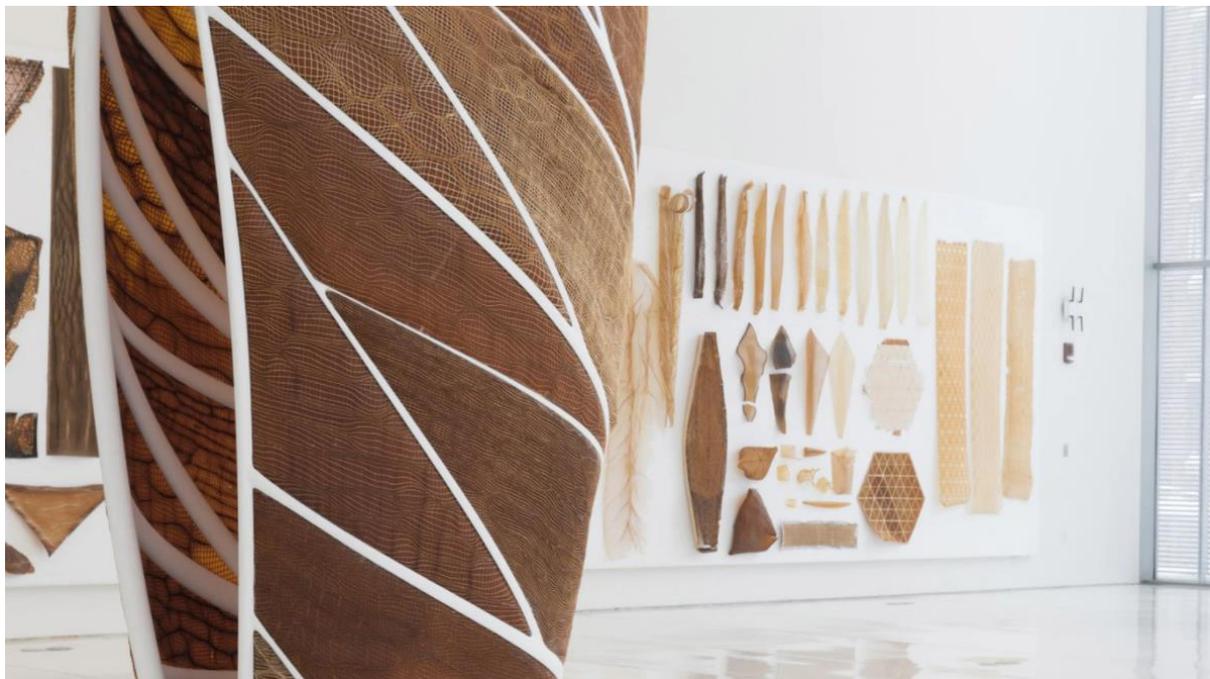


Figura 27 e 28. Pavilhão *AquaHoja*, projeto desenvolvido de 2014 a 2020, em Nova Iorque

Salienta-se o exemplo da estrutura para o pavilhão Aquahoja (figs.27 e 28) exposta na Califórnia e depois em Nova Iorque, sobre a qual Oxman declara: "We will be designing a bio-compatible structure made entirely of materials that are natural." (Oxman, 2017, 05:37) O pavilhão foi impresso em 3D, criado de materiais bio-compostos, projetado como uma resposta alternativa biológica para estruturas de cobertura. (Simoes, 2019)

Ao questionar o modo como se faz arquitetura, Oxman pergunta-se "How can we 'nature' this building into being?" (Nori Oxman *in* Neville, 2017, 16:31) Usando a Natureza como base, mais que isso, construindo com elementos que fazem parte dela. Oxman começa por estudar as moléculas, para depois conseguir criar estruturas naturais, com o objetivo de omitir completamente o uso de plástico. (Oxman, 2017, 05:37)

Esta ideia de estruturas naturais que permitem construir edifícios capazes de ajudar a recuperar alguns dos estragos causados, o que representa uma grande evolução nos métodos de construção. Apesar de as propostas de Oxman ainda não serem facilmente concretizáveis a grandes escalas e inacessíveis em muitos pontos do mundo, este é um objetivo para o futuro, pensando-se atualmente apenas em criar arquitetura sem emissões de carbono.

A arquitetura regenerativa defende que a resposta às questões ambientais não está em reduzir as emissões de carbono ou mesmo anulá-las, mas sim em ter uma ação positiva. Até porque, "Carbon is not the enemy" (fig.29, p.32) (McDonough, 2016) as alterações climáticas resultam de deteriorações, feitas por nós, no ciclo do carbono, e de acordo com McDonough, isso é uma falha no projeto. Somos nós que colocamos o elemento carbono no local errado e na duração errada, o que o torna tóxico. No lugar correto ele é uma ferramenta útil (McDonough, 2016, p.349):

"For example, architects and engineers address the efficiency of buildings while failing to understand the earth systems, the very systems we are trying to sustain. It is time to change our mental model to one that better reflects the new understanding of how the universe actually works, and also enables us to design, build and heal with the whole system in mind - a deeply integrated worldview." (Reed, 2007a, p.675)

Ao estudar o funcionamento do mundo natural é potenciada uma arquitetura mais saudável, essa é a arquitetura regenerativa como um meio para a integração humana na Natureza. Littman (2009) define a arquitetura regenerativa como geradora de Natureza, seja pela conservação ou pela criação dela. Considera a Natureza tão fundamental como a arquitetura para um projeto regenerativo:

## THE NEW LANGUAGE OF CARBON

Too much carbon in the atmosphere is damaging. Instead, it should be retained in durable forms such as plastic and wood or in living organisms. Recycling materials and nurturing the soil ensure that carbon ends up in the right places in the right amounts.

### FUGITIVE CARBON

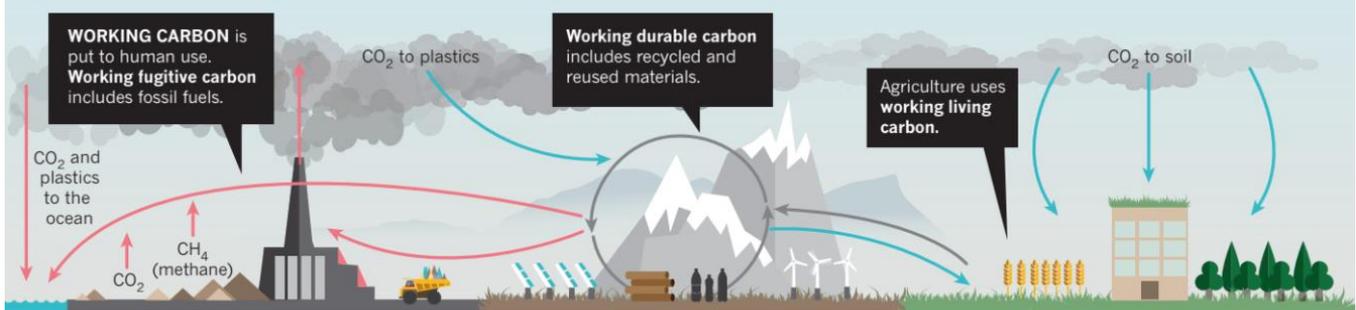
Has ended up somewhere unwanted and can be toxic. It includes carbon dioxide released into the atmosphere by burning fossil fuels, 'waste to energy' plants, methane leaks, deforestation, much industrial agriculture and urban development. Plastic in the ocean is fugitive carbon.

### DURABLE CARBON

Locked in stable solids such as coal and limestone, or in recyclable polymers that are used and reused. It ranges from reusable fibre, such as paper and cloth, to building and infrastructure elements that can last for generations and then be reused.

### LIVING CARBON

Organic, flowing in biological cycles, providing fresh food, healthy forests and fertile soil. It is something we want to cultivate and grow. Soil includes living carbon in the form of fungi, microbes, humus, legumes and grasses.



### MANAGEMENT STRATEGIES

#### CARBON NEGATIVE

Actions that pollute the land, water and atmosphere with various forms of carbon. For example, releasing methane into the atmosphere or plastic waste into the ocean is carbon negative.

#### CARBON NEUTRAL

Actions that transform or maintain carbon in durable earthbound forms and cycles for use across generations; or renewable energy such as solar, wind and hydropower that do not release carbon.

#### CARBON POSITIVE

Actions that convert atmospheric carbon to forms that enhance soil nutrition or to durable forms such as polymers and solid aggregates. Also includes the recycling of carbon into soil nutrients from organic materials, food waste, compostable polymers and sewage.

Figura 29. A nova linguagem do carbono segundo McDonough, 2016. *Carbon is not de enemy*

“Regenerative architecture is the practice of engaging the natural world as the medium for, and generator of the architecture. It responds to and utilizes the living and natural systems that exist on a site that become the “building blocks” of the architecture. Regenerative architecture has two focuses; it is an architecture that focuses on conservation and performance through a focused reduction on the environmental impacts of a building. It is embodied in the material selection, reduced energy consumption, and intelligent design. The second, more profound piece of regenerative architecture is the treatment of the environment as an equal shareholder in the architecture. It is a practice that employs a full and comprehensive understanding of natural and living systems in the design of a structure. It is an architecture that embraces the environment and uses the millions of years of engineering and evolution as the foundation for a regenerative structure. Regenerative design is based on the premise that everything we build has the potential for the integration of the natural world as an “equal partner” in the architecture.” (Littman<sup>40</sup>, 2009, pp.1-2)

Esta citação de Littman resume grande parte do que foi dito até então sobre a arquitetura regenerativa. Muito mais do que um edifício, esta tira proveito dos conhecimentos e tecnologias atuais, na procura de criar um projeto onde tudo está integrado com o local de implantação, contribuindo para os ecossistemas naturais. A arquitetura coloca em igual nível de importância a construção e o meio ambiente, conservando-o e revitalizando-o, ao mesmo tempo que reduz o impacto sobre o mesmo, pela escolha de materiais ecológicos e autossuficiência no campo energético.

A arquitetura é pensada para projetar não apenas um edifício, mas também, um lugar, e quando estes pontos consistem numa intervenção positiva a arquitetura é considerada regenerativa. Desta forma, não existe desconexão entre o ser humano e a Natureza, considerando o “whole systems thinking” tudo está conectado como um único sistema, no qual cada parte é importante para a saúde do conjunto. É nesta abordagem que a arquitetura regenerativa se baseia, para construir um habitat harmonioso (Littman, 2009, p.15):

“Architecture is regenerative when the term architecture incorporates more than just the building. The architecture is the place, the site, the systems, the energy, the building, the fauna and flora, etc. It is an architecture that is purely embedded into the site. It exists as one piece, one system that co-evolves as one complete entity.

---

<sup>40</sup> Jacob A. Littman - Autor da dissertação *Regenerative Architecture. A pathway beyond sustainability*. Desenvolvida na University of Massachusetts Amherst, Amherst, Estados Unidos em 2009.

- I. WHOLE SYSTEMS DESIGN INTEGRATION
  - A. ALL SYSTEMS AND ENTITIES ARE ACCOUNTED FOR AND INCORPORATED INTO THE SYSTEM DESIGN
    - 1. SCALE IS IRRELEVANT. EACH ENTITY IS EQUALLY IMPORTANT AS THE WHOLE
  - B. ALL SYSTEMS ARE INVOLVED IN COMMUNITIES OF MUTUALLY SUPPORTIVE RELATIONSHIPS
    - 1. EACH RELATIONSHIP STRENGTHENS THE WHOLE SYSTEM
  - A. PRINCIPLE OF MULTIPLICITY
    - 1. EACH ENTITY IN THE SYSTEM PROVIDES SUPPORT TO MORE THAN ONE OTHER ENTITY.
    - 2. EACH ENTITY SERVES MORE THAN ONE FUNCTION IN THE SYSTEM
  - B. PRINCIPLE OF REDUNDANCY
    - 1. EACH NEED IN THE SYSTEM IS MET WITH MORE THAN ONE SOLUTION.
- II. INTEGRATION INTO LANDSCAPE
  - A. ANALYSIS OF THE LANDSCAPE AND ITS NATURAL ELEMENTS IS THE FOUNDATION AND ORIGIN OF/FOR DESIGN
  - B. DWELLING AND LANDSCAPE INTEGRATION CREATES A NEW UNIT/WHOLE ENTITY
  - C. THE CONSTRUCTION OF THE DWELLING UNIT IS NATURALLY ARTIFICIAL OR ARTIFICIALLY NATURAL.
- III. INTELLIGENT LIMITS
  - A. EVERY GIVEN PROGRAM HAS A MINIMUM REQUIRED LIMIT, BUT A POTENTIALLY INFINITE MAXIMA.
  - B. THE DESIGN REFLECTS NATURAL EQUILIBRIUM OF PROGRAM
  - C. EACH MATERIAL AND SPACE IS POTENTIALLY MAXIMIZED AND INTEGRATED TO ITS FULLEST POTENTIAL POSITIVE NET INPUT INTO THE WHOLE SYSTEM
- IV. CONCENTRATION
  - A. LESS IS MORE
  - B. EACH SPACE IS ACCOUNTED FOR AND IS NECESSARY.
  - C. FLEXIBLE SPACES/PROGRAMMATIC DUALITY
- V. INTELLIGENT CONSTRUCTION
  - A. THE SYSTEM IS CONSTRUCTED USING NATURAL AND ARTIFICIAL PROCESSES
  - B. THE CONSTRUCTION IS DESIGNED TO MAXIMIZE MATERIAL EFFICIENCY
  - C. EACH MATERIAL IS IMPLEMENTED TO ITS MAXIMUM POTENTIAL
  - D. THE ARCHITECTURAL IMAGE IS EMBODIED IN CONSTRUCTION AND MATERIALITY
  - E. PREFABRICATION/RAPID PROTOTYPING
- VI. BOLD ECOLOGY
  - A. ECOLOGICAL SYSTEMS ARE REGENERATIVE
  - B. ECOLOGICAL PRODUCTION PROVIDES POSITIVE NET OUTPUT
  - C. ECOLOGY EMBODIES ALL NATURAL ELEMENTS AND HARNESSSES THE ARTIFICIAL
  - D. THE NATURAL IS ALSO ARTIFICIAL
  - E. ENERGY IS TRANSCENDENT
    - 1. ENERGY IS INFORMATION
    - 2. ENERGY IS PRODUCTION
  - F. ECOLOGY IS IMAGE
- VII. COMMUNITY
  - A. SCALE IS IRRELEVANT TO THE IMPORTANCE OF AN ENTITY/ GROUP
  - B. SUPPORT FOR THE EXCHANGE OF EXPERIENCE AND SOCIAL PRACTICE IS EMBODIED
  - C. ALL MEMBERS OF THE COMMUNITY ARE PARTICIPANTS IN AND INFLUENCERS OF THE DESIGN
- VIII. EXPERIENCE OF PLACE
  - A. THE IMAGE OF THE PLACE FORMULATES POSITIVE EXPERIENCE
  - B. THE EXPERIENCE IS DRIVEN BY CLEAR SYSTEMIC FORM
  - C. THE PLACE IS EXPERIENCEABLE BY THE INDIVIDUAL AND BY THE COMMUNITIES ALIKE.
  - D. THE EXPERIENCE OF THE PLACE IS POSITIVE
  - E. THE PLACE DESCRIBES STORY
- IX. CULTURE
  - A. THE SOCIAL HISTORY OF THE PLACE IS PRESENT IN THE DESIGN
  - B. THE GEOLOGICAL HISTORY IS COMPLIMENTED AND PRESERVED
  - C. ALL PRESENT CULTURES ARE CONSTITUENTS OF THE PLACE
  - D. CULTURAL PERMANENCE IS ACCOMMODATED
  - E. THE QUALITY OF LIFE FOR ALL CULTURES IS ENHANCED BY THE DESIGN AND INTERVENTION
  - F. THE COLLECTIVE CONSCIOUS OF CULTURE IS HARNESSSED

Figura 30. Princípios da Arquitetura Regenerativa de Littman, 2009

Once this understanding of architecture is adopted, the opportunities for regenerative architecture become almost limitless. The health of the ecosystem is improved and the architecture is now producing more than it consumes, having a positive existence; this is called regeneration.” (Littman, 2009, p.4)

Littman estabelece uma série de princípios para a arquitetura regenerativa, considera que esta deve ser regra na maioria das construções, de modo que a regeneração seja capaz de tornar os espaços urbanos mais vivos, ao mesmo tempo que aproximam as pessoas da Natureza, e influenciam a consciencialização da importância que a mesma possui no nosso dia a dia.

Littman (2009), apoiado por *The Hannover Principles: Design for Sustainability*<sup>41</sup>, desenvolvidos por McDonough (1992), considera os nove princípios da arquitetura regenerativa (fig.30):

1. “Whole systems design integration” - não podem ser tidas em conta apenas as necessidades humanas, mas também as do lugar;
  2. “Integration into the landscape” - reconhece a arquitetura como artificial e promove a sua integração na paisagem natural;
  3. “Intelligent limits” - para atingir o equilíbrio;
  4. “Concentration” - a intervenção nem sempre é solução, apenas se necessário;
  5. “The principle of intelligent construction” - construir arquitetura como parte do sistema local;
  6. “Bold ecology” - compromisso com a ecologia, providenciar abrigo sustentável;
  7. “Community” - respeitar as comunidades existentes, seja de que escala for, estas são influentes no projeto;
  8. “Experience of place” - mostra as intenções de projeto, ao mesmo tempo que conta a história do local;
  9. “Culture” - é essencial, a entidade do lugar e deve ser celebrada.
- (Littman, 2009, pp.26-33)

---

<sup>41</sup> The Hannover Principles: Design for Sustainability

1. “Insist on rights of humanity and nature to co-exist”
2. “Recognize interdependence”
3. “Respect relationships between spirit and matter”
4. “Accept responsibility for the consequences of design”
5. “Create safe objects of long-term value
6. “Eliminate the concept of waste”
7. “Rely on natural energy flows”
8. “Understand the limitations of design”
9. “Seek constant improvement by the sharing of knowledge”. (William McDonough Architects 1992)



Após perceber os princípios da regeneração refere-se agora outra questão com que a arquitetura se depara atualmente, os **métodos de construção**, os quais serão mais aprofundados na parte III. Estes estão praticamente estagnados ao longo do último século, devem ser repensados para que as construções deixem de ser uma ameaça. (Safdie *in* Neville, 2017, 04:13)

Neste momento, são as pequenas transformações que pretendem criar a mudança, no percurso que pretende mudar métodos e mentalidades. A começar pelo lugar onde vivemos, podemos tomar medidas mais protetoras e restauradoras do ambiente que nos rodeia e promover a biodiversidade e a saúde local. Com o objetivo de alcançar a saúde planetária é essencial um processo colaborativo, benéfico e eficiente. Assumir esse compromisso permite que a arquitetura possa realmente contribuir para a regeneração, para além de outros valores que esta possibilita, a nível social e económico:

"The missing aspect to achieving planetary health is how we specifically heal the damage we have caused and how we continue in healthy interrelationship with living systems. A healing process requires continual, thoughtful and caring engagement. We can best engage in healing in the places we inhabit. Our communities and land are where we can learn about what makes life possible on a continuing basis. Concurrently, with our approaches to efficiency we need to become local biologists, ecologists, and community systems thinkers. Regeneration of the health of the humans and local earth systems is an interactive process - each supports the other in a mutually beneficial way. This awareness or consciousness of vital and viable interrelationship is the beginning of a whole system healing process." (Reed, 2007a, p.677)

Da nossa casa para as nossas cidades, a regeneração tem a capacidade de tornar os espaços públicos mais convidativos e conseqüentemente mais vividos, ao torná-los espaços mais agradáveis que acabam por convidar os cidadãos a desenvolver diversas atividades, reforçando as relações humanas e naturais.

Posto isto, todos os arquitetos aqui apresentados (ver novamente fig.10, p.36) desenvolveram o tema da Natureza como elemento fundamental para a vida e, por conseguinte, para a arquitetura e para as cidades. A regeneração está inteiramente relacionada com o mundo natural, colocando-o ao mesmo nível de importância do projeto arquitetónico.

Agora faz-se a seguinte pergunta: "Can Regenerative Design Save the Planet?" (Flint, 2015) Um projeto que vise ser bem-sucedido ambientalmente, aliado à Natureza, tem, no mínimo, o dever de contribuir positivamente para o local onde se implanta, por essa ordem, o aumento de projetos regenerativos levaria, sim, a melhorias globais.

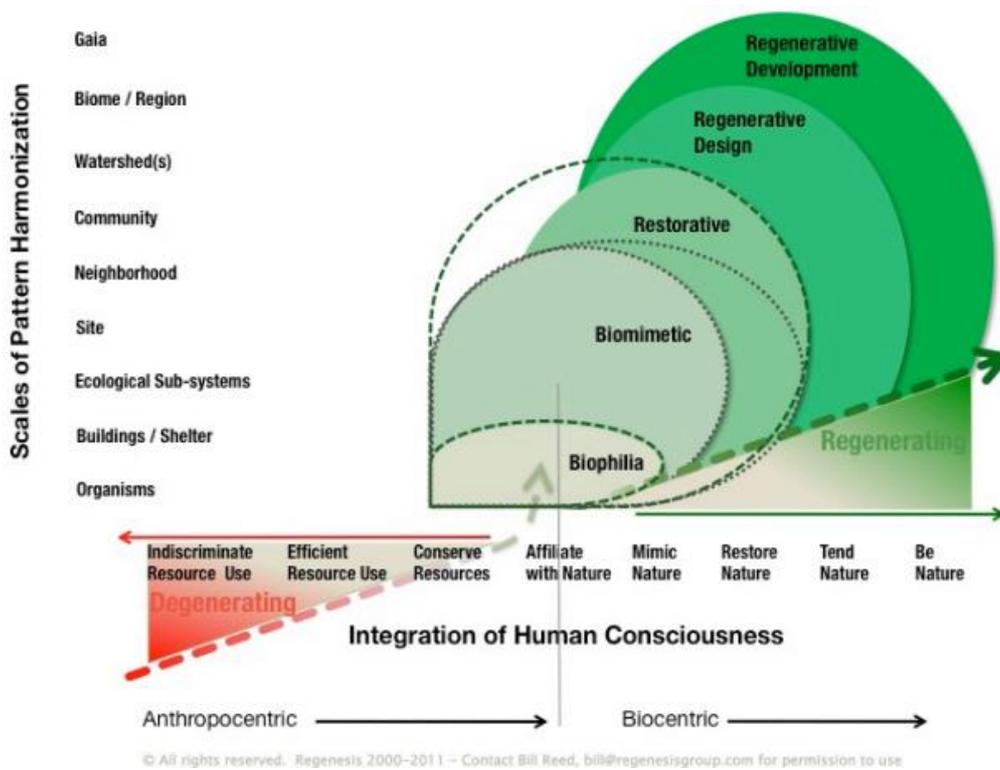


Figura 31. *Levels of Ecological Strategies for Sustainability*

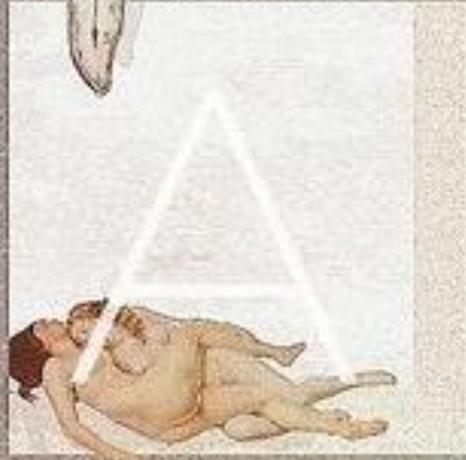
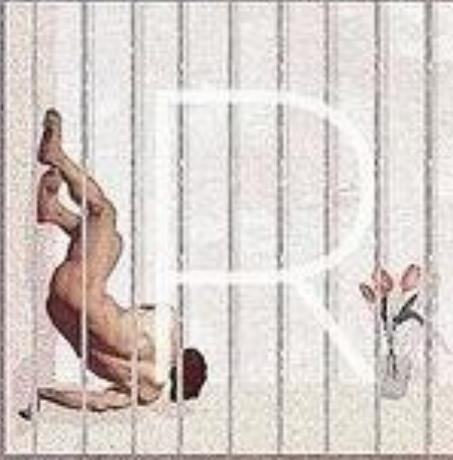
A sustentabilidade que até agora se demonstra insuficiente, mesmo sem se ter alcançado, seria um grande avanço no caminho para a regeneração. “É um processo dinâmico de coevolução, um processo comunitário de conversa contínua e de aprendizagem sobre a participação adequada na constante transformação dos processos de sustentação da vida dos quais fazemos parte e dos quais depende nosso futuro.” (fig.31) (Wahl, 2016, p.52)

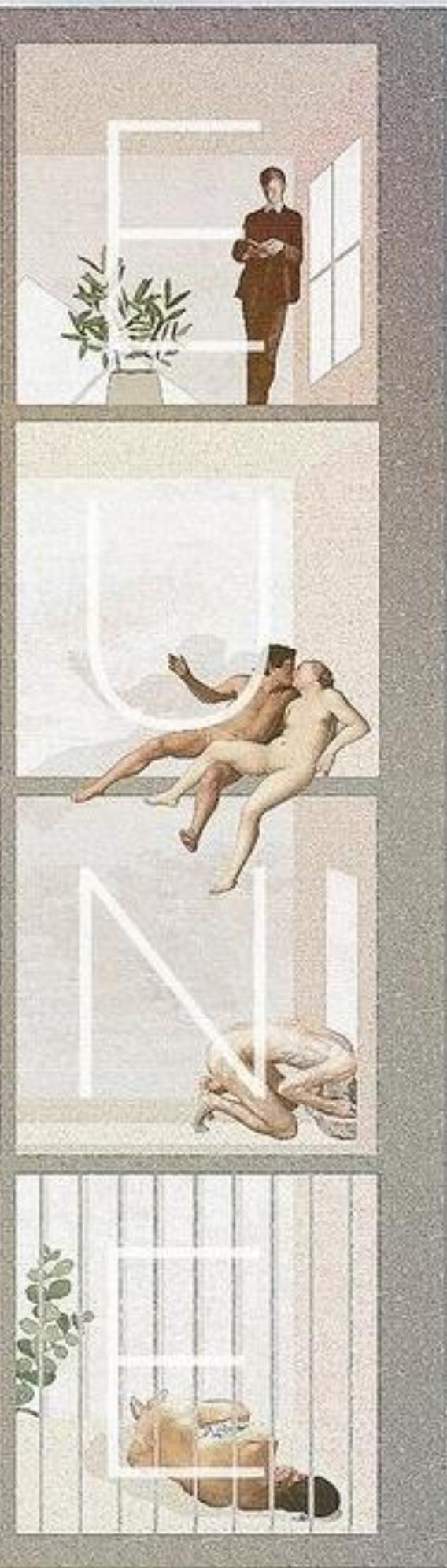
Atualmente, devem ser adotadas medidas de consciencialização para criar edifícios positivos ambientalmente. “Through appropriate design the negative human impact on the planetary life support system could be drastically reduced, and ecological and social integrity, resilience and health can be restored.” (Wahl, 2066, p.290) Assim, a arquitetura seria uma parte da solução aos problemas ambientais, proporcionando regeneração planetária, o que significa igualmente, saúde ambiental e humana:

“Só o que está em jogo é o futuro da nossa espécie, grande parte da diversidade da vida e a evolução contínua da consciência. Se conseguirmos dar este “importante salto” (Graves, 1974)<sup>42</sup> na autoconsciência humana, o que temos a nossa frente é a promessa de uma civilização humana verdadeiramente equitativa, regenerativa, colaborativa, justa, pacífica, florescente e próspera em suas diversas expressões culturais e artísticas, ao mesmo tempo que restaura ecossistemas e regenera a resiliência local e globalmente.” (Wahl, 2016, p.44)

---

<sup>42</sup> Graves, C. (2005). *The Never Ending Quest: Dr. Clare W. Graves Explores Human Nature*. Santa Barbara, CA: ECELT Publishing, 2ª edição.





## PARTE II

### A Cidade Atual em Contexto de Pandemia

Figura 32. *Sweet Quarantine*



Na parte I foram apresentadas algumas das ameaças que as cidades contemporâneas enfrentam, cabe nesta parte II desenvolver a pandemia atual também uma ameaça e sentida à escala mundial.

Num primeiro texto, são expostas algumas das causas que têm levado ao aumento do aparecimento de doenças na atualidade, juntamente com um balanço acerca de como pandemias posteriores o refletiram no espaço urbano e na arquitetura.

De seguida, num outro texto, são identificadas as origens da pandemia atual e a ordem dos acontecimentos. Bem como as suas consequências, as quais vieram agravar os problemas anteriormente referidos e uma crescente dificuldade para o cumprimento dos ODS. (ONU, 2021b)

Retratam-se momentos da quarentena e o impacto que a mesma revelou na nossa falta de espaços naturais nas cidades, os quais representam uma mais-valia para a saúde humana. A relação que prestamos com o meio ambiente é reflexo na nossa saúde, consequentemente, é da nossa responsabilidade parar de destruir o mundo natural:

“A saúde e o bem-estar humanos estão intimamente ligados ao estado do meio ambiente. Os ambientes naturais de boa qualidade proporcionam necessidades básicas, em termos de ar puro e água potável, de terrenos férteis para a produção de alimentos e de energia e matérias-primas para a produção.” (AEA, 2020)

Para concluir, são percebidos os impactos advindos da Covid-19, de modo a entender como esta está e irá alterar os espaços públicos, a habitação e até a forma como nos relacionamos social e espacialmente. Para isso são analisadas determinadas intervenções arquitetónicas, decorridas no período pandémico na tentativa de perceber quais as prioridades dos projetos e quais as projeções de mudanças no futuro.

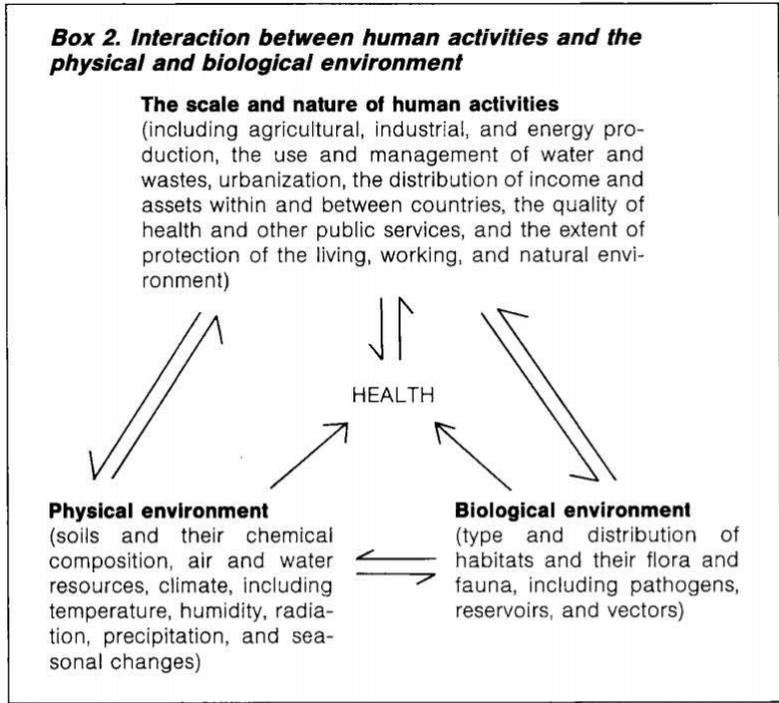


Figura 33. Relação entre as atividades humanas e o ambiente

## Pandemias Anteriores e Impactos na Cidade

Neste texto são inicialmente apresentados conceitos muito utilizados na atualidade, como saúde, epidemia e pandemia. Estes serão clarificados, para de seguida, perceber o porquê de as doenças serem cada vez mais frequentes e inclusive, como estas tiveram impacto no desenho urbano e arquitetónico no decurso histórico.

A saúde é um assunto particularmente alarmante hoje em dia, visto que está constantemente a ser posta em causa, a qual deve ser um direito humano igualitário. Sem ela não temos a capacidade de alcançar o desenvolvimento sustentável e muito menos o regenerativo:

“Health is our most basic human right and one of the most important indicator of sustainable development. We rely on healthy ecosystems as they support healthy communities and societies. It is therefore critical to understand how biodiversity and ecosystem functioning provides goods and services essential for human health.” (WHO, 2012, p.7)

Nesta citação fica claro que a saúde humana depende, em grande parte, dos ecossistemas, é necessário que estes sejam saudáveis para que nós o possamos ser. Ou seja, as consequências da destruição causada pelo ser humano são uma ameaça à sua própria saúde.

Antes de mais, esclarece-se o conceito de saúde, definido pela Organização Mundial de Saúde (OMS): “Health is a state of complete physical, mental and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity.” (WHO, 1992, p.6) Ou seja, o conceito representa o bem-estar físico e mental das pessoas e não apenas a sua isenção de doenças. A palavra saúde foi muito usada na parte I, para descrever a dependência do ser humano face ao ambiente natural, do qual faz parte, mas só um ecossistema saudável como um todo pode possibilitar que as espécies o sejam. A citação seguinte, pretende clarificar esta inter-relação:

“The physical environment has a major influence on human health not only through temperature, precipitation and composition of air and water but also through its interaction with the type and distribution of the flora and fauna (the biological environment). The biological environment is a major influence on the food supply and on the reservoirs and transmission mechanisms of many diseases. Box 2 [fig.33] is a much simplified illustration of these interrelationships.” (WHO, 1992, p.7)



“Proteger e investir na natureza” é a melhor forma, e a mais eficaz, para prevenir e curar doenças, ao mesmo tempo que restauramos os danos que causamos. (Monteiro, 2020) As atividades humanas não devem prejudicar de tal forma os recursos naturais (como o solo, água e ar limpos) que estes não consigam sustentar-nos e ainda, absorver os resíduos produzidos por nós, sem nos expor a agentes patogénicos<sup>43</sup>, nem substâncias tóxicas. (WHO, 1992, p.7)

No entanto, mesmo sabendo que a nossa saúde depende da gestão que o ser humano faz da sua própria atividade, e como esta afeta física e biologicamente o ambiente e conseqüentemente, a si mesmo (WHO, 1992, p.xiv) a humanidade está a pedir demasiado aos ecossistemas naturais e estes, simplesmente, não têm capacidade para continuar a atender aos caprichos humanos, enquanto são abusados, o que os obriga a colapsar:

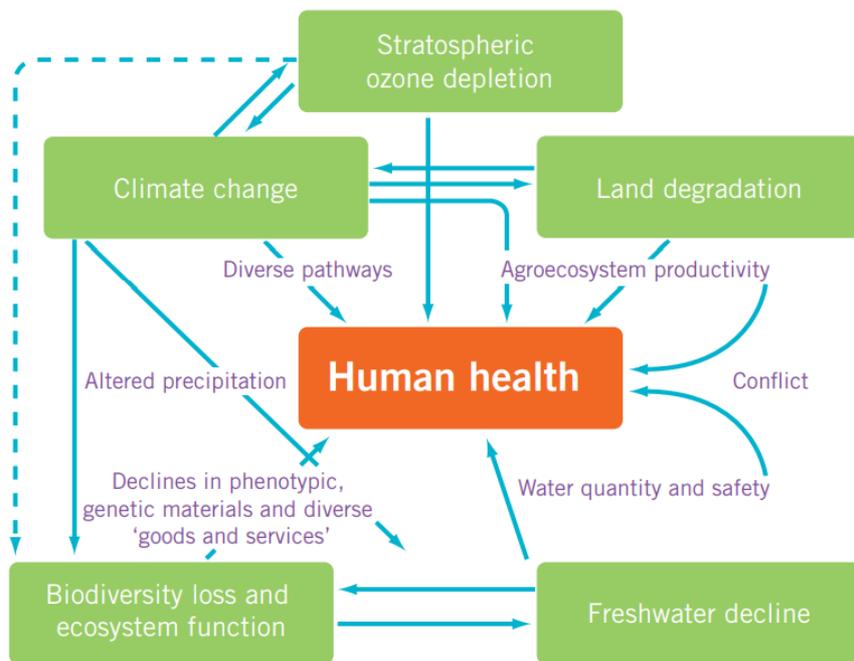
“Human health ultimately depends on society’s capacity to manage the interaction between human activities and the physical and biological environment in ways that safeguard and promote health but do not threaten the integrity of the natural systems on which the physical and biological environment depends.” (WHO, 1992, p.7)

As doenças podem tornar-se epidémicas ou mesmo pandémicas. Segundo a OMS, os dois conceitos distinguem-se da seguinte forma: a epidemia, trata-se da propagação de uma doença nova, num grande número de pessoas, sem qualquer tipo de imunização, numa determinada região. Ou seja, a epidemia “é o aumento nos casos, seguido por um pico e depois diminuição” e a pandemia é uma doença que se transmite à escala mundial, em mais de dois continentes, num curto espaço de tempo. (Sanar,2020a) Os surtos epidémicos estão cada vez mais frequentes, embora muitos não atinjam a categoria de pandemia (Leiria, Figueiredo, Paes, 2020):

“Ao longo da história foram vários os momentos em que a Humanidade foi atacada por doenças mais ou menos mortíferas e espalhadas pelo planeta. Primeiro esporádicas, depois cada vez mais frequentes, à medida que as pessoas se foram concentrando em cidades maiores e diversificando contactos com populações, animais e ecossistemas.” (Leiria, Figueiredo, Paes, 2020)

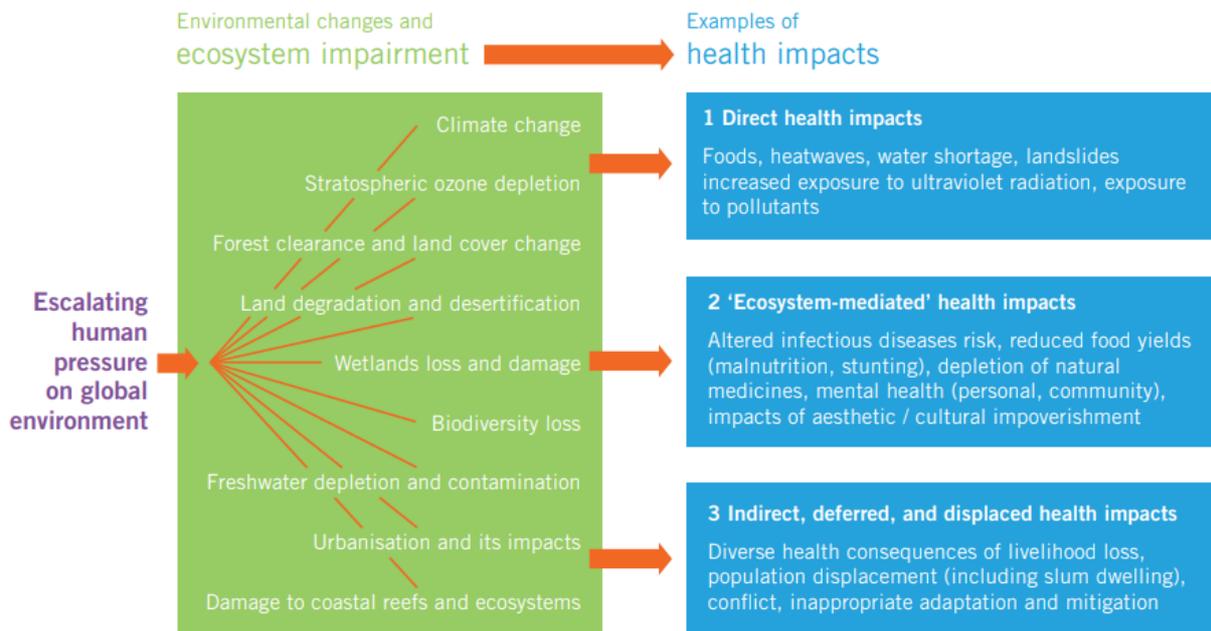
---

<sup>43</sup> Patógenos são organismos que ao passar de um ser para outro (o hospedeiro) podem causar inflamações e doenças. Causa doenças, como a Covid-19, tuberculose, cólera, entre outras.



Source: McMichael et al. (10).

Figura 34. Interlinkages between major types of global environmental change



Source: Corvalan et al. (1).

Figura 35. Examples of health impacts from environmental changes

Várias são as razões que fundamentam o aumento do aparecimento de doenças por todo o mundo, desde hábitos alimentares a problemas ambientais. Neste texto, são aprofundados os fatores mais recorrentes, os quais também se relacionam com as ameaças referidas na parte I, nomeadamente o clima, a globalização, a urbanização e a pobreza. (Sanar, 2020a)

O **clima** tem-se demonstrado cada vez mais imprevisível, com alterações repentinas e inesperadas, como temperaturas extremas, para quais as pessoas não estão preparadas, podendo vir a provocar doenças e até mortes. No ano corrente (2021) essas mudanças são constantemente anunciadas, sejam elas ondas de calor mortíferas ou neve em locais invulgares. O relatório *Our Planet, Our Health, Our Future* (WHO, 2012) demonstra a ligação complexa entre a saúde e os problemas ambientais experienciados atualmente (fig.33), desde perda de biodiversidade, degradação do solo, alterações climáticas, entre outros. Estes fatores implicam, direta ou indiretamente, impactos na saúde humana (fig.34). (WHO, 2012, p.11) Isto porque “There is a powerful synergy between health, environmental protection, and sustainable resource use.” (WHO, 1992, p. xxx)

No século XXI, serão cada vez mais visíveis os impactos negativos refletidos no ambiente, desde a ausência de resposta aos problemas ambientais, à carência de biodiversidade, o uso excessivo de recursos, o aumento de catástrofes, as mudanças climáticas, as implicações na saúde (como experienciamos nestes últimos dois anos), entre outros. “During the 21st century, global public health will depend more than ever before on how we manage and respond to global environmental change.” (WHO. 2012, p.7) Devem por isso ser combatidos riscos, como a perda de biodiversidade, crucial para a saúde dos seres vivos (WHO, 2012, p.9):

“Biodiversity can be considered as the foundation for human health. Biodiversity underpins the functioning of the ecosystems on which we depend for our food and fresh water; aids in regulating climate, floods and diseases; provides recreational benefits; and offers aesthetic and spiritual enrichment. Biodiversity also contributes to local livelihoods, medicines (traditional and modern) and economic development. All human health ultimately depends on ecosystem services that are made possible by biodiversity and the products and services derived from them.” (WHO, 2012, p.13)

Com estas preocupações em mente, foi desenvolvido o livro *Preventing Disease Through Healthy Environments* (Prüss-Ustün, Wolf, Corvalán, Bos, Neira, 2016) elaborado também pela WHO, que pretende exatamente clarificar esta importância da saúde ambiental para a prevenção, mas também para a cura de doenças. As condições ambientais e de vida nas cidades estão diretamente associadas à saúde, desde o acesso a água potável à energia usada. (Prüss-Ustün, Wolf, Corvalán, Bos, Neira, 2016, p.103)

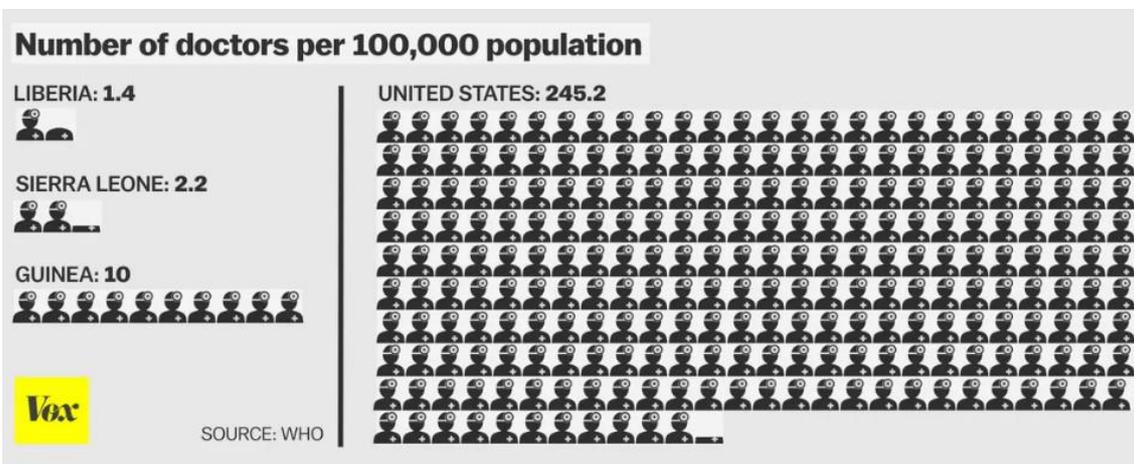


Figura 36. Número de médicos por 100 000 habitantes

**A globalização** é umas das principais causas das pandemias, pois permite que, tal como as pessoas, os vírus viagem com maior facilidade para qualquer parte do mundo:

“Nos dias atuais, a globalização constitui outro importante determinante, resultado de um intenso fluxo de pessoas e alimentos por todo o mundo. A rapidez de deslocamento das pessoas proporcionada pela facilidade de acesso ao transporte aéreo permite que agentes causadores de epidemias sejam transmitidos rapidamente para pessoas de várias regiões do planeta em um curto espaço de tempo, como, por exemplo, o Influenza H1N1, que causou, em 2009, uma pandemia em menos de seis meses, e, atualmente, o COVID-19, em menos de três meses.” (Sanar,2020a)

Esta propagação rápida não é apenas fruto do fácil transporte do vírus, mas também, porque as pessoas normalmente não possuem imunidade a organismos oriundos de novas ligações. Por esse motivo são mais vulneráveis a doenças, às quais não têm experiência em se defender. (Belluz, 2016) Na seguinte citação referem-se exemplos que mostram como a ação humana, muitas vezes incentivada pela necessidade de expansão, de alimentação ou até mesmo o simples facto do transporte, está na origem de muitas das doenças que têm surgido, recentemente:

“Deforestation, mining, intensive agriculture and urban sprawl destroy natural habitats, forcing wild creatures to venture into human communities. Excessive hunting, trade and consumption of wildlife significantly increase the probability of cross-species infection. Modern transportation can disperse dangerous microbes across the world in a matter of hours.” (Jabr, 2020)

**A pobreza** é também um fator preocupante que assombra grande parte da população mundial. Dado que, em condições de miséria, a falta de saneamento e água tratada são elementos inexistentes, os locais onde as comunidades mais pobres se encontram são, portanto, um potencial ponto de partida para doenças e frequentemente os mais afetados pelas mesmas. (Sanar, 2020a)

Estes locais onde as necessidades básicas não são atendidas, também carecem de cuidados médicos adequados (fig.36). Mesmo com a existência de uma cura, muitas vezes os sistemas de saúde fracos não conseguem providenciá-la à população, assim, esta não consegue atingir a imunidade e prevenir certas doenças. (Belluz, 2016) Estes fatores resultam em surtos mais complicados do que seria de prever com as condições básicas necessárias.

# HISTORY OF PANDEMICS

PAN-DEM-IC (of a disease) prevalent over a whole country or the world.

THROUGHOUT HISTORY, as humans spread across the world, infectious diseases have been a constant companion. Even in this modern era, outbreaks are nearly constant.

Here are some of history's most deadly pandemics, from the Antonine Plague to COVID-19.

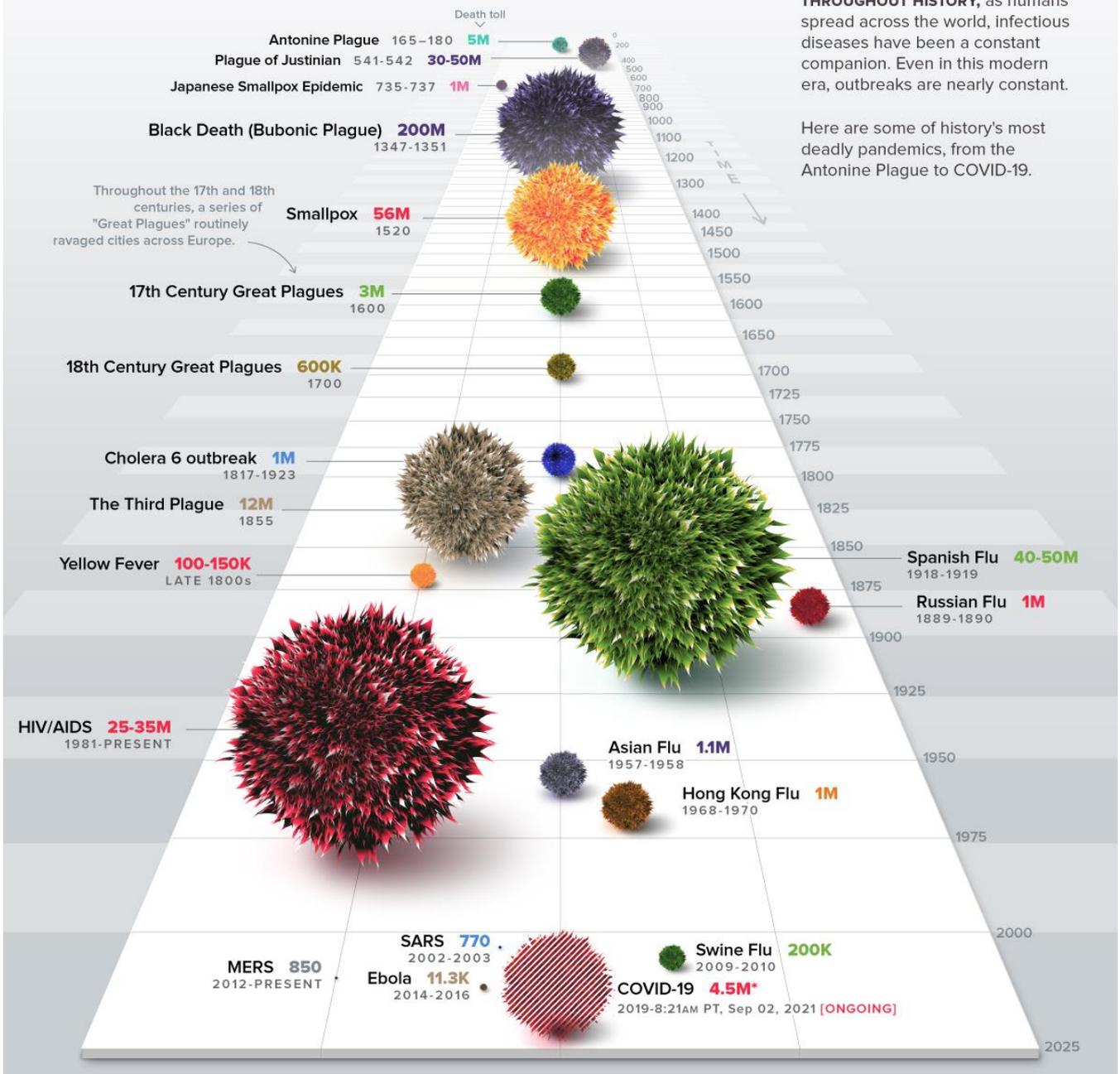


Figura 37. History of Pandemics

A **urbanização** corresponde a um dos fatores negativos para o aumento da propagação de doenças, devido ao aumento da densidade urbana e à sua expansão descontrolada, “explodindo em áreas que antes eram habitadas apenas por outros animais.” (Belluz, 2016)

A WHO identifica três motivos que mais prejudicam a saúde: agentes patogênicos e seus vetores e reservatórios; agentes físicos e químicos presentes no ambiente, como luz ultravioleta; e ainda, agentes físicos e químicos nocivos adicionados ao ambiente por atividades humanas, como resíduos radioativos. (WHO, 1992, p.8)

No caso de invadir e destruir zonas selvagens, para além de prejudicar os ecossistemas locais, apesar de não ser pela introdução de elementos tóxicos, é a nova interação forçada pelo ser humano, que acresce a possibilidade de contração de novas doenças infecciosas:

“At the same time that we devastate wildlife and eliminate entire species, we squeeze the creatures that remain into perverse and dangerous configurations, ultimately jeopardizing our own health. Zoonoses<sup>44</sup> reveal that environmental stewardship is not simply related to public health; in many cases, they are the same.” (Jabr, 2020)

É também no espaço urbanizado que o comércio animal se instala, e incentiva as pessoas a deslocarem-se a locais remotos, em busca das mais diversas espécies. Estes mercados são insalubres, a proximidade entre espécies e animais stressados em cativeiro (portanto, mais propensos a infeções) é, muitas vezes, o local ideal para originar doenças (Jabr, 2020):

“The Wildlife trade is an ecological aberration [...] It’s an unparalleled crossroads for infectious pathogens. Urbanization, increasing affluence and improved infrastructure, such as new roads into formerly inaccessible wilderness, have bolstered the expansion and commercialization of the live-animal trade around the world.” (Jabr, 2020)

Consequentemente, ao alteramos a ordem da Natureza, a qual nos protegia de contágios, ficamos gradualmente mais expostos a doenças derivadas de outros animais. No entanto, não apenas invadimos locais selvagens e capturamos animais como ainda extraímos espécies vegetais, as quais levamos para outros pontos do mundo onde não pertencem, o que cria problemas no local de implantação. Estas ações são as consequências da ideia errada de poder que o ser humano acredita ter sobre o resto dos seres vivos (Jabr, 2020):

---

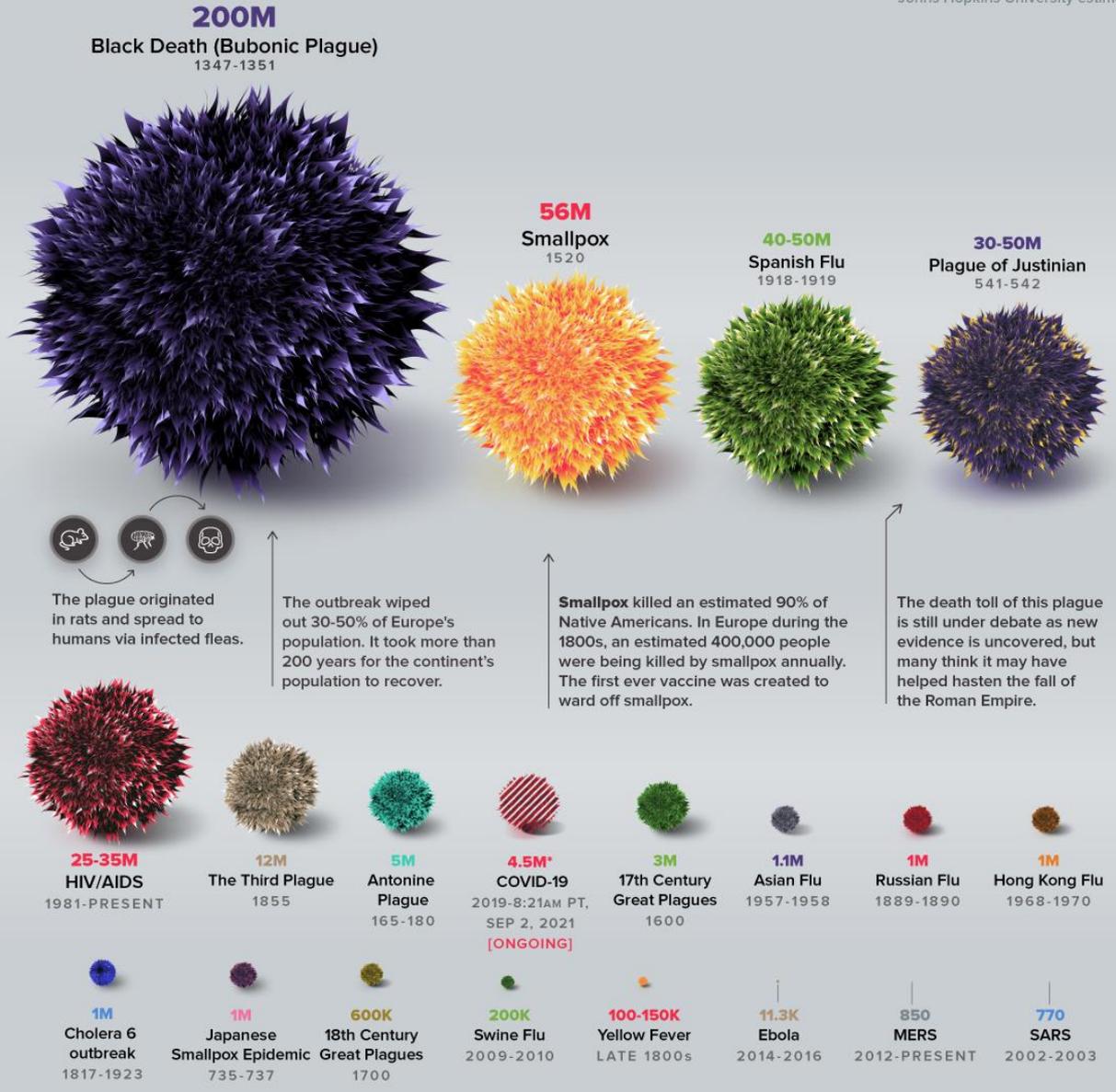
<sup>44</sup> Zoonoses – “Nome genérico dado a várias doenças infecciosas dos animais, geralmente transmissíveis ao ser humano” (Priberam dicionário online)

WHO officially declared COVID-19 a pandemic on Mar 11, 2020.

It is hard to calculate and forecast the impact of COVID-19 because the disease is new to medicine, and data is still coming in.

\*Johns Hopkins University estimates

## DEATH TOLL [HIGHEST TO LOWEST]



The plague originated in rats and spread to humans via infected fleas.

The outbreak wiped out 30-50% of Europe's population. It took more than 200 years for the continent's population to recover.

Smallpox killed an estimated 90% of Native Americans. In Europe during the 1800s, an estimated 400,000 people were being killed by smallpox annually. The first ever vaccine was created to ward off smallpox.

The death toll of this plague is still under debate as new evidence is uncovered, but many think it may have helped hasten the fall of the Roman Empire.

\*Johns Hopkins University estimates



Sources:  
CDC, WHO, BBC,  
Wikipedia,  
Historical records,  
Encyclopedia Britannica  
Johns Hopkins University



Figura 38. History of Pandemics

“Humans have a long history of treating the world as our stage and other creatures as our props. We pluck rare orchids from remote swamps and ship them halfway around the world, not because we need them but simply because we like the way they look on our windowsills. We kill wild tigers out of fear or for sport and simultaneously breed them in captivity so we can cart mewling cubs to petting zoos and mall photo shoots. Wherever we settle, we eradicate native species and replace them with organisms entirely unfamiliar to that ecosystem. When one of our accidental introductions becomes too problematic to ignore, we often import yet another exotic creature to defeat the first – a strategy that has repeatedly and spectacularly failed.” (Jabr, 2020)

Assim, foram apresentadas algumas das causas que permitiram criar condições favoráveis ao aparecimento de doenças com maior afluência na atualidade. No esquema (figs.37 e 38, pp.82-84) é visível o crescente surgimento de doenças, especialmente a partir do século XIX, e ainda, quais tiveram maior impacto a nível de mortes e duração, desde a Peste Antonina, a mais antiga, à Covid-19, atual. (LePan, 2020) De seguida são explicadas as que tiveram consequências significativas para o **desenho urbano e da arquitetura**, como a Peste Negra, a Varíola, a Cólera e a Tuberculose em 1839 (não apresentada no esquema).

O desenvolvimento das cidades foi muitas vezes afetado por epidemias, como resultado, as cidades tiveram de se adaptar a essas ameaças. Malária, tuberculose, varíola, etc. foram algumas das doenças que tenderam a surgir à medida que os humanos se tornavam mais civilizados. Quando as pessoas se aperceberam que as zonas urbanas eram as mais propícias a doenças, foram criadas várias intervenções inovadoras, que pretendiam tornar os espaços urbanos mais salubres. (LePan, 2020)

O modo como se combatiam as enfermidades também foi alterando com o passar do tempo. Antigamente as pessoas acreditavam que o ar transmitia as doenças e, por isso, as pessoas doentes eram trancadas em casa, com as janelas tapadas e portas fechadas, sem qualquer relação com o exterior. Acrescenta-se ainda que não havia o hábito de uma limpeza pessoal frequente, nem possibilidades para isso. (Harada, 2020)

Foi com a Peste Bubônica/Peste Negra (1347-1351) que se começaram a adotar medidas sanitárias, tais como, quarentenas e proibições de viagens e intervenções urbanísticas, praticadas até à atualidade. (Gobbi, Pontes, 2020)

Deste modo, foi pós Peste Negra que se notou um maior pensamento e preocupação sobre os espaços urbanos, tendo a necessidade de promover a higiene. Foram implementadas medidas como saneamento, fornecimento de água e melhores condições de transporte. As ruas escuras e estreitas da Idade Média (fig.39, p.86) foram repensadas, essencialmente a partir do século XIX, de modo a permitir a insolação dos edifícios e a circulação do ar.



Figura 39. Cortiços de Nova Iorque, 1880

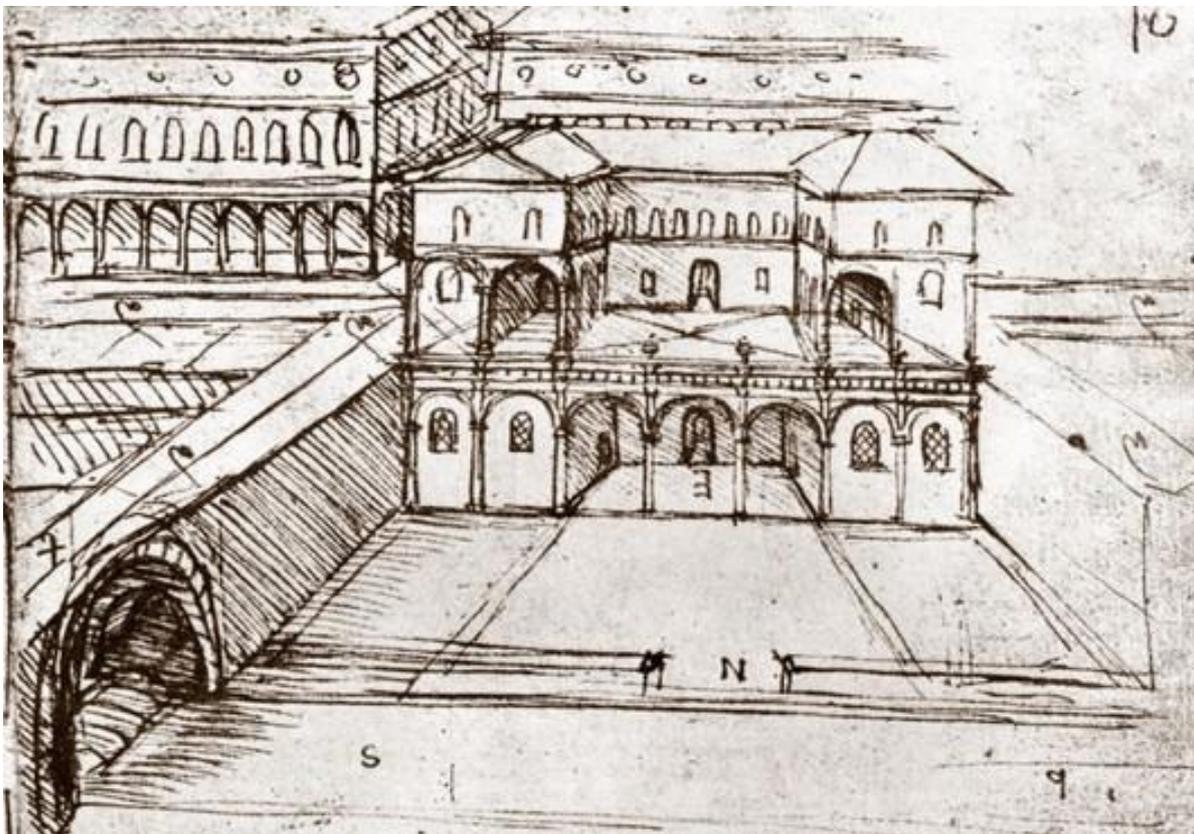


Figura 40. Planeamento da cidade por Leonardo da Vinci

Estas inovações começaram por surgir em Nova Iorque, mas rapidamente se espalharam pela Europa. (Corrêa, Lindau, Evers, Azeredo, 2020)

Os desenhos de Leonardo da Vinci (fig.40) tiveram especial importância para o desenvolvimento urbano nesta época, pois estes dividiam o espaço em diferentes níveis: zona de pedestres, a rua para as carruagens e cavalos, e o subterrâneo servia para a circulação da água, isso tornaria as cidades mais limpas, resilientes a inundações e autónomas na irrigação. (Corrêa, Lindau, Evers, Azeredo, 2020) De qualquer das formas, as ideias de da Vinci não chegaram a ser postas em prática. Só com o aparecimento dos surtos da Cólera (1700) se manifestou a necessidade da criação de esgotos ligados a casas de banho e aquedutos para abastecer as cidades com água limpa. “Centros urbanos iam aprendendo que eram responsáveis por prevenir e controlar “epidemias resultantes da urbanização”.” (Corrêa, Lindau, Evers, Azeredo, 2020)

As cidades como as conhecemos hoje demonstram essas alterações, por exemplo, em Nova Iorque, foram feitas mudanças, na procura de ruas mais higiénicas, surgindo assim, o Plano dos Comissários de 1811, o qual estabeleceu uma grelha definidora em Manhattan e criou o *Central Park*. (MAPFRE, 2020)

A cidade de Barcelona sofria com várias epidemias e a superlotação, por isso foi intervencionada pelo Plano de Cerdà<sup>45</sup>, que pretendia redesenhar a cidade, com o alargamento das ruas e uma malha geométrica rígida, marcada por quarteirões e ruas oblíquas que desobedeciam às quadrículas. (Cassou, 2020)

Também em Paris, a cidade antiga foi rasgada por novas avenidas e parques, para combater a cólera, através do plano de Haussman<sup>46</sup>, o qual prometia um rápido crescimento da cidade, iluminar as ruas, construir hospitais e escolas, entre outros edifícios públicos. Este plano remodelador da cidade acabou por ser conhecido por ser demolidor, destruindo a antiga cidade em prol da higiene e promoção de negócios. (Harris, Zucker, 2021)

No entanto, a preocupação pela melhoria no desenho das grandes cidades não significava uma melhoria igualitária, os assentamentos informais foram retirados dos centros, seja com o pretexto de limpar esses locais para acabar com os vírus, ou pelo simples facto de as obras encarecerem os custos de vida nos centros. De qualquer das formas, as pessoas mais carenciadas viram-se obrigadas a ir viver para a periferia. (Gobbi, Pontes, 2020)

---

<sup>45</sup> Por Idelfons Cerdá (arquiteto e engenheiro), em 1858, este plano surgiu pelo aumento populacional, ao qual a cidade murallhada de Barcelona não conseguia responder, o que levou ao aparecimento de doenças. (Cassou, 2020)

<sup>46</sup> Realizado durante o Segundo Império Francês (1852-1870), o governador Napoleão III pede ao barão Georges-Eugene Haussman para modernizar a cidade de Paris. (Harris, Zucker, 2021)

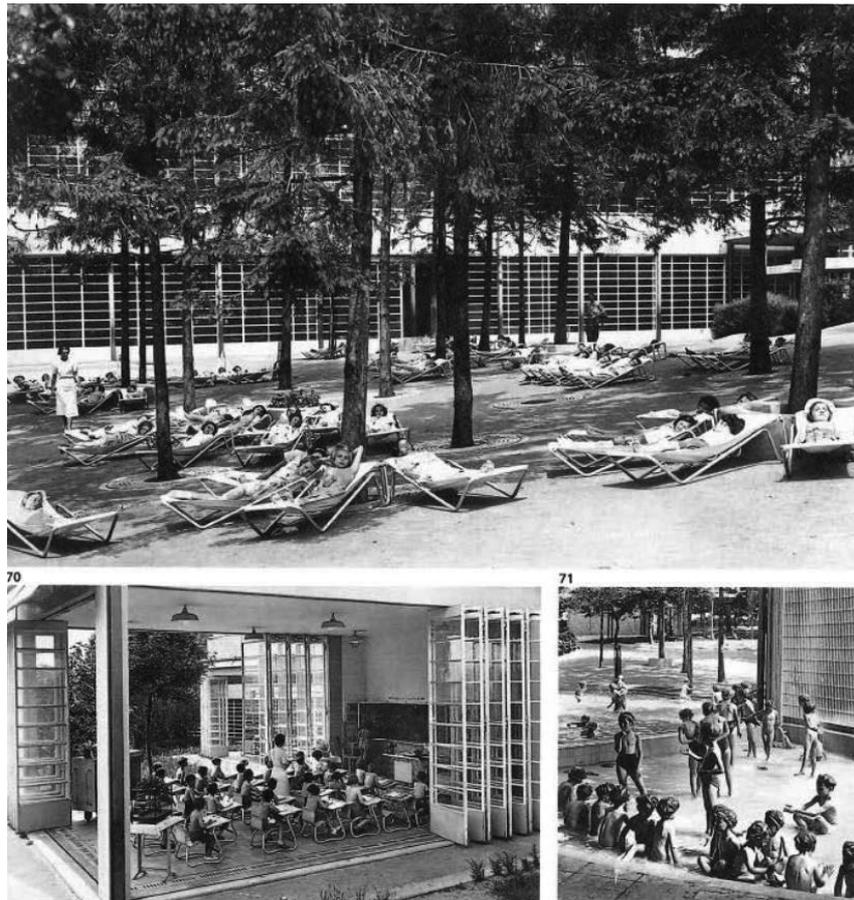


Figura 41. École de Plein Air de Suresnes, em França, 1931-1935, por Eugène Beaudouin and Marcel Lods



Figura 42. Paimio Sanatorium, na Finlândia, 1929-1933, por Alvar e Aino Aalto

Só após sucessivos surtos epidêmicos, em 1750, começa a emergir o movimento higienista que pretendia tornar as cidades mais saudáveis para todas as classes sociais, implicando a criação de hábitos de higiene. Para prevenção e cura das doenças em espaços urbanos, inicialmente, como indicado, repensou-se o urbanismo; apenas mais tarde, com o aparecimento da Tuberculose (1839), a arquitetura obteve um papel fundamental no combate às enfermidades.

Tornou-se claro que a arquitetura podia fazer parte da prevenção, como é o caso das escolas ao ar livre e do processo de cura, como os sanatórios. Estas construções permitiam criar ambientes saudáveis, através de espaços amplos, com luz natural e boa circulação de ar. Estas características garantiam ser benéficas para os doentes quando ainda não existiam vacinas. Foram estas ideias que impulsionaram o modernismo (Colomina, 2019, p.99):

“Modern architects offered health by providing exactly such a change of environment. Nineteenth-century architecture was demonized as unhealthy, and sun, light, ventilation, exercise, roof terraces hygiene, and whiteness were offered as means to prevent, if not cure, tuberculosis.”  
(Colomina, 2019, p.18)

As escolas ao ar livre, surgiram na Alemanha e na Bélgica em 1904, nos anos seguintes começaram a ficar popularizadas, ao ponto de em 1922 se ter realizado o primeiro Congresso Internacional de Escolas ao Ar Livre, em Paris. (Idoeta, 2020) Um exemplo dessas escolas é a École de Plein Air de Suresnes, em França, 1931-1935, por Eugène Beaudouin and Marcel Lods (fig.41).

Todavia, foram os sanatórios que ganharam mais importância pela capacidade de combate à tuberculose. Eram geralmente fora dos centros urbanos e promoviam a relação com os elementos naturais, obtida através das varandas e terraços (fig.42) que protagonizavam esse tipo de edifícios de linhas limpas e horizontais. Tais como os seguintes exemplos: Paimio Sanatorium, Paimio, na Finlândia, 1929-1933, de Alvar e Aino Aalto (representado na figura); Waiblingen Sanatorium, Davos, na Suíça, 1928, de Richard Döcker; Zonnestraal sanatorium, Hilversum, na Holanda, 1935-1928, de Bernard Bijvoet e Jan Duiker.

O mobiliário tomou um desenho retilíneo ou curvo, permitindo a fácil limpeza, sem ornamentos que acumulavam impurezas. Foram aplicados também materiais leves e laváveis na construção, como a madeira curva de Alvar Aalto e o aço tubular de Mies van der Rohe. No processo de projeto a perspectiva ponderada era a de uma pessoa acamada, com atenção aos pontos de vista e sensações, às cores e aos tetos, para os quais os pacientes olhavam na maioria do tempo. Esta arquitetura estava associada à saúde física e mental e começou até a ser norma as pessoas mais abastadas passarem férias nos sanatórios, como se fosse uma espécie de spa. (Colomin, 2019, pp.80-81)

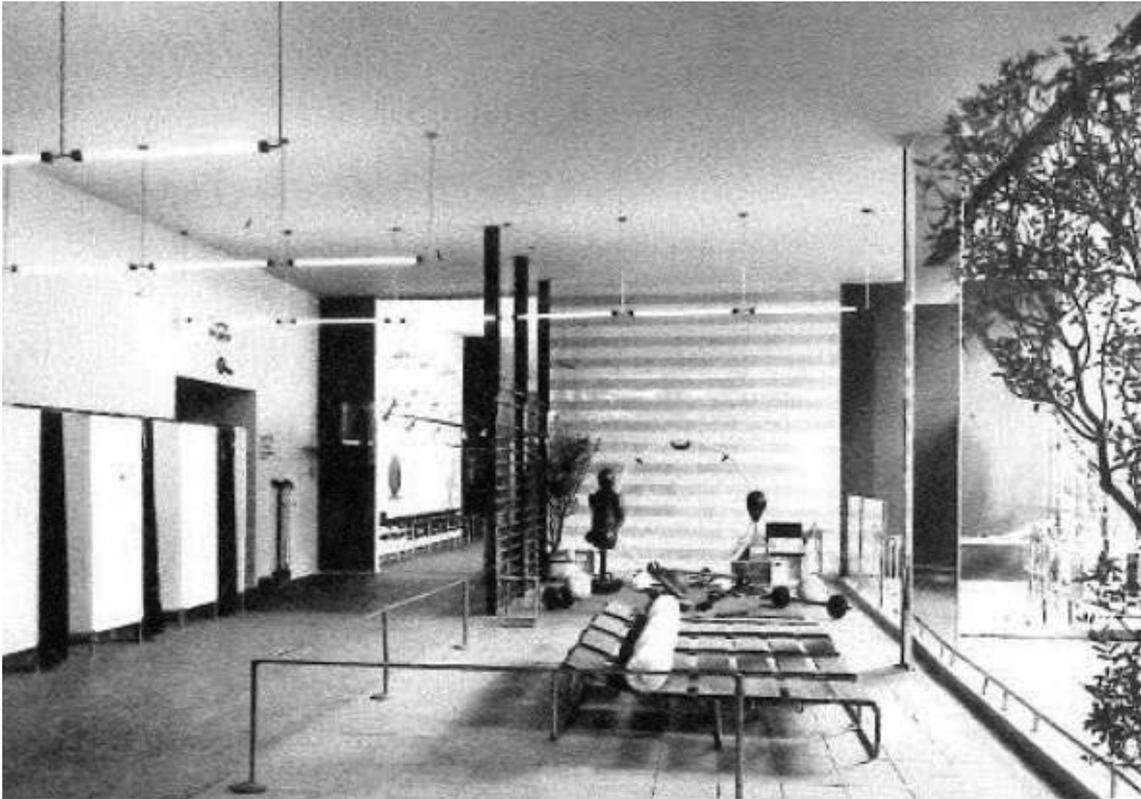


Figura 43. Apartamento com ginásio comum, Werkbund exhibition, Paris, 1930, por Walter Gropius

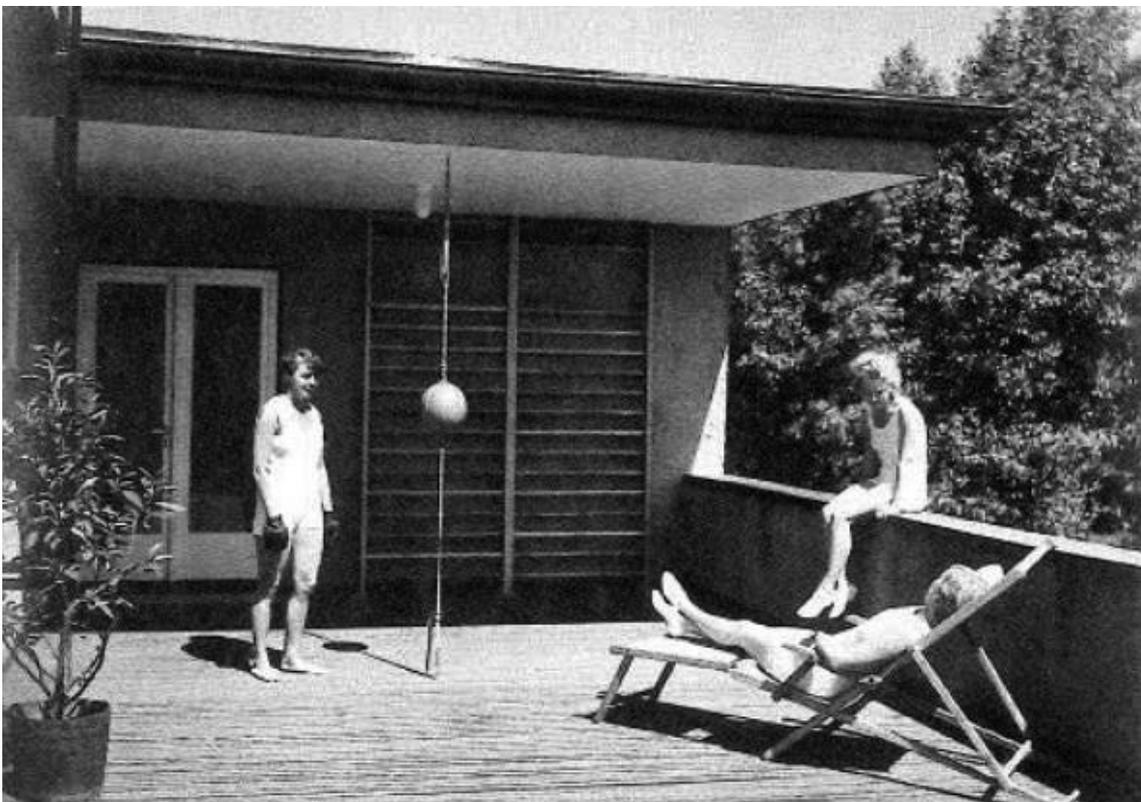


Figura 44. Casa Theo Effenberger, Werkbund housing exhibition, Breslau, 1929

No fim da Primeira Guerra Mundial, aparece a Gripe Espanhola (1918 - 1919), apesar de não ter surgido em Espanha, foram lá relatados os primeiros casos. Transmitiu-se à escala mundial, as infeções intensificaram-se com a desnutrição dos soldados, os quais viajavam em barcos sobrelotados facilitando a propagação, bem como, pela falta de higiene e acampamentos médicos também sobrecarregados. (Editores History, 2020)

As reconstruções do pós-guerra permitiram a implantação do urbanismo e arquitetura modernos, aplicados a vários tipos de edifícios, o que incluía agora a habitação. Com as premissas modernas estabelecidas e aplicadas por Le Corbusier, como o exemplo da Villa Savoye:

“One by one, Le Corbusier thus presents the characteristic features of modern architecture - pilotis, roof garden, glass walls, and clean air - as medical devices, and the overall effects is that of a sanatorium devoted to both preventive and reactive cure. There is no line between domestic architecture and medicine.” (Colomina. 2019, p.22)

Agora já se entendia o quão imprescindível era a ventilação e a inclusão dos espaços verdes no interior. (Veloso, 2020, p.203) Rapidamente, a arquitetura branca dos sanatórios, passou para o modo de habitar, com os ideias da modernidade de coberturas ajardinadas, uso de pilotis, janelas em banda, planta e fachada livres. A habitação era agora um local de tratamento para o corpo: “The modern house was understood not just as a kind of medical equipment, a mechanism for caring for the body, but as a piece of exercise equipment designed to enhance it, to produce a strong and healthy body.” (Colomina. 2019, pp.20-27)

Deste modo, foi promovido um novo estilo de vida, mais saudável e com habitações dotadas de infraestruturas para a saúde e terapia, equipadas com espaço de ginásio (figs.43 e 44). “Modern architecture was here inseparable from a new lifestyle, which included a vegetarian diet, exercise, sunbathing in the nude, sleeping in the open air, and dressing in simple robes made from natural fibers.” (Colomina. 2019, p.48)

Apesar destes esforços do urbanismo e da arquitetura, as pandemias têm surgido continuamente e cada vez com mais frequência. Foram aqui apresentados alguns dos fatores que contribuem para o surgimento de doenças e ainda como se agiu para tentar travá-las em situações anteriores. Existem alguns pontos em comum entre as ações de reação às pandemias passadas e à atual, como a adoção de medidas de isolamento para combater a propagação dos vírus e uma maior atenção aos cuidados de higiene. Também as atitudes das populações tendem a ser acompanhadas pelo caos, mudanças comportamentais e informações falsas. (Sanar, 2020b)

Como demonstrado, as cidades foram alteradas consoante as doenças que tiveram de enfrentar, por isso, de seguida é desenvolvida a pandemia da Covid-19 e como esta impactou nas cidades.

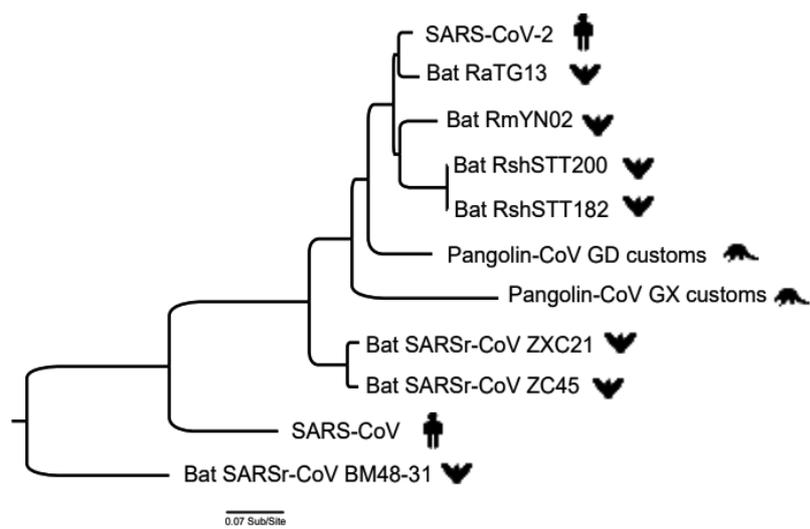


Figura 45. Árvore filogenética de coronavírus

## A COVID-19

Neste texto serão desenvolvidas as origens da pandemia atual, que se encontram sobre dúvidas constantes, para de seguida, perceber quais os impactos que esta teve e tem nas cidades. À medida que se analisam as consequências da pandemia na cidade, são exemplificadas algumas das intervenções feitas durante a pandemia e por fim, procura-se entender qual o papel que a arquitetura teve e tem no combate a esta doença.

Anteriormente foram explicadas várias causas para o aparecimento de doenças, e os ecossistemas ameaçados são um desses fatores, bem como os meios de alimentação atuais que desprezam os animais: “A COVID-19, o ébola e outros vírus piores têm a sua origem na destruição das florestas. As estirpes de gripe e as bactérias resistentes aos antibióticos mais preocupantes provêm do gado.” (MacKenzie, 2020, p.12)

Apesar de ainda existirem incertezas acerca da origem do novo coronavírus, foi colocada a hipótese de uma fuga de um laboratório, no entanto pensa-se que tenha sido de origem animal, através do contacto entre pessoas e animais, possivelmente no mercado de frutos do mar de Wuhan, na China. (RTP, 2021) Mais precisamente, um coronavírus terá passado de um morcego para outra espécie, nomeadamente o pangolim, e só depois terá passado para uma pessoa. (Sanar, 2020c) A OMS desenvolveu um relatório sobre a origem do vírus, onde se explica a transmissão entre as diferentes espécies, bem como a complexidade das conexões criadas (fig.45). (WHO, 2021a, p.84)

O aparecimento de uma doença como a Covid-19 já teria sido prevista por vários cientistas e estudada através de doenças semelhantes como a SARS. Após as “epidemias de SARS e de ébola, disseram-nos repetidamente que era só uma questão de tempo até surgir uma nova e muito mais forte epidemia, que não era uma questão de saber SE, mas QUANDO.” (Zizek, 2020, p.60) Como previsto, surge a Covid-19, preparada para abalar as vidas humanas como nós abalamos as de outros seres:

“Hidden in the long shadow of Covid-19, 2020 has been a dark year. Scientists have been forewarning a pandemic like this for years, pointing to the rise in zoonotic pathogens—those that jump from animals to humans—as a reflection of the pressures people put on planet Earth.” (UNDP, 2020, p. III)

De facto, a pressão que o ser humano exerce sobre o ambiente tem levado a situações problemáticas, e ao contrário do que se possa pensar, a culpa não é dos animais que nos transmitem a doença, neste caso os morcegos, pelo contrário. Por isso é importante, preservar os ecossistemas para prevenir que as doenças passem de umas espécies para outras (Jabr, 2020):



“Eliminating zoonoses is effectively impossible. Our survival depends on an intricate web of connections to other living creatures, including microorganisms. We cannot sanitize the planet or live in hermetically sealed bubbles. We cannot prevent new viruses from emerging. But we can significantly reduce the risk of dangerous pathogens spilling from animals into human populations. In the wake of SARS and the early stages of Covid-19, the most obvious target for reform is the wildlife trade.” (Jabr, 2020)

O vírus Sars-CoV-2, o qual originou a Covid-19, terá surgido em novembro de 2019, com apenas um caso identificado, na época das gripes, o que não parecia uma situação anormal. Em dezembro já estavam hospitalizadas várias pessoas, com o que parecia ser uma pneumonia grave, em Wuhan, na China. (MacKenzie, 2020, p.11)

A 7 de janeiro de 2020, o laboratório de Xangai que detetou um novo coronavírus nas pessoas infetadas, alertou publicamente o Centro para o Controlo e Prevenção de Doenças da China. O laboratório foi encerrado pelas autoridades no dia seguinte. Parecia haver resistência em alertar as autoridades para o que se passava e nada tinha sido comunicado à OMS, o que tornou a situação alarmante. (MacKenzie, 2020, p.28)

Inicialmente, existiam dúvidas de que a doença pudesse ser transmitida de pessoa para pessoa. Só mais tarde, a 21 de janeiro, se teve a certeza de que afinal a doença era transmissível entre humanos. A 25 de janeiro, a China entra em quarentena e encerra todos os meios de transporte. No entanto, esta medida foi anunciada com alguma antecedência, o que permitiu a fuga de muitas pessoas para fora do país, acelerando a propagação da doença internacionalmente. (MacKenzie, 2020, p.34) Assim, a 30 de janeiro a OMS declara estado de emergência internacional e começa o caos, o isolamento e as quarentenas por todo o mundo. A 11 de março de 2020 é decretado o estado de pandemia pela OMS.

Iniciado o desenvolvimento da vacina, consistiu num processo rápido tendo em conta que normalmente demora anos, foi o resultado de conhecimentos adquiridos durante décadas, por diferentes profissionais a nível mundial, especialmente através de vírus semelhantes. Também pelos avanços feitos na produção de vacinas e experiências do passado. Deveu-se ainda à quantidade de infetados que se voluntariaram para testar a vacina, o que permitiu que desde fevereiro de 2020 se comesçassem a descobrir os efeitos da mesma. (Ciência Viva, 2021) Em dezembro de 2020 principiou-se a vacinação, estando ainda a decorrer até à atualidade.

Após esta apresentação sucinta das origens da pandemia, pretende-se de seguida perceber os impactos da mesma em algumas das ameaças referidas na parte I. Bem como, entender quais foram as consequências que esta implicou no meio urbano, especialmente durante a quarentena.



A pandemia, para além de constituir uma ameaça só por si, veio agravar as ameaças já existentes. Os ODS foram drasticamente afetados pela pandemia, não só no atraso já existente ao cumprimento das metas, mas também pela regressão dos progressos feitos:

“It threatens to scale back years of progress on reducing poverty and inequality and to further weaken social cohesion and global cooperation. Job losses, a widening digital divide, disrupted social interactions, and abrupt shifts in markets could lead to dire consequences and lost opportunities for large parts of the global population.” (WEF, 2021, p.7)

Inicialmente, existia a ideia de que o novo vírus estaria a afetar igualmente todas os estratos sociais, por estarmos todos na mesma situação de quarentena. Porém, tratava-se apenas de uma falsa sensação de igualdade pois com o passar do tempo, entendeu-se exatamente o oposto, “este vírus não só reflete, como aprofunda as desigualdades e as discriminações que vigoram nas sociedades contemporâneas.” (Santos, 2020, p.147) Exatamente por as pessoas não terem acesso aos mesmos meios de prevenção, segurança, nem higiene, como será explicado ao longo deste texto.

Esta desproporcionalidade associada ao combate da doença, afeta não só os mais desfavorecidos, mas também os grupos mais vulneráveis, “incluindo trabalhadores que estão na linha de frente, pessoas com deficiência, idosos, as mulheres e meninas, e minorias.” (ONU, Debebe, 2020)

Segundo a ONU, a desigualdade de género foi afetada, em ambiente doméstico: “Nos primeiros meses da pandemia, as Nações Unidas estimavam que as quarentenas e os confinamentos poderiam levar a 15 milhões de casos adicionais de violência de género a cada três meses.” (ONU, Garten, 2021) E também no trabalho: “Há fortes indícios de que a pandemia aumentou as disparidades de género no trabalho [...]”. (FAO, Wiggers, 2021)

Claro que os impactos da crise são aplicados a todos, até porque se expandiu à escala global, contudo, os países pobres são os mais afetados, sem recursos suficientes, tanto individuais como dos próprios sistemas de saúde, estando por esta razão mais vulneráveis à contração da doença e propícios a ter sintomas graves. (OCDE, 2020a)

Os níveis de pobreza extrema aumentaram, bem como a taxa de mortalidade infantil, particularmente as de famílias mais pobres, deu-se uma diminuição da esperança média de vida em países de baixo rendimento (ONU, 2021d) e escassez de alimentos (ONU, 2021c). “Segundo a pesquisa da ONU, cerca de 114 milhões de empregos foram perdidos e 120 milhões de pessoas voltaram a uma situação de pobreza extrema.” (FAO, Wiggers, 2021)



Figura 46. Praça Duomo, Milão, durante a quarentena



Figura 47. Llandudno, no país de Gales, durante a quarentena

As cidades de grande densidade populacional, onde os assentamentos informais são recorrentes, correspondem a propícias zonas de transmissão do vírus. “Urban environments offer favorable grounds for the spread of infectious diseases, especially in areas of high population densities with low resources such as slums.” (WHO, UN-Habitat, 2016, p.18)

Com o início da quarentena as desigualdades tornaram-se ainda mais claras, pois, a população mais abastada começou a fechar-se em casa, na procura de segurança; enquanto os mais pobres tiveram de continuar a trabalhar, até serem obrigados a ficar em casa, mesmo que sem meio de sustento.

Algumas medidas foram tomadas no decorrer da quarentena para prevenir despejos e acolher pessoas sem abrigo. No entanto, estas medidas, para além de serem a curto prazo, foram também muitas vezes ineficazes, o que resultava em vários conjuntos de pessoas incapazes de cumprir as recomendações de saúde exigidas. (Santos, 2020, p.42)

Durante o confinamento, fomos privados da nossa liberdade, abandonamos as ruas (fig.46) e fechamo-nos em casa. “Não houve tempo, nem para sentir que nos estávamos a despedir da rotina que afinal é livre. Deixámos de nos tocar, de trocar gestos e materiais, de reunir, de aparecer.” (Sousa, 2020) Passado poucos dias todos estavam desejosos de voltar ao normal, mas o normal que conhecíamos não se aplica mais à nova realidade:

“Coisas com que estávamos familiarizados como parte da nossa vida diária deixarão de ser dadas por adquiridas, vamos ter de aprender a viver uma vida muito mais frágil e com ameaças constantes. Vamos ter de mudar completamente a nossa atitude em relação à vida, à nossa existência enquanto seres vivos entre outras formas de vida.” (Zizek, 2020, p.70)

Apesar de ter surgido como um recurso para impedir a propagação, a quarentena salvou milhares de vidas ameaçadas por outros fatores, como a poluição. (Ryan, 2020) Segundo o relatório *Salud ambiental y resiliencia ante las pandemias* (OCDE, 2020b), as pessoas que vivem em maior contacto com ar poluído têm maior o risco de morte pela Covid-19, causando dificuldades respiratórias graves. (AEA, 2020)

Enquanto estivemos trancados em casa, o mundo tornou-se mais limpo e saudável, os níveis de poluição desceram notavelmente, pelo simples facto de não estarmos a realizar as nossas tarefas diárias, as quais provocavam um impacto negativo no ambiente. É observada uma melhoria da qualidade do ar e o aparecimento de animais selvagens a passear calmamente pelas cidades vazias (fig.47). Tendo em conta estes fatores, é importante notar que os espaços verdes tiveram um papel crucial na quarentena, com edifícios públicos fechados e o receio de contágio, estes foram instintivamente apropriados e valorizados pelos habitantes.



Figura 48. Sinalização de ruas abertas em zonas comerciais, em Buenos Aires



Figura 49. Rua aberta, em Buenos Aires

Foram considerados essenciais para o corpo e para a mente, capazes de proporcionar zonas de estar e lazer seguras. (Baumgardner, 2020)

Para além de apoiar o bem-estar, a “infraestrutura verde<sup>47</sup>” é também benéfica para a resiliência dos espaços urbanos, através da regulação do clima e da prevenção da erosão do solo e cheias. (AEA, 2020) Os espaços verdes possibilitam vários fatores positivos, como o tão importante contacto com a Natureza e um local de convívio seguro em tempos de pandemia. Estes são ainda capazes de contrapor os momentos de decadência vividos nas cidades, com falta de pessoas, de transportes, de empregos, de cultura:

“São profundos os efeitos da COVID-19 sobre as cidades. Paralisou a economia e a convivência social. Travou os transportes e ameaçou o emprego. Promoveu aprendizagens sem ambiente social. Interrompeu a música, apagou o cinema, matou a rua. Encheu os hospitais. O medo instalou-se e o cenário da morte urbana pressentiu-se.” (Fortuna, 2020, p.28)

Na tentativa de reavivar as cidades, que quase pareciam abandonadas, alguns países optaram por tornar a rua num espaço de convivência, fecharam ruas estratégicas a veículos para oferecer espaços seguros para as pessoas. Estas ações de urbanismo tático foram notadas principalmente em cidades que já pretendiam implementar este tipo de intervenções, como em Buenos Aires, na Argentina (figs.48 e 49), outros países adotaram ciclovias temporárias, como o Brasil e o México. Mas, uma reação foi comum, todos quiseram voltar a viver a rua e apoderar-se do espaço público, fosses para o que fosse todos arranjam desculpas para sair de casa e procurar os espaços naturais mais próximos:

“As the pandemic has worn on, the American public has adopted parks and neighborhood streets as safe spaces. This will not be a short-lived phenomenon – bikes have been repaired, running shoes purchased, and puppies adopted. People are growing accustomed to spending time in the outdoors to exercise, spend time with family, enjoy nature –and take that growing puppy for walks.” (Baumgardner, 2020)

---

<sup>47</sup> “Green infrastructure networks consist of strategically planned natural and man-made green structures, designed to deliver a wide range of ecosystem services. These services include water and air purification, space for recreation and climate mitigation and adaptation.” (EEA, 2021)

Figura 50. *A Rua é Sua*, em Lisboa, Portugal



Figura 51. *Light into the Darkness*, em Montreal, no Canadá



Figura 52. *Your Place at the Table*, em Montreal, no Canadá



Também em Portugal, foram adotadas medidas semelhantes. Em Lisboa, foi criado o programa *A Rua é Sua*, iniciado em 2019, que potencializa a rua como espaço público para caminhar e favorecer o comércio local. Consistiu no alargamento de passeios e de ciclovias, e novos percursos pedonais (fig.50). Alguns dos locais intervencionados serão temporários, mas outros permanecerão. (CML, 2019)

Na cidade de Montreal, no Canadá, foram criadas várias iniciativas, como a instalação *Light into the Darkness* (fig.51), em 2021, realizada pela Quartier des Spectacles Partnership, e ainda, *Your Place at the Table* (fig.52), em 2020, por ADHOC arquitetos. Estas intervenções artísticas incentivaram a ocupação do espaço urbano, através do uso atrativo da luz e cor. (Lomholt, 2021)

Os exemplos apresentados mostram a importância do espaço urbano, este deve ter a capacidade para responder a situações de emergência como a pandemia. “Os pequenos espaços nos bairros podem ser transformados temporariamente em centros de saúde comunitários para distribuição de alimentos ou mudas para hortas.” (UN-Habitat, 2021a, pp.1-2) O que muitas vezes não é possível nos locais mais pobres e sobrelotados, congestionados com edificações, sem espaço abertos disponível, nem espaços verdes. Mais uma vez, as desigualdades urbanas foram sentidas e ampliadas pela pandemia, como pela ausência de espaços recreativos, especialmente para as crianças:

“A pandemia evidenciou como o espaço público está distribuído de forma desigual por muitas cidades, especialmente nos bairros pobres e vulneráveis, onde há poucos espaços compartilhados, como parques, jardins ou playgrounds. Esses espaços são importantes para contribuir com a redução dos níveis de estresse e a melhoria da saúde mental, do bem-estar e do desenvolvimento das crianças.” (UN-Habitat, 2021a, pp.1-2)

Por isso, a ONU, em parceria com governo e comunidade locais, realizou *playgrounds* móveis (fig.53, p.104), em 2020, em ações de pequena escala no Vietnã, Bangladesh e na Índia, como resposta às carências urbanas dos que lidam com “os desafios da rápida urbanização”. (Harrouk, 2021) Em Myanmar foram criadas “instalações de lavagem das mãos para garantir que as pessoas que não têm acesso à água corrente permaneçam seguras” (UN-Habitat, 2021a, p.1) (fig.54, p.104) Esses postos de higienização foram colocados em zonas estratégicas, como perto de mercados ou paragens de transportes públicos. (UN-Habitat, 2020b, p.10)

Deste modo, a ONU defende o direito à cidade, como medida de combate a estas questões, associado à integração dos mais vulneráveis na procura pela igualdade de recursos, serviços e oportunidades para os habitantes urbanos. Assim, com estas pequenas ações pretende empregar em cada indivíduo o valor da dignidade, liberdade e inclusão. (UN-Habitat, 2020a, p.147)



Figura 53. Parque infantil móvel, no Vietnam



Figura 54. Posto de higienização, em Myanmar

Posto isto, a cidade deve ser possuidora de espaços públicos flexíveis, para que possam ser adaptados aos usos e necessidades dos seus habitantes. Deste modo, as respostas urbanas à pandemia, tornam visíveis alterações que permanecerão no pós-pandemia. Tal como acontece com outros tipos de desastres, as cidades sofrerão as mudanças consequentes (Fulton, 2020a):

“E depois, no espaço público, exige-se desde logo uma transformação, ou a continuação de uma transformação que estava já em curso, com uma política e gestão ao nível das mobilidades, apostando nas mobilidades suaves, no pedonal, na bicicleta, etc., e a natural aposta na componente verde dos nossos espaços públicos.” (Byrne, 2020)

De facto, “O espaço público das cidades está em profunda transformação, em Portugal, na Europa e no mundo.” (Moniz, 2020) Assume-se que serão colocados em prática, mais rapidamente planos que se previam para o futuro, como os incentivos para que as cidades se tornem mais caminháveis, cada vez mais adotados, após se ter percebido o quão benéficos são (Sabino, Uchôa, 2021):

“A saúde deve tornar-se um novo princípio orientador no planeamento e governança urbana. Por sua vez, a pandemia estimulou inovações nas cidades em meio a um desejo de mais espaço público ao ar livre, como o fechamento de ruas a carros para permitir mais espaço para as pessoas andarem a pé, de bicicleta e jantar.” (UN-Habitat, 2020a, pp.1-2)

A mudança no modo como nos movimentamos pode consistir em grandes alterações nas cidades, até mesmo solucionar problemas de integração social. Ao incentivar o uso de percursos pedonais e cicláveis, a chamada “mobilidade lenta tem um forte impacto no bem-estar dos cidadãos, é socialmente mais inclusiva e torna o uso do espaço público mais intenso e seguro.” (Moniz, 2020)

Já as ruas de comércio antigas tiveram de fechar na quarentena, o que acelerou a tendência que já se vinha a verificar, de que muitas lojas correm o risco de encerrar graças à possibilidade de compras online, o que leva muitas pessoas a não saírem de casa para fazer compras. “But really this is just an acceleration of a trend that was already gaining steam: The demise of most brick-and-mortar retailers and the rise of online, delivery-oriented retailers.” (Fulton, 2020a)

Agora a rua está coberta de esplanadas, os bares, cafés e restaurantes parecem ter ganho mais importância como oportunidade de socialização, em especial no exterior, pois, na sua maioria, o espaço interior não está preparado para a fácil aplicação das novas medidas de segurança.



Figura 55. *Instalación Activación Vertical*, 2020, pelos Taller Architects, Colab-19 e SCA.



Figura 56. *Market on Wheels*, 2020, por MuseLAB.



Figura 57. *Temporary Tiger Covid Classroom*, 2020, em Austin, nos Estados Unidos, por Arquitetura Murray Legge.

Por isso, cria-se em Bogotá, na Colômbia uma instalação para ampliar o espaço exterior da zona de restauração, que vai mais além da esplanada. A *Instalación Activación Vertical* (fig.55), por Taller Architects, em 2020, tinha como objetivo implementar as medidas de segurança e ao mesmo tempo aproveitar o máximo de área possível para aumentar a capacidade dos restaurantes. (Ott, 2020) Construída com a simples estrutura de aço reciclado, o andaime permite a criação de vários níveis, chegando a ter dois andares, é um espaço totalmente ao ar livre e as divisórias através de cortinas protegem as pessoas do vírus e do sol.

Também a criação de concursos online como *Coronavirus Design Competition*, por GoArchitects, com propostas a nível global, demonstra a reflexão existente sobre como a pandemia veio alterar a arquitetura e a cidade. O desafio seria idealizar uma maneira de ajudar as pessoas neste momento de dificuldade. O projeto vencedor foi Market on Wheels (fig.56), por MuseLab, em 2020, pela variedade de preocupações com que o objeto se deparou até à proposta final. Inspirado no carrinho de mão usado para entregas em alguns lugares da Índia, onde é projetado, e Ásia, é feito de bambu e metal, possui painéis solares, pontos de higienização e um sistema que possibilita o distanciamento e permite o fácil acesso a itens essenciais, com segurança. O carrinho oferece um sistema de entrega resiliente, através de um desenho urbano simples e prático. (MuseLAB, 2020)

Também como foi visto no passado, voltam a aparecer escolas ao ar livre, para que os alunos não tenham que aprender isolados uns dos outros, mas desta vez são temporárias, apenas para responder à presente pandemia. Em Austin, nos Estados Unidos, a *Temporary Tiger Covid Classroom* (fig.57), por Murray Legge Architecture, em 2020, consiste numa estrutura de madeira, permite ser facilmente retirada do local sem o danificar. Trata-se de uma construção rápida e acessível, inclui bancos embutidos na estrutura e permite a colocação de mesas associadas a estes ou dispersas. É um espaço flexível, pensado com a devida atenção ao sombreamento para proteger as crianças da exposição solar. Com um desenho simples, é criado um espaço didático e facilmente apropriável, ao mesmo tempo que diminui o risco de contágio. (Architizer, 2020) Pois, agora, para além das preocupações de ventilação e insolação já tidas em conta em pandemias anteriores, coloca-se a questão do espaço, este para além de ser amplo e luminoso, ganha uma nova importância para se adaptar às medidas de distanciamento exigidas.

Assim, outras ações de menor escala ofereceram segurança em espaços fechados, como a sinalização, setas no chão e da marcação de locais onde se deve parar em filas de espera, foram adotados por todo o lado, especialmente em edifícios públicos. Esta medida de prevenção improvisada foi essencial para que a distância fosse mantida, visto que os edifícios não estavam preparados para estas circunstâncias. (Opas, OMS, 2020)



Figura 58. CURA, por Carlo Ratti, 2020



Figura 59. ST. Instalação de Triagem Carolus, pela AT-LARS, em Jacarta, 2020

Em prol do tratamento referente à nova pandemia outras doenças foram consecutivamente negligenciadas, por vezes pela falta de recursos e outras por apenas priorizar a doença pandémica. A Covid-19 tornou as outras doenças ainda mais difíceis de combater, tanto a nível de prevenção como de tratamento, seja pelo desbaste que causou na economia, seja pela sobrecarga dos hospitais. A escassez de camas levou à necessidade de construção de locais de emergência, de modo que fosse possível atender a todos os pacientes infetados. (Opas, OMS, 2020) Para contornar essa situação foram apropriados espaços amplos como pavilhões desportivos e ainda criadas instalações de apoio com contentores e tendas de emergência.

Para este efeito, em Itália, foi instalado o *CURA* (fig.58), por Carlo Ratti, em 2020, um hospital feito com contentores, usados como unidades *plug-in*, para possibilitar a expansão consoante as necessidades, em que a parte insuflável faz a ligação entre as várias unidades. Cada unidade possui o equipamento médico para dois pacientes, com as qualidades de um hospital. Caracteriza-se pela rápida implantação como a de um acampamento hospitalar, mas com melhor qualidade de isolamento, e também pode ser instalado em qualquer parte do mundo. (Ratti, 2020)

Na Indonésia, em Jacarta, surge a *ST. Instalação de Triagem Carolus* (fig.59), por AT-LARS, em 2020, associada ao hospital local. Consiste numa estrutura pré-fabricada e rapidamente montável, composta por andaimes. A cobertura é pensada para reduzir o calor e o ruído exterior, as paredes translúcidas oferecem a luz natural necessária, durante o dia, com aberturas na fachada que permitem a entrada de ar natural. Também o corredor tem a função de ventilar o espaço. (AT-LARS, 2020)

Prevê-se que futuramente a arquitetura possa estar mais preparada para estas condicionantes, através do planeamento de locais e edifícios de emergência, e ainda proceder-se à adaptação dos edifícios hospitalares existentes para que possam responder eficientemente a estas situações. (Idealista, 2021) Estas intervenções foram surgindo conforme foi preciso para responder às necessidades exigidas pela doença, seja com centros de triagens ou de tratamento.

No entanto, como aprendido com as pandemias anteriores, a arquitetura possui muitas vezes o carácter de prevenção. Considerando a importância que a habitação teve no período de quarentena, em que as pessoas estiveram enclausuradas nas suas casas, também esta tem aspetos a ser repensados para o futuro.

As casas voltam a requerer medidas adotadas no século XX, que foram negligenciadas durante o século XXI, após as melhorias feitas no âmbito da medicina. Agora é exigida higienização ao entrar em casa, é dada importância a espaços amplos de estar, de trabalho e para praticar exercício. Bem como, uma maior preocupação com a circulação do ar e a criação de varandas ou pátios e vegetação no interior:



“No espaço da casa, tornou-se evidente que é preciso valorizar a exposição solar, a luz natural, o arejamento. Acolhemos favoravelmente a ideia de existir um maior número de possibilidades na apropriação dos espaços da casa e uma maior liberdade nos usos que dela fazemos.” (Byrne, 2020)

A habitação deixa de ser apenas um dormitório, para se tornar um refúgio, um espaço seguro para poder trabalhar e estar, ao mesmo tempo que continua a responder às tarefas diárias. Muitos sentiram que as suas casas não estavam preparadas para responder às suas novas necessidades:

“A experiência do confinamento, a obrigação de ficar fechado em casa durante meses, dramatiza a perceção que temos dos espaços que habitamos - a casa, os escritórios, a cidade, etc. E é muito curioso, porque isso desperta na cidadania essa sensibilidade que eu espero que seja também traduzida numa reivindicação, da sua parte, para que a resolução dos problemas seja acelerada, e onde a arquitetura e os arquitetos têm um papel incontornável. Os profissionais estão preparados e disponíveis para responder, mas, sobretudo, a sociedade, por força deste confinamento forçado, procura esse tipo de resposta. As pessoas ficaram despertas para algumas necessidades na casa e no espaço público.” (Byrne, 2020)

Segundo Byrne (2020) após a quarentena, os arquitetos terão maior reconhecimento, não pela situação em si, mas porque os habitantes agora estão mais conscientes da relevância de uma casa planeada, que possa responder às suas atividades. Espaços exteriores como coberturas e varandas passam a ser uma prioridade, visto que, durante a quarentena estes eram a única ligação com o exterior. Também os espaços de transição foram mais valorizados e deveriam assumir um maior aproveitamento, pois permitem a relação entre o exterior e o interior com proteção. (Byrne, 2020)

O escritório foi anexado à casa durante a quarentena, e é uma das tendências que parece ter vindo para ficar. O trabalho a partir de casa, trará modificações para os bairros de habitação, os serviços próximos começam a ser os mais utilizados durante a semana e não apenas aos fins de semana, o que também se traduz na redução do uso de automóveis. (Fulton, 2020b)

Estas são apenas algumas das mudanças que foram sentidas, e até improvisadas, durante estes últimos dois anos de pandemia, as quais trazem consequências para o planeamento futuro das cidades, das habitações e para o nosso modo de vida. “The SARS-CoV-2 virus has forever changed the world and life as we know it. Once the current pandemic is over, it will also change our approach to where we work, how we get there and more.” (Fulton, 2020b)



Assim, as cidades futuras devem conseguir responder às novas necessidades de todos os cidadãos, bem como garantir de igual modo a segurança e saúde dos mesmos. Para isso os meios de transporte devem ser repensados sem sobrelotações que providenciam a transmissão de vírus. Devem também ser criados mais espaços públicos abertos de qualidade. E ainda, repensar os edifícios públicos, de trabalho, e casas, de modo evitar ajuntamentos sem ventilação natural, proporcionando assim acessos rápidos ao exterior. (UN-Habitat, 2021b, p.43)

Encontramo-nos agora no processo de reconfiguração da forma de projetar os espaços de categoria comercial, habitacional, escolar, hospitalar, urbana, e outras, com atenção às novas preocupações, de distanciamento, circulação de ar, materialidades, acessibilidade, entre outros.

Apesar de todas estas condicionantes, o arquiteto possui a capacidade de criar espaços funcionais e que promovam o bem-estar físico e mental. Essa é “Uma das virtudes do exercício do arquiteto, quando está a trabalhar no projeto, é a de transformar dificuldades em oportunidades. Num momento como este, o grande desafio é transformar a crise em oportunidade.” (Byrne, 2020)

Como defende a UN-Habitat, a pandemia pode ser um ponto de viragem para a encruzilhada em que nos encontramos, pode ser a oportunidade que precisávamos para finalmente colocar em prática, à escala mundial, os planos que se têm vindo a desenvolver sobre a igualdade e sustentabilidade:

“A crise da COVID-19 oferece uma oportunidade única, a nível mundial, de mostrar que é possível proporcionar moradia e segurança fundiária a todos e todas. Essa crise evidencia também a importância de habitações sustentáveis para fortalecer a preparação das áreas urbanas à resposta a eventos extremos. As cidades e os governos locais de todo o mundo podem avançar no sentido de reduzir as desigualdades e os níveis de pobreza e proporcionar a todos e todas o acesso à moradia adequada, como catalisador para alcançar outros direitos fundamentais.” (UN-Habitat, 2021c, p.2)

Para concluir, apresenta-se a pandemia como um ponto de rutura, uma chamada de atenção para a necessária mudança de hábitos. A pandemia rompeu a nossa ilusão de segurança, ao lembrar-nos que, apesar de todos os progressos feitos na ciência e tecnologia, continuamos vulneráveis a catástrofes que podem destruir todo o nosso modo de vida. (Ord, 2021) E que só conseguiremos superar essas dificuldades juntos, pois “nobody is safe until everyone is safe.” (WHO, 2021b)

As comunidades humanas correm riscos constantemente e crescentes, “Among the highest impact risks of the next decade, infectious diseases are in the top spot, followed by climate action failure and other environmental risks;” (WEF, 2021, p.7)



Mesmo que possa não parecer, por não causar tanto pânico, os problemas climáticos estão a causar muitas mais mortes do que a pandemia. (Jones, 2020) Só que enquanto a doença tem impactos rápidos, falando-se em dias e semanas, os efeitos do aquecimento global são notados em décadas e séculos. Todavia, as reações rápidas exigidas pela pandemia são igualmente exigidas pelo clima. (Gardiner, 2020) “The virus has shown that if you wait until you can see the impact, it is too late to stop it.” (Gardiner, 2020) A rapidez da tomada de decisão para combater estas ameaças devem ser equivalentes ao grau de gravidade das mesmas, o que não acontece com as alterações climáticas.

Esta urgência de resposta pretende evitar o maior número de danos possíveis e idealmente anulá-los. (Zizek, 2020, pp.88-89) “É evidente que vão irromper novas epidemias, combinadas com outras ameaças ecológicas, desde secas a gafanhotos, pelo que há decisões difíceis que terão de ser tomadas agora.” (Zizek, 2020, pp.88-89) Estando a questão ambiental na origem de vários problemas de saúde, parte da solução para ultrapassar estas e outras ameaças passa por adotar medidas de preservação e regeneração do ambiente natural. “O mundo deve se recuperar da pandemia da Covid-19 com políticas claras e urgentes de combate à crise do clima.” (Unicef, Olesen, 2021)

A pandemia fez-nos confrontar, uma vez mais, com os problemas das cidades, “trouxe-nos também uma visão sobre um outro mundo possível. Se conseguirmos contribuir, enquanto arquitetos e enquanto cidadãos, para um mundo mais solidário, mais social e mais ecológico já é muito positivo. Mas isto só lá vai com todos!” (Byrne, 2020)

Espera-se que possa surgir uma nova consciência arquitetónica para regenerar as cidades decadentes que a Covid-19 nos deixou, a qual possa responder melhor a novas ameaças e superar as presentes:

“Today, we hold the same hope that as we fight to overcome the COVID-19 pandemic together, we can build a more robust international health architecture that will protect future generations. There will be other pandemics and other major health emergencies.” (WHO, 2021b)

Mais do que nunca é preciso repensar o habitat humano, os espaços públicos, os edifícios e o modo como nos comportamos, isto implica uma intensa reconfiguração dos métodos de planeamento das cidades. Na parte III são desenvolvidas as perspetivas para o futuro das cidades, compilando os temas da regeneração, resiliência, sustentabilidade e Natureza.





### **PARTE III**

## **Conclusão - A Aproximação à Natureza como Futuro**

Figura 60. Museu Hans Christian Andersen, 2016,  
Odense, Dinamarca, por Kengo Kuma



Esta terceira e última parte, correspondente à conclusão, onde se reúnem vários dos temas desenvolvidos ao longo da dissertação, de modo a estabelecer de forma mis clara a conexão entre os mesmos.

Como visto na parte II, a pandemia da Covid-19 veio comprovar o estado crítico em que se encontra o planeta, fazendo repensar os custos do desenvolvimento humano. Ao mesmo tempo, alterou o modo de experienciar e, naturalmente, de projetar o espaço urbano e arquitetónico. Deste modo, pretende-se entender como a arquitetura pode contribuir para o futuro incerto da cidade atual, assumindo que a aproximação à Natureza é grande parte da solução, para tornar as cidades mais vividas e saudáveis.

Assim, primeiramente é desenvolvido o tema da construção na atualidade como fator poluente, introduzido na parte I como uma das ameaças à cidade, fortalecendo a necessidade de mudanças de hábitos, neste caso, construtivos. Posteriormente apresentam-se perspectivas para o futuro da arquitetura e da cidade, onde se encontra repetidamente a Natureza como elemento comum, a qual é considerada uma parte fundamental para iniciar o processo regenerativo das cidades e da arquitetura. Mas o simples facto de criar cidades e arquitetura verdes não é suficiente, é realmente necessário harmonizar a relação entre as construções humanas e os ecossistemas naturais de forma a garantir o nosso futuro no planeta.

Por fim, é feita uma reflexão acerca da relação entre a arquitetura e a Natureza, já desenvolvida no passado, e descurada na atualidade, usando o verde como um parecer falso de sustentabilidade. Pondera-se como a forma de construir pode ser alterada, desde a adoção de novas tecnologias, a métodos mais elementares, mesmo sabendo que estas mudanças não serão repentinas e terão de passar por várias fases de desenvolvimento até atingir uma arquitetura regenerativa.

É cada vez maior a necessidade de regenerar as cidades e os respetivos ecossistemas e a melhor forma de o fazer é adaptar edifícios e estilos de vida a medidas mais ecológicas. “It is time to make a change. Our future is not a question of choosing between people or trees; it is neither or both.” (UNDP, 2020, p. III)

## Climate model simulations show how human factors have contributed to a rise in global surface temperatures

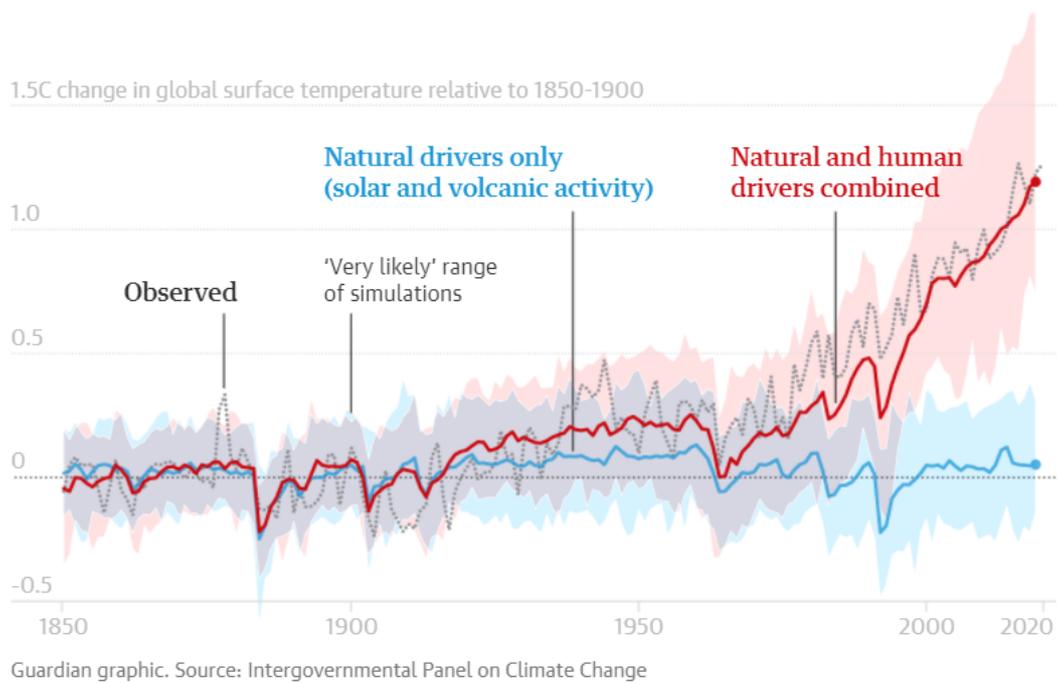


Figura 61. Simulações mostram o impacto humano nas alterações climáticas

## Perspetivas para a Cidade de Hoje

Atualmente estamos no período do Antropoceno, o que significa que o ser humano interfere nos ecossistemas terrestres, e tal como referido ao longo da dissertação, a atividade humana está a surtir efeitos sem precedentes (fig.61), os quais correspondem agora a muitas alterações inevitáveis e até irreversíveis. (Harvey, 2021) “Os cientistas afirmam que os próximos dez anos são cruciais para evitar alterações climáticas e a perda de milhões de espécies.” (ONU, 2020) Ainda que sejam adotadas medidas de prevenção e de sustentabilidade, hoje temos muito menos que proteger do que há trinta anos atrás.

“Not surprisingly, cities and urban areas are major contributors to this trend.” (Woo, 2013b) As cidades, apesar de todas as ameaças que enfrentam, são também grande parte causadora de problemas, em 2019, as zonas urbanas foram responsáveis por 70% das emissões de gases com efeito estufa e do uso de recursos. Já a construção correspondeu a 40% das emissões de CO<sub>2</sub> e 36% da procura global de energia final. (Andersen, 2019) Assim, estes números mostram a urgência da mudança:

“The solution lies in thinking beyond the vague and unambitious notion of sustainability and, instead, actively working towards regenerating soils, forests and watercourses. The aim is to improve rather than merely sustaining their currently degraded condition.” (Woo, 2013b)

Para responder a estes problemas, as cidades devem tornar-se sustentáveis, adotando formas de regeneração, como o “urbanismo ecológico”, o qual pretende criar ecossistemas, que possam substituir os anteriormente destruídos e preservar os ainda existentes. E ainda, realizar o controlo dos resíduos produzidos e da energia necessária, de modo que a cidade não consuma mais do que o que produz, seja de energia, água ou alimentação, isso é, uma cidade que não sobrecarregue os recursos naturais (Hagan, 2015):

“The goal of Ecological Urbanism is to create ‘artificial ecosystem’ cities that achieve the same interdependent efficiencies and life-preserving redundancies as natural ecosystems, turning the current linear pattern of energy-in-one-end/wastes-out-the-other into a loop: wastes become energy.” (Hagan, 2015)

Deste modo, “A visão de cidades vivas, seguras, sustentáveis e saudáveis tornou-se um desejo universal e urgente.” (Gehl, 2014, p.6) De seguida são apresentados alguns exemplos de pensamentos sobre o futuro das cidades. Pode-se tratar de especulação ou até imaginação, mas muitas das teorias que surgem entre as imagens digitalmente alteradas de cidades do futuro, assumem uma nova relação de integração com a Natureza.



Figura 62. *Liuzhou Forest City*, 2016, Liuzhou, China, por Stefano Boeri.



Figura 63. *Paris Smart City 2050*, 2014, por Vincent Callebaut.

Stefano Boeri<sup>48</sup> defende que estamos a entrar numa “nova era” onde já não há lugar para energias fósseis, mas sim para explorar soluções mais ecológicas, as quais ajudarão também a prevenir doenças como a Covid-19, a qual acredita ser um início para essa transformação. (Salvador, 2020) Com estas premissas em pensamento, cria o plano *Liuzhou Forest City* (fig.62), 2016, para a cidade chinesa Liuzhou, que sofre com o excesso populacional e a consequente poluição atmosférica. Numa área de 175 hectares ao longo do rio, repleta de várias espécies de árvores, as quais combatem as emissões de CO<sup>2</sup>, o escritório de arquitetura refere-se ao projeto como um “organismo urbano” (Stefano Boeri Architeti, 2021). Prevê-se que seja a primeira cidade florestal do mundo, como resultado da conjugação entre a Natureza e a tecnologia dos edifícios. Esta proposta pretende ainda, responder a questões colocadas pela pandemia da Covid-19, como o distanciamento e saúde numa cidade sobrelotada e poluída. (Salvador, 2020)

Também, Vincent Callebaut<sup>49</sup> cria perspetivas para o futuro da cidade de Paris, *Paris Smart City 2050* (fig.63), 2014, desenvolvida como método de pesquisa para a criação de uma cidade com energia positiva, ou seja, que produza mais energia do que consome, ao mesmo tempo que combate as ilhas de calor urbanas. Este projeto pretende aumentar a densidade da cidade de forma eficiente, através de diferentes tipos de torres que se adaptam à cidade existente. (Vincent Callebaut Architectures, 2021)

Ambos são exemplos de projetos pré-covid, no entanto, a integração da Natureza previne significativamente os problemas de poluição e falta de biodiversidade que as cidades sofrem hoje, que como referido na parte II são fatores causadores e intensificadores de doenças. Assim, as cidades já estavam a ser pensadas para responder a este tipo de problemas, apesar de sem grandes avanços. O que fortalece a ideia de que estas devem fazer parte do mundo natural, regenerando-o, de forma a erradicar a urbanidade sem vida. “Cities must cease to grow by devouring nature and agricultural land and instead pay attention to their environment, regenerating and recovering the urban deserts that represent the real measure of today’s shortsightedness.” (Boeri, 2016, p.472)

No caso da proposta para a cidade de Paris, trata-se de um plano pensado para melhorar a cidade existente através de valores ecológicos, enquanto a de Liuzhou é uma nova cidade. É, de facto, importante reutilizar os recursos e edifícios existentes, estes podem ser adaptados a novos usos e necessidades. Ao reaproveitar, sempre que possível, é permitido que os espaços ou materiais possam continuar a servir a comunidade, em vez de se tornarem resíduos permanentes.

---

<sup>48</sup> Stefano Boeri (1956) – arquiteto e urbanista italiano, com interesse na relação da cidade com a natureza. Considera a vegetação essencial para a arquitetura. (Stefano Boeri Architeti, 2021)

<sup>49</sup> Vincent Callebaut (1977) – arquiteto belga, com escritório premiado pelo Green Planet. É conhecido pela arquitetura ecológica e futurista, bem como, pela procura de respostas às questões climáticas e sociais das cidades. (Vincent Callebaut Architectures, 2021)



Posto isto, é fundamental adotar este tipo de medidas, visto que a tendência atual é de abandonar os núcleos urbanos antigos ao mesmo tempo que se expandem as cidades, deixando espaços antigos em decadência apenas para permanecerem como locais turísticos, ou substituídos por construções modernas muitas vezes de baixa qualidade. A cidade deve acompanhar o desenvolvimento das comunidades, conjugando o velho com o novo através de intervenções regenerativas, assim, é possível trazer as cidades de volta à vida:

“The city historically constructed is no longer lived and is no longer understood practically. It is only an object of cultural consumption for tourists, for aestheticism, avid for spectacles and the picturesque. Even for those who seek to understand it with warmth it is gone. Yet, the urban remains in a state of dispersed and alienated actuality, as kernel and virtuality. What the eyes and analysis perceive on the ground can at best pass for the shadow of the future object in the light of a rising sun. It is impossible to envisage the reconstitution of the old city, only the construction of the old city, only the construction of a new one on new foundations, on another scale and in other conditions, in another society. The prescription is: there cannot be a going back (towards the traditional city), nor a headlong flight, towards a colossal and shapeless agglomeration. In other words, for what concerns the city the object of science is not given. The past, the present, the possible cannot be separated.” (Mostafavi, Doherty, 2016, p.23)

Nessa conjugação entre o antigo e o novo está o processo de crescimento das cidades até aos dias de hoje. O *palimpsesto* compõe as diferentes camadas de desenvolvimento das civilizações, sem a necessidade de apagar por completo as marcas deixadas e sim incluí-las, as cidades podem tornar-se ecológicas, através de uma abordagem unificadora dos vários *layers*. “Rather, it utilizes a multiplicity of old and new methods, tools, and techniques in a cross-disciplinary and collaborative approach toward urbanism developed through the lens of ecology.” (Mostafavi, Doherty, 2016, p.26) O urbanismo ecológico agrega essas diferentes camadas das histórias das cidades, sobrepondo a Natureza, o elemento esquecido que é essencial recuperar:

“Natural areas are scarce in an urban region, but slightly to highly degraded nature is common and can be enhance with planning and design. These natural systems are especially important in urban regions where they must serve so many people, providing water supply, one-day recreation, flood control, farmland, wetland benefits, soil erosion/sedimentation protection, biodiversity, waste absorption/breakdown, and aesthetics or inspiration. Proximity is economic value; nearby market gardening provides fresh vegetables and



fruits for markets and restaurants, protected aquifers and reservoirs within urban regions provide clean water supply, and attractive greenspaces provide for one-day recreation and tourism. The future of natural systems and these services in urban regions lies in the hands of the designers/planners, or others, who will now step forward for nature and society.” (Forman, 2016, p.333)

Esta citação mostra como os espaços verdes são importantes para as cidades a vários níveis, desde o bem-estar proporcionado por espaços de lazer naturais, mas também porque os sistemas naturais são o nosso meio de sustento, fornecendo-nos água e alimentos nas proximidades, proporcionam um ambiente e corpo saudáveis, contribuindo também para a redução da poluição causada pelo transportes de alimentos. Como afirma Forman, são os planeadores da urbanidade (arquitetos, urbanistas, entre outros) que tem de se impor a favor da Natureza, têm a responsabilidade de concretizar espaços conscientes ambientalmente, para que sejam exemplos da melhoria que representa a mudança.

A implantação de zonas de produção agrícola ecológica nas cidades, espaços verdes de qualidade e que respeitem a fauna e flora local, preservar e contribuir para a saúde dos ecossistemas, criar energia suficiente a partir de fontes renováveis, entre outros, estas são medidas a adotar para o planeamento urbano futuro. Com base nestas premissas, desenvolver um urbanismo ecológico e reduzir o desperdício, visa melhorias ambientais, sociais e consequentemente económicas:

“At its best, it challenges the way we conceive of urban and non-urban, and the way we privilege the city as cultural construct over the city as metabolism - literal metabolism, taking in energy and resources and evacuating wastes. What is most dispiriting in the general refusal to engage with these processes is the inability of too many to perceive the indivisibility of the environmental and the social, and both with the economic. Urban flooding, for example, isn’t just a headline-grabbing aspect of climate volatility, it ruins lives and urban fabric and costs money to put right.” (Hagan, 2015)

O exemplo das inundações referido na citação é um indicador de que as cidades não estão preparadas para confrontar este tipo de ameaças, e que devem tornar-se mais resilientes. Atualmente, existem várias soluções para tornar as cidades mais sustentáveis, embora de menor escala, comparando com os exemplos dados, como a integração de medidas de reutilização e poupança de recursos, promover o ciclismo e caminhadas ao proporcionar zonas favoráveis para a sua prática, bem como transportes públicos eficientes e seguros. E ainda a devolução da Natureza ao espaço urbano, contribuindo para a recuperação da biodiversidade. (Andersen, 2019)



Figura 64. Construção com materiais naturais

Para além destes fatores, é necessário alterar a forma como construímos. (Andersen, 2019) Os edifícios têm vindo a sofrer alterações nos métodos de construção para combater a ameaça que representam em termos ambientais, e agora notar-se-ão algumas modificações que adaptem as novas exigências pandémicas, especialmente no âmbito da habitação, onde muitas pessoas se aperceberam da importância de uma casa funcional e saudável. Já antes da quarentena estava comprovado que as pessoas passavam cada vez mais tempo dentro de edifícios, o que se tem tornado uma tendência prejudicial, com impactos negativos para a saúde humana:

“The “indoorisation” of society is a worrying trend for human health [...] there is evidence associating time spent outdoors with improved outcomes for health and wellbeing; and secondly, time spent indoors is negatively associated with a number of health issues. Time spent outdoors, particularly in green and blue spaces, is associated positively for physical, mental and social health. One of the principal hypotheses for this positive relationship is biophilia; the theory being that as humans evolved in external natural settings, humans have an affiliation with other forms of life that promote our own wellbeing.” (Rice, Drane, 2020, p.900)

Posto isto, entende-se a necessidade de criar espaços verdes no meio urbano que apelem ao uso dos cidadãos, convidando-os a sair de casa e conviver, apanhar ar puro, exercitar-se, entre outros, visto que estes beneficiam a saúde física, mental e social. Assim, considerando que passamos 80% das nossas vidas em espaços interiores, estes também representam um papel fundamental para a saúde, podendo ser negativo ou positivo. Neste ponto de vista, também os edifícios devem estar mais associados à Natureza, de modo a promover a saúde e o bem-estar, e ainda proporcionar grande parte da relação necessária com o exterior, como por exemplo com o uso da biofilia. (Rice, Drane, 2020, p.899)

Os arquitetos têm consciência destes vários problemas há algum tempo, no entanto as práticas sustentáveis e ecológicas são ainda reduzidas. Segundo o livro *Ecological Urbanism* (Mostafavi, Doherty, 2016), inicialmente, a arquitetura sustentável era de baixa qualidade, o que obrigava a mudanças no estilo de vida, privando os residentes, associada a um tipo de construção mais rudimentar, mas agora essa questão deixou de ser um impedimento através de novos avanços nesse campo. (Mostafavi, Doherty, 2016, p.12) Ainda assim, a sustentabilidade é apenas uma das metas às quais o arquiteto deve responder, a par com os interesses e necessidades dos usuários, bem como o orçamento do cliente e a conjugação entre a construção sustentável e os costumes da cultura existente. De facto, existem técnicas ambientais tradicionais, como o uso de elementos de construção vegetais (fig.64) que constituem métodos mais ecológicos:



Figura 65. Ponte viva

“Conventionally, ‘differentiation’ is found in architecture in the distinctions made between parts of a whole, or between styles. In returning in some form to traditional environmental techniques, must the architect pursuing sustainability also consider returning, in some form, to the vernacular styles that generated these techniques, that is, to a cultural as well as climatic inflection of the building? Is cultural inflection implicit within climatic inflection? There is, after all, an overlapping between traditional techniques of climatic mediation and vernacular styles.” (Hagan, 2001, p.116)

Hagan explica que os arquitetos com intenções de realizar construções sustentáveis devem recorrer ao estilo vernacular, na procura de uma relação mais próxima com a cultura local, a qual estaria conectada aos recursos naturais, ao contrário da atualidade, que constrói barreiras que nos separam da Natureza. A maioria das técnicas antigas, (como moldar árvores vivas para fazer uma ponte, uma forma resiliente contra inundações, (fig.65)) representam construções eficazes, criativas e ecológicas, e surgem como respostas aos riscos que as comunidades enfrentam. (Mann, 2021, 6:12) Este tipo de construções mostra o valor dos métodos tradicionais, estes podem ser conjugados com as tecnologias atuais e criar novas formas de construção mais naturais:

“Too often when we are faced with a crisis, we build walls in defense. I’m an architect and I’ve been trained to seek solutions in permanence concrete, steel, glass, ... these are all used to build a fortress against nature. But my search for ancient systems and Indigenous technologies has been different. It’s been inspired by an idea that we can seed creativity in crisis. We have thousands of years of ancient knowledge that we just need to listen to and allow it to expand our thinking about designing symbiotically with nature. And by listening we’ll only become wiser and ready for those 21st century challenges that we know will endanger our people and our planet. And I’ve seen it. I know that it’s possible.” (Mann, 2021, 7:28)

Estas são algumas formas de integrar a Natureza, como participante nos atos construtivos. Conjugar esses métodos com novas tecnologias pode criar soluções ecológicas melhoradas. Este tipo de soluções, com materiais biológicos locais, poderia solucionar o excessivo uso de recursos que marcam o processo de construção atual, como argamassas, aço, vidro e ainda, fibras de carbono e plásticos, os quais acabam por constituir resíduos que danificam o planeta. (Oxman, 2017, 00:15) Como defende Littman na citação seguinte, esta é uma das muitas coisas que temos a aprender com a Natureza, associada a um ciclo de vida isento de desperdícios:



Figura 66. *The Expandable House*, 2018, Urban Rural Systems

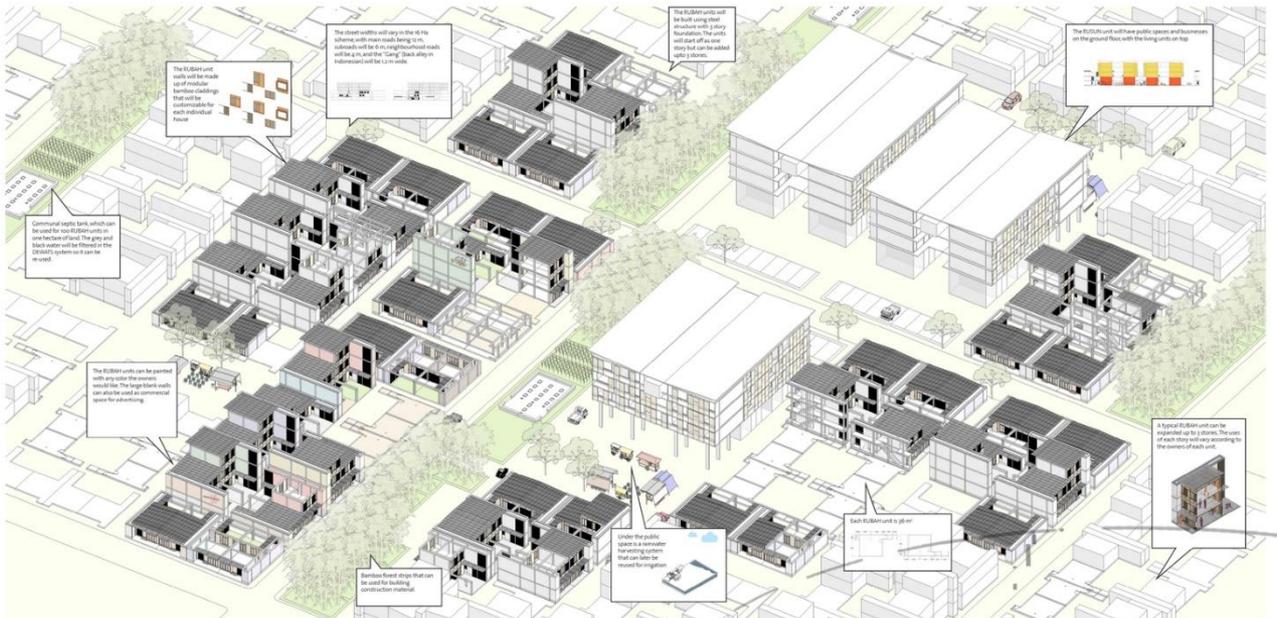


Figura 67. *Tropical Town*, 2018, Urban Rural Systems

“(It is important to note at this juncture that in the natural world there is no such thing as waste, as everything that is produced naturally gets recycled, an imperative part of the cycle of life.) It is a process of degeneration and with a finite amount of resources in the world, we cannot continue using the linear model that has been the foundation of our consumer society for many years.” (Littman, 2009, pp. 2-3)

Particularmente, nas construções habitacionais o consumo de recursos tem vindo a aumentar. “The housing sector already consumes 40% of the planet’s total resources and contributes more than a third of global greenhouse gas emission.” (UNEP, 2018) Logo, o aumento de procura de habitação, causado por crescimentos repentinos da população, é considerada uma questão que desafia a arquitetura.

De seguida, são apresentados exemplos que respondem a alguns dos problemas atuais, como o rápido crescimento populacional e toda a questão habitacional que levanta, como a procura por melhores condições de vida nas habitações. Estes não se designam de arquitetura regenerativa, uma vez que não têm impactos positivos em termos ambientais, no entanto, são projetos autossuficientes, conscientes ambiental e humanamente. Os projetos representam uma versão real (em termos de acessibilidade de recursos e de conhecimentos) daquilo que são as tentativas atuais para criar uma arquitetura em harmonia com a Natureza.

Neste contexto, surge o projeto, *The Expandable House* (fig.66), 2018, por Urban Rural Systems, o qual faz parte de um plano de expansão a maior escala, *Tropical Town* (fig.67) para responder de forma sustentável ao rápido crescimento populacional na Indonésia. A casa base é constituída por apenas um piso e espaço exterior, no entanto, esta oferece a possibilidade de expansão flexível de acordo com as possibilidades dos moradores. Tem ainda a capacidade de gestão de resíduos, coleta de água da chuva e de energia solar, possibilita também a criação de comércio e uma horta, como meios de sustento. A construção é pensada verticalmente para cobrir menor área de solo e estabelecer relações de proximidade. Este exemplo representa uma habitação inserida na cultura, com materiais e mão de obra local, resolve vários problemas sociais.

A UNEP, em parceria com a Universidade de Yale e Gray Organschi Architecture, construiu uma pequena habitação de 22 m<sup>2</sup>, com materiais de base biológica, autossuficiente, intitulada *Ecological Living Module*, 2018 (fig.68, p.134). Com capacidade e recursos para quatro pessoas, numa casa de alta qualidade. O objetivo era também construir habitação adequada e acessível para combater os problemas associados a assentamentos informais. (UNEP, 2018) Este projeto lança uma discussão franca sobre estes temas ao demonstrar que este tipo de construção é possível.

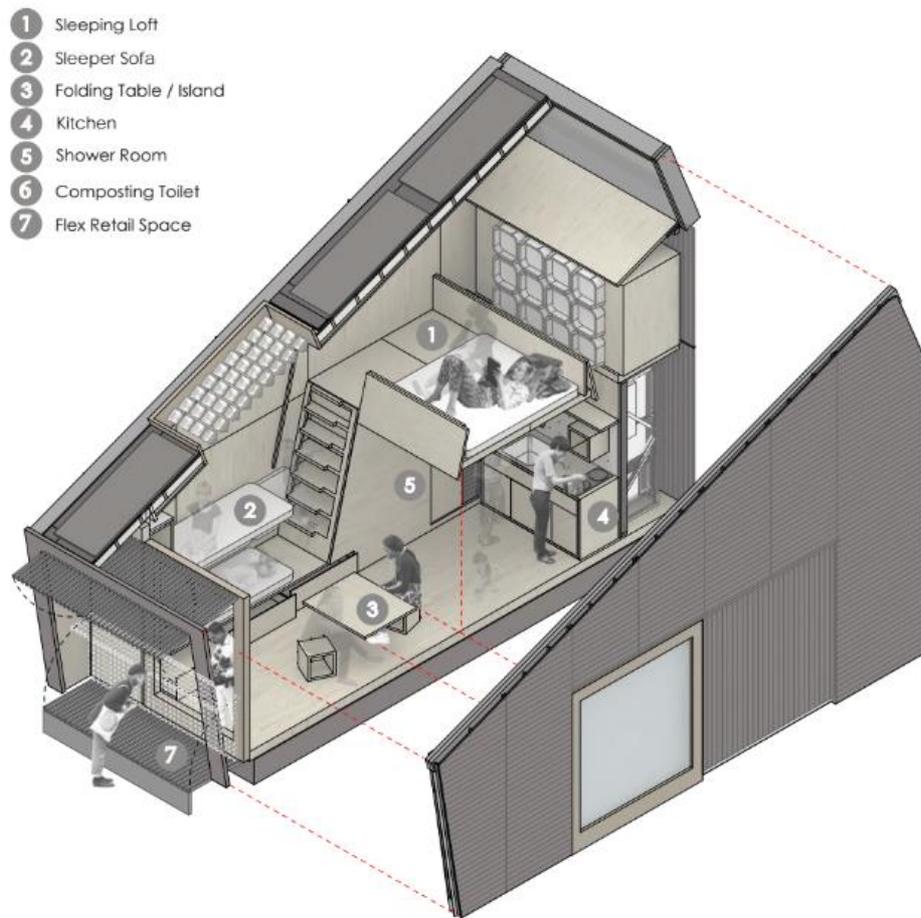


Figura 68. *Ecological Living Module*, 2018, UNEP



Figura 69. *Fab Tree Hab*, por Mitchell Joachim, Lara Greden, Javier Arbona.

Isto porque, para além de novos métodos de construção serem necessários para tornar os edifícios mais ecológicos, os métodos adotados como seguros hoje em dia serão cada vez mais questionados pelas alterações climáticas, quando o calor e a humidade destruírem a forte reputação do betão armado. (Boydell, 2021) Por isso, e pela situação insustentável que estes representam, os métodos de construção atuais estão a tornar-se obsoletos, e é de extrema importância dar a conhecer como forma acessível de construção, soluções ambientalmente conscientes. A solução passa, em grande parte, por construir com materiais naturais que não acabem em resíduos e danos permanentes. (Andersen, 2019)

Uma revolução material poderá representar uma nova era para a construção de base biológica. (Churkina, Organschi, Reyer, Ruff, Vinke, Liu, Reck, Graedel, Schellnhuber, 2020, p.275) Talvez num futuro distante possamos fazer crescer as nossas casas como o projeto do MIT, *Fab Tree Lab* (fig.69) um estudo que pretendia moldar árvores de modo a criar habitações, estas seriam de facto elementos naturais, não parecendo para já a opção mais viável, pela mudança drástica que isso implicaria.

Atualmente, a arquitetura enfrenta muitos desafios, como visto na parte I, desde as questões ambientais, a pandemias e sobrelotação, entre outros. Ainda assim, a maioria dos edifícios são prejudiciais para o ambiente, e por vezes até mesmo para a saúde dos usuários, seja por escolhas inapropriadas de construção, degradação do local, condições precárias ou materiais tóxicos. Pelo contrário, esta deve ser detentora de um “design that integrates seamlessly with the ecological systems in the biosphere over the entire life cycle of the built system.” (Yeang, 2001, p.173) Arquitetura de hoje tem de adquirir novas formas de pensamento para poder fazer parte de uma solução preventiva e solucionadora:

“Os edifícios com mais contributos naturais e menos artificiais são melhores. Os edifícios que têm luz natural são, em regra, mais agradáveis do que aqueles que são iluminados por meios artificiais; a ventilação natural, caso o ar puro esteja disponível a partir de um meio exterior tranquilo, é mais aceitável do que aquele que é feito por meios mecânico; quanto menores forem os emissores de calor, tanto melhor; e assim por diante.” (Ordem dos Arquitetos, 2001, p.1)

Neste texto foram aprofundados os fatores negativos que a construção implica atualmente para o ambiente, sendo esta também uma ameaça como as que foram apresentadas na parte I e a Covid-19 na parte II. Como visto em ambas as partes, a maioria das ameaças apresentadas incidem sobre os problemas ambientais, por isso a solução passa por regenerar o planeta, para que as cidades possam ser locais saudáveis e seguros, trazendo-as de volta à vida através de processos regenerativos. Deste modo a Natureza ganha grande importância no papel de regenerar o planeta, devendo ser cada vez mais preservada e integrada nas ações humanas.



Figura.70, 71 e 72 Chernobyl invadida pela Natureza

## Relação entre a Arquitetura e a Natureza como Parte da Solução

A relação com a Natureza é incentivada em diversas áreas do saber. No documentário *David Attenborough: A Life on Our Planet* (Fothergill, Hughes, Scholey, 2020), o conhecido naturalista fala sobre a história do nosso planeta nos últimos 57 anos e refere que já vivemos de forma sustentável no passado e que podemos e devemos voltar a fazê-lo. Apela à redescoberta desse saber sustentável e da reconexão com o natural, como a nossa única opção, e defende que se tomarmos conta da Natureza, ela cuidará também de nós. Attenborough retrata o caso de Chernobyl, onde o erro humano fez com que a cidade tivesse de ser evacuada, o local foi sendo reclamando de volta como parte da Natureza, onde a ação humana é uma memória distante, mas com marcas permanentes do seu poder destrutivo (figs.70, 71 e 72):

“We will finally learn how to work with nature rather than against it. In the end, after a lifetime’s exploration of the living world, I’m certain of one thing. This is not about saving our planet it’s about saving ourselves. The truth is, with or without us, the natural world will rebuild. In the 30 years since the evacuation of Chernobyl, the will has reclaimed the space. Today, the forest has taken over the city. It’s a sanctuary for wild animals that are very rare elsewhere. And powerful evidence that however grave our mistakes, nature will ultimately overcome them. The living world will endure. We humans cannot presume the same.” (Fothergill, Hughes, Scholey, 2020, 1:13:39)

A cidade abandonada de Chernobyl, como muitos outros locais do planeta, foram construídos arrasando os ecossistemas locais, até que, por alguma razão, foram abandonados deixando apenas o nosso rastro de poluição. Mais cedo ou mais tarde, esses lugares são reclamados pela vegetação e animais que voltam a habitar o local. Como demonstrado nesta dissertação, a necessidade de integração da Natureza é fundamental para o nosso futuro, ela é que vai permitir a regeneração do planeta, ao constituir parte igualitária no planejamento urbano e na arquitetura:

“There’s a chance for us to make amends, to complete our journey of development manage our impact, and once again become a species in balance with nature. We now have the opportunity to create the perfect home for ourselves, and restore the rich, healthy, and wonderful world that we inherited. Just imagine that.” (Fothergill, Hughes, Scholey, 2020, 1:16:30)



Temos de aprender com os erros e excluir a Natureza do habitat que construímos para nós (a cidade) foi um deles. Podemos e devemos, a partir de hoje, restaurar essa relação e regenerar o planeta.

A total desconexão que existe atualmente entre as pessoas e a Natureza é prejudicial, o simples facto de andar descalço em contacto com o chão natural providencia uma vida mais saudável, como é defendido por Clint Ober no documentário, *The Earthing Movie: The Remarkable Science of Grounding* (Tickell, Tickell, 2019). Ober, relembra-nos que o humano (ser natural) deveria estar em contacto com o seu habitat natural frequentemente, se isso acontecesse, talvez as pessoas desenvolvessem uma maior preocupação e consciencialização face às implicações das suas ações no planeta. Pois, destruímos os ecossistemas que suportam as cidades:

“Human settlements depend on and interact with their surrounding ecosystems for the provision of food, fresh water, clean air, spaces for worship et cetera. Overconsumption, contamination from human activity, as well as a changing climate however affect a region’s biocapacity, biodiversity and environmental quality.” (UN-Habitat, 2018, p. 44)

Com o objetivo de manter o fornecimento de recursos naturais, deve existir uma relação nova e saudável entre os seres vivos, ao oferecer ferramentas para a gestão ambiental e uma consciencialização sobre a conservação da Natureza e o planeamento ecológico. (Steiner, 2017, p.77) “We need to rediscover how to be sustainable. To move from being apart from nature to becoming a part of nature once again.” (Fothergill, Hughes, Scholey, 2020, 1:12:31)

A forma como se constrói edifícios atualmente é contra a Natureza, ambiental e humana. Apesar de existirem intervenções que consideram esta preocupação, ainda pertencem à pequena minoria, ainda assim, este tema se ter tornado uma constante, especialmente na teoria. Já não basta que a arquitetura seja neutra em carbono, é preciso que seja uma arquitetura regenerativa, causando impactos positivos no local de implantação:

“That Nature has returned with a vengeance in architectural theory and practice goes far beyond the transmutation of the Vitruvian qualities of firmitas, utilitas, and venustas into sustainability’s motto of equity, biodiversity, and wise development. The relation of architecture and nature rests on a moral imperative provided by the current environmental crisis, which sets, as in against the dismal and infinite cycle of human production and consumption. From this ago emerges the quest for a responsible architecture.” (Cohen, Naginski, 2016, p.142)



Uma arquitetura responsável estende-se muito além do edifício individual, ou até do plano urbano, a todo o meio ambiente que tem a capacidade de criar em seu redor. (Sykes, 2010, p.165) Para isso é necessário ter a consciência e conhecimento da conectividade que os ecossistemas naturais possuem e integrá-los no processo de construção arquitetônica. (Yeang, 2001, p.173)

A arquitetura regenerativa, como desenvolvido na parte II, tem a capacidade de reavivar as cidades ameaçadas de hoje, em conjunto com uma arquitetura ecológica, podemos reavivar a saúde que temos vindo a perder. A pandemia, as alterações climáticas, a expansão urbana descontrolada, as desigualdades sociais, etc. também os edifícios fazem parte do problema e não da solução. Todos estes fatores apontam para a necessidade de mudança das nossas comunidades. Os problemas que ameaçam a cidade, são em grande parte desenvolvidos pela sua própria criação, esta está a entrar em decadência, por isso é urgente regenerá-la. É necessária uma mudança de paradigma, as construções têm de se tornar parte da solução através da arquitetura regenerativa, adaptada aos problemas climáticos e às novas questões pandémicas.

Connosco ou sem nós, a Natureza vai permanecer no planeta, a questão é se nos adaptaremos a ela, ou continuarmos o nosso caminho desastroso até ao fim. A cidade de hoje pode ser transformada pela harmonia entre o construído e o criado (no sentido de criar Natureza no espaço urbano). A Natureza trará o poder de regenerar o planeta e a saúde humana:

“Restoring our planet’s imperilled ecosystems intrinsically connects us with a chance at a healthier future. We will work together to bring life and function back to our scarred ecosystems through extensive and pro-active restoration – rebuilding degraded areas to improve habitat for wildlife, protect our soils and watersheds, support economic resiliency, and better confront a changing climate.” (IUCN, 2021)

O projeto é um poder do arquiteto, na forma como se comunica com a sociedade, e se este adotar medidas ecológicas terá impactos no que o rodeia, estabelecendo uma cadeia de consciencialização. A ação conjunta é crucial para fazer a transição regenerativa. “Can we design our way out of this? If we are to survive, we must design our way out of this. It’s no won us to decide where we’re going from here.” (Oxman, 2017, 00:15)

Deste modo, respondendo à questão: “Qual o papel da arquitetura regenerativa no contexto pandémico da cidade atual?” A arquitetura regenerativa pode reavivar as cidades abaladas pela pandemia e a Natureza destruída pela ação humana, ao conjugar a construção com a criação de ecossistemas, onde já não existem, e manter os existentes. Numa nova etapa da humanidade onde a Natureza é parte igualitária, cria-se um modo de vida saudável.



## Referências Bibliográficas e Documentais

- AEA (2020). *Meio ambiente e saúde*. Agência Europeia do Ambiente. 23 de novembro de 2020. Acedido em abril de 2021, disponível em: <https://www.eea.europa.eu/pt/themes/human/intro>
- ANDERSEN, I. (2019). Driving Transformational Change: Architecture and Ecosystems for Healthy Resilient Cities. *UNEP*. 22 de setembro de 2019. Acedido em agosto de 2021, disponível em: <https://www.unep.org/news-and-stories/speech/driving-transformational-change-architecture-and-ecosystems-healthy>
- ANDERSEN, I. (2021). É possível fazer as pazes com a Natureza se agirmos de imediato. *UNRIC*. Acedido em abril de 2021, disponível em: <https://unric.org/pt/opiniao-e-possivel-fazer-as-pazes-com-a-natureza-se-agirmos-de-imediato/>
- ARAÚJO, A. (2020, 8 de setembro) Há 730 mil casas vazias e abandonadas em Portugal. *Economia*. Acedido em setembro de 2020, disponível: <https://expresso.pt/economia/2020-11-08-Ha-730-mil-casas-vazias-e-abandonadas-em-Portugal>
- ARCHITIZER (2020). *Temporary Tiger Covid Classroom*. Architizer. Acedido em setembro de 2021, disponível em: <https://architizer.com/projects/temporary-tiger-covid-classroom/>
- AT-LARS (2020). *ST. Instalação de Triagem Carolus*. AT-LARS. Acedido em novembro de 2020, disponível em: <https://www.at-lars.id/>
- ATTENBOROUGH, D. (2020). *David Attenborough: One Life on Our Planet*. In FOTHERGILL, A., HUGHES, J., SCHOLEY, K. Netflix.
- BARATTO, R. (2013). Da Urbanização Selvagem aos Exilados Urbanos. *Archdaily*. Acedido em janeiro de 2021, disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-122620/da-urbanizacao-selvagem-aos-exilados-urbanos>
- BAUMGARDNER, K. (2020). *The Pandemic Offers an Opportunity to Re-wild Our Communities*. ArchDaily. 14 de outubro de 2020. Acedido em abril de 2021, disponível em: [https://www.archdaily.com/949105/the-pandemic-offers-an-opportunity-to-re-wild-our-communities?ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_all](https://www.archdaily.com/949105/the-pandemic-offers-an-opportunity-to-re-wild-our-communities?ad_source=search&ad_medium=search_result_all)
- BELLUZ, J. (2016). 4 razões pelas quais sustos de doenças estão em erupção em todo o mundo. *Vox*. 31 de maio de 2016. Acedido em abril de 2021, disponível em: <https://www.vox.com/2016/5/31/11638796/why-there-are-more-infectious-disease-outbreaks>
- BOERI, S. (2016). Five Ecological Challenges for the Contemporary City. In M. Mostafavi., G. Doherty. (Eds.). (2016). *Ecological Urbanism*. Lars Müller Publishers. Zürich. (pp.464-473)
- BONELA, D. (s.d.). Futuro das Cidades, Futuro do Planeta. *Museu do Amanhã*. Acedido em Maio de 2021, disponível em: <https://museudoamanha.org.br/pt-br/futuro-das-cidades-futuro-do-planeta?fbclid=IwAR0p5sWeqGjD5a47TvqLwZqbhxiVkgCyOoW8rjlgNNMhHhE2E0FhRgiVdZ8>
- BOYDELL, R. (2021). From melting steel to “concrete cancer”, our buildings aren’t designed to withstand climate change. *Ideas Ted*. 24 de julho de 2021. Acedido em agosto de agosto de 2021, disponível em: <https://ideas.ted.com/climate-change-extreme-weather-will-damage-buildings-and-infrastructure/>
- BRUNDTLAND, G. (1987). *Report of the world Commission on Environment and Development. Our Common Future*. Nações Unidas.



- BRUNDTLAND, G.** (1991). *Nosso Futuro Comum. Sobre meio ambiente e desenvolvimento.* (2ªed). Rio de Janeiro: Editora de Fundação Getulio Vargas. Edição original: 1987. Título original: *Report of the world Commission on Environment and Development. Our Common Future.*
- BYRNE** (2020). A pandemia de Covid-19 vista pelo arquiteto Gonçalo Byrne. In *Jornal de Construção*. 23 de junho de 2020. Acedido em janeiro de 2021, disponível em: <http://www.jornaldaconstrucao.pt/index.php?id=6&n=7196>
- CASSOU, B.** (2020). *Plano Cerdá: o plano diretor que transformou Barcelona em exemplo de projeto de urbanização.* Archtrends e Portobello. 5 de outubro de 2020. Acedido em outubro de 2021, disponível em: <https://archtrends.com/blog/plano-cerda/>
- CIÊNCIA VIVA** (2021). *Décadas de Ciência para Dias de Vacinas.* Ciência Viva. Acedido em outubro de 2021, disponível em: <https://www.cienciviva.pt/divulgacao-cientifica/vacinas-covid19>
- CHURKINA, G., ORGANSCHI, A., REYER, C. P. O., RUFF, A., VINKE, K., LIU, Z., RECK, B. K., GRAEDEL, T. E., SCHELLNHUBER, H. J.** (2020). Buildings as a global carbon sink. *Nature Sustainble*, 3, 269-276. Abril de 2020. Acedido em setembro de 2021, disponível em: [https://www.nature.com/articles/s41893-019-0462-4.epdf?author\\_access\\_token=oNCRA9O5S7YvJhTgMa4LldRgN0jAjWel9jnR3ZoTv0P6mBTrWA4qmHEFgX4wpsdkzCzWiZM6piUEN5fWxhZxKS7R-wy2Vikrn-UUq4MLzj2L0MR2Klg0BLgW4tXPIHLcjhY7ID0XbeiYVNw9NHr4HQ%3D%3D](https://www.nature.com/articles/s41893-019-0462-4.epdf?author_access_token=oNCRA9O5S7YvJhTgMa4LldRgN0jAjWel9jnR3ZoTv0P6mBTrWA4qmHEFgX4wpsdkzCzWiZM6piUEN5fWxhZxKS7R-wy2Vikrn-UUq4MLzj2L0MR2Klg0BLgW4tXPIHLcjhY7ID0XbeiYVNw9NHr4HQ%3D%3D)
- CIFOR, SUNDERLAND, T.** (2021). ONU: restauração da natureza ajuda enfrentar crises de clima e biodiversidade. *ONU News*. Acedido em junho de 2021, disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2021/06/1752462>
- CML** (2019). *A Rua é Sua.* Câmara Municipal de Lisboa. Acedido em agosto de 2021, disponível em: <https://www.lisboa.pt/a-rua-e-sua>
- COHEN, P. S., NAGINSKI, E.** (2016). The Return of Nature. In M. Mostafavi., G. Doherty. (Eds.). (2016). *Ecological Urbanism*. Lars Müller Publishers. Zürich. (pp.142-143)
- COLOMINA, B.** (2019). *X-Ray Architecture*. Zürich: Las Müller Publishers. Edição original: 2018.
- CONSELHO EUROPEU** (2021). *Acordo de Paris sobre alterações climáticas.* Conselho da União Europeia. Acedido em maio de 2021, disponível em: <https://www.consilium.europa.eu/pt/policies/climate-change/paris-agreement/>
- CORRÊA, F., LINDAU, L. A., EVERS, H., AZEREDO, L.** (2020). *Planejamento Urbano e Epidemias: como doenças do passado transformaram as cidades.* Archdaily. 23 de maio de 2020. Acedido em abril de 2020, disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/939978/planejamento-urbano-e-epidemias-como-doencas-do-passado-transformaram-as-cidades>
- CULTURGEST** (2021). *Daniel Christian Wahl: Economia e Culturas Regenerativas.* Conferências e Debates. Culturgest. Acedido em julho de 2021, disponível em: <https://www.culturgest.pt/pt/programacao/daniel-christian-wahl-desenhar-culturas-regenerativas-streaming/>
- CUNHA, A.** (2020). *Cidades Pós Pandemia.* Relatório do Estágio Curricular. Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal Da Paraíba, João Pessoa, Brasil.
- EDITORES HISTORY** (2020). Spanish Flu. History. Acedido em outubro de 2021, disponível em: <https://www.history.com/.amp/topics/world-war-i/1918-flu-pandemic>



- EEA (2021). *Green infrastructure*. European Environment Agency. Acedido em julho de 2021, disponível em: <https://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/green-infrastructure>
- FAO, WIGGERS, P. (2021). Covid-19 pode levar a uma década perdida para o desenvolvimento. *ONU News*. 25 de março de 2021. Acedido em março de 2021, disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2021/03/1745682>
- FLINT, A. (2015). Can Regenerative Design Save the Planet? *Bloomberg CityLab*. Acedido em maio de 2021, disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2015-05-19/vancouver-s-vandusen-botanical-garden-shows-the-power-of-regenerative-design>
- FORMAN, R. T. T. (2016). Urban Ecology and the Arrangement of Nature in Urban Regions. In M. Mostafavi., G. Doherty. (Eds.). (2016). *Ecological Urbanism*. Zürich: Lars Müller Publishers. (pp.328-337)
- FORTUNA, C. (2020). Cidades. In J. REIS (coord.) *Palavras para lá da pandemia*. Coimbra: Centro de Estudos Sociais. Universidade de Coimbra. (pp.28-29)
- FOTHERGILL, A., HUGHES, J., SCHOLEY, K. (2020). *David Attenborough: One Life on Our Planet*. Netflix.
- FULTON, W. (2020a). *Here's what our cities will look like after the coronavirus pandemic*. Rice Kinder. Institute for Urban Research. 26 de março de 2020. Acedido em janeiro de 2021, disponível em: <https://kinder.rice.edu/urbanedge/2020/03/26/what-our-cities-will-look-after-coronavirus-pandemic>
- FULTON, W. (2020b). *How the COVID-19 pandemic will change our cities*. Rice Kinder. Institute for Urban Research. 29 de março de 2020. Acedido em janeiro de 2021, disponível em: <https://kinder.rice.edu/urbanedge/2020/03/30/how-covid-19-pandemic-will-change-our-cities>
- GARDINER, B. (2020). Coronavirus Holds Key Lessons on How to Fight Climate Change. *Yale Environment* 360. 23 de março de 2020. Acedido em abril de 2021, disponível em: [https://e360.yale.edu/features/coronavirus-holds-key-lessons-on-how-to-fight-climate-change?fbclid=IwAR2d6PDGBziQmOEaLwlbZ3gIRk8FeEmLlbVFYaBFKLZV\\_X2RqtO\\_-O6S3JY](https://e360.yale.edu/features/coronavirus-holds-key-lessons-on-how-to-fight-climate-change?fbclid=IwAR2d6PDGBziQmOEaLwlbZ3gIRk8FeEmLlbVFYaBFKLZV_X2RqtO_-O6S3JY)
- GEHL, J. (2014). *Cidade para pessoas*. São Paulo, Brasil. EDITORA PERSPETIVA S.A. Edição original: 2010
- GLOBO (2020). Coronavírus deixa cidades vazias pelo mundo. *Globo*. 24 de março de 2020. Acedido em novembro de 2020, disponível em: <https://g1.globo.com/bemestar/coronavirus/noticia/2020/03/24/coronavirus-cidades-vazias-pelo-mundo-fotos.ghtml>
- GOBBI, N., PONTES, F. (2020). Pandemias do passado deixaram marcas nas cidades. Como será o urbanismo pós-coronavírus? *Jornal o Globo*. 25 de julho de 2020. Acedido em maio de 2021, disponível em: <https://oglobo.globo.com/cultura/pandemias-do-passado-deixaram-marcas-nas-cidades-como-sera-urbanismo-pos-coronavirus-24551362>
- HAGAN, S. (2001) *Taking Shape. A new contract between architecture and nature*. Oxford: Architectural Press.
- HAGAN, S. (2015, 16 de março). Urbanismo Ecológico. *The Architectural Review*. Acedido em janeiro, 2021, disponível em: <https://www.architectural-review.com/essays/ecological-urbanism>
- HALL, E. T. (1986). *A Dimensão Oculta*. Lisboa: Relógio D'água. Edição original: 1966. Título original: *The Hidden Dimension*.



- HARADA, A. C.** (2020). *Como a arquitetura pode auxiliar no combate a epidemias*. Casa.com.br. 6 de abril de 2020. Acedido em abril de 2021, disponível em: <https://casa.abril.com.br/moveis-acessorios/como-as-epidemias-da-historia-moldaram-o-design-atual-da-casa/>
- HARRIS, B., ZUCKER, S.** (2021). *Haussman the Demolisher and Creation of Modern Paris*. Khan Academy. Acedido em outubro de 2021, disponível em: <https://www.khanacademy.org/humanities/becoming-modern/avant-garde-france/second-empire/a/haussmann-the-demolisher-and-the-creation-of-modern-paris>
- HARROUK, C.** (2021). *Public Spaces and the Challenges of Covid-19: UN-Habitat's Small-Scale Urban Responses in Vietnam, Bangladesh and India*. Archdaily. Acedido em setembro de 2021, disponível em: <https://www.archdaily.com/957524/public-spaces-and-the-challenges-of-covid-19-un-habitats-small-scale-urban-responses-in-vietnam-bangladesh-and-india>
- HARVEY, F.** (2021). Major climate changes inevitable and irreversible – IPCC's starkest warning yet. *The Guardian*. 9 de agosto de 2021. Acedido em agosto de 2021, disponível em: <https://www.theguardian.com/science/2021/aug/09/humans-have-caused-unprecedented-and-irreversible-change-to-climate-scientists-warn>
- HES, D., PLESSIS, C.** (2015). *Designing for Hope: Pathways to Regenerative Sustainability*. New York: Routledge.
- HENNICK, C.** (2018). Fuel and energy company COPEC SA is working to turn a brownfield site into a LEED for Neighborhood Development community. US Green Building Council. 21 de março de 2021. Acedido outubro de 2021, disponível em: <https://www.usgbc.org/articles/chilean-energy-company-revitalizes-coastal-community>
- HURLIMANN, A., MOOSAVI, S., BROWNE, G.** (2021). Climate change transformation: A definition and typology to guide decision making in urban environments. *Sustainable Cities and Society*, 70, 6. Acedido em abril 2021, disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.102890>
- IDEALISTA** (2021). *Construção e arquitetura. 9 tendências trazidas pela pandemia*. Idealista. 26 de agosto de 2021. Acedido em agosto de 2021, disponível em: <https://www.idealista.pt/news/imobiliario/habitacao/2021/08/26/48651-construcao-e-arquitetura-9-tendencias-trazidas-pela-pandemia>
- IDOETA, P.** (2020). As escolas ao ar livre de 100 anos atrás que podem inspirar volta às aulas na pandemia. *BBC News*. 7 de setembro de 2020. Acedido em outubro de 2021, disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-54017009>
- IUCN** (2021). *Decade on Ecosystem Restoration*. NbS. IUCN. Acedido em junho de 2021, disponível em: <https://www.iucn.org/theme/nature-based-solutions/initiatives/decade-ecosystem-restoration>
- JACOBS, J.** (1993). *The Death and Life of Great American Cities*. 3rd Edition - Foreword to The Modern Library Edition. New York: Random House. Edição Original: 1961.
- JABR, F.** (2020, 17 junho). How Humanity Unleashed a Flood of New Diseases. *The New York Times Magazine*. Acedido em abril, 2021, disponível em: <https://www.nytimes.com/2020/06/17/magazine/animal-disease-covid.html?action=click&module=Editors%20Picks&pgtype=Homepage>



- JONES, O.** (2020). Why don't we treat the climate crisis with the same urgency as coronavirus? *The Guardian*. 5 de março de 2020. Acedido em agosto de 2021, disponível em: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2020/mar/05/governments-coronavirus-urgent-climate-crisis>
- KWINTER, S.** (2016). Notes on the Third Ecology. In M. Mostafavi., G. Doherty. (Eds.). (2016). *Ecological Urbanism*. Lars Müller Publishers. Zürich. (pp.90-101)
- LEFEBVRE, H.** (2011). *O Direito à Cidade*. São Paulo: Centauro Editora. Edição Original: 1968.
- LEIRIA, I., FIGUEIREDO, J., PAES, C.** (2020). Da Peste Antónia à Covid-19. Veja esta história das pandemias. *Expresso*. 31 de março de 2020. Acedido em abril de 2021, disponível em: <https://expresso.pt/coronavirus/2020-03-31-Da-peste-antonina-a-covid-19.-Veja-esta-historia-das-pandemias>
- LEPAN, N.** (2020). *Visualizing the History of Pandemics*. Visual Capitalist. 14 de março de 2020. Acedido em abril de 2021, disponível em: <https://www.visualcapitalist.com/history-of-pandemics-deadliest/>
- LITTMAN, J.** (2009). *Regenerative Architecture. A pathway beyond sustainability*. Dissertação de Mestrado em Arquitetura. University of Massachusetts Amherst, Amherst, Estados Unidos.
- LIVING FUTURE** (2021). *Mission + Impact*. International Living Future Institute. Acedido em abril, 2021, disponível em: <https://living-future.org/our-impact/>
- LOMHOLT, I.** (2021). *Light into the Darkness in Montréal*. E-architect. 4 de março de 2021. Acedido em fevereiro de 2021, disponível em: <https://www.e-architect.com/montreal/light-into-the-darkness-installations-montreal>
- LYLE, J. T.** (1994). *Regenerative Design for Sustainable Development*. New York: John Wiley & Sons, inc.
- MACKENZIE, D.** (2020). *COVID-19, A pandemia que nunca devia ter acontecido e como prevenir a próxima*. Lisboa: Editorial Presença.
- MANG, P., REED, B.** (2012). *Regenerative Development and Design*. Encyclopedia Sustainability Science & Technology, pp. 8879- 8879. Acedido em abril, 2021, disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/301966198\\_Regenerative\\_Development\\_regenerative\\_development\\_and\\_Design](https://www.researchgate.net/publication/301966198_Regenerative_Development_regenerative_development_and_Design)
- MANN, K.** (2021). Photo gallery: How Indigenous natural technologies can help us adapt to climate change. *Ideas Ted*. 4 de março de 2021. Acedido em agosto de 2021, disponível em: <https://ideas.ted.com/photo-gallery-how-natural-ancient-technologies-can-help-us-adapt-to-climate-change/>
- MAPFRE** (2020). *Nossas Cidades. Arquitetura e Urbanismo pós-coronavírus*. MAPFRE. 12 de agosto de 2020. Acedido em maio de 2021, disponível em: <https://www.mapfre.com/pt-br/actualidade/transformacao/arquitetura-y-coronavirus/>
- MCDONOUGH, W., BRAUNGART, M.** (2002). *Cradle to Cradle: Remaking The Way We Make Things*. New York: North Point Press.
- MCDONOUGH, W.** (2016). Carbon is not the enemy. *Nature*, vol. 539, 349-351. 17 de novembro de 2016. Acedido em maio de 2021, disponível em: <https://doi.org/10.1038/539349a>



- MCDONOUGH, W.** (2021). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things* (2002). William McDonough. Acedido em junho de 2021, disponível em: <https://mcdonough.com/writings/cradle-cradle-remaking-way-make-things/>
- MCHARG, I.** (2000). *Proyectar con la naturaleza*. Barcelona. Editorial Gustavo Gili, SA. Edição original: 1969. Título original: *Design with Nature*.
- MCLENNAN DESIGN** (2020a). *About Jason F. McLennan*. McLennan Design. Acedido em junho de 2021, disponível em: <http://mclennan-design.com/about/jason-f-mclennan/>
- MCLENNAN DESIGN** (2020b). *HMTX World Headquarters*. McLennan Design. Acedido em julho de 2021, disponível em: <http://mclennan-design.com/project/hmtx-world-headquarters/>
- MONIZ, G.** (2020). Espaço Público Inclusivo. In J. REIS (coord.) (2020) *Palavras para lá da pandemia*. Coimbra: Centro de Estudos Sociais. Universidade de Coimbra.
- MONTEIRO, R.** (2020). A pandemia é o “maior grito de alerta” para a falta de saúde planetária. *Público*. 15 de maio de 2020. Acedido em abril de 2021, disponível em: <https://www.publico.pt/2020/05/15/p3/noticia/pandemia-maior-grito-alerta-falta-saude-planetaria-1916673>
- MOSTAFAVI, M., DOHERTY, G.** (Eds.). (2016). *Ecological Urbanism*. Zürich: Lars Müller Publishers.
- MUSELAB** (2020). *Market on Whells*. MuseLAB. Acedido em novembro de 2020, disponível em: <https://www.muselab.in/market-on-wheels>
- NBS** (2021). *What are Nature-based Solutions?* University of Oxford. Acedido em junho de 2021, disponível em: <https://www.naturebasedsolutionsinitiative.org/what-are-nature-based-solutions/>
- NEUWIRTH, R.** (2005). *The Hidden World of Shadow Cities*. TED Talk. Acedido em dezembro de 2021, disponível em: [https://www.ted.com/talks/robert\\_neuwirth\\_the\\_hidden\\_world\\_of\\_shadow\\_cities?utm\\_campaign=tedspread&utm\\_medium=referral&utm\\_source=tedcomshare](https://www.ted.com/talks/robert_neuwirth_the_hidden_world_of_shadow_cities?utm_campaign=tedspread&utm_medium=referral&utm_source=tedcomshare)
- NEVILLE, M.** (2017). *Abstract: the Art of Design. Neri Oxman: Bioarchitecture*. Netflix.
- OCDE** (2020a). *La Pandemia mundial del COVID-19*. OCDE. 9 de abril de 2020. Acedido em abril de 2021, disponível em: <https://www.oecd.org/dac/development-assistance-committee/Declaracion-CAD-La-Pandemia-mundial-del-COVID-19.pdf>
- OCDE** (2020b). *Salud ambiental y resiliencia ante las pandemias*. OCDE. 21 de abril de 2020. Acedido em abril de 2021, disponível em: [https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=132\\_132589-xa5e975uoq&title=Salud-ambiental-y-resiliencia-ante-las-pandemias&\\_ga=2.131441673.708944176.1628760676-1656616791.1627931347](https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=132_132589-xa5e975uoq&title=Salud-ambiental-y-resiliencia-ante-las-pandemias&_ga=2.131441673.708944176.1628760676-1656616791.1627931347)
- ONU** (2020). 10 Anos para Restaurar o Planeta. 10 Ações que contam. *ONU News*. Acedido em maio de 2021, disponível em: <https://unric.org/pt/10-anos-para-restaurar-o-planeta-10-aco-es-que-contam/>
- ONU** (2021a). *Sobre a Década da ONU*. Década das Nações Unidas da Restauração de Ecossistemas 2021-2030. ONU. Acedido em junho de 2021, disponível em: <https://www.decadeonrestoration.org/pt-br/sobre-decada-da-onu>



- ONU (2021b). ONU-Habitat quer que cidades liderem caminho para futuro mais verde após pandemia. *ONU News*. Acedido em maio de 2021, disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2021/03/1746162>
- ONU (2021c). No Conselho de Segurança, Guterres alerta sobre aumento de fome no mundo. *ONU News*. 11 de março de 2021. Acedido em março, 2021, disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2021/03/1744232>
- ONU (2021d). *OMS apela à construção de um mundo mais justo e saudável no pós-covid-19*. UNRIC. Acedido em abril de 2021, disponível em: <https://unric.org/pt/53024-2/>
- ONU, DEBEBE, E. (2020). Covid-19 evidenciou necessidade de se proteger direitos humanos para todos. *ONU News*. 10 de dezembro de 2020. Acedido em dezembro de 2020, disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2020/12/1735682>
- ONU, GARTEN, M. (2021). Um modelo global para combater a violência contra mulheres. *ONU News*. 29 de junho de 2021. Acedido em junho de 2021, disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2021/06/1755022>
- OPAS, OMS (2020). Covid-19 e falta de financiamento ameaçam ganhos no combate à malária. *ONU News*. 30 de novembro de 2020. Acedido em abril de 2021, disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2020/11/1734402>
- ORD, T. (2021). Covid-19 has shown humanity how close we are to the edge. *The Guardian*. 23 de março de 2021. Acedido em abril de 2021, disponível em: <https://www.theguardian.com/commentisfree/2021/mar/23/covid-19-humanity-resilience-climate-ai-pandemic>
- ORDEM DOS ARQUITETOS (2001). *A Green Vitruvius: Princípios e Práticas de Projeto para uma Arquitetura Sustentável*. Programa THERMIE. Lisboa: Ordem dos Arquitetos.
- OTT, C. (2020). *Instalación Activación Vertical / Taller Architects + Colab-19 + SCA*. Archdaily. Acedido em novembro de 2020, disponível em: <https://www.archdaily.com/950561/instalacion-activacion-vertical-taller-architects-plus-colab-19-plus-sca>
- OXMAN, N. (2018). *About Neri Oxman*. Media MIT. Acedido em julho de 2021, disponível em: <https://neri.media.mit.edu/neri-oxman.html>
- PINTOS, P. (2020). *TULIP – Your place at the table / ADHOC architectes*. Archdaily. Acedido em abril de 2021, disponível em: [https://www.archdaily.com/947544/tulip-nil-your-place-at-the-table-adhoc-architectes?ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_projects](https://www.archdaily.com/947544/tulip-nil-your-place-at-the-table-adhoc-architectes?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects)
- PLATIAU, C. (2020). Pandemia como “oportunidade única” para o mundo reverter crise climática, diz estudo. *RTP Notícias*. 22 de setembro de 2020. Acedido em abril de 2021, disponível em: [https://www.rtp.pt/noticias/mundo/pandemia-como-oportunidade-unica-para-o-mundo-reverter-crise-climatica-diz-estudo\\_n1260851](https://www.rtp.pt/noticias/mundo/pandemia-como-oportunidade-unica-para-o-mundo-reverter-crise-climatica-diz-estudo_n1260851)
- PRÜSS-USTÜN, A., WOLF, J., CORVALÁN, C., BOS, R., NEIRA, M. (2016). *Preventing disease through healthy environments*. World Health Organization. Acedido em julho de 2021, disponível em: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204585/9789241565196\\_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204585/9789241565196_eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- RATTI, C. (2020). *Cura*. Carlo Ratti Associati. Acedido em novembro de 2020, disponível em: <https://carloratti.com/project/cura/>



- REED, B.** (2007a). Shifting from ‘Sustainability’ to Regeneration. *Building Research & Information*, 35(6), 674-680. Acedido em fevereiro de 2021, disponível em: <https://doi.org/10.1080/09613210701475753>
- REED, B.** (2007b). *A Living Systems Approach to Design*. AIA National Convention – Theme Keynote Address. Regenesis and Integrative Design Collaborative.
- REED, B.** (2010). *From Sustainability through Regeneration: Whole and Living System Design*. Green Building Alliance’s Green, Healthy Schools Conference. 4 de novembro de 2010. Acedido em maio de 2021, disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=BFzEI1rZG\\_U&ab\\_channel=YERT-YourEnvironmentalRoadTrip](https://www.youtube.com/watch?v=BFzEI1rZG_U&ab_channel=YERT-YourEnvironmentalRoadTrip)
- REGENESIS** (s/d.a). *Regenerative Development*. Grupo Regenesis. Acedido em abril de 2021, disponível em: <https://regenesisgroup.com/>
- REGENESIS** (s/d.b). *Las Salinas*. Grupo Regenesis. Acedido em julho de 2021, disponível em: <https://regenesisgroup.com/project/las-salinas/>
- REIS, J.** (coord.) (2020). *Palavras para lá da pandemia: cem lados de uma crise*. Coimbra: Centro de Estudos Sociais. Universidade de Coimbra.
- RICE, L., DRANE, M.** (2020). Indicators of Healthy Architecture – a Systematic Literature Review. *Journal of Urban Health*, 97, 899-911. 4 de setembro de 2020. Acedido em abril de 2021, disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11524-020-00469-z>
- ROCHA, L.** (2013). *Agenda da ONU no século XXI: Gestão de Riscos e Desafios Anunciados*. ONU, 5.<sup>a</sup> série, 135, 66-69
- ROGERS, R.** (2001). *Cidades para um pequeno planeta*. Barcelona. Editorial Gustavo Gili, SA. Edição original: 1997. Título original: *Cities for a small planet*.
- RTP** (2021). Covid-19. Relatório da OMS aponta origem animal como provável. *RTP Notícias*. 29 de março de 2021. Acedido em agosto de 2021, disponível em: [https://www.rtp.pt/noticias/covid-19/covid-19-relatorio-da-oms-aponta-origem-animal-como-provavel\\_n1308199](https://www.rtp.pt/noticias/covid-19/covid-19-relatorio-da-oms-aponta-origem-animal-como-provavel_n1308199)
- RYAN, M.** (2020). Thousands of lives have been SAVED in China since the coronavirus outbreak started, claim scientists after lockdowns drive air pollution around the globe. *Mail Online*. 17 de março de 2020. Acedido em agosto de 2021, disponível em: <https://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-8121515/Global-air-pollution-levels-plummet-amid-coronavirus-pandemic.html>
- SABINO, L., UCHÔA, L.** (2021). O cenário da pandemia pode gerar cidades caminháveis. *Caus Planejado*. 1 de março de 2021. Acedido em abril de 2021, disponível em: <https://caosplanejado.com/o-cenario-da-pandemia-pode-gerar-cidades-caminháveis/>
- SALVADOR, J.** (2020) Arquiteto italiano anuncia “nova era” pós-pandemia no campo, mais ecológica e sem combustíveis fósseis. *Expresso*. 6 de maio de 2020. Acedido em julho de 2020, disponível em: <https://expresso.pt/cultura/2020-05-06-Arquiteto-italiano-anuncia-nova-era-pos-pandemia-no-campo-mais-ecologica-e-sem-combustiveis-fosseis>
- SANAR** (2020a). *Pandemia, epidemia e endemia: significados e diferenças*. Sanar. Acedido em julho de 2021, disponível em: <https://www.sanarmed.com/epidemia-endemia-e-pandemia-seus-significados-e-suas-diferencas-colunistas>



- SANAR** (2020b). *Pandemias na história: o que há de semelhante e de novo na Covid-19*. Sanar. Acedido em abril de 2021, disponível em: <http://www.cp2.g12.br/blog/niteroi/files/2020/04/Pandemias-na-Historia.pdf>
- SANAR** (2020c). *Coronavírus (COVID-19): origem, sinais, sintomas, achados, tratamento e mais*. Sanar. Acedido em agosto de 2021, disponível em: <https://www.sanarmed.com/coronavirus-origem-sinais-sintomas-achados-tratamentos>
- SANTOS, A.** (2020). Desigualdades e habitação. In J. REIS (coord.) (2020) *Palavras para lá da pandemia*. Centro de Estudos Sociais. Universidade de Coimbra. (p.42)
- SANTOS, S.** (2016). *Agro Food Park Expansion in Denmark to Combine Urbanity and Agriculture*. Archdaily. Acedido em julho de 2021, disponível em: <https://www.archdaily.com/794507/agro-food-park-expansion-in-denmark-to-combine-urbanity-and-agriculture>
- SARAS** (2021). *Social-ecological systems*. South American Institute for Resilience and Sustainability Studies. Acedido em julho, 2021, disponível em: <https://saras-institute.org/social-ecological-systems/>
- SILVA, A., SILVA, B.** (2020). *A insustentável leveza do habitar*. Podcast. 7 de julho de 2020 a julho de 2021. Acedido em julho, 2020, disponível em: <http://www.note.org.pt/A-INSUSTENTAVEL-LEVEZA-DO-HABITAR-inicio-07-07-2020>
- SILVA, B.** (2020). *Arquitetura e Cidade em Tempos de Pandemia*. 1 de maio de 2020. Acedido em maio, 2020, disponível em: <http://www.note.org.pt/ARQUITECTURA-E-CIDADE-EM-TEMPOS-DE-PANDEMIA-inicio-01-05-2020>
- SIMOES, E.** (2019) Nature-inspired design research group, Mediated Matter, mimics nature's material intelligence to create the world's most organic artificial designs. *Design Wanted*. Acedido em julho de 2021, disponível em: <https://designwanted.com/design/aguahoja-mediated-matter/>
- SIMON, H.** (1981). *As Ciências do Artificial*. (2ªed.) Coimbra: Arménio Amado – Editor, Sucessor. Edição original: 1970. Título original: *The Sciences of the Artificial*.
- SIM VAN DER RYN** (2020a). *About Sim*. Van der Ryn Architects. Acedido em junho de 2021, disponível em: <http://simvanderryn.com/>
- SIM VAN DER RYN** (2020b). *Real Goods Solar Living Center*. Van der Ryn Architects. Acedido em junho de 2021, disponível em: <http://simvanderryn.com/real-goods>
- SIM VAN DER RYN, S.** (2020c). *The architecture of Sim Van der Ryn*. Van der Ryn Architects. Acedido em junho de 2021, disponível em: <http://simvanderryn.com/sim-architect>
- SOARES, J.** (2005). As Nações Unidas Diante das Ameaças, dos Desafios, Das Mudanças. *Centro Brasileiro de Relações Internacionais*, 1, 20.
- SOUSA, J.** (2020). Agora sabemos o que sentem os passarinhos. *News@fmul*, 99. Março de 2020. Acedido em abril de 2021, disponível em: <https://www.medicina.ulisboa.pt/newsfmul-artigo/99/agora-sabemos-o-que-sentem-os-passarinhos>
- SPIRN, A.** (2000). Ian McHarg, Landscape Architecture, and Environmentalism: Ideias and Methods in Context. In M. CONAN (Ed.) *Environmentalism in Landscape Architecture*. (pp. 97 - 114) Washington, DC: Dumbarton Oaks.



- SPUR.** (2020). *Ideas + Action 2020: Public Space*. Outubro de 2020. Acedido em dezembro, 2020, disponível em: <https://vimeo.com/showcase/7670992>
- STEFANO BOERI ARCHITETTI** (2021). *Liuzhou Forest City*. Stefano Boeri Architetti. Acedido em setembro de 2021, disponível em: <https://www.stefano-boeri-architetti.net/project/liuzhou-masterplan-2/>
- STEFANO BOERI ARCHITETTI** (2021). *Stefano Boeri*. Stefano Boeri Architetti. Acedido em setembro de 2021, disponível em: <https://www.stefano-boeri-architetti.net/en/stefano-boeri-biography/>
- STEINER, F.** (2017). Healing the Earth the Relevance of Ian MacHarg's Work for the Future. *Human Ecology Review*, Vol.23, n.2. Special Issue: Human Ecology - Gathering of Perspectives: Portrait from the Past - Prospects for the Future, 75-86. Acedido em junho de 2021, disponível em: [https://www.jstor.org/stable/26367982?seq=1#metadata\\_info\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/26367982?seq=1#metadata_info_tab_contents)
- STRAUSS, R., CHAVARRIA, E., ROSE, J., DAN, A., HERRERA, E.** (2004). *The Finding Aid of the John T. Lyle Papers 0059*. California State Polytechnic University, Pomona. Special Collections and Archives. Online Archive of California. Acedido em junho de 2021, disponível em: [https://oac.cdlib.org/findaid/ark:/13030/c88g8s45/entire\\_text/](https://oac.cdlib.org/findaid/ark:/13030/c88g8s45/entire_text/)
- SYKES, A. K.** (Ed.) (2010). *Constructing A New Agenda: Architectural Theory 1993-2009*. New York: Princeton Architectural Press.
- THE NOBEL PRIZE** (2021). *Herbert Simon Facts*. The Nobel Prize. Acedido em julho de 2021, disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/economic-sciences/1978/simon/facts/>
- TRAN, A.** (2019). População mundial continua a aumentar, mas crescimento é desigual. *ONU News*. 11 de julho de 2019. Acedido em março, 2020, disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2019/07/1679631>
- UNDP** (2020). *Human Development Report 2020. The Next Frontier. Human Development and the Anthropocene*. Acedido em fevereiro, 2021, disponível em: <http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2020.pdf>
- UNDP** (2021). About us. Our mission, our goals, our mandate. UNDP. Acedido em outubro de 2021, disponível em: <https://www.undp.org/about-us>
- UNEP** (2018). *Ecological Living Module*. UN-Environment. New York. 9 de julho de 2018. Acedido em setembro de 2021, disponível em: [https://www.dropbox.com/sh/ai9geopjnc58aci/AACab\\_S1YYXb0diCNgYDAuEva/Brochure?dl=0&preview=Final+pamphlet\\_ELM.pdf&subfolder\\_nav\\_tracking=1](https://www.dropbox.com/sh/ai9geopjnc58aci/AACab_S1YYXb0diCNgYDAuEva/Brochure?dl=0&preview=Final+pamphlet_ELM.pdf&subfolder_nav_tracking=1)
- UN-HABITAT** (2003). *The Challenge of Slums - Global Report on Human Settlements*. Acedido em abril, 2021, disponível em: <https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/The%20Challenge%20of%20Slums%20-%20Global%20Report%20on%20Human%20Settlements%202003.pdf>
- UN-HABITAT III** (2016). *Nova Agenda Urbana*. ONU. Acedido em dezembro, 2020, disponível em: <http://uploads.habitat3.org/hb3/NUA-Portuguese.pdf>
- UN-HABITAT** (2018). *City Resilience Profiling*. UN-Habitat. Acedido em agosto, 2021, disponível em: <https://unhabitat.org/sites/default/files/2021/01/crpt-guide.pdf>
- UN-HABITAT** (2020a). *World Cities Report 2020: The Value of Sustainable Urbanization*. UN-Habitat for a better urban future. Acedido em janeiro 2021, disponível em: [https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/10/wcr\\_2020\\_report.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/10/wcr_2020_report.pdf)



- UN-HABITAT** (2020b). Covid-19 Response Report of Activities. UN-Habitat for a better urban future. Acedido em setembro de 2021, disponível em: [https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/10/covid-19\\_response\\_report\\_web26.10.20.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/10/covid-19_response_report_web26.10.20.pdf)
- UN-HABITAT** (2021a). Mensagens-chave do ONU-Habitat: Espaços públicos e COVID-19. *UN-Habitat*. Acedido em setembro de 2021, disponível em: [https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/06/pt-public\\_space.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/06/pt-public_space.pdf)
- UN-HABITAT** (2021b). *Cities and pandemics towards a more just green and healthy future*. UN-Habitat. Acedido em agosto, 2021, disponível em: <https://unhabitat.org/un-habitat-report-on-cities-and-pandemics-towards-a-more-just-green-and-healthy-future>
- UN-HABITAT** (2021c). Mensagens-chave do ONU-Habitat: Moradia e COVID-19. *UN-Habitat*. Acedido em setembro de 2021, disponível em: [https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/06/portuguese\\_covid19\\_and\\_housing.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/06/portuguese_covid19_and_housing.pdf)
- UNICEF, OLESEN, P. H.** (2021) Recuperação da Covid-19 e combate à crise climática devem ser inseparáveis. *ONU News*. 3 de janeiro de 2021. Acedido em janeiro, disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2021/01/1737712>
- UNRIC** (2021a). *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Acedido em maio, 2021, disponível em: <https://unric.org/pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>
- UNRIC** (2021b). Relatório OMM: 2020 foi um dos três anos mais quentes de sempre. *UNRIC*. Acedido em maio de 2021, disponível em: <https://unric.org/pt/relatorio-omm-2020-foi-um-dos-tres-anos-mais-quentes-de-sempre/>
- URS** (2021). *The Expansive House*. Urban Rural Systems. Acedido em setembro de 2021, disponível em: <https://urs.sec.sg/category/tropical-town/>
- USGBC** (2021). A new way forward for resilient, green, inclusive and smart cities. U. S. Green Building Council. Acedido em outubro de 2021, disponível em: <https://www.usgbc.org/leed/rating-systems/leed-for-cities>
- VELOSO, M.** (2020). Arquitetura e Enfrentamento de Pandemias no Século XXI: por um higienismo mais humanista. *Revista Projetar*, 5, n.3, 203-205. Setembro de 2020.
- VINCENT CALLEBAUT ARCHITECTURES** (2021). *Paris Smart City 2050*. Vincent Callebaut Architectures. Acedido em setembro de 2021, disponível em: [https://vincent.callebaut.org/object/150105\\_parissmartcity2050/parissmartcity2050/projects](https://vincent.callebaut.org/object/150105_parissmartcity2050/parissmartcity2050/projects)
- VINCENT CALLEBAUT ARCHITECTURES** (2021). *About us*. Vincent Callebaut Architectures. Acedido em setembro de 2021, disponível em: <https://vincent.callebaut.org/>
- WAHL, D.** (2006). Design for Human and Planetary Health. In *WIT Ecology and the Environment*, 99; 285 – 296. Reino Unido, Scotland: WIT Press.
- WAHL, D.** (2019). *Design de Culturas Regenerativas*. Rio de Janeiro: Bambual Editora. Edição original: 2016.
- WEF** (2021). *Global Risks 2021: A Global Risk Network Report*. *World Economic Forum*. Acedido em fevereiro, 2021, disponível em: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_The\\_Global\\_Risks\\_Report\\_2021.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2021.pdf)



- WHO** (1992). *Our planet, our health. Report of the WHO Commission on Health and Environment*. World Health Organization. Geneva. Acedido em julho de 2021, disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37933/9241561483.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- WHO** (2012). *Our Planet, Our Health, Our Future*. Human Health and the Rio Conventions: biological diversity, climate change and desertification. World Health Organization. Geneva: WHO Press. Acedido em julho de 2021, disponível em: [https://www.who.int/globalchange/publications/reports/health\\_rioconventions.pdf](https://www.who.int/globalchange/publications/reports/health_rioconventions.pdf)
- WHO** (2021a). *WHO-convened Global Study of Origins of SARS-CoV-2*. Joint WHO-China Study. Acedido em agosto de 2021, disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/who-convened-global-study-of-origins-of-sars-cov-2-china-part>
- WHO** (2021b). COVID-19 mostra por que uma ação unida é necessária para uma arquitetura de saúde internacional mais robusta. *WHO News*. 30 de março de 2021. Acedido em março de 2021, disponível em: <https://www.who.int/news-room/commentaries/detail/op-ed---covid-19-shows-why-united-action-is-needed-for-more-robust-international-health-architecture>
- WHO, UN-Habitat** (2016). *Global Report on urban health: equitable, healthier cities for sustainable development*. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. Acedido em maio de 2021, disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/204715>
- WILLIAM MCDONOUGH ARCHITECTS** (1992). *The Hannover Principles: Design for Sustainability* (1992). William McDonough & Partners. Acedido em julho de 2021, disponível em: <https://mcdonough.com/wp-content/uploads/2013/03/Hannover-Principles-1992.pdf>
- WILLIAM MCDONOUGH + PARTNERS** (2021). *About*. William McDonough + Partners. Acedido em junho de 2021, disponível em: <https://mcdonoughpartners.com/about/>
- WOO, F.** (2013a). Desenvolvimento urbano sustentável: é hora de as cidades retribuírem. *The Guardian*. 13 de agosto de 2013. Acedido em março, 2021, disponível em: <https://www.theguardian.com/global-development-professionals-network/2013/aug/13/sustainable-urban-development-regeneration>
- WOO, F.** (2013b). Desenvolvimento urbano regenerativo como pré-requisito para o futuro das cidades. *The Guardian*. 3 de setembro de 2013. Acedido em março, 2021, disponível em: <https://www.theguardian.com/sustainable-business/regenerative-urban-development-future-cities>
- YEANG, K.** (2001). Green Questionnaire. In A. K. Sykes. (Ed.). (2010). *Constructing A New Agenda: Architectural Theory 1993-2009*. New York: Princeton Architectural Press. (pp. 173-174).
- ZIZEK, S.** (2020). *A Pandemia que abalou o mundo*. Lisboa. Relógio d' Água Editores. Edição Original: 2020. Título original: *PANDEMIC! – COVID-19 Shapes the World*.



# Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Dharavi, Mumbai.....	p.22 e 23
Johnny Miller. Acedido em janeiro, 2021, disponível em: <a href="https://unequalscenes.com/mumbai">https://unequalscenes.com/mumbai</a>	
<b>Figura 2.</b> Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.....	p.24
ONU, 2015. Acedido em janeiro, 2021, disponível em: <a href="https://unric.org/pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/">https://unric.org/pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/</a>	
<b>Figura 3.</b> Crescimento da população mundial, de 1700 a 2100.....	p.28
Our World in Data. Acedido em março, 2021, disponível em: <a href="https://ourworldindata.org/world-population-growth">https://ourworldindata.org/world-population-growth</a>	
<b>Figura 4.</b> África do Sul, Joanesburgo, Primrose e Makause.....	p.30
Johnny Miller. Acedido em janeiro, 2021, disponível em: <a href="https://unequalscenes.com/south-africa">https://unequalscenes.com/south-africa</a>	
<b>Figura 5.</b> Nairobi, Royal Nairobi Golf Course e Kibera.....	p.30
Johnny Miller. Acedido em janeiro, 2021, disponível em: <a href="https://unequalscenes.com/nairobi">https://unequalscenes.com/nairobi</a>	
<b>Figura 6.</b> Mumbai, complexo Bandra Kurla.....	p.30
Johnny Miller. Acedido em janeiro, 2021, disponível em: <a href="https://unequalscenes.com/mumbai">https://unequalscenes.com/mumbai</a>	
<b>Figura 7.</b> Cidade do México.....	p.32
Stuart Franklin em Magnum. <i>Cidades para um Pequeno Planeta</i> (Rogers, 2001, p.24)	
<b>Figura 8.</b> Percentagem de população urbana que vivia em habitações informais, em 2010.....	p.34
The world bank data. Acedido em fevereiro, 2021, disponível em: <a href="https://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.SLUM.UR.ZS?end=2018&amp;start=2018&amp;type=shaded&amp;view=map&amp;year=2010">https://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.SLUM.UR.ZS?end=2018&amp;start=2018&amp;type=shaded&amp;view=map&amp;year=2010</a>	
<b>Figura 9.</b> Percentagem de população urbana que vivia em habitações informais, em 2018.....	p.34
The world bank data. Acedido em fevereiro, 2021, disponível em: <a href="https://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.SLUM.UR.ZS?end=2018&amp;start=2018&amp;type=shaded&amp;view=map&amp;year=2010">https://data.worldbank.org/indicator/EN.POP.SLUM.UR.ZS?end=2018&amp;start=2018&amp;type=shaded&amp;view=map&amp;year=2010</a>	
<b>Figura 10.</b> Esquema interpretativo das leituras efetuadas.....	p.38
Desenhado pela autora	
<b>Figura 11.</b> NbS para o Desenvolvimento Sustentável.....	p.40
University of Oxford. (NbS, 2021) Acedido em junho, 2021, disponível em: <a href="https://www.naturebasedsolutionsinitiative.org/what-are-nature-based-solutions/">https://www.naturebasedsolutionsinitiative.org/what-are-nature-based-solutions/</a>	
<b>Figura 12.</b> Esquema do Design Regenerativo adaptado de Wahl, adaptado de Reed.....	p.46
<i>Design de Culturas Regenerativas</i> . (Wahl, 2019)	
<b>Figura 13 e 14.</b> <i>Las Salinas</i> , 2017, Viña del Mar, Chile, Grupo Regensis.....	p.48
Acedido em julho, 2021, disponível em: <a href="https://regensisgroup.com/project/las-salinas/">https://regensisgroup.com/project/las-salinas/</a>	
<b>Figura 15.</b> Do Mundo em Crise para o Mundo Viável.....	p.50
<i>Design de Culturas Regenerativas</i> . (Wahl, 2019, p.68)	



- Figura 16.** Três princípios do design em *Cradle to Cradle* ..... p.50  
*Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things* (2002). (McDonough, 2021) Acedido em junho, 2021, disponível em: <https://mcdonough.com/writings/cradle-cradle-remaking-way-make-things/>
- Figura 17.** Ciclos de consumo circulares ..... p.50  
*Cradle to Cradle*. (EPEA, 2021) Acedido em junho, 2021, disponível em: <https://epea.com/en/about-us/cradle-to-cradle>
- Figura 18.** *Agro Food Park*, 2015, Aarhus, Dinamarca ..... p.52  
 Archdaily. Acedido em julho de 2021, disponível em: <https://www.archdaily.com/794507/agro-food-park-expansion-in-denmark-to-combine-urbanity-and-agriculture>
- Figura 19.** Reflexão sobre a integração da ecologia defendida por Ryn ..... p.52  
*Sim's Philosophy* (Ryn, 2020) Acedido em junho, 2021, disponível em: <http://simvanderryn.com/philosophy>
- Figura 20.** *Real Goods Solar Living Center*, 1996, Hopland, Califórnia ..... p.52  
 Van der Ryn Architects. Acedido em julho, 2021, disponível em: <http://simvanderryn.com/real-goods>
- Figura 21.** Sete princípios para *Living Buildings* ..... p.54  
*Sobre Durham Community Land Trustees*. (DCLT, 2017) Acedido em junho, 2021, disponível em: <https://www.dclt.org/about-dclt/projects/>
- Figura 22 e 23.** *Sede Mundial da HMTX*, 2022, Norwalk, Connecticut, *McLennan Design* ..... pp. 54 e 56  
 Acedido em julho, 2021, disponível em: <http://mclennan-design.com/project/hmtx-world-headquarters/>
- Figura 24.** Mapa de *Living Buildings Challenge* 2018 ..... p.56  
 International Living Future Institute. (Living Future, 2021) Acedido em abril, 2021, disponível em: <https://living-future.org/our-impact/>
- Figura 25.** Sistemas Unidirecionais ..... p.58  
*Regenerative Design for Sustainable Development*. (Lyle, 1994)
- Figura 26.** Sistemas Renováveis ..... p.58  
*Regenerative Design for Sustainable Development*. (Lyle, 1994)
- Figura 27 e 28.** Pavilhão Aquahoja, projeto desenvolvido de 2014 a 2020, em Nova Iorque ..... p.60  
 Eduardo Simoes. *Design Wanted*. Acedido em maio de 2021, disponível em: <https://designwanted.com/design/aguahoja-mediated-matter/>
- Figura 29.** A nova linguagem do carbono segundo McDonough, 2016. Carbon is not de enemy ..... p.62  
*Nature*, vol. 539, 349-351. (McDonough, 2016) Acedido em maio de 2021, disponível em: <https://doi.org/10.1038/539349a>
- Figura 30.** Princípios da Arquitetura Regenerativa de Littman, 2009 ..... p.64  
*Regenerative Architecture. A pathway beyond sustainability*. (Littman, 2009)



- Figura 31.** *Levels of Ecological Strategies for Sustainability* ..... p.68  
*Encyclopedia Sustainability Science & Technology*, p. 8879- 8879. (Mang, Reed, 2012) Acedido em abril, 2021, disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/301966198\\_Regenerative\\_Development\\_regenerative\\_development\\_and\\_Design](https://www.researchgate.net/publication/301966198_Regenerative_Development_regenerative_development_and_Design)
- Figura 32.** *Sweet Quarantine*..... p.70 e 71  
 Raul Diaz Sola. The Covid Art Museum. Acedido em outubro, 2020, disponível em: <https://www.instagram.com/p/CBtDOKXCSLK/>
- Figura 33.** Relação entre as atividades humanas e o ambiente..... p.74  
*Our planet, our health. Report of the WHO Commission on Health and Environment*. (WHO, 1992, p.7) Acedido em julho, 2021, disponível em: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/37933/9241561483.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Figura 34.** *Interlinkages between major types of global environmental change*..... p.78  
*Our Planet, Our Health, Our Future*. (WHO, 2012, p.11) Acedido em julho, 2021, disponível em: [https://www.who.int/globalchange/publications/reports/health\\_ricoventions.pdf](https://www.who.int/globalchange/publications/reports/health_ricoventions.pdf)
- Figura 35.** *Examples of health impacts from environmental changes*..... p.78  
*Our Planet, Our Health, Our Future*. (WHO, 2012, p.12) Acedido em julho, 2021, disponível em: [https://www.who.int/globalchange/publications/reports/health\\_ricoventions.pdf](https://www.who.int/globalchange/publications/reports/health_ricoventions.pdf)
- Figura 36.** Número de médicos por 100 000 habitantes..... p.80  
 4 razões pelas quais sustos de doenças estão em erupção em todo o mundo. *Vox*. (Belluz, 2016) Acedido em abril, 2021, disponível em: <https://www.vox.com/2016/5/31/11638796/why-there-are-more-infectious-disease-outbreaks>
- Figura 37 e 38.** *History of Pandemics*..... p.82 e 84  
*Visualizing the History of Pandemics*. Visual Capitalist. (LePan, 2020) Acedido em abril, 2021, disponível em: <https://www.visualcapitalist.com/history-of-pandemics-deadliest/>
- Figura 39.** Cortiços de Nova Iorque, 1880..... p.86  
 Jacob Riis. (Corrêa, Lindau, Evers, Azeredo, 2020) Acedido em abril, 2020, disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/939978/planejamento-urbano-e-epidemias-como-doencas-do-passado-transformaram-as-cidades>
- Figura 40.** Planeamento da cidade por Leonardo da Vinci..... p.86  
*Planejamento Urbano e Epidemias: como doenças do passado transformaram as cidades*. Archdaily. (Corrêa, Lindau, Evers, Azeredo, 2020) Acedido em abril, 2020, disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/939978/planejamento-urbano-e-epidemias-como-doencas-do-passado-transformaram-as-cidades>
- Figura 41.** *École de plein air de Suresnes*, 1931-1935, França, por Eugène Beaudouinand Marcel Lods..... p.88  
*X-Ray Architecture*. (Colomina, 2019, p.99)
- Figura 42.** *Paimio Sanatorium*, 1929-1933, Finlândia, por Alvar and Aino Aalto..... p.88  
*X-Ray Architecture*. (Colomina, 2019, p.64)
- Figura 43.** Apartamento com ginásio comum, Werkbund exhibition, Paris, 1930, por Walter Gropius..... p.90  
*X-Ray Architecture*. (Colomina, 2019, p.29)



- Figura 44.** Casa Theo Effenberger, Werkbund housing exhibition, 1929, Breslau ..... p.90  
*X-Ray Architecture.* (Colomina, 2019, p.29)
- Figura 45.** Árvore filogenética de coronavírus ..... p.92  
 WHO-convened Global Study of Origins of SARS-CoV-2. (WHO, 2021, p.84)
- Figura 46.** Praça Duomo, Milão, durante a quarentena ..... p.98  
*Globo.* Claudio Furlan. (Globo, 2020) Acedido em novembro de 2020, disponível em:  
<https://g1.globo.com/bemestar/coronavirus/noticia/2020/03/24/coronavirus-cidades-vazias-pelo-mundo-fotos.ghhtml>
- Figura 47.** Llandudno, no país de Gales, durante a quarentena ..... p.98  
*Uol Notícias.* Christopher Furlong. (Uol, 2020) Acedido em abril de 2021, disponível em:  
<https://noticias.uol.com.br/album/2020/04/22/durante-quarentena-animais-saem-as-ruas-em-centros-urbanos-pelo-mundo.htm?mode=list&foto=11>
- Figura 48.** Sinalização de ruas abertas em zonas comerciais, 2020, em Buenos Aires ..... p.100  
*Caus planejados.* (Sabino, Uchôa, 2021) Acedido em abril de 2021, disponível em:  
<https://caosplanejado.com/o-cenario-da-pandemia-pode-gerar-cidades-caminháveis/>
- Figura 49.** Rua aberta, 2020, em Buenos Aires ..... p.100  
*Caus planejados.* (Sabino, Uchôa, 2021) Acedido em abril de 2021, disponível em:  
<https://caosplanejado.com/o-cenario-da-pandemia-pode-gerar-cidades-caminháveis/>
- Figura 50.** *A Rua é Sua*, 2019, Lisboa, Portugal ..... p.102  
 (CML, 2019) Acedido em agosto de 2021, disponível em: <https://www.lisboa.pt/a-rua-e-sua>
- Figura 51.** *Light into the Darkness*, 2020, Montreal, Canadá ..... p.102  
 E-architect. (Lomholt, 2021) Acedido em fevereiro de 2021, disponível em: <https://www.e-architect.com/montreal/light-into-the-darkness-installations-montreal>
- Figuras 52.** *Your Place at the Table*, 2020, Montreal, Canadá ..... p.102  
 ADHOC arquitetos. Raphael Thibodeau. Archdaily. (Pintos, 2020) Acedido em abril de 2020, disponível em: [https://www.archdaily.com/947544/tulip-nil-your-place-at-the-table-adhoc-architectes?ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_projects](https://www.archdaily.com/947544/tulip-nil-your-place-at-the-table-adhoc-architectes?ad_source=search&ad_medium=search_result_projects)
- Figura 53.** Parque infantil móvel, 2020, Vietnam ..... p.104  
 UN-Habitat. Archdaily. (Harrouk, 2020) Acedido em setembro de 2021, disponível em:  
<https://www.archdaily.com/957524/public-spaces-and-the-challenges-of-covid-19-un-habitats-small-scale-urban-responses-in-vietnam-bangladesh-and-india>
- Figura 54.** Posto de higienização, em Myanmar ..... p.104  
 (UN-Habitat, 2020b, p.9) Acedido em setembro de 2021, disponível em:  
[https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/10/covid-19\\_response\\_report\\_web26.10.20.pdf](https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/10/covid-19_response_report_web26.10.20.pdf)
- Figura 55.** *Instalación Activación Vertical*, 2020, pelos Taller Architects, Colab-19 e SCA ..... p.106  
 Archdaily. (OTT, 2020). Acedido em novembro de 2020, disponível em:  
<https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/949956/instalacion-activacion-vertical-taller-architects-plus-colab-19-plus-sca>
- Figura 56.** *Market on Whells*, 2020, por MuseLAB. (MuseLAB, 2020). Acedido em novembro de 2021, disponível em: <https://www.muselab.in/market-on-wheels> ..... p.106



- Figura 57.** *Temporary Tiger Covid Classroom*, 2020, Austin, Estados Unidos, por Arquitetura Murray Legge .....p.106  
(Architizer, 2020). Acedido em setembro de 2021, disponível em: <https://architizer.com/projects/temporary-tiger-covid-classroom/>
- Figura 58.** *Cura*, por Carlo Ratti, 2020. Carlo Ratti Associati. (Ratti, 2020). Acedido em novembro de 2020, disponível em: <https://carloratti.com/project/cura/> .....p.106
- Figura 59.** *ST. Instalação de Triagem Carolus*, 2020, pela AT-LARS, em Jacarta, 2020. (AT-LARS, 2020). Acedido em novembro de 2020, disponível em: <https://www.at-lars.id/> .....p.106
- Figura 60.** *Museu Hans Christian Andersen*, 2016, Odense, Dinamarca, por Kengo Kuma .....p.116 e 117  
Acedido em setembro, 2021, disponível em: <https://architecturever.com/2020/04/21/the-h-c-andersens-house-of-fairy-tales-in-odense-by-kengo-kuma/>
- Figura 61.** Simulações mostram o impacto humano nas alterações climáticas .....p.120  
(Harvey, 2021) Acedido em agosto de 2021, disponível em: <https://www.theguardian.com/science/2021/aug/09/humans-have-caused-unprecedented-and-irreversible-change-to-climate-scientists-warn>
- Figura 62.** *Liuzhout Forest City*, 2016, Liuzhou, China, por Stefano Boeri .....p.122  
(Salvador, 2021) Acedido em maio de 2021, disponível em: <https://expresso.pt/cultura/2020-05-06-Arquiteto-italiano-anuncia-nova-era-pos-pandemia-no-campo-mais-ecologica-e-sem-combustiveis-fosseis>
- Figura 63.** *Paris Smart City 2050*, 2014, por Vincent Callebaut .....p.122  
Acedido em setembro, 2021, disponível em: [https://vincent.callebaut.org/object/150105\\_parissmartcity2050/parissmartcity2050/projects](https://vincent.callebaut.org/object/150105_parissmartcity2050/parissmartcity2050/projects)
- Figura 64.** Construção com materiais naturais .....p.128  
(Mann, 2021). Acedido em setembro, 2021, disponível em: <https://ideas.ted.com/photo-gallery-how-natural-ancient-technologies-can-help-us-adapt-to-climate-change/>
- Figura 65.** Ponte viva .....p.130  
(Mann, 2021). Acedido em setembro, 2021, disponível em: <https://ideas.ted.com/photo-gallery-how-natural-ancient-technologies-can-help-us-adapt-to-climate-change/>
- Figura 66.** *The Expandable House*, 2018, Urban Rural Systems .....p.132  
Acedido em setembro, 2021, disponível em: <https://urs.sec.sg/category/rumah-tambah/>
- Figura 67.** *Tropical Town*, 2018, Urban Rural Systems .....p.132  
Acedido em setembro, 2021, disponível em: <https://urs.sec.sg/category/tropical-town/>
- Figura 68.** *Ecological Living Module*, 2018, UNEP .....p.134  
(UNEP, 2018, p.8). Acedido em setembro, 2021, disponível em: <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/un-environment-yale-university-demonstrate-how-make-modern-living>
- Figura 69.** *Fab Tree Hab*, por Mitchell Joachim, Lara Greden, Javier Arbona .....p.134  
Acedido em setembro, 2021, disponível em: <https://terreform.org/fab-tree-hab>
- Figura 70.** Chernobyl invadida pela Natureza .....p.136  
Acedido em janeiro, 2021, disponível em: <https://www.chernobylwel.com/blog-detail/142/david-attenborough-chernobyl-and-a-life-on-our-planet>



**Figura 71** Chernobyl invadida pela Natureza. Quintin Lake.....p.136  
Acedido em dezembro, 2020, disponível em:  
<https://blog.quintinlake.com/2010/03/02/photographs-of-the-abandoned-hotel-polissia-in-pripyat-the-radioactive-ghost-town-next-to-the-chernobyl-nuclear-power-plant/>

**Figura 72.** Chernobyl invadida pela Natureza.....p.136  
Adrian Bliss. Acedido em dezembro, 2020, disponível em:  
<https://www.nhm.ac.uk/discover/wildlife-photographer-of-the-year-fox-chernobyl-exclusion-zone.html>