U.PORTO

MESTRADO INTEGRADO

ARQUITETURA

A promessa de uma utopia:
as ideologias e contradições da Arquitetura *Sustentável*

Diana Castro Lemos

M

2022

U.PORTO

Diana Castro Lemos. **A promessa de uma utopia:** as ideologias e contradições da Arquitetura *Sustentável*

A promessa de uma utopia: as ideologias e contradições da Arquitetura *Sustentável*

Diana Castro Lemos

M.FAUP **2022**

FACULDADE DE ARQUITETURA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM ARQUITETURA

FACULDADE DE ARQUITECTURA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

AUTOR
Diana Castro Lemos

ORIENTAÇÃO
Álvaro António Gomes Domingues

Setembro, 2022

U.PORTO
FACULDADE DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDADE DO PORTO

“Ideology resides “out there” rather than “in here,” which is one reason why it is so difficult to get a mental grasp on it - it does not belong to the realm of the mind. Ideology resides in the “mouthfeel” of a McDonald’s hamburger; the way men hold open doors for women; and so on”

-Tim Morton, 2007

agradecimentos

Em primeiro lugar, quero dar um especial agradecimento ao meu orientador, professor Álvaro Domingues, por tudo o que aprendi ao longo deste trajeto, pela assistência e pela simpatia.

À minha família, a qual tenho um enorme apreço, e em especial aos meus pais, pelo apoio e paciência, ao meu irmão e à minha cunhada.

Aos meus amigos e colegas de trabalho, principalmente à Inês e à Bia, pelos momentos que me possibilitaram a desanuviar, e à mãe da Bia, por todo o auxílio prestado.

A todos que, de alguma forma, ajudaram a que este percurso fosse mais fácil, um muito obrigada!

NOTA PRÉVIA

A presente dissertação segue o novo acordo ortográfico.

As palavras a itálico referem-se a termos estrangeiros ou palavras contraditórias e, por vezes, associadas a ideologias.

Por fim, as imagens apresentadas são todas de fontes exteriores, que foram cortadas e ajustadas.

SUMÁRIO

A “Sustentabilidade“ é um tema muito sensível, que suscita vários comentários por vezes bastante contraditórios pelas incoerências existentes e pelas múltiplas definições e significados manifestados sobre este único conceito. Tanta saturação e diversidade de usos, temáticas e argumentações acerca da “sustentabilidade”, banalizaram e esvaziaram o sentido do conceito, transformando-o num espécie de refrão ou música de fundo para qualquer questão.

A tentativa de junção do desenvolvimento económico com as questões ambientais e sociais, resulta numa economia “verde” que usa o medo das consequências do aquecimento global, e dos resultantes fenómenos naturais, como estratégia de marketing e, genericamente, como razão absoluta de legitimação que, suposta e erradamente, tornaria a política secundária. Em virtude disso, as pessoas são induzidas a investir em produtos “sustentáveis” como as energias renováveis, que, no entanto, não são tão “limpas” como é pretendido transmitir-se.

Além disso, a fantasia romântica de pertencer a um mundo em total harmonia com a *Natureza*, reforça a revolta contra a *Sociedade* e o consumismo

intenso a que assistimos no sistema capitalista e, por isso, se associa levianamente ao movimento em prol de uma “sustentabilidade” utópica.

Para além disso, estas fantasias e fetiches são muitas vezes reforçados pela revisitação, tantas vezes descontextualizada, a autores e obras naturalistas, como em “Walden”(1854), de Henry Thoreau, favorecendo, assim, a simplificação da multiplicidade de naturezas e complexidade das inter-relações entre o que é considerado o “natural” e o “artificial”.

Em suma, o problema é que estas simplificações de conceitos sobre-saturados e vazios como “Natureza”, “Sustentabilidade” ou “Verde”, afastam-se de um problema que precisa de respostas políticas.

Além disto, este tipo de inconsistências também se refletem no campo da Arquitetura *Sustentável*. Por um lado, banalizam-se os edifícios verdes, que podem ir desde construções convencionais com coberturas ajardinadas, até casas com materiais ditos como mais “amigos do ambiente”; e, por outro, nos discursos e políticas urbanas, onde se encontram geralmente as cidades “verdes” ou ecológicas, surgem, geralmente, vários entraves e obstáculos que dificultam a tentativa de atingir certos objetivos ou metas pretendidas.

Devido à tentação que há em arquitetura de querer finalizar ou encerrar algo, isto é, em caso concreto, um projeto; surgem, motivados pela urgência de procurar respostas para a crise ambiental, variadas formas (habitualmente muito simplificadas) para resolver o dilema em questão. No entanto, como já se verificou pela quantidade de contradições, e por este ser um assunto interminável, não é possível reduzi-lo a uma simples resolução.

Por essa razão, o conhecimento e o debate são fundamentais, tal como o cruzamento de saberes, as circunstâncias de cada contexto social ou geográfico, ou a difícil articulação entre o que é exequível, útil e sensato, ao nível local ou global. “Pensar global, agir local” como se repete até à exaustão, revela-se uma fórmula confusa, como se houvesse plataformas de concertação das decisões ao nível planetário e a respectiva tradução, articulação ou regulação das acções desenvolvidas a escalas menores; ou como se o todo resultasse simplesmente do somatório das partes. O sistema é bastante mais complexo, opaco e contraditório.

ABSTRACT

"Sustainability" is a very sensitive topic, which raises several comments that are sometimes quite contradictory due to the existing inconsistencies and the multiple definitions and meanings expressed about this single concept. So much saturation and diversity of uses, themes and arguments about "sustainability", that it trivialized and emptied the meaning of the concept, transforming it into a kind of chorus or background music for any issue.

The attempt to combine economic development with environmental and social issues results in a "green" economy that uses the fear of the consequences of global warming, and the resulting natural phenomena, as a marketing strategy and, generically, as an absolute reason for legitimacy that, supposedly and wrongly, would make politics secondary. As a result, people are induced to invest in "sustainable" products such as renewable energies, which, however, are not as "clean" as is intended to be conveyed.

Furthermore, the romantic fantasy of belonging to a world in total harmony with *Nature*, reinforces the revolt against *Society* and the intense consumerism

that we witness in the capitalist system and, therefore, is lightly associated with the movement in favor of an utopic “sustainability”.

Besides, these fantasies and fetishes are often reinforces by the revision, often out of context, of naturalist authors and works, such as Henry Thoreau’s “Walden” (1854), thus favoring the simplification of the multiplicity of natures and complexity of the interrelations between what is considered the “natural” and the “artificial”.

In short, the problem is that these simplifications of oversaturated and empty concepts such as “Nature”, “Sustainability” or “Green”, move away from a problem that needs political answers.

In addition, this type of inconsistencies are also reflected in the fields of *Sustainable Architecture*. On the one hand, green buildings are becoming commonplace, which can range from conventional constructions with landscaped roofs, to houses with materials said to be more “environmentally friendly”; and, on the other hand, in urban discourses and policies, where “green” or ecological cities are generally found, there are usually several barriers and obstacles that make it difficult to try to achieve certain objectives or intended goals.

Due to the temptation in architecture to want to finalize or close something, that is, in this specific case, a project; motivated by the urgency of seeking answers to the environmental crisis, various ways (usually very simplified) to solve the dilemma in question arise. However, as already verified by the amount of contradictions, and because this is an endless subject, it is not possible to reduce it to a simple resolution.

For this reason, knowledge and debate are fundamental, as is the intersection of knowledge, the circumstances of each social or geographic context, or the difficult articulation between what is feasible, useful and sensible, at the local or global level. “Thinking globally, acting locally”, as is repeated endlessly, proves to be a confusing formula, as if there were platforms for conciliation of decisions at a global level and the respective translation, articulation or regulation of actions developed on smaller scales; or as if the whole resulted simply from the sum of the parts. The system is much more complex, opaque and contradictory.

índice | table of contents

INTRODUÇÃO **1**

estado de conhecimento 4

1| AS PROMESSAS DE *SUSTENTABILIDADE* **6**

1.1| o problema das energias “verdes” 16

2| A INFLUÊNCIA DO ROMANTISMO **24**

2.1| contextualização e pensamento da obra de Thoreau 27

2.2| ambiente imaginado 30

3| A SIMPLIFICAÇÃO DA *NATUREZA* **36**

3.1| sensibilidade pelo lugar 45

4| AS INCOERÊNCIAS DA ARQUITETURA *SUSTENTÁVEL* **54**

4.1| as adversidades da bioconstrução 60

4.2| o caso da SKREI 70

4.3| Masdar City, a primeira cidade “descarbonizada” 76

4.4| a abordagem de Glenn Murcutt 82

CONSIDERAÇÕES FINAIS **92**

BIBLIOGRAFIA **95**

FILMOGRAFIA **100**

WEBGRAFIA **101**

LISTA E CRÉDITOS DE IMAGENS **109**

INTRODUÇÃO

Devido aos diversos problemas ambientais, provocados principalmente pelas emissões de carbono gerados durante a queima de carvão e gás para produção de eletricidade, originou-se uma ideologia à volta de um conceito paradoxal- *Sustentabilidade*.

Numa primeira fase, a tese pretende confrontar as contradições gerais que este tema apresenta, pela diversidade e complexidade de assuntos polémicos.

Uma outra matéria de estudo tida em conta nesta tese prende-se com a atual dependência de energias apelidadas de “verdes”. As energias renováveis, como os painéis solares e carros elétricos, possuem alguns aspetos que levantam dúvidas quanto à sua “sustentabilidade”. A dependência destas energias “verdes” no uso de metais raros e a sua dificuldade em serem recicladas, para além de constituírem um risco com problemas acrescidos para o futuro, contradizem a sua promessa de zero carbono e desperdício.

Após a abordagem geral das questões supracitadas, a segunda parte deste estudo consiste em averiguar a forma como certas literaturas naturalistas serviram

como inspiração e modo de legitimar esse tipo de discurso, apesar de esse não ser o seu foco. Neste âmbito, salienta-se o livro "Walden ou a vida nos bosques" (1854) do filósofo Henry David Thoreau, onde a sua experiência de dois anos isolado da *Sociedade* e a maneira como entende as relações com a *Natureza* não passam de um mecanismo para realizar uma introspecção pessoal e uma crítica ao consumo. No primeiro capítulo do livro, o autor expressa certas críticas à sociedade no seu tempo, sendo uma delas a forma como a casa, unicamente com o fim de servir como abrigo, passou a um luxo exagerado e com funcionalidades desnecessárias.

Numa terceira parte do trabalho, algumas ideias de Thoreau vão servir tanto como base de comparação para o desenvolver da arquitetura moderna, como a influência direta ou indireta desta ideologia romântica teve em arquitetos como Le Corbusier e Frank Lloyd Wright.

De seguida, observa-se como depois do movimento moderno se evoluiu para uma arquitetura mais ligada às ideias pitorescas de ligação do espaço com a *Natureza*, e como, por fim, se relaciona com as ideias da *Sustentabilidade*.

No entanto, esta tese foca-se no tema da Arquitetura *Sustentável* e em algumas das suas vertentes.

Com frequência as interpretações fabricadas acerca da obra de Thoreau, neste caso, concentram-se apenas na sua experiência nos bosques e o modo como construiu a sua própria cabana com os materiais que lhe foram disponibilizados no local. O facto de ele também questionar o propósito da arquitetura ao expressar que a casa perde o valor se não for construída pelo próprio acaba por reforçar algumas ideias superficiais: e é precisamente este tipo de pensamento muito comum em movimentos como a Permacultura e a Bioconstrução, que se baseiam em princípios de autossuficiência. É igualmente de ressalvar que estes tipos de movimentos, a fim de refletir, procura o isolamento total da *Sociedade*, à imagem do que é percecionado em "Walden"; apesar de Thoreau, durante a sua vida, nunca ter deixado de se envolver em questões políticas.

No seguimento disto, este estudo aborda uma equipa de arquitetos chamada SKREI, que elaboravam os seus próprios materiais de construção, (como,

por exemplo, tijolos feitos de cânhamo), e evidencia as questões que este tipo de abordagem pode acarretar.

Tendo em conta esta questão, pretende-se igualmente fazer uma aproximação de um planeamento urbanístico: o projeto de Masdar City dos Foster+Partners (Norman Foster), que está a ser construído no Abu Dhabi e se baseia na promessa de ser a primeira cidade com zero emissões de carbono e zero desperdício. O principal objetivo deste projeto passa pelo uso exclusivo de energia renovável, reciclagem de todos os resíduos e por uma aposta na inexistência de qualquer veículo movido a combustíveis fósseis nas suas ruas.

Apesar da pretensão com estes exemplos ser de mostrar as dificuldades e incoerências inerentes neste tipo de propostas, a ideia não é negar a urgência destes problemas e os prejuízos que efetivamente existem, nem a necessidade de serem tomadas medidas. Aqui, passa-se, sim, por observar como algumas soluções de projetos, que se apressam nesta questão de forma superficial, contêm certos slogans e promessas como a "descarbonização", que na realidade não deixam de contribuir para a poluição ou, ainda, contribuem para outros problemas de outro modo.

Todavia, apesar da controvérsia, este tema levanta questões muitas vezes ignoradas em projetos arquitetónicos, como a materialidade da obra ou a importância do clima e lugar em que se situa, de forma a diminuir os custos e uso de energia desnecessária.

Estes pontos serão abordados através do estudo do arquiteto australiano Glenn Murcutt, o que se torna um facto curioso para este trabalho, visto que uma das suas maiores inspirações é precisamente a obra literária de Thoreau. Ele é um exemplo de alguém que interpreta os escritos ou a filosofia do Thoreau como algo baseado na ideologia de *Sustentabilidade*. Contudo, a sua metodologia não deixa de ser significativa em certos pontos e poderá ser interessante para o estudo deste tema. Pretende-se com isto não afirmar que a sua forma de abordar o problema seja a mais correta, mas estudar, ao contrário de outras vertentes da Arquitetura *Sustentável*, uma abordagem que não seja extremista e radical.

estado de conhecimento

Tendo em consideração que um qualquer estudo ou pesquisa pode explorar temas, assuntos e fundamentos anteriormente abordados por autores considerados de importante relevo para o efeito, também este estudo se baseou numa série de autores, artigos e documentários que, de algum modo, tiveram em consideração o tema da *Sustentabilidade*.

Para abordar as contradições gerais sobre o tema em questão, a primeira parte deste trabalho baseou-se no livro "The Sustainable Development Paradox" constituído por capítulos de diferentes autores (Rob Krueger, David Gibbs, Erik Swyngedouw, etc.).

O documentário "The Dark Side of Green Energies" da autoria de Jean-Louis Pérez e Guillaume Pitron, serviu para averiguar as incoerências das energias renováveis e as consequentes implicações que o seu uso acarreta. Deste foram retirados alguns dos exemplos explanados neste estudo.

No que concerne à segunda parte, encontram-se as referências principalmente de "Walden", de Henry Thoreau, e de "Ecology without Nature", de Tim Morton, e Bruno Latour, particularmente a sua obra "Politics of Nature". Já o artigo "Nature does not exist!" do autor Erik Swyngedouw serviu como base para abordar a questão da simplificação do termo *Natureza*.

Será de salientar também, no que diz respeito sobretudo ao capítulo "Sensibilidade pelo Lugar" desta tese, os seguintes livros: "A Modernidade Superada", de Josep Montaner, "How much house? Thoreau, Le Corbusier and the sustainable cabin", de Urs Flueckiger, "Por uma arquitetura", de Le Corbusier e "Frank Lloyd Wright" de Bruno Zevi.

Na parte final deste trabalho, o qual se baseia nos livros "A Sustentabilidade dos Materiais de Construção", da autoria de F. Pacheco Torgal e Said Jalali, e "Glenn Murcutt: a singular architectural practice", de Haig Beck e Jackie Cooper, bem como em diferentes artigos referenciados no final, aborda-se mais a fundo a questão da Arquitetura *Sustentável*.

1| AS PROMESSAS DE *SUSTENTABILIDADE*

Atualmente, e com cada vez mais frequência, em várias plataformas, é recorrente encontrarem-se referências acerca do tópico da *Sustentabilidade*, a propósito de quase tudo. Seguem-se os apelos acerca da urgência na tomada de medidas a fim de se evitar um agravamento da crise ambiental que se enfrenta. No entanto, a maioria dos temas são abordados apenas a um nível superficial e de uma forma precipitada, e, consequentemente, nem dão respostas adequadas e assertivas, nem sugerem alternativas que pudessem ser mais benéficas ou menos prejudiciais. Deste modo, o paradoxo da *Sustentabilidade* apresenta várias incoerências que, no geral, resultam de um aprofundamento e de uma ponderação insuficientes sobre a complexidade deste problema, o que, por efeito, nos distancia progressivamente do cerne da questão.

A ecologia é um dos tópicos mais debatidos nas últimas décadas e, geralmente, é um tema que apresenta ou suscita pouca divergência de opiniões.

Tendo como exemplo a atual pandemia de Covid-19, nos centros urbanos verificaram-se, devido ao confinamento que por momentos “parou o mundo”,



Fig.1 - Avenida dos Aliados, Porto



Fig.2 - Rua de 31 de Janeiro, Porto

Imagens das ruas desertas por causa do recolher obrigatório, em consequência da pandemia da Covid-19 (2020)

significativas mudanças ambientais causadas principalmente por uma redução considerável das emissões de gases com efeito de estufa (GEE). Atendendo ao sucedido, as circunstâncias referidas sustentam a ideia existente de a degradação ambiental ser provocada pelo atual modelo capitalista de competição e consumismo.

O consenso é geral: à falta de medidas imediatas "para salvar o planeta e a Natureza", deparar-se-á inevitavelmente com um cenário de catástrofe ecológica irreversível ou, até mesmo, com o fim da civilização humana. Neste cenário, o mundo é retratado com cidades submersas, devido ao degelo glaciar causado pelo aquecimento global; com imagens de secas extremas e de chuvas intensas em simultâneo, de inúmeros incêndios, tsunamis, furacões e diversas outras catástrofes naturais; com imagens de uma desflorestação crescente e a extinção de várias espécies de animais; e, ainda, com cenários onde o aparecimento de doenças se espalha por toda a extensão de um mundo caótico e descontrolado.

Estas suposições geram um medo que serve para controlar e mobilizar este movimento ecológico global. Este mecanismo de transmissão de culpa é usado para controlar as pessoas ao convencê-las a comprarem produtos muitas das vezes desnecessários e/ou muito dispendiosos. Ilustra-se o seguinte caso: Atualmente, ao comprar uma viagem de avião, numa companhia aérea como a Ryanair, apresentam a quantidade de dióxido de carbono que um indivíduo irá produzir naquela viagem, e perguntam se desejam pagar pelo todo ou parcialmente um preço pelos gases poluentes. É um exemplo de como se usa a culpa para induzir as pessoas a gastar em produtos ou serviços, com o único objetivo de obter lucro: o indivíduo sente-se satisfeito por entender que fez algo por uma "causa maior", embora a fração de CO2 seja lançada de qualquer forma na sua viagem.

À vista disso, no sentido de uma das características do ser humano assenta no facto de este se sentir apelido a contornar uma situação que se está a tornar insustentável ou de querer contribuir com uma "boa ação", que, neste caso, é o de tornar o mundo mais *sustentável*; geram-se atitudes e movimentos extremos como o da Ecologia Profunda (Deep Ecology), que se baseia na reestruturação da sociedade com princípios de esta viver em harmonia com a *Natureza*, afastada de



Fig.3 - Representação dos “pulmões da terra” (desflorestação)



Fig.4 - Imagem que pretende demonstrar o prejuízo ao habitat natural do urso polar (degelo glaciar)

um sistema capitalista nocivo.

Geralmente, devido a construções discursivas socio-ecológicas, e consoante o tema que é mencionado, discutem-se termos como *Sociedade* e *Natureza*; porém, a primeira é acusada de ser a culpada pelas agressões sofridas pela última. Todavia, se por um lado estas simplificações nada solucionam e nada esclarecem sobre a complexidade da situação, sendo completamente inúteis para esclarecer uma rede de inter-relações tão complexa, por outro lado, não é possível separar estas questões dos contextos políticos que regulam os mais diversos cenários.

O termo *Sustentabilidade* foi originalmente definido ao longo de uma série de congressos mundiais. Nesta ordem de ideias, em 1972, em Estocolmo, a ONU (Organização das Nações Unidas) lançou a primeira Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente.

No entanto, o termo "desenvolvimento sustentável" foi instituído depois através do relatório Brundtland, da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, publicado em 1987, que o definiu como sendo o "desenvolvimento que atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de responder às suas próprias necessidades"[1]. O relatório indica que as desigualdades sociais e os problemas como a pobreza em contraste com o consumismo presente em certos países estiveram na origem da atual crise ambiental.

Após este relatório, derivaram muitas definições deste único conceito, tornando-o, por isso, num termo redundante.

Em 1992, assistiu-se ao considerado grande marco ambiental, a Eco-92 ou Rio-92, no qual foi aprovada a Agenda 21, documento este que representou o compromisso político e a união entre vários países na procura tanto de soluções para os problemas ambientais, como de formas de conjugar o desenvolvimento económico com as questões sociais e ambientais.

Em 1997, o protocolo de Quioto definiu uma meta de emissões de carbono,

1 H. BRUNDTLAND, Gro (CMMAD), *Our Common Future*, 1987, pp.41. Disponível a partir de https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf



Fig.5 - Imagem representativa da campanha “Desert”

ou seja, ele é um compromisso dos países no seu conjunto de reduzirem até 2012 as suas emissões de GEE em 5,2%, relativamente ao nível de emissões de 1990. À face disso, a comunidade europeia estabeleceu um objetivo mais ambicioso: o de reduzir os GEE em 8%. Contudo, enquanto que uns países tinham a obrigação de reduzir os gases poluentes, outros foram autorizados a aumentá-los, como no caso de Portugal, que teve, inclusive, direito ao maior aumento percentual- 27%. Porém, em 2001, o respetivo já o tinha ultrapassado, chegando a atingir 36%.

Posteriormente, em 2012, decorreu a conferência Rio+20, no qual se verificaram poucos avanços desde a última conferência no Rio de Janeiro. Consequentemente, daí resultou a deliberação de investir em tecnologias "verdes" e de haver uma transição para uma economia "sustentável". Denominada de Economia Verde, esta é definida pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) como sendo uma economia que resulta na "melhoria do bem-estar da humanidade e igualdade social ao mesmo tempo, ou que reduz significamente riscos ambientais e escassez ecológica".

O *desenvolvimento sustentável* definiu-se, então, como um processo que teria de abordar questões ambientais, económicas e sociais. Porém, a questão da justiça social, que seria fundamental para este movimento, acabou por ser esquecida, e o conceito passou a estar mais conectado às questões do ambiente.

Nesse contexto de desigualdade, refira-se que, com a recente necessidade de recorrer a um sistema de ensino via online, a tecnologia ganhou nova relevância, sendo que as suas potencialidades eram infinitas: é possível assistir a uma aula sem sair do quarto e estar em mais do que um lugar em simultâneo, o que, por efeito, distorce o senso de tempo e de percepção do espaço geográfico.

Devido à vitória do neoliberalismo na Inglaterra e nos EUA, nos anos 1970, que consequentemente favoreceu a revolução científico-tecnológica, se foi desenvolvendo o processo de globalização até à atualidade.

Assim, se por um lado a tecnologia tem vindo a influenciar os modos de urbanização, nas quais os meios de comunicação e de transporte permitem às empresas alcançar mais rapidamente o mercado internacional, potenciando,

desse modo, o seu crescimento e favorecendo o desenvolvimento económico nos respetivos contextos geográficos; pelo outro lado, intensifica a desvantagem daqueles que não têm acesso a estes equipamentos e que são esquecidos no meio da confusão e competição criada pelo desejo de crescimento económico e lucro.

Salienta-se ainda que, face a um sistema capitalista global, onde não é possível haver uma negociação à escala equivalente, nem acordos respeitados, as ações individuais ou as ideologias que se dirigem às "pessoas", à "humanidade'' ou a "todos" acabam por revelar-se infrutíferas. O que pensarão aqueles que vivem em circunstâncias de pobreza extrema sobre a questão global da ecologia? Num cenário onde existe um aumento da pobreza, do trabalho infantil e da desterritorialização de paises subdesenvolvidos, em paralelo, estas questões são irrelevantes.

Isto posto, a citação "Thinking locally, acting globally"[2] não faz sentido, tendo em conta que a questão é global e que não existe uma política correspondente. Torna-se complicado alinhar políticas e burocracias a várias escalas (local, regional, global), pois não existindo uma única autoridade, estas perdem-se no meio de um poder descentralizado. Para além disso, o conceito de *Sustentabilidade* já engloba um indeterminado número de sentidos e conceitos, e a possibilidade de continuar a redefinir-se dificulta em acréscimo a tomada de decisões.

Conclui-se então que, apesar da existência desse tipo de ideologia, do inevitável sentimento de culpa e consequente tentativa em contornar uma situação insustentável, a longo prazo, não existe um verdadeiro desejo coletivo em querer mudar a atual realidade social. Todo este pensamento, por fim, acaba por se converter numa questão moral e social, de fazer algo de "bem", porém sem mudar convenientemente a realidade presente.

> "(...) the world's premature ending in a climatic Armageddon seems easier to imagine (and sell to the public) than a transformation of (or end to) the neoliberal capitalist order that keeps on practicing expanding energy use and widening and deepening its

2 CRAVEN, Jackie, *Biography of Glenn Murcutt, Australian Architect*. Disponível a partir de https://www.thoughtco.com/glenn-murcutt-master-architect-environment-177863

ecological footprint."[3]

Assiste-se a um contrassenso, o de acreditar que subsiste um problema sério que ameaça a sobrevivência do ser humano no planeta, e, simultaneamente, uma deliberação para não acreditar, e, por isso, continua-se a viver normalmente como se não houvesse consequências. Existe uma esperança de mudança sem mudança, pois não é possível imaginar o mundo sem o capitalismo; é de todo impensável colocá-lo em risco com a implementação de mudanças radicais que, por sua vez, colocariam em causa o presente meio competitivo de desenvolvimento urbano e económico. Apesar deste modelo neoliberal ser considerado a causa dos sucessivos problemas até agora mencionados, e de dificultar as iniciativas para se atingir um "bom desenvolvimento sustentável" nas cidades, parece o capitalismo "verde" ser a única solução.

Tendo isto em conta, os setores económicos tentam reinventar-se face às mudanças climáticas, produzindo e consumindo de uma forma "mais sustentável". O movimento *sustentável* insiste em que é possível uma mudança através da colaboração de toda a humanidade, desde que a mesma viva de modo igual com soluções tecnológicas, como o uso das energias "verdes", para contribuir na redução dos gases com efeito de estufa.

3 GIBBS, David e KRUEGER, Rob eds., *The Sustainable Development Paradox*, The Guilford Press, New York, 2007, pp.19



Fig.6 - Peças de turbinas eólicas a serem enterradas em Wyoming



Fig.7 - Central fotovoltaica em Mula, Múrcia

A maior central fotovoltaica da Europa localiza-se em Espanha. Com aproximadamente 1000 hectares, tem a capacidade para abastecer uma cidade com mais de 440.000 habitantes.

1.1| o problema das energias "verdes"

Nos dias de hoje, somos cada vez mais expostos a campanhas e publicidade[4] com o intuito de vender as energias renováveis, que se baseiam na narrativa ambiental de serem a base para resolver a crise ecológica que se encontra em questão. Toda a propaganda destas energias baseia-se na promessa da *Sustentabilidade* e na aquisição de uma maior eficiência energética, sem contribuir para o crescente detrimento do ambiente. Existe a expectativa do uso predominante destes equipamentos no futuro, e à medida que o custo desta eletricidade diminuir, mais pessoas irão aderir gradualmente; porém, muitas questões essenciais relativas a este assunto não estão a ser debatidas, como as possíveis consequências que o crescimento deste setor económico pode vir a trazer.

Desta forma, a preferência pelo uso destes equipamentos "verdes" tem aumentado a cada ano; no entanto, também o volume de painéis solares gastos tem aumentado. Por não ser um problema agora, não está a ser considerado que futuramente estes materiais terão de ser reciclados. Assim, após a durabilidade de 20 a 25 anos deste equipamento - cuja durabilidade comprova-se reduzida comparativamente a máquinas comerciais de energia - não existe um plano específico para o seu processo de reciclagem. Posto isto, calcula-se que em 2050 o desperdício de painéis solares constituirá cerca de 78 milhões de toneladas (IRENA, 2016), isto sem considerar as turbinas eólicas e baterias. Para além disto, estes equipamentos produzem muito lixo tóxico poluente e não são fáceis de reciclar, acabando por ser, na maioria das vezes, mais dispendioso o processo de reciclagem de painéis solares, bem como de baterias para carros elétricos, do que comprar materiais novos.

Levanta-se igualmente o problema de nem todas as partes constituintes destes equipamentos serem passíveis de reaproveitamento. O vidro dos painéis, por exemplo, não pode ser reciclado devido às impurezas que contém. Por outro lado, não é pertinente contar com todo o setor industrial para garantir a reciclagem

4 Exemplo de campanha da EDP. Disponível a partir de https://www.edp.com/pt-pt/noticias/2019/06/24/gigantes-das-renovaveis-lancam-campanha-global-sobre-beneficios-do-setor



Fig.8 - Central fotovoltaica - Ivanpah, na Califórnia



Fig.9 - Usina elétrica *Moss Landing*, na Califórnia

dos materiais, pois este tende a ignorar regulamentos que não são lucrativos.

Começou-se a construir uma imagem genérica dos painéis solares ou carros elétricos como uma simples solução capaz de resolver todos os problemas retratados; porém, na tentativa de salvar o ambiente, não se estará a prejudicá-lo ainda mais?

Para além do desperdício mencionado, a reciclagem destes equipamentos contribui igualmente para uma quantidade de toxinas que são lançadas para o solo, quando estes partem e coincidentemente chove, e, inclusive, libertam-se gases poluentes para o ambiente.

Apesar de variar substancialmente de tecnologia e geografia, no processo de fabrico destes equipamentos também é emitido uma considerável quantia de gases poluentes. O carro elétrico, por exemplo, em toda a sua produção e vida lança pouco menos CO2 do que os convencionais; apesar da sua propaganda ser um modelo que não precisa de combustíveis fósseis. Acima disto ainda se acrescenta um uso substancial de água e eletricidade, para além da energia utilizada no processo derivar presumivelmente de fonte do carvão.

A título de exemplo, nos EUA, para instalar uma das maiores centrais da Califórnia- Ivanpah-, foi necessário limpar a área, ou seja, destruir milhões de metros quadrados em áreas intocadas numa zona florestal, retirar tartarugas do seu habitat e colocá-las em cativeiro (Schellenberger, 2019).

Para além disso, o governo da Califórnia teve de pagar a estados vizinhos com a finalidade de usarem a energia em excesso para não sobrecarregar a rede elétrica e evitar causar apagões, pelo motivo de, não só, não haver demanda para toda a energia produzida pelos painéis solares, como também, não haver mecanismos para armazenar a energia produzida.

Em 2020, realizou-se o projeto de armazenamento de energia de bateria de 300/1200 MWh numa usina de energia em Moss Landing, Califórnia. Porém, após algumas complicações, tal como um episódio de alta temperatura, causado por um vazamento numa mangueira de refrigeração líquida, tiveram que suspender as



Fig.10 - Protesto contra a mineração de lítio em Portugal



Fig.11 - A exploração de lítio em Covas do Barroso, Boticas (Portugal), região classificada como Património Agrícola Mundial.

Desde 2016, devido à procura global de metais pesados como o lítio para a produção de baterias de automóveis elétricos, Portugal tem-se envolvido na exploração deste minério.

atividades nessa área. Este projeto seria o maior sistema de armazenamento de energia de bateria de íon de lítio do mundo e teria capacidade de armazenamento suficiente para abastecer 2700 residências por mês.

No entanto, estas baterias não são apenas caras como também não persistem o tempo suficiente, o que significa que não são adequadas para preencher as falhas durante os longos períodos sem sol, no inverno. Tendo em conta que não é possível prever exatamente quando o céu estará ensolarado ou nublado, a eletricidade de combustíveis fósseis será necessária para compensar as falhas da energia solar (Temple, 2018).

No entanto, após todas estas incoerências expostas, o mais importante é mencionar a possibilidade das consequências acrescidas com o uso dos mesmos. Estes são produzidos por materiais não renováveis, metais raros como lítio, cobalto, cobre, etc., sendo que a mineração destes metais se torna num grave problema com repercussões para o ambiente e, sobretudo, para a saúde pública.

Estes materiais resultam de operações gigantescas de mineração, maioritariamente em locais que se intenta proteger e particularmente em países em desenvolvimento que querem beneficiar deste setor económico, através de pequenas operações ilegais, a fim de enriquecer. A mudança para veículos elétricos e energias renováveis aumenta drasticamente a demanda por metais raros. Sendo assim, é possível prever um aumento no campo das operações de mineração, o que resulta também num maior gasto de energia necessária para operar tudo.

Na Europa, se não se cumprir os objetivos de redução das emissões de CO2 estabelecidos pela Comissão Europeia, várias empresas, como a indústria automóvel, estarão sujeitas a pagar uma multa. A fim de evitar isto, os fabricantes produzem tecnologias com o distintivo de serem energias “limpas”, mesmo tendo conhecimento de todo o processo por detrás desta atestada fachada. Como consequência, as nações pobres irão sofrer os efeitos dessas implicações, uma vez que a poluição é relocalizada para lá das ditas cidades “verdes”. Isto acontece pelo facto de importarem os referidos materiais de países que têm uma esperança de desenvolvimento económico, sem a consideração pela saúde e bem-estar dos





Fig.12 - Imagem do “lago” tóxico em Baotou, Mongólia

Fig.13 - A mina de Chuquicamata no deserto do Atacama, Chile

seus habitantes.

Na Mongólia, construíram-se vários centros industriais no distrito de Jiuyuan, no qual se dedicam a refinar metais raros, mais precisamente na cidade de Baotou, onde consequentemente se criou um “lago” de águas residuais sem tratamento expelidas pelas fábricas.

O impacto da mineração na saúde resulta da contaminação das partículas expelidas para o ar, as águas e os solos. Estas partículas (Silica Crystalline, por exemplo) são conhecidas por causar doenças pulmonares para quem é exposto, incluindo cancro de pulmões e muitas outras complicações de saúde associadas, para animais e humanos. A introdução destas partículas no organismo mesmo em pequenas quantidades pode ser grave, pois o organismo não é capaz de eliminar tais substâncias (Cruz, Santos, Silva, Lima, Martinelli & Neto, 2021). Tendo isto em vista, é um problema especialmente para os trabalhadores nas minas, mas também se pode ampliar para as transportações, processamento e depósitos de lixo.

No norte do Chile existe a maior mina de cobre a céu aberto do mundo, a mina de Chuquicamata, que é propriedade do estado e contém 30% das reservas mundiais de cobre, que, não obstante, já se está a tornar escasso. Neste contexto, a zona de contaminação estende-se até uma cidade a cerca de 238 km de Chuquicamata. Precisamente, em Antofagasta passam vários camiões e comboios que transportam o cobre para este porto industrial, para prontamente ser exportado. Por esse motivo, o ar da cidade está saturado com partículas de metais pesados devido a estes transportes, e, embora longe da mina, os habitantes sofrem das doenças associadas a ela.

A tentativa de resolver esta emergência, reverteu-se em simplificações, como o intuito de “conseguirmos viver em harmonia com a Natureza”, que levam a estas (não) “soluções” insensatas. Todas estas questões mencionadas não estão a ser escrutinadas, por não serem convenientes para o slogan das energias “verdes” e “limpas”; da mesma forma que acontece com diversos outros produtos que lucram com uma propaganda de *Sustentabilidade*.

Portanto, é fundamental tentar compreender o que é na realidade a *Natureza*, como se conecta com o movimento ecológico e de que forma os vários agentes se relacionam com ela.

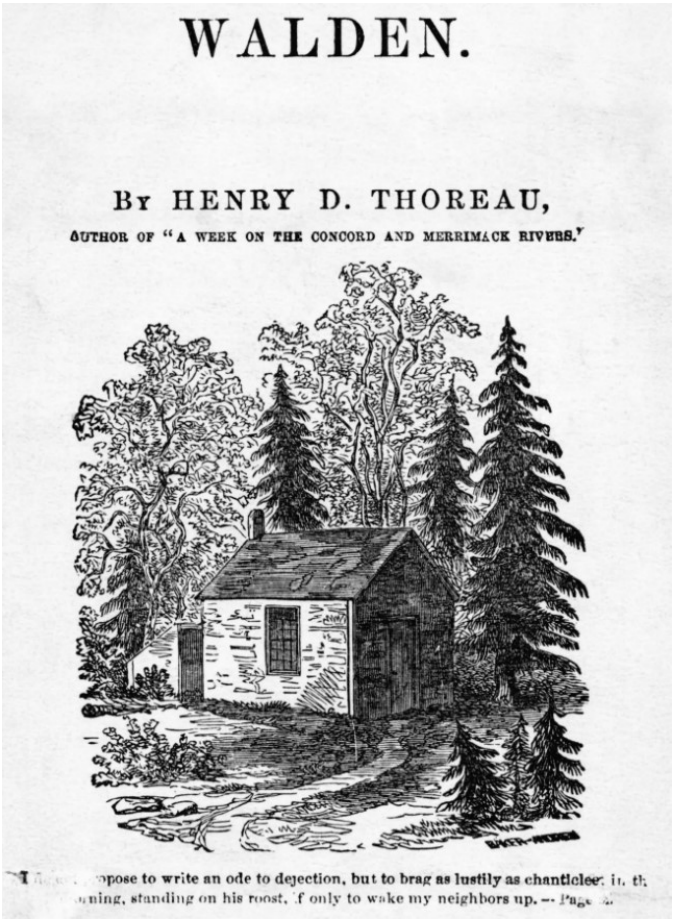
2| A INFLUÊNCIA DO ROMANTISMO

"Com estranha liberdade, percorro a Natureza, da qual sou parte integrante."[5]

Algumas literaturas naturalistas servem para fortalecer e alimentar as contradições referidas, por se debruçarem sobre uma visão romantizada do que é o *natural* e influenciarem a forma como a ecologia é percecionada. Fazem com que o leitor deseje sentir o ambiente ficcional criado pelo escritor, produzindo uma imagem de uma realidade diferente de como poderia ser o mundo, e a interpretação dos leitores transforma-se numa desejada forma utópica de viver.

Isto acontece, de certo modo, por um equívoco existente de uma ideia incorreta de conceituar os subúrbios não urbano/rural e mais próximo da *Natureza*; porém, tanto cidade como campo são formas de urbanização, apenas com desenvolvimentos distintos. Além disso, existe, igualmente, uma noção na medida dos espaços verdes em projetos urbanos, de trazer "verde" para a cidade

5 THOREAU, Henry D., *Walden ou a vida nos bosques*, Antígona, Lisboa, 1999, pp.149



WALDEN.

By HENRY D. THOREAU,

AUTHOR OF "A WEEK ON THE CONCORD AND MERRIMACK RIVERS."

pose to write an ode to dejection, but to brag as lustily as chanticleer in the
ning, standing on his roost, if only to wake my neighbors up. — Page

Fig.14 - "Walden" de Henry David Thoreau

cinzenta, como sendo essa uma (contestável) solução "sustentável" ao problema.

Tendo isto em consideração, o leitor é, por vezes, levado por esta narrativa romântica, que contribui para reforçar o sentimento presente de revolta contra uma sociedade consumista e uma vontade geral de viver afastado da cidade exaustiva, e de estar mais próximo da *Natureza*. Tal resulta na tentação de fugir, de se isolar da *Sociedade* e procurar um outro modo de estar, sem ser envolvido por um sistema capitalista que prejudica tanto a "mãe Natureza".

Dentro deste género de literaturas, a obra de Henry Thoreau, "Walden ou a vida nos bosques" (1854) conta a sua experiência detalhada de um ano nos bosques, perto do lago Walden, no qual permaneceu dois anos. Todavia, é essencial ter em mente a mudança de contexto, e de culturas, e conseguir interpretar esta obra como um contemporâneo de Thoreau faria.

2.1| contextualização e pensamento da obra de Thoreau

Após o desfecho da guerra Napoleónica em 1812, no qual os Estados Unidos da América se mantiveram neutros, houve um tempo de “tranquilidade” no país até a guerra civil de 1861-1865. Durante este período, houve uma transformação na organização do sistema político, onde uma maior quantidade de homens conseguiu o direito ao voto. (indícios de Democracia)

Em 1807, após algumas altercações durante a guerra, o presidente Thomas Jefferson passou a lei do Embargo, que consistia na restrição das trocas comerciais com países estrangeiros na costa americana, numa tentativa de mostrar resistência à Grã-Bretanha e à França. Por conseguinte, os EUA viram-se obrigados a criar e contar com os seus próprios bens, o que estimulou a revolução industrial da nação e a sua independência económica.

É então especulado que a partir de 1820 se deu o início da industrialização no país, tendo-se verificado um aumento da produção industrial em comparação com o trabalho em agricultura. Isto tornou-se possível devido ao aumento da produtividade, do investimento capital e reinvestimento, da expansão de negócio e devido ao aumento de corporações. As corporações tornaram-se o modelo de negócio dominante no ano de 1840 e os salários aumentaram nesse setor, enquanto o trabalho se tornava mais produtivo.

Henry David Thoreau (1817-1862) nasceu em Concord, Massachusetts, nestes tempos de mudanças rápidas nos Estados Unidos, no qual vivenciou a era da ascensão do telégrafo, da expansão para o oeste e da corrida ao ouro na Califórnia. O autor observou uma contínua expansão económica no seu país e um aumento significativo de fábricas têxteis em Concord, sendo que contestava a industrialização já na sua fase embrionária e rejeitava o progresso, que tornará posteriormente os EUA na maior potência mundial (The Internet Encyclopedia of Philosophy).

Os pais de Thoreau eram cultos e pouco dados ao negócio; não eram

materialmente ricos, mas eram empenhados na ação política abolicionista, o que influenciou Thoreau na sua dedicação pela justiça. Através da sua visão e filosofia, foi levado consequentemente para a ação política e manteve-se como sendo uma influência poderosa, de geração em geração. Por meio do seu ensaio "Desobediência Civil" (1849) concebeu formas de melhorar radicalmente leis injustas, valores sociais e estruturas políticas.

No ensaio referido relata o dia em que foi preso por recusar pagar os seus impostos, pelo motivo de não querer participar no financiamento da guerra contra o México e favorecer um Estado que apoiava a escravatura. Tendo isto em conta, evidenciou uma justificação para a revolta de princípios, sugerindo um método de resistência não-violenta, visto não concordar com a passividade política e a ideia geral que persistia de que se a maioria votasse em alguém, o resto da população deveria manter-se em silêncio.

Durante a sua vida, Thoreau falou em oposição à guerra contra o México e a subjugação dos nativos americanos, bem como realizou campanhas a favor da proteção de animais, do seu ambiente natural e ecossistemas. No entanto, a disputa política que mais lhe trouxe indignação foi a escravatura, dado que era ativista do movimento abolicionista, apoiava o *Underground Railroad* (rede secreta usada por escravos para escapar para estados livres), protestou contra a lei do escravo fugitivo (requerimento de retorno de escravos) e deu suporte a John Brown (abolicionista condenado à morte), no seu ensaio "Defesa de John Brown" (1860).

A sua obra teve um papel importante na influência global. A sua posição determinada perante diversos assuntos inspirou os cidadãos americanos a objetar conscientemente e tornou-se numa influência significativa no perfil liberalista e de contracultura americano, e no desenvolvimento de movimentos anti-sistema, como o movimento dos direitos civis. A sua obra foi mais apreciada no início do séc. XX, e tornou- se igualmente uma figura importante para os movimentos ambientais.

Durante os seus anos no colégio de Harvard, deparou-se com o livro de Emerson "Nature" (1836), que era uma das primeiras expressões de transcendentalismo na Nova Inglaterra, um movimento que rejeitava as normas

religiosas e todas as restrições de vida social. Através da intuição e da introspecção espiritual, os transcendentalistas procuravam a verdade e uma consciência moral, estabelecendo uma conexão com a *Natureza* como refúgio das suas oposições contra as instituições do seu tempo.

Posteriormente, veio a conhecer Emerson e viveu com ele por dois anos. Este convívio teve uma importante influência no seu desenvolvimento como escritor, assim como o movimento transcendentalista o ajudou a cultivar os seus princípios e o seu pensamento.

Além disso, Thoreau estudava o "mundo natural", via a *Natureza* como uma parte substancial do contexto humano e focava-se na envolvência do indivíduo com o ambiente selvagem. O seu perfil naturalista, o interesse e admiração que exprime pela *Natureza*, tornou-o no pioneiro dos movimentos ambientalistas e uma figura de inspiração do movimento de Ecologia Profunda da década de 1970 (Alves, 2016).

2.2| ambiente imaginado

No dia 4 de Julho de 1845, Henry Thoreau inaugurou a sua cabana que construiu sozinho, de onde surgiu a sua obra mais conhecida: “Walden”. Ao partilhar a sua experiência, à base de observações pessoais e análises filosóficas sobre a condição humana, mostra em alternativa os benefícios de um estilo de vida simplificado.

Para além das reflexões e críticas à sociedade do seu tempo, Thoreau dedica a maior parte dos capítulos simplesmente a admirar o bosque e o lago Walden, através de uma descrição lírica do ambiente circundante.

“Vivamos o dia de modo tão deliberado como a Natureza, e que as cascas de nozes ou asas de mosquitos que porventura caiam sobre os trilhos não nos lancem fora da via.”[6]

Quando o filósofo expressa o seu fascínio sobre a *Natureza*, refere-se essencialmente às árvores do bosque, aos animais, ao lago, e à forma como estes interagem entre si. O autor encontra prazer em estar rodeado desses elementos, fazendo uso de metáforas, comparando humanos com animais e vegetação, de forma a procurar semelhanças para se sentir conectado com o seu meio.

O autor defende que a vontade de ter posses em excesso requer em paralelo as horas de trabalho necessárias para conseguir obtê-las, e que isso, em contrapartida, oprime o ser humano espiritualmente com preocupações desnecessárias. Num excerto afirma que as horas de trabalho necessárias para conseguir pagar um comboio, o levariam ao mesmo destino a pé, sendo que o comboio simboliza a inovação tecnológica e o progresso cultural.

Desta forma, “os homens transformaram-se nos instrumentos dos seus instrumentos”[7] e perderam a sua liberdade. Thoreau reconhecia as restrições da democracia capitalista e a forma como poderia prejudicar a nação. Preocupava-se com as alterações do *mundo natural* e das comunidades, devido ao mercado de

6 THOREAU, Henry D., *Walden ou a vida nos bosques*, Antígona, Lisboa, 1999, pp.115
7 Ibidem, pp.53

sociedade consumista, e, por isso, a sua temporada nos bosques serviu como reflexão sobre estas questões.

Contudo, o objetivo da sua obra não é alegar ser possível viver completamente independente da civilização ou ser totalmente autossuficiente, já que ele próprio construiu a sua cabana no terreno de Emerson, com o uso de ferramentas emprestadas. Não se trata propriamente de uma visão extremista, mas antes uma necessidade de entender determinados luxos que, aos olhos do autor, são desnecessários. Demonstra meramente como se consegue sustentar com o mínimo de coisas imprescindíveis e, da mesma forma, construir um abrigo com pouco dinheiro.

Verifica-se que Thoreau não mostra realmente preocupação com o ambiente. As suas críticas ao consumo não surgiram propriamente de uma consideração com as consequências para o "mundo", mas sim devido a uma inquietação das repercussões desse consumismo para ele próprio espiritualmente. Porém, a interpretação dos leitores leva a uma certa visão exagerada do tema e a um extremismo característico da Ecologia Profunda.

Ainda assim, quem define o que é absolutamente desnecessário a ponto de o podermos descartar das nossas vidas? Muito do que não conseguimos abdicar hoje em dia não existia sequer naquela época; por isso, este tema é relativo, varia por várias circunstâncias e não é aplicável nem em teoria, nem em prática.

Contudo, a intenção não é negar o prazer que uma paisagem num bosque pode proporcionar, ou até como poderia ser agradável viver nesse meio, tal como relatado por Thoreau. No entanto, este tipo de literatura ajuda a alimentar a fantasia do romantismo no conceito da *Natureza* e resulta na simplificação da sua diversidade e das suas múltiplas relações. Além disso, revela principalmente a sua associação com o movimento da *Sustentabilidade* (assim como a palavra *verde*) e impede uma relação apropriada com o tema.

Não obstante, é a interpretação dos leitores a principal causa que mantém esta narrativa. Como veremos mais adiante, devido a ser uma abordagem que se torna interessante para o tema da *Arquitetura Sustentável*, o arquiteto Glenn

Murcutt foi muito influenciado pelos escritos de Thoreau, o que moldou as suas ideias superficiais à volta deste movimento ambiental.

No caso de Thoreau, o seu isolamento total da sociedade não é uma resposta permanente que dá ao problema, pois ele próprio retornou à civilização e era bastante ativo na ação política. Necessitou apenas dessa experiência para uma introspeção pessoal.

Na sua literatura contempla a *Natureza*, mas faz uma observação sem demasiadas distorções e sentimentalismos. No seu pensamento, o acesso ao mundo exterior só se faz através das nossas próprias lentes, subjetivamente, e que não é certo pensar que existe qualquer estruturamento que provenha de uma posição puramente objetiva. Thoreau esclarece isso no início do capítulo Economia: " Pedirei portanto aos leitores que não têm por mim nenhum interesse particular, que me perdoem se me disponho a responder neste livro a algumas dessas perguntas. Na maioria dos livros omite-se o eu, ou primeira pessoa; neste será mantido, o que, quanto ao egotismo, é a principal diferença. Em geral não nos lembramos de que, no fim de contas, é sempre a primeira pessoa que fala."[8]

"Ecology without Nature" explica como o Romantismo em literaturas como "Walden" influencia a mente ecológica a perpetuar a ideia de *Natureza*. O autor Timothy Morton demonstra como a escrita representacional de um ambiente circundante é puramente ficcional. O que Morton denomina de *Ecomimesis*, que se traduz na evocação do ambiente do autor ao partilhar a sua experiência, cria uma ilusão sobre um ambiente físico que aparenta ser real.

> "Enquanto me demoro à janela nesta tarde de verão, falcões sobrevoam a minha clareia; a revoada de pombos selvagens, voando aos pares ou em grupos de três, passam de viés à minha frente, ou encarapitam-se inquietos nos galhos do pinheiro branco atrás da casa, conferindo uma voz à atmosfera; (...) a touceira de junco, dobrando-se sob o peso dos papa-arroz, adeja daqui para ali; e na última meia hora tenho ouvido o matraquear do comboio, ora morrendo na distância, ora recrudescendo como o bater de asas da perdiz, a transportar passageiros de Boston para o campo."[9]

8 THOREAU, Henry D., *Walden ou a vida nos bosques*, Antígona, Lisboa, 1999, pp. 17

9 Ibidem, pp. 133, 134

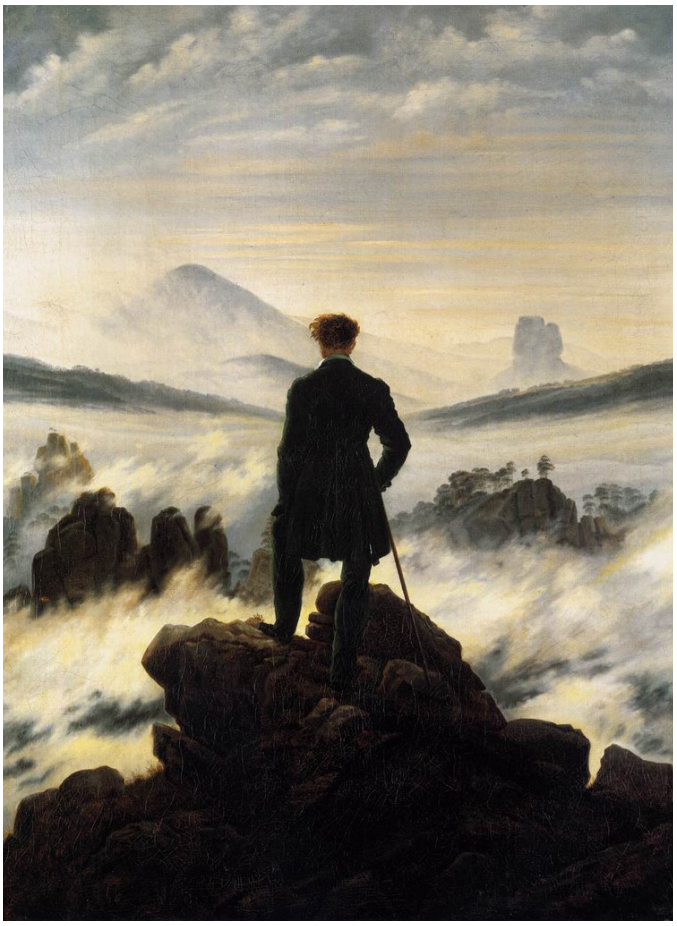


Fig.15 - “Wanderer Über dem Nebelmeer”, pintura de Caspar David Friedrich

Deste modo, o leitor começa a imaginar-se naquele ambiente plausível descrito pelo autor, quando, na realidade, permanece provavelmente sentado num quarto isolado e não passa de uma ilusão alienada de contacto com um ambiente físico. Este espaço ficcional gera fantasias subconscientes e uma atitude não pensada dependente de uma ideia, uma ideologia.

Da mesma forma, quando se lê uma obra ficcional/fantasia, como "O Senhor dos Anéis", por exemplo, é possível imaginar os prados do Shire descritos por Tolkien; porém, neste género de literatura, é habitual fazer uma distinção entre um ambiente imaginado e subjetivo de uma obra de fantasia da realidade. De maneira oposta, não se realiza geralmente essa distinção consciente com a escrita naturalista, apesar de não existir mesmo um ambiente "selvagem".

O conceito *wilderness* é uma abstração, tendo em conta que só pode existir como capital inexplorado, o que não corresponde com o real. Inclusive naquela época, Thoreau, como já foi referido, conseguiu construir a sua cabana nos bosques porque o terreno era propriedade de um amigo.

Consequentemente, enquadramos a ideia de *Natureza* dentro de imagens pitorescas, separada ontologicamente do observador. Esta atitude ambientalista de pensar que existe um mundo, uma *Natureza*, fora deles, impede de realizar que a mesma tem políticas e que este facto nos distancia da questão ecológica.

"By setting up nature as an object "over there" - a pristine wilderness beyond all trace of human contact- it re-establishes the very separation it seeks to abolish."[10]

Para compreender estas ideologias, Morton usa o conceito *beautiful soul syndrome*, que é caracterizado essencialmente pelo desejo de se tornar num ser puro com sensibilidade moral, que se mantém através de um distanciamento do ser com o mundo social, o qual considera "corrupto ou mau". *Beautiful soul syndrome* é entendido como alguém incapaz de tomar ações, que deseja manter a distância dele próprio com o mundo, mas, ao mesmo tempo, ansiando por fechá-la.

10 MORTON, Timothy B., *Ecology without Nature*, Cambridge, Mass., Harvard University Press, 2007, pp.125

Ele encontra este conceito na época do Romantismo (assim como os termos ecologia e consumismo), no entanto, sem se dar por ela, ainda se encontra esta síndrome nos dias de hoje. Através de formas ecológicas e românticas de consumismo da ideia do “selvagem”, cria-se o paradoxo de hoje: ambientalistas consumistas contra o consumismo. Por isso é possível ser pró-capitalista e “sustentável”.

3| A SIMPLIFICAÇÃO DA *NATUREZA*

É comum assistir-se a uma narrativa alusiva a uma força transcendental capaz de solucionar todos os problemas existentes e uma vontade de viver em harmonia com ela, segundo a fantasia da *Sustentabilidade*: a *Natureza*. Contudo, a definição deste conceito não é clara, apresenta múltiplos significados e engloba uma variedade de listas metonímicas, que o torna num conceito instável e sem consistência.

Atendendo ao referido, existe uma dúvida à volta dos, agora ambíguos, conceitos de *Natureza* e/ou *natural*, pois deixaram de ser essencialmente o que seriam em termos linguísticos. As circunstâncias tornaram-se diferentes e, como efeito, já não se pode aceitar este conceito simplificado tradicional como sendo separado do ser humano, tendo em conta que o limite entre realidades sociais e naturais não é nítido. À vista disso, torna-se pertinente tentar esclarecer o entendimento generalizado sobre este conceito ambíguo.

É importante realçar que este conceito não passa de uma construção social com vários entendimentos distintos e evolutivos, uma vez que existem



Fig.15 - “Paisagem com descanso na fuga para o Egipto”, pintura de Claude Lorrain

várias ideologias de como a *Natureza* é entendida, e, da mesma forma, vários entendimentos sobre a noção de Ecologia. Existem teorias antropológicas que defendem a centralidade do *Homem* (estrutura vertical) e, em contrapartida, teorias contra essa posição central do *Homem* no mundo (estrutura horizontal). Por outro lado, existem perspetivas sobre os humanos fazerem parte do ambiente e matéria, e que a *Natureza* não pode ser separada da *Cultura*.

Outrora, a *Natureza* tinha um vínculo com a religião, todas as coisas eram explicadas através do poder de Deus. No período do Renascimento, séc. XV, o *Homem* foi recolocado no centro. Galileu constituiu a base para a edificação da ciência moderna através da experimentação e compreensão do real que rompeu com a visão divina reguladora do mundo. Depois no séc. XVII, René Descartes ponderava sobre a essência do ser humano e a distinção entre mente e corpo (res cogitans e res extensa), tendo sido estas foram as bases epistemológicas do pensamento e da *Ciência* moderna.

A *Natureza* passou a ser algo racional e, ao mesmo tempo, passou a estar separada da *Sociedade*. A *Cultura* - liberdade e direitos - era medida pelo efeito de se distanciar da *Natureza*. Após o século XIX, com a industrialização, sucederam-se mudanças extremas relativamente à realidade presente, um individualismo sem valores ou objetivos, apenas com foco nos interesses pessoais; porém, os conceitos não acompanharam essas transformações.

Com a modernidade, foram associados inúmeros conceitos à palavra *Natureza*. Na maior parte das vezes, é usado apenas para se referir à flora e fauna, isto é, animais, árvores e clima.

"A indescritível inocência e beneficência da Natureza - do sol, do vento, da chuva, do Verão e do Inverno - a proporcionar sempre saúde e alegria!"[11]

No entanto, ela tem naturezas extremamente distintas. A *Natureza* é, inclusive, bactéria, COVID-19, tsunamis, coração, tristeza etc. Contudo é

11 THOREAU, Henry D., *Walden ou a vida nos bosques*, Antígona, Lisboa, 1999, pp. 158

representada de uma forma sugestiva de ser algo que não é, que o torna, em conclusão, num conceito vazio.

Este conceito é uma construção social que se relaciona pelo afastamento ou desconexão total com o ser humano. Logo, a *Natureza* teoricamente não existe. Isto não significa que não existem átomos, árvores, vírus, ou as consequências do aquecimento global, mas a *Natureza* que é apresentada como uma imagem simbólica faz o indivíduo se distanciar dessas várias naturezas complexas e dos possíveis argumentos políticos e de reorganização de coordenadas sociais (Swyngedouw, 2011).

Isto posto, a *Natureza* foi despolitizada, ou seja, considerada para além da disputa política, e fomentou diversos medos e fantasias: em especial, um medo de o ser humano sofrer as consequências dos "seus atos" mediante a "vingança da Natureza", e um desejo de viver num mundo envolvido por uma *Natureza sustentável*. É a ela que recorre para fugir da *Sociedade*, como um refúgio da cidade sobrecarregada, e é ela que promete a toda a humanidade uma vida harmoniosa, se for tratada da devida forma.

Por consequência, a *Natureza* tornou-se numa entidade exterior fetichizada, onde são expressos os desejos, fantasias e medos mais profundos de cada indivíduo, e é vista como um poder superior (organizativo) fora do alcance da mesma. É usada como um conhecimento indiscutível, o que não incentiva a partilha de diferentes perspetivas, e referida em questões éticas e políticas para justificar ou normalizar certos atributos que podem acabar por prejudicar determinados grupos sociais.

Porém, a *Natureza* não é algo exterior ao ser humano, que vive separado da *Sociedade*, e anseia pela salvação da humanidade, como se crê. Este conceito tornou-se numa ideologia que ignora as suas multiplicidades caóticas, complexas, variáveis em termos históricos e geográficos, e as suas composições heterogéneas de relações socioecológicas (Gibbs & Krueger eds., 2007)

Além disso, a *Natureza* nada tem a ver com a questão política ecológica: o filósofo Bruno Latour defende a necessidade de parar de explicar tudo em termos

de forças misteriosas, como *Sociedade* e *Natureza*, pois não são do domínio real, mas uma forma de organização política. Insiste no problema da habitual oposição entre objeto e sujeito, que resulta numa clara separação de conteúdos essenciais para uma perceção mais alargada do problema. Valores ficam dependentes de um primeiro estabelecimento dos objetos científicos; em outros termos, é impossível estabelecer os valores, sem existir os factos primeiro, ao mesmo tempo que estes não podem ser refutados por serem factos da *Natureza*. Desta forma, os profissionais da *Ciência* interferem diretamente no domínio da política, no qual alteram as coisas de acordo com questões de interesses. Por efeito, misturam-se factos com valores e não existe a devida disputa política.

"Then, but only then, can values express their priorities and their desires. Once the cloning of sheep and mice has become a fact of nature, one can, for example, raise the "grave ethical question" whether or not mammals, including humans, should be cloned."[12]

Factos serão questionados pela ética, e valores ficam sem domínio, pois factos são irrefutáveis, o que impede que sejam ponderados em simultâneo e dificulta o aprofundamento do tema e uma tentativa de discussão apropriada.

Isto acontece devido à ideia comum de que é necessário existir uma separação entre a realidade das coisas como elas são (objeto) e as representações que se faz delas (sujeito). A modernidade, segundo Latour, enfatiza uma distinção entre a dicotomia da *Natureza* (Ciência) e *Cultura* (Política), que não existe na realidade.

Os ambientes construídos como parques urbanos, reservas naturais, campos irrigados, bem como cidades ou organismos geneticamente modificados, são construções sócio-naturais, produzidas por humanos e não-humanos, com processos de conteúdo social bem como de qualidades físico-ambientais fundidos. Latour denomina estes processos de híbridos, situados entre a *Natureza* e a *Cultura*, e que estes se multiplicam constantemente numa infinita rede complexa

12 LATOUR, Bruno, *Politics of Nature*, Harvard University Press, Londres, 2004, pp.97

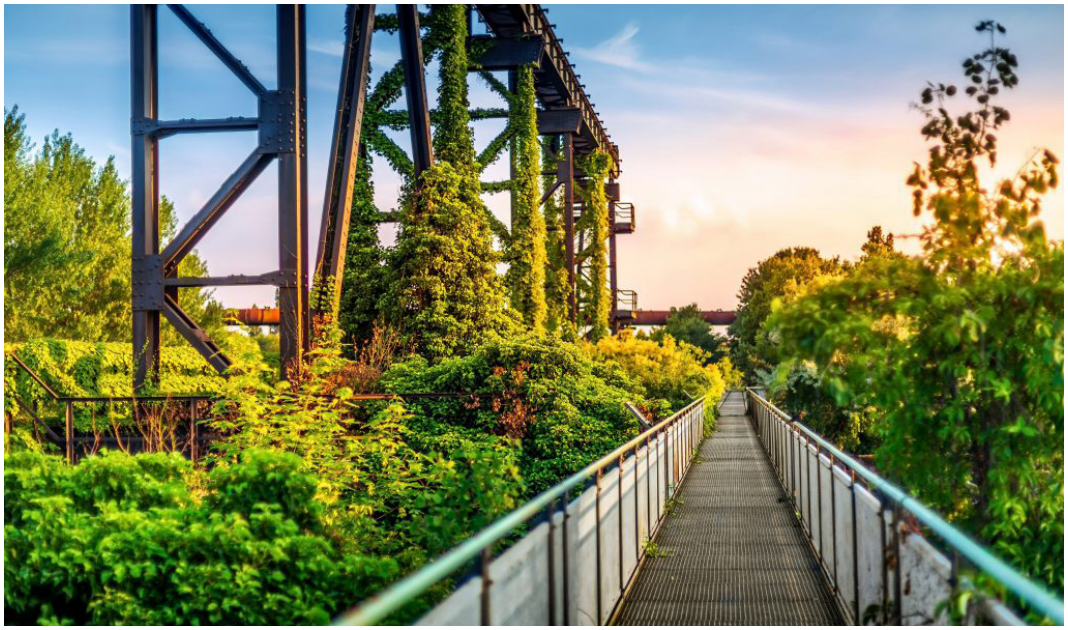


Fig.17 - *Landschaftspark* (Parque da Paisagem) em Duisburg, Alemanha



Fig.18 - *AI-generated Future Cities*, criado por Manas Bhatia

de relações que constituem um todo.

Tudo o que foi construído através de uma natural evolução da civilização foi possível graças a elementos provenientes da conceituada *Natureza*; caso contrário, o ser humano não passaria de uma anomalia. Assim sendo, a distinção entre o "natural" e o "artificial" torna-se difusa, o que gera, em contrapartida, uma tentativa de entender as coisas na sua particularidade e de perceber a forma como se relacionam com o resto.

"Nature appears to be both lettuce and mayonnaise"[13]

Constata-se, então, que não existe algo como uma *Natureza* singular onde se possa construir uma política de *Sustentabilidade*. Pelo contrário, existe uma série de naturezas e relações socionaturais complexas, sendo que este conceito visto como um todo se torna, paradoxalmente, em algo descentralizado com partes que não são totalizadas (Gibbs & Krueger eds., 2007).

O objetivo de Latour é promover um entendimento sobre a profundidade e complexidade de conexões entre coisas humanas e não-humanas, e como toda a rede de elementos pode funcionar em diferentes contextos. O autor pretende com isso propor uma nova organização política, um sistema que retire os conceitos culturais do diálogo, para passar a uma ecologia política, onde é necessário colocar as ciências e a política a trabalhar juntos.

Contudo, por causa destes aspetos, não significa que não exista um problema com urgência e que se deva deixar a questão de lado. É importante esclarecer estas contradições, para não criar desentendimentos que alimentam uma fantasia com uma promessa vazia de uma utopia de um *mundo sustentável*. Sustentar um pensamento de que se está a contribuir para "algo maior" que o próprio ser, através das suas ações individuais, serve apenas para alimentar o ego, não trazendo nenhum benefício concreto.

13 MORTON, Timothy B., *Ecology without Nature*, Cambridge, Mass., Harvard University Press, 2007, pp.14



Fig.19 - *Villa Savoye* de Le Corbusier

A ideia de *Natureza* é culturalmente condicionada. O dualismo Homem-Natureza apresenta posições opostas sobre a relação ideal entre os dois, devido às ambiguidades inerentes na determinação de um equilíbrio "correto" entre intervenção humana e a sua relação com a *Natureza*.

A Villa Savoye, de Le Corbusier, e a Casa da Cascata, de Frank Lloyd Wright, são extremos de dois pólos opostos, não obstante, ambos são expressões puramente culturais.



Fig.20 - Casa da Cascata de Frank Lloyd Wright

3.1| sensibilidade pelo lugar

”Valia a pena construir de modo ainda mais deliberado do que eu fiz, considerando, por exemplo, o fundamento que têm na natureza humana uma porta, uma janela, uma cave e um sótão, abstendo-nos talvez de erigir qualquer superestrutura ao ponto de a justificarmos com um motivo mais forte que as necessidades temporais.”[14]

No final do séc. XIX e princípio do séc. XX houve uma grande transformação provocada pelo abandono do convencional. Se outrora no âmbito da construção não se contemplava a utilização do aço e do betão armado, depois da revolução industrial, com o apoio do desenvolvimento tecnológico, sendo o uso desses materiais uma constante, surgiu, então, uma nova conceção do espaço. A busca de novas expressões no mundo da máquina e da inovação, traduziu-se numa mudança radical nos mecanismos de criação das artes e da arquitetura.

A arquitetura moderna caracteriza-se pela procura da simplicidade, do minimalismo, que, com um estilo desprovido de ornamentos, se afasta das normas da composição clássica, e pela premissa de que a forma é um resultado da função.

“Que pessoa de bom senso terá pensado algum dia que os ornamentos não passam de algo externo e à flor da pele, que o casco rajado da tartaruga, ou o madreperolado do molusco se deva a um contrato como o dos moradores da Broadway com a sua igreja da Trindade?”[15]

Verifica-se que a literatura naturalista característica do Romantismo se reflete direta ou indiretamente em vários campos, podendo-se dizer que Thoreau apelava por alguns pontos que se encontram nos princípios do movimento moderno. Afirma que “o que veio hoje em dia de beleza arquitetónica, sei que se desenvolveu gradualmente de dentro para fora, brotando das necessidades e do carácter do ocupante, o único construtor (...)”[16]. Neste livro, o autor faz uma correlação entre as

14 THOREAU, Henry D., *Walden ou a vida nos bosques*, Antígona, Lisboa, 1999, pp.62
15 Ibidem, pp.63
16 Ibidem

horas de trabalho necessárias para ter uma casa de luxo, ao passo que se pode ter um abrigo simples com espaços dimensionados consoante a sua necessidade, ou seja, a casa apenas como uma "máquina de habitar".

"Será verdade? A casa-instrumento, a "máquina de morar" tornou-se moeda corrente? A máquina de morar como? Como ontem ou como hoje? A resposta não é muito precisa."[17]

Naquela época, apesar de ser uma visão extremista, as suas ideias assemelham-se às de arquitetos que representavam o princípio do estilo funcionalista, tal como Le Corbusier (1887-1965). Em 1926, o arquiteto formulou os "Cinco pontos da Nova Arquitetura", que se tornariam os fundamentos para a arquitetura moderna - plantas de andar totalmente livres; utilização de tetos planos com terraços e jardins; construção apoiada e elevada do solo em finos pilares (pilotis), evitando a humidade do solo; fachadas com composição livre; e janelas horizontais.

A título de exemplo encontra-se um projeto arquitetónico da época: a Villa Savoye. Esta é uma das casas que melhor expressa a utilização destes pontos, para além de ter pouca mobília e peças de decoração. Quando a proprietária manifestou vontade em ter um simples cadeirão e dois sofás, Corbusier reagiu afirmando que "a vida doméstica está hoje a ser paralisada pela ideia deplorável de que temos de ter mobília (...)"[18].

Em paralelo, Henry Thoreau também questiona o propósito dos móveis: "Nos dias de hoje as nossas casas apresentam-se atravancadas e desfiguradas pelos móveis (...). Como iria eu ter uma casa mobilada? Muito melhor seria sentar-me ao ar livre, pois a poeira não se acumula sobre a relva (...)"[19].

A frase "menos é mais"[20]representa da melhor forma a corrente artística do

17 CORBUSIER, Le, *Por uma Arquitetura*, Editora Perspectiva S.A., 2006, pp. XXV

18 Disponível a partir de https://bibliblogue.wordpress.com/2015/11/02/arte-e-sentidos-le-corbusier-a-casa-e-uma-maquina-de-habitar-por-ana-guerreiro/

19 THOREAU, Henry D., *Walden ou a vida nos bosques*, Antígona, Lisboa, 1999, pp.52

20 Expressão do arquiteto Ludwig Mies van der Rohe (1886-1969)



Fig.21 - Vista interior da réplica da cabana de Thoreau



Fig.22 - Interior de *Le Cabanon* de Corbusier

Minimalismo do séc XX, por descrever a postura de conseguir uma expressão sem usar muitos elementos decorativos, ou seja, expressar o máximo com o mínimo.

A arquitetura moderna começou por ser anti-histórica por princípio, pela vontade de se afastar do estilo do Classicismo e se isolar dos contextos culturais, marcando-se pelas suas formas cúbicas e unitárias, pela abstração e simplificação. No entanto, esta intenção de que o arquiteto não precisa de acrescentar nada à precisão técnica e funcional para servir de instrumento estético altera-se mais tarde, manifestando-se em todo o tipo de experiências. Assim, após a 2ª Guerra Mundial, alguns arquitetos começaram a rejeitar o formalismo e o maneirismo do estilo internacional, e a aceitar, respetivamente, os monumentos, a história e o contexto cultural; retornando o interesse pela arquitetura vernacular com uma distinta sensibilidade pelo lugar. O recurso à arquitetura vernacular surgiu para reforçar a capacidade expressiva de integração ao meio cultural e também para melhorar as qualidades construtivas da construção composta por coberturas planas e fachadas lisas, que, na altura, ainda apresentavam algumas fragilidades (Montaner, 2011).

Le Corbusier demonstra uma evolução particular desde a arquitetura cartesiana marcada pela regularidade e ortogonalidade até ao neobrutalismo nos anos cinquenta. No entanto, nos anos trinta, retornou também a figuras populares e à arquitetura tradicional para aprender sobre os detalhes técnicos.

Em relação ao minimalismo, a preocupação de Thoreau com a simplificação traduzia-se não só numa perspetiva filosófica, mas também na sua visão sobre a arquitetura. Tendo como exemplo, a sua cabana possuía 13,5m2 (cerca de 3 x 4,5m) e tinha apenas uma cama, uma mesa, três cadeiras e uma lareira para se aquecer. Comparativamente, na década de 50, Le Corbusier desenvolveu o seu “espace minimum” no Côte d’Azur, em França, intitulado Le Cabanon. Neste projeto, ele testou o seu Modulor, que era um sistema regulador de proporções da escala humana para auxiliar no dimensionamento dos projetos. Tanto a cabana de Thoreau como a solução de habitação mínima de Corbusier (cerca de 13m2 = 3,6 x 3,6) cabem, atualmente, numa garagem de uma casa típica americana.



Fig.23 - Vista exterior da réplica da cabana de Thoreau



Fig.24 - Vista exterior de *Le Cabanon* de Corbusier

Por outro lado, a cabana acaba por ser um símbolo de um sítio físico para escapar da sobrecarga de informação consequente de uma vida ocupada com constante contacto com o mundo digital (Flueckiger, 2016). Le Cabanon era um sítio de férias para Corbusier e a sua mulher e a cabana de Thoreau serviu como um lugar de reflexão. No entanto, nem Thoreau nem Corbusier viviam em solidão; Thoreau visitava Concord uma vez por semana, normalmente para visitar amigos, e Corbusier e a sua mulher faziam as suas refeições no restaurante ao lado.

Apesar da notoriedade atribuída tanto a Le Corbusier como a Thoreau, afirma-se que o arquiteto Frank Lloyd Wright (1867-1959) foi o verdadeiro precursor e impulsionador da arquitetura moderna.

Naquela época, o seu estilo único deveu-se à sua independência interpretativa das coisas aquando à sua formação como arquiteto, tendo sido conhecido por ter vivido sempre contra a corrente e por não se ter enraizado no ensinamento académico do Classicismo.

Para além disto, Frank Lloyd Wright, tomou a decisão de se afastar da metrópole para evitar o império das massas e abrigou-se com as suas próprias obras no campo.

Esta aversão pela cidade assim como a sua inclinação para um romantismo pitoresco aproximam-se das convicções de Thoreau, principalmente pelos ideais da arquitetura orgânica: Simplicidade, continuidade, integridade e a presença conciliada do *artificial* e do *natural* são pontos importantes para Wright. A desconstrução quadrimensional habilitou-o a pensar no espaço para além de uma caixa, de pensar na mesma de uma forma distinta. Esta desconstrução do espaço possibilitou uma abordagem arquitetónica nova e seria o ponto de partida para a sua arquitetura orgânica: dar continuidade ao espaço (Zevi, 1985).

A cultura do Organicismo, desenvolvida por Frank Lloyd Wright, caracteriza-se pela procura da harmonização entre a habitação humana e a *Natureza*, ou seja, da relação do espaço moderno adaptado ao lugar; ou, por outro lado, pelo uso de formas orgânicas (formas não ortogonais).

Para ilustrar, na casa Robie, de 1908, pode-se observar, já nesta fase primordial, os elementos horizontais das janelas em fila, assim como os telhados com uma inclinação mais reduzida.

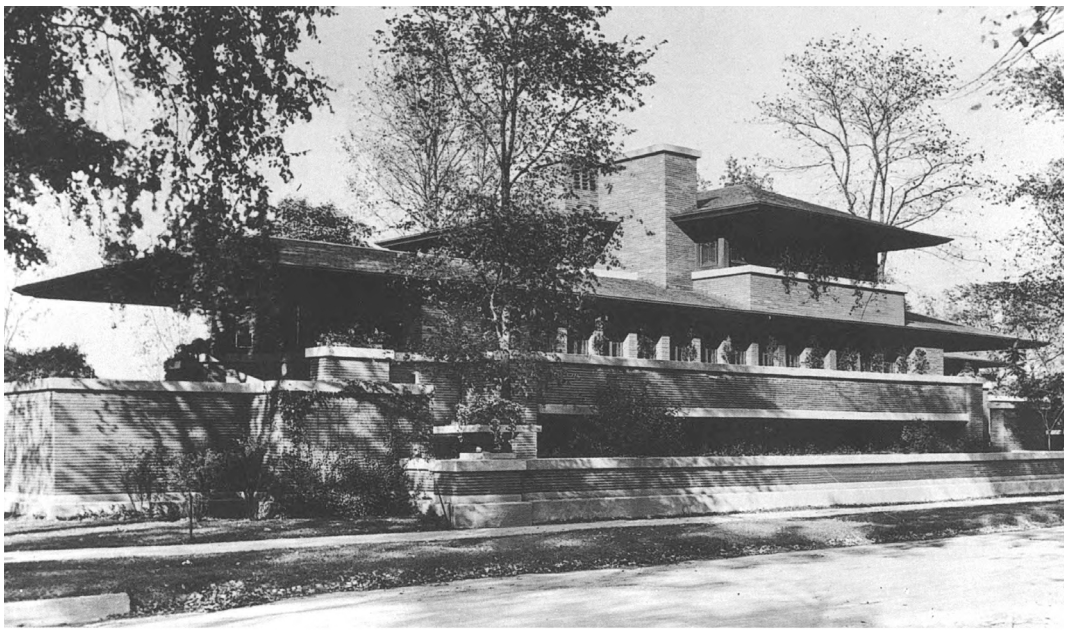


Fig.25 - Casa *Robie* de Frank Lloyd Wright

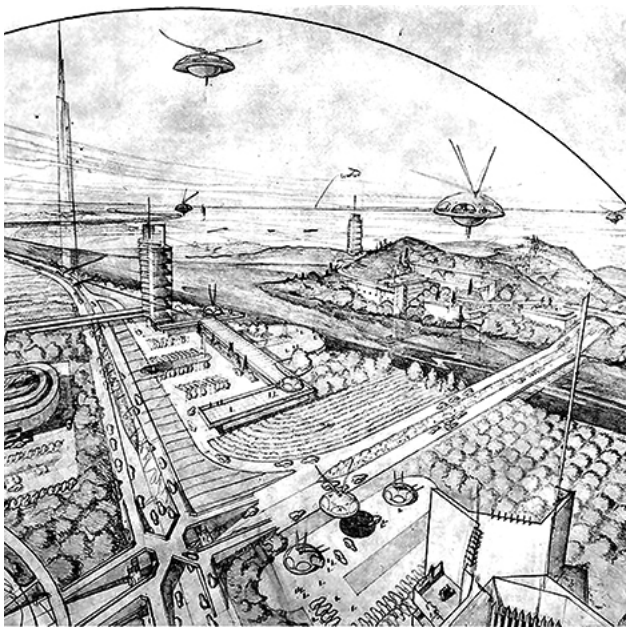


Fig.26 - Projeto *Broadacre City* de Frank Lloyd Wright

No seu projeto Broadacre City, o arquiteto procura uma alternativa à cidade urbana, no entanto, tem em conta todos os meios modernos.

"O picturesque, que surge da mimese das "pinturas" (pictures) de paisagem seria outra das raízes deste incipiente gosto pelo lugar"[21]

Frank Lloyd Wright procurava obter diferentes relações com a *Natureza* através do uso de materiais locais nos seus projetos e a preferência de locais com circunstâncias rurais, devido à sua aversão pela cidade. Porém, a maneira como Wright entende a arquitetura orgânica é "a arquitetura que se desenvolve de dentro até fora em harmonia com as necessidades, diferenciando-se do aplicado a partir do exterior."[22], da mesma forma que Thoreau explicitou o seu entendimento sobre a beleza arquitetónica.

No entanto, a simplicidade que Thoreau apelava difere do minimalismo que se encontra na corrente moderna, visto que a simplicidade pode ser interpretada de diferentes formas. Os objetivos do minimalismo são radicalmente diversos consoante cada artista, pode ser no valor escultórico de uma forma ortogonal de um arranha-céus ou pela simplicidade de um espaço interior estritamente racional e preciso consoante a necessidade do seu ocupante. Atualmente, este conceito pode até, inclusive, ser associado como uma das formas para abordar a crise ambiental.

"É possível marcar, inclusive, como no final do século XX o slogan minimalista de Mies, o "menos é mais", pode coincidir com as exigências ecologistas e com a cultura e a economia da sustentabilidade: conseguir o máximo rendimento e qualidade de vida com o mínimo sacrifício de recursos, a mínima hipoteca do futuro e o máximo de ciclos de reciclagem; (...)"[23]

Paradoxalmente, a arquitetura contemporânea que segue o estilo internacional, associado ao movimento moderno, usualmente usa o minimalismo e simplicidade apenas como uso expressivo superficial, não sendo necessariamente

21 MONTANER, Josep M., *A Modernidade Superada: arquitectura, arte e pensamento do século XX*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 2001, pp.33
22 COLLINS, Peter, *Los ideales de la arquitectura moderna; su evolución /1750-1950*, Editor Gustavo Gili S.A., Barcelona 1987-89, pp.154
23 MONTANER, Josep M., *A Modernidade Superada: arquitectura, arte e pensamento do século XX*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 2001, pp.172

mais simples que a arquitetura antiga cheia de ornamentos. Pelo contrário, a casa contemporânea cada vez torna-se mais complexa pelos espaços desmedidos e pela incorporação de variadas tecnologias, como no caso das smart houses.

A preocupação pela relação entre arquitetura e paisagem não só se encontrou nesta fase posterior da arquitetura moderna, mas também nos dias de hoje. Durante a maior parte da evolução histórica da arquitetura existiu continuamente este desejo de se reintegrar de novo com a *Natureza*. Depois da revolução industrial é onde este sentimento se vai pronunciando mais, em oposição à admiração pelas máquinas, e onde a estética do pitoresco é mais contemplada. Com a consolidação da industrialização vão surgindo os parques, o paisagismo, e a idealização do campo. A cidade industrial passa a ser considerada o foco de todos os males sociais e sanitários, originando uma melancolia por uma "natureza perdida", e daí também surgiram propostas de socialistas utópicas, como as cidades-jardim de Ebenezer Howard.

4| AS INCOERÊNCIAS DA ARQUITETURA *SUSTENTÁVEL*

Uma vez que na construção de edifícios é apontada uma considerável libertação de gases poluentes, nomeadamente pelo aço e betão, para além de se assistir a um grande consumo de água e de energia, o tema da Arquitetura *Sustentável* está igualmente presente nas discussões disciplinares. A indústria de construção absorve 50% de todos os recursos mundiais e é responsável por 30% das emissões de carbono (Torgal & Jalali, 2010) e, por isso, é natural existir, neste campo, uma procura por formas de mitigação através de correntes diversas de construção *sustentável*.

Em Portugal, existe um sistema de certificação denominado LiderA, desenvolvido pelo Dr. Manuel Pinheiro, que serve como ferramenta de avaliação dos impactos ambientais no setor da construção. No entanto, tentar alcançar os valores máximos na escala qualitativa (Classe A) pode ter custos elevados, para além de que estas classificações de *Sustentabilidade* para construções podem induzir a uma "falsa sensação de respeito ambiental"[24], visto que os edifícios

24 TORGAL, F. Pacheco & JALALI, Said, *A Sustentabilidade dos Materiais de Construção*, TecMinho, 2010, pg.37





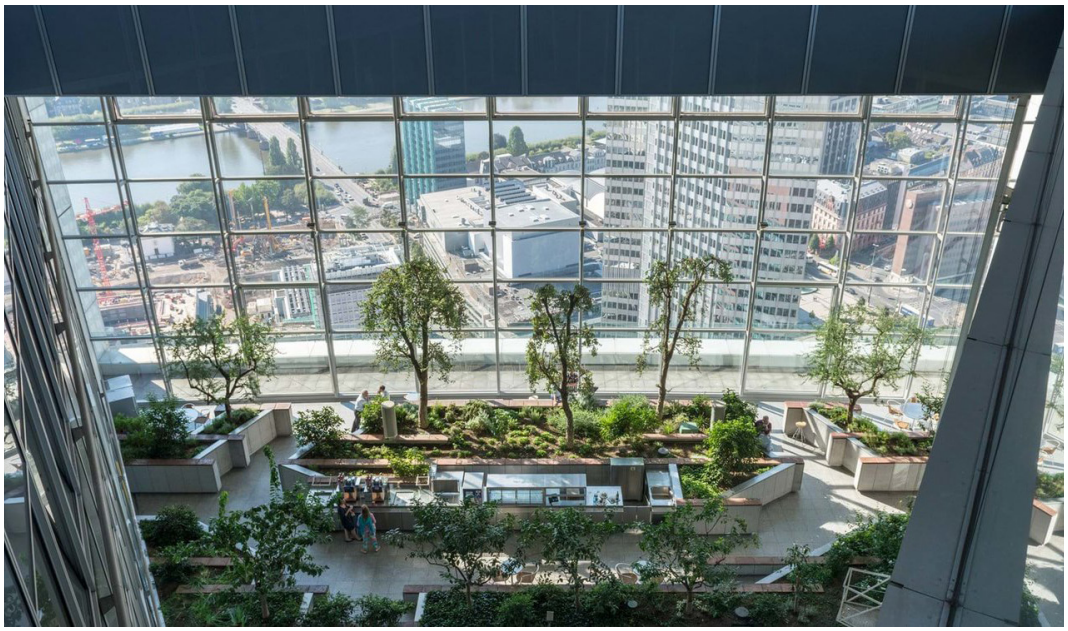


Fig.27 - Complexo *Bosco Verticale* em Milão

Fig.28 e 29 - Vista exterior e interior do edifício *Commerzbank* de Foster + Partners, em Frankfurt

atribuídos de altas classificações podem apresentar várias contradições, conforme as referidas a seguir.

A inconsistência do movimento da *Sustentabilidade* também se reflete na Arquitetura, no que respeita a não existir uma definição clara ou não haver um consenso sobre o seu significado em termos práticos. É comum haver soluções incoerentes acerca de edifícios "verdes"[25], sendo estes, por vezes, projetos que se apresentam construídos em betão com meras coberturas ajardinadas. Estas superfícies vegetalizadas servem um propósito específico por trazer benefícios térmicos devido à inércia e massa termoacumuladora, porém, este tipo de construções são colocadas na mesma lista que edifícios que se baseiam no uso de energias renováveis ou de uma construção que utilizam garrafas de plástico, pneus ou de habitações em terra.

Dito isto, a Arquitetura *Sustentável* torna-se irredutível pois pode ser entendida e abordada de várias formas, desde uma construção com fachadas "verdes" até à construção bioclimática, ecológica, ou bioconstrução.

Na bioconstrução os edifícios são baseados em técnicas primitivas que voltaram a surgir como resposta à crise ambiental, de modo a ter em consideração a energia incorporada nos materiais de construção. Sem embargo, estes edifícios tornam-se exceções que fazem uso de materiais e tecnologias inacessíveis à maioria da população, que, no entanto, ainda ostentam alguma percentagem de betão (contradizendo o seu propósito inicial).

Procuram também mecanismos para a racionalização da água e redução da fatura energética, através de estratégias bioclimáticas e procedimentos de adequação do edifício ao clima local, que, por ventura, se torna numa mais valia economicamente. Contudo existem locais em climas frios ou, vice-versa, climas áridos, onde alguma percentagem de aquecimento ou arrefecimento é necessário, independente de quão efetivas são as estratégias de construção climáticas e energéticas.

---

25 É comum observar este tipo de soluções em livros ou revistas sobre Arquitetura *Sustentável*:
-GAUZIN-MÜLLER, Dominique, *Arquitectura Ecológica*, Editorial Gustavo Gili, 2002
-OLIVEIRA, Ana R., BAHAMÓN, Alejandro e CHEVIAKOF, Sofia, *Eco-Techture: Bioclimatic Trends and Landscape Architecture in the year 2001*, Loft Publications, 2000
-AKERMANN, Kristina et al., *Terra Europae: Earthen Architecture in the European Union*, Edizioni ETS, 2011





Fig.30 - Centro cultural Jean Marie Tjibaou de Renzo Piano, na Nova Caledónia

Fig.31 - Museu ao ar livre na Copenhaga

É importante realçar que nem todos os materiais alternativos aos convencionais indicam um baixo impacto ambiental. A madeira não emite gases poluentes na sua produção, mas, em contrapartida, necessita de uma boa quantidade de água para ser consumida. De outra forma, o transporte dos materiais "sustentáveis" não é sempre considerado como uma porção da energia consumida durante a sua vida útil. Em certos casos, o betão pode tornar-se numa alternativa melhor comparada a materiais com menor energia na sua produção, mas que tem de ser importados de países distantes.

É possível observar também um crescimento do desenvolvimento *sustentável* no planeamento urbano das chamadas "cidades sustentáveis" que, sem perder o foco das dinâmicas de um desenvolvimento económico, procuram realizar pequenas intervenções mais "sustentáveis", tais como ciclovias, espaços "verdes" preservados e sistemas de transporte público melhorados. Relativamente ao trânsito urbano, há ainda a referir que uma outra medida se prende com a proibição da circulação de automóveis nos centros da cidade. Portanto, é pretendido que estes instrumentos interventivos contribuam de forma significativa para a redução das emissões de carbono.

Contudo, de um modo geral, nos processos de urbanização ocorre a separação dos contextos urbanos dos espaços ecológicos, no qual os últimos são conservados a uma distância dos contextos urbanos. Dessa forma, eles são descontextualizados e como resultado as decisões políticas à sua volta tornam-se remotas. Geralmente existe um equívoco com as funções e benefícios do aumento da superfície vegetalizada nas cidades com os principais objetivos da *Sustentabilidade*, onde o "verde" é relacionado ao movimento como a solução simples de um problema complexo.

As cidades ecológicas, à semelhança das cidades inteligentes, são idealizadas como um todo que se interliga em todas as suas partes, isto é, são pensadas de forma a possuir infraestruturas e tecnologias integradas num sistema mais alargado que conecta estes componentes da cidade por toda a sua extensão. No entanto, através da influência da organização política e de outros fatores

como a priorização do desenvolvimento económico, estas infraestruturas vão sendo implementadas individualmente, sem consideração pela visão do conjunto pretendido. Deste modo, ao alterar os espaços físicos destas cidades ideais com as promessas de uma utopia ecológica, favorecem apenas uma pequena percentagem da população.

O que impulsiona as pessoas a procurar estas alternativas e expressar uma confiança nesta imagem de cidade ideal é que ela está enraizada no pensamento romântico que proporciona uma esperança de um mundo perfeito, justo e homogéneo; um paraíso.

Historicamente, as cidades tradicionais eram uma entidade em si, fortificadas, delimitadas e isoladas do "resto". Na sua evolução até à cidade moderna, encontravam-se sempre repletas de conflitos de interesse e de poderes e autoridades, que não seguiam uma visão uniforme de desenvolvimento urbano. Não obstante, a cidade pós-industrial não apresenta um limite definitivo, onde começa e onde acaba, difundindo-se cada vez mais com o que a rodeia.

Como resultado, os processos de urbanização tornam-se desordenados, como no caso de Masdar City, na qual os planos originais se foram alterando consoante as políticas e interesses locais, mesmo sendo ela uma cidade planeada e construída do zero.

4.1| as adversidades da bioconstrução

A bioconstrução é uma técnica construtiva que passa por rejeitar os materiais convencionais usados na construção que são prejudiciais para o ambiente por materiais de baixo impacto ambiental. Destaca-se o facto de o betão, o aço e o alumínio serem os que na generalidade mais poluem e que emitem uma notável quantidade de gases poluentes. Tendo isto em conta, tenta-se substituir os cimentos, plásticos e materiais tóxicos por outros materiais ecológicos que não contribuem para a poluição ou que são reciclados, como terra, pedra, palha, madeira, etc. Não obstante, os materiais naturais são preferidos aos convencionais, independentemente do seu local de origem e da consequente necessidade de transporte.

Porém, a intenção com este tipo de edifícios geralmente é de serem construídos com materiais disponíveis na região e de se adaptar ao clima local, tendo em conta aspetos como as condições do terreno, posição do sol, correntes de ar e aspetos na organização e distribuição espacial de forma a obter um maior rendimento energético. Geralmente, é dada uma maior atenção às aberturas, para obter iluminação solar e ventilação natural, e ao reaproveitamento da água através da captação da chuva e da reutilização das águas cinzentas. Enquanto isso, mais de 2,5 bilhões de pessoas não possuem sequer acesso a sistemas de esgoto adequadas no mundo, e a falta de saneamento básico favorece a transmissão de doenças infecciosas como a cólera e a hepatite.

Dentro deste tipo de construção, o estilo arquitetónico das Earthships criadas pelo arquiteto Michael Reynolds na década 70, intenta ser uma casa “off-the-grid” com mínima dependência em combustíveis fósseis e utilidades públicas.

Todavia, a viabilidade destas construções abraça alguns princípios básicos: a utilização de materiais reaproveitados ou reciclados como, por exemplo, usar pneus para construir paredes; o aquecimento e arrefecimento com energia térmica e solar; o uso de energias renováveis como solar ou eólica; a produção de comida e a captação da água da chuva. Estas habitações geralmente contêm sistemas



Fig.32 - Vista exterior de uma Earthship

Fig.33 - Vista interior de uma Earthship



de poupança de recursos e reaproveitamento de resíduos domésticos. A água é, então, levada para as cisternas para armazenar, onde será purificada para ser usada para banhos e para o sistema sanitário. Depois, os resíduos da casa podem servir para regar e fertilizar as plantas no exterior.

No entanto, não existe uma rutura total com o recurso a materiais convencionais, como o betão e a madeira, apesar de ser esse um dos seus principais propósitos. Estas construções podem não ser tão simples e eficientes como é pretendido, e o problema é que só funciona em casos excepcionais, em contextos com menor densidade urbana. Torna-se difícil, por exemplo, coletar água da chuva necessária em certas zonas áridas ou, pelo contrário, sol em climas frios. Em adição, devido às limitações construtivas presentes nestes edifícios, acabam por ter uma linguagem arquitetónica similar, comprometendo as possibilidades de desenho de um projeto diferente.

Por outro lado, existem questões de regulamentação em países diferentes que podem facilitar ou condicionar certos aspetos ou até a implementação deste tipo de edifício. Ademais, para quem não tem tempo de construir a sua própria habitação, este tipo de construção pode ter custos económicos superiores, fora a sua manutenção.

As Earthship tem uma ideologia geralmente associada a um estilo de vida específico. Devido à tentativa deste tipo de construções de cortar com os materiais convencionais e procurar elementos naturais nos edifícios, a bioconstrução é associada aos objetivos da Permacultura. Diante disso, existe uma noção destes edifícios “verdes” com habitantes com formas rudimentares de estilos de vida “back to nature”.

Permacultura foi um termo criado pelos australianos Bill Mollison e David Holmgren nos anos 70, que significa “cultura permanente”. É um conjunto de princípios ecológicos com a intenção de assegurar a permanência do ser humano no planeta através de um planejamento de ocupações humanas simulando os padrões ou características observados em ecossistemas naturais.

No início era compreendida como “agricultura permanente”, por se focar



Fig.34 - Exemplo de uma construção com pneus (Earthship)

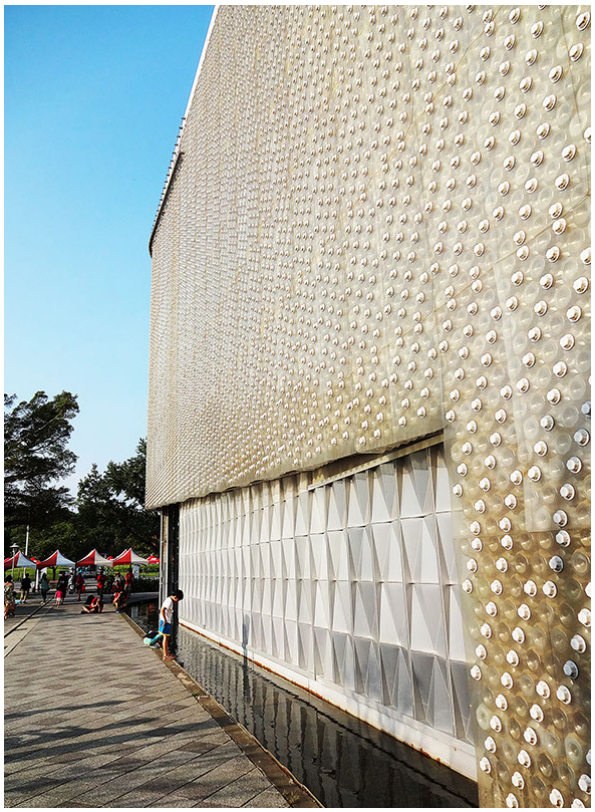


Fig.35 - Pavilhão Ecoark, construído com garrafas PET (plástico) em Taiwan

em práticas agrícolas para conceber a ideia de jardinagem florestal (food forest). É um sistema de produção de alimentos baseado em ecossistemas florestais, ao invés da monocultura, que se caracteriza pela cultivação de uma única espécie de planta numa vasta extensão. Segundo os que defendem a permacultura, nas práticas convencionais de agricultura é necessário o uso de fertilizantes e pesticidas, precisamente pela sua natureza; pelo facto de não haver uma variedade de espécies que, em muitos casos, trazem benefícios uns aos outros.

Permacultura também se pode descrever como uma filosofia de vida que procura retomar estilos tradicionais e formas de viver antepassadas e que pressupõe que toda a *Sociedade* se deve organizar num sistema "sustentável". De certa forma, a experiência nos bosques descrita por Thoreau, em "Walden", é a imagem daquilo que este tipo de movimento almeja: a procura por autossuficiência.

Todavia, em contrapartida, esta atitude leva a casos extremos de isolamento da sociedade, pois procura formas de diminuir a dependência de serviços públicos e produtos convencionais para minimizar as contribuições para o prejuízo ambiental. Contudo, contraditoriamente, também se estão a afastar de um dilema que necessita de uma resposta política, sendo que estas pequenas intervenções individualizadas não contribuem para melhorar um problema global. Como já foi referido, o próprio Thoreau retornou à *Sociedade* e envolveu-se nas questões políticas que lhe interessavam.

Fora o facto que não é possível ser 100% autossuficiente, tendo em conta que não é viável pensar que se consegue criar todos os bens essenciais, é irrealista pensar num mundo onde todos vivem numa casa isolada, com campos cultivados e com toda a comida necessária para o seu sustento, independentemente da zona climática onde se inserem e de todas as inerentes questões burocráticas (Anderson, 2021).

Não se pode simplesmente abdicar de todo o progresso tecnológico, cultural e desenvolvimento científico, na tentativa de viver num mundo utópico onde cada um "olha por si". Para além disso, nem todos têm o tempo necessário para viver longe da cidade, do trabalho em muitos casos, e para dispensar neste



Fig.36 - Exemplo de uma construção em COB



Fig.37 - Exemplo de uma construção em Superadobe

tipo de atividade necessária para sobreviver apenas com os recursos naturais.

Isto posto, importa perceber porque estas técnicas e sistemas construtivos antigos são vistos, na atualidade, como uma opção viável ao invés dos materiais convencionais, e de que forma se aproximam (ou não) dos mesmos.

O Bambu é considerado como sendo uma peça altamente resistente para servir como pilares e vigas, mas, desde que não esteja em contacto com o solo. Contudo, as características físicas e mecânicas do Bambu podem variar em função de diversos fatores, tais como a sua espécie, idade, tipo de solo, condições climáticas, época de colheita, que poderão interferir com a sua viabilidade.

Em Portugal, no centro e sul do país, a taipa era utilizada com maior frequência até aos anos 50. Ainda hoje existem vestígios de construções antigas em terra, principalmente no Ribatejo, Alentejo e Algarve (Torgal & Jalali, 2010).

Hoje em dia, os materiais à base de terra são usados principalmente pela pouca energia incorporada que contém, por utilizar barro cru e não o queimado em fornos a lenha como os tijolos convencionais. Este tipo de estruturas tem uma inércia termal que ajuda a suavizar as flutuações de temperatura e evita extremos, pois tem capacidade de absorver e liberar humidade mais rápido e em maior quantidade que os outros materiais.

O tijolo de adobe, por exemplo, é um material muito antigo e por ser um material tipo barro tem facilidade em rachar, não sendo aconselhável em zonas propícias à atividade sísmica. Estes precisam de ser protegidos da humidade, pois desintegram-se facilmente em contacto direto com a chuva, e não podem ser implementados em todos os locais. Habitualmente, na técnica de Adobe, mistura-se palha ou outras fibras vegetais para evitar fissuras quando os tijolos secam. No entanto, salienta-se que as fibras podem apodrecer com o tempo e, assim sendo, formar poros que diminuem a resistência do material.

À semelhança do Adobe, o COB é composto por água, argila, areia e palha e consiste em empilhar torrões (pedaços de terra endurecida). Sendo uma mistura considerada altamente resistente a movimentações do terreno e à prova de fogo, são vistas como uma boa opção, para quem procura este tipo de técnica. Todavia,

possui várias limitações que condicionam a sua forma arquitetónica, pois este material não pode estar em contacto direto com o solo. Assim, as habitações são aconselhadas a possuir formatos arredondados, a fim de evitar o aparecimento de trincas nas paredes; os telhados têm de ser mais longos para proteger da chuva e têm que ter uma fundação em pedra ou betão.

A taipa - paredes construídas com terra prensada entre tramas de madeira - é considerado o mais sólido sistema de construção em terra. No entanto, o barro, à semelhança do bambu, não é um elemento padronizado, variando a sua qualidade consoante vários fatores.

A fim de evitar estas complicações, na técnica de Superadobe a terra é comprimida dentro de sacos, que são empilhados de forma a configurar as paredes estruturais, mas, assim como às técnicas similares, não existe grande número de trabalhadores qualificados que saibam trabalhar com esta técnica.

Em suma, todos estes materiais, no geral, apresentam grandes riscos de obter infiltrações de água, condensação e humidade, principalmente no inverno, que se torna tóxico e provoca graves problemas para a saúde. A terra apresenta uma grande fragilidade face à chuva e vento o que, porventura, provoca a deterioração destes materiais e confere pouca resistência ao tempo, havendo uma necessidade de manutenção permanente.

Para além deste exemplos de sistemas construtivos, os isolamentos térmicos à base de linho ou de cânhamo, apesar de ter elevados desempenhos em termos de isolação, não conseguem competir com os convencionais (lãs minerais/ poliestireno expandido) por apresentarem um custo mais elevado e por estar na origem do aparecimento de bolores e determinados níveis de humidade (Torgal & Jalali, 2010).

Porém, conclui-se também que, embora o seu custo de construção possa ser bem mais reduzido que o das habitações convencionais, há certas limitações que inviabilizam tais projetos, nomeadamente a existência desses materiais no local de construção e as legislações de cada país, sendo que a aplicação de requisitos mínimos legais podem variar e condicionar a aplicação de todas as condições para

construir estas casas “verdes”. Para exemplificar, será abordado, a seguir, um caso de uma equipa de arquitetos em Portugal que tentou utilizar estas técnicas; porém, encontraram dificuldades devido a “questões muito chatas dos regulamentos de construção que ainda não preveem este tipo de técnicas e soluções”[26].

26 Entrevista a SKREI, realizada a 3 de Julho de 2019. Disponível a partir de https://maisdevagar.pt/pessoa/skrei-pt/



Fig.38 - “Biogas Power Plant” da SKREI

4.2| o caso da SKREI

Em Portugal, existiu uma equipa de arquitetos que exploraram as técnicas com materiais de baixo processamento, mas que envolvem mais mão de obra, principalmente a especializada: a SKREI.

A SKREI consistia numa "oficina" de arquitetura, construção civil e investigação aplicada de materiais, que foi fundada por Francisco Fonseca e Pedro Jervell em 2010 no Porto. Entretanto, encerraram recentemente o seu escritório por motivos não esclarecidos.

Após terem embarcado numa expedição de duas semanas por Portugal à procura de matérias-primas, onde exploraram oficinas de cerâmica, fornos de cal e saibreiros, os dois arquitetos recolheram amostras para depois testar o seu comportamento técnico e a sua expressão plástica. Destas amostras e recolhas surgiu um conjunto de peças expressivas sem qualquer função, o qual apelidaram de "relicário", e que serviriam como inspiração para futuros projetos. Esta coleção tem recolhas de variadas matérias como o mosto, o engaço, argilas, lamas de ETAR, massas do lagar de azeite e cera de abelha, que foram testadas para fazer rebocos, estruturas e impermeabilização.

Mais tarde, tentaram também construir uma máquina de biogás que através da digestão anaeróbica de matéria orgânica, isto é, fermentação de esterco de animais, humanos e restos de vegetais, geram energia, para além de criar fertilizante natural.

Eles defendem a arquitetura integrada, ou seja, a cooperação entre artistas, artesãos, construtores e várias outras disciplinas que se podem relacionar ao projeto do momento, servindo-se do potencial de todas as disciplinas.

Tal como Thoreau, acreditam que a construção de uma casa deve ser feita pelo próprio ocupante, assim como o "que leva os pássaros a construírem os ninhos"[27]. Os arquitetos da SKREI distanciam-se da ideia do perfeito ou "acabado" numa obra e aceitam a efemeridade dos edifícios. Porém, a questão da durabilidade

27 THOREAU, Henry D., *Walden ou a vida nos bosques*, Antígona, Lisboa, 1999, pp. 62



Fig.39 - Vista exterior da Adega dos Lagares na Herdade do Esporão



Fig.40 - Vista interior da Adega dos Lagares na Herdade do Esporão

em arquitetura é argumentada frequentemente como um ponto importante para considerar um edifício como sendo “sustentável”.

Um dos projetos da SKREI na Herdade do Esporão, a Adega dos Lagares, teve uma minuciosa investigação estudada por parte da equipa em relação ao solo, à história, à envolvente e aos costumes locais. Para a estrutura usaram uma técnica antiga usada nas adegas alentejanas - taipa -, que é gerada com água e terra argilosa, que, neste caso, foi escavada do próprio solo da Herdade do Esporão. Para além de dar um valor simbólico à obra, esta garante níveis ajustados de temperatura e humidade; que, no entanto, também se obtém através de materiais convencionais tal como betão subterrâneo.

Os lagares foram feitos em mármore da Vila Viçosa (50km do local) e os tectos foram revestidos com aduelas das pipas de vinho, que servem uma função acústica, mas também proporcionam um efeito estético ondulado.

A equipa da SKREI realizou muitos estudos e testes para eventualmente ser possível construir edifícios em BTC (blocos de terra compactada), utilizar tijolos de cânhamo na estrutura, cera de abelha como impermeabilização ou reboco de bosta de burro.

Os tijolos de cânhamo são elaborados com uma argila específica que se encontra na zona norte e centro do país. Esta é reativa com cal e é um material de construção que cumpre com os regulamentos estabelecidos, - termo, acústica e incêndio.

Segundo eles, consumir toneladas desta matéria-prima seria uma situação favorável. É uma planta de crescimento rápido com um tipo de gestão de cultivo muito simples e não precisa de pesticidas. Tem um enraizamento que promove a permeabilização do solo (retenção de água) e faz a reposição de carbono e azoto, para além de funcionar como barreira vegetal aos incêndios. Mesmo após o seu cultivo tem uma absorção do dióxido de carbono muito rápida, ou seja, as próprias estruturas de cânhamo absorvem os gases com efeito de estufa.

Porém existe um entrave em Portugal em relação ao fornecimento desta matéria-prima. Numa entrevista à Edifícios e Energia[28], Francisco Adão da Fonseca

28 Disponível a partir de https://edificioseenergia.pt/noticias/skrei-2702-canhamo/

refere que “precisava de diversas licenças do ministério de agricultura, e havia um desajuste nas instituições para saberem ler esta legislação para os agricultores terem confiança.” O arquiteto continua respondendo a uma questão sobre o porquê deste material não ser utilizado em Portugal: “(...) quando isto for para a frente vai fazer mossa no mercado da construção. Muita mossa. Porque há também as questões das compatibilidades, de que não se fala. Ou seja, quando usamos cânhamo como material de construção, a estrutura não tem de ser tão robusta como as que aguentam com tijolos. A estrutura do edifício também fica mais leve, portanto, a construção em madeira é potenciada, em detrimento de construções em aço ou betão. Quando há um material de construção que ocupa um papel central, este tem repercussões no universo de todos os materiais que o complementam. No caso do cânhamo, isso é muito radical porque a construção contemporânea é uma construção que não respira, ao contrário da construção tradicional, em que as paredes respiram, a madeira respira. O cânhamo também, portanto, vai promover o mercado, a procura de outros materiais que também respiram, em detrimento dos outros, como os plásticos ou os cimentos”.

Não obstante, em obras que seria preciso um maior rigor, os arquitetos importavam o cânhamo de França, onde o uso deste material é mais comum. É um exemplo de como em certos casos a escolha de materiais locais nem sempre se torna possível e tem de se recorrer a importações de materiais que percorrem vários quilómetros e, consequentemente, possuem algum grau de energia incorporada neles.

É complicado obter um edifício ou produto que realmente cumpra todos os requisitos pretendidos por este tipo de movimento dentro de um sistema capitalista. Se o cânhamo, neste caso, realmente se tornasse num recurso em construção globalmente, teria de ser produzido em massa e aí retornam problemas similares.

Fora isso, é imperativo conhecer mão de obra especializada ou disposta a trabalhar com estas técnicas, sendo que hoje em dia existem poucos profissionais especializados nestas áreas. Devido a isto, em certos casos pode acabar por ter

um custo mais elevado ou um maior prazo de construção.

Para suportar a retórica de *Sustentabilidade*, é muitas vezes usado o argumento que essas técnicas milenares se encontram em edifícios que se preservam até hoje, só que é deixada de lado a questão de que estas obras necessitam de constante manutenção ou do facto de já terem sido restauradas.

Como se constata, estas técnicas construtivas respondiam de forma devida nos seu tempo e foram evoluindo consoante as necessidades existentes. Atualmente, por essas técnicas serem primitivas e ultrapassadas, não conseguem responder a toda a demanda do mundo da construção, nem competir com a capacidade de modelação, resistência e durabilidade do betão armado. Pensar o contrário é tentar sugerir um anacronismo que já não funciona, ao invés de soluções objetivas.

O betão e o aço vieram dar resposta ao crescimento exponencial da população e aglomeração nas cidades, e a uma mudança radical de estilo de vida, possibilitando a construção de prédios com vários pisos. Como se constata, não é possível construir megaestruturas ou manter o mesmo nível de vida e conforto com este tipo de soluções. Para além disso, num contexto urbano, a posição da habitação em relação ao sol e ao vento é sempre mais condicionada e, com isso, as questões da eficiência energética também são limitadas. Em relação ao reaproveitamento da água, é mais complicado obter um sistema "sustentável" quando tem de haver abastecimento de água para uma grande população. Todavia, quando se trata de moradias unifamiliares, essas questões são "fáceis" de resolver, tendo em conta que existe liberdade para projetar num terreno amplo.

Portanto, tendo em conta que estas "soluções" surgiram de um problema que tem os centros urbanos como foco principal, serão as vantagens listadas suficientes para ultrapassar todas as limitações e condicionantes destes materiais para, ao fim ao cabo, apenas se puder usar em casos excepcionais fora dos aglomerados urbanos, onde se encontra a maior percentagem de poluição?



Fig.41 - Perspetiva do plano de Masdar City em Abu Dhabi

4.3| Masdar City, a primeira cidade “descarbonizada”

O projeto de Masdar City, cidade que está a ser construída num deserto da capital dos Emirados Árabes Unidos, Abu Dhabi, tinha como objetivo ser a primeira cidade neutra de carbono e sem desperdício. O projeto dos Foster+Partners, de 22 bilhões de dólares estimados, propunha, para além de fixar 50.000 habitantes e 1500 empresas “verdes”, integrar apenas energias renováveis para alimentar toda a cidade: uma usina de energia solar e eólica, energia geotérmica, e uma usina de hidrogénio.

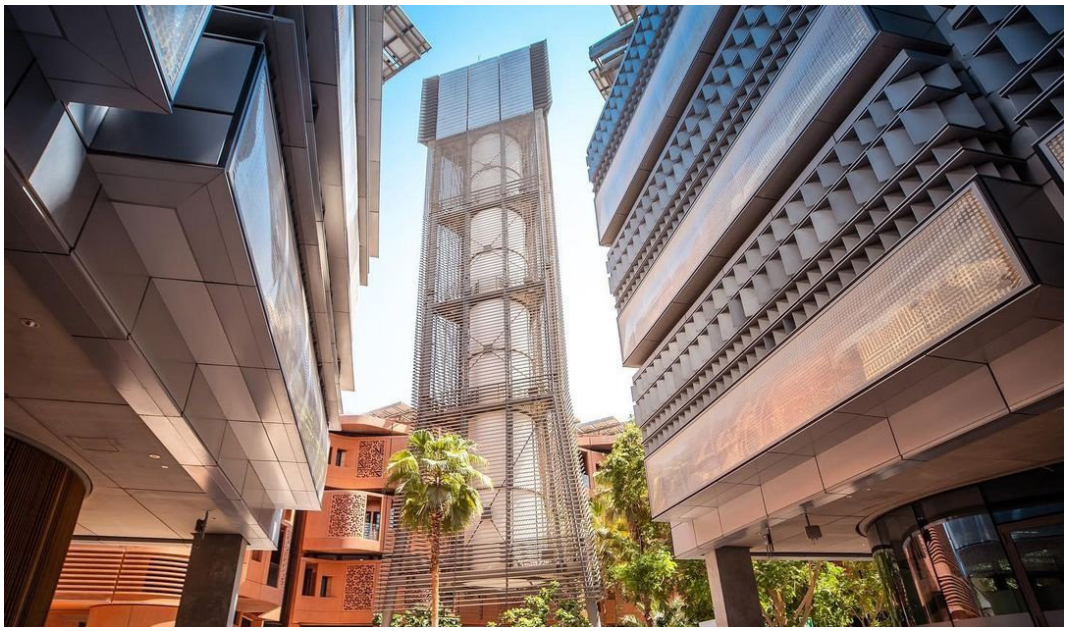
A orientação da grelha da cidade foi desenhada de forma a minimizar a penetração solar e a capturar os ventos predominantes. A orientação e a idealização das ruas estreitas proporcionavam sombra aos edifícios adjacentes, de modo a melhorar o microclima com o intuito de incentivar os pedestres a percorrer as ruas da cidade. Devido à proximidade dos edifícios, os arquitetos desenharam uma fachada de forma a não comprometer a privacidade dos vizinhos através de varandas com perfurações para luz e sombra nas residências, com o propósito de fornecer igualmente proteção contra o acesso solar direto. As fachadas foram baseadas nos padrões da arquitetura vernacular do país, assim como a torre de vento que permite o arrefecimento do ar exterior. Para além do mencionado, usam ainda outros elementos, como as fontes de água para ajudar a resfriar a área exterior, e as mais recentes tecnologias e sistemas avançados em edifícios para melhorar o conforto e reduzir o uso de energia: unidades ventilo-convectores avançados, vigas frias ativas com tecnologia de deteção de ar para reduzir as taxas de troca de ar, iluminação indireta de baixo consumo de energia, chillers avançados com recuperação total de calor e arrefecimento do ar de exaustão.

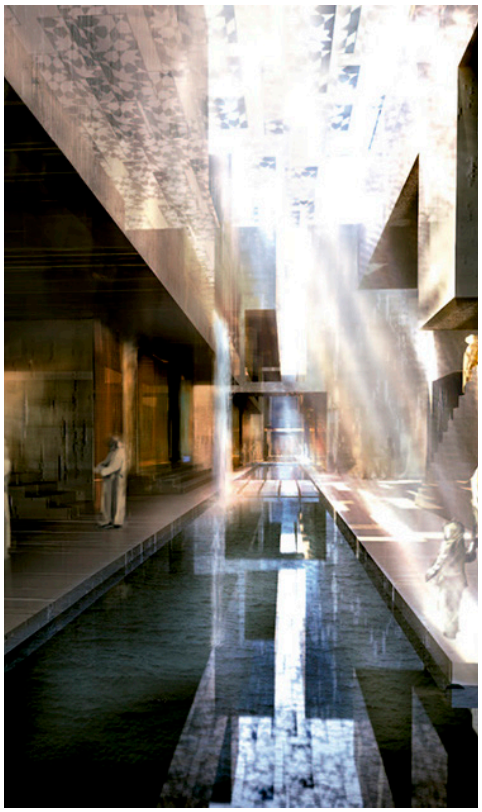
Todos os edifícios possuem fachadas bem isoladas com uma seleção material com massa térmica e painéis solares nas coberturas para fornecer a energia necessária.

Os arquitetos F+P procuraram também formas de minimizar o uso de água

Fig.42 - Imagem da torre de vento em Masdar City

Fig.43 e 44 - Representações 3D do projeto de Masdar







por meio de equipamentos e acessórios de baixo fluxo. Assim, elaboraram um plano de reciclagem da própria água e escolheram as espécies de plantas que exigissem menos necessidade de irrigação.

Contudo, devido ao tempo necessário para construir uma cidade de raíz, enquanto que os avanços e as mudanças tecnológicas eram rápidas e constantes, os planos para a tecnologia de energia, água e resíduos anteriormente escolhidos foram alterados devido a essas mesmas mudanças e aos desafios apresentados em termos regulatórios. Averigua-se que a realidade de construir uma cidade inteira a esta escala com variadas ambições, é o que de facto dificulta a manutenção da ideia original do projeto.

A área reservada para construção no deserto é de 640 hectares, no entanto, está a ser construído aos poucos, havendo neste momento poucos habitantes a viver nesta apelidada cidade "fantasma"[29]. Apenas uma pequena percentagem do projeto foi construída, tendo em conta que a data de conclusão prevista era para 2016 e foi adiada para 2030.

Por outro lado, os interesses económicos das empresas que pretendem instalar-se em Masdar sobrepõem-se ao plano inicial dos arquitetos, e aos respetivos objetivos ambientais. Sucede que a empresa de energias renováveis Masdar Initiative faz parceria com as outras empresas que pretendem alugar uma parte da cidade e na qual podem escolher o design do próprio edifício (Exp.:Siemens, Mitsubishi). Com esta parceria, Masdar recebe uma percentagem do rendimento das mesmas e as empresas multinacionais conseguem cumprir um dos seus objetivos: o de os seus edifícios refletirem os "valores praticados" pelas mesmas, mantendo a imagem da companhia. A cidade é usada como um "laboratório" onde as novas tecnologias podem ser desenvolvidas e testadas; todavia, as mesmas podem ser integradas na envolvente e, desta forma, alterar o tecido urbano da cidade (Sankaran & Chopra, 2020).

Masdar foi pensada para ser uma cidade toda ela assente num pódio sobre um sistema de transporte elétrico subterrâneo e livre de carros privados no

29 RIBEIRO, Gabriel F., *Cidade fantasma ou do futuro? Entramos em projeto bilionário de Abu Dhabi.* Disponível a partir de https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2019/12/09/cidade-fantasma-ou-do-futuro-entramos-no-projeto-bilionario-em-abu-dhabi.htm

Instituto Masdar, o primeiro edifício do seu tipo a ser alimentado somente por energia solar.



Fig.45 - Vista exterior do Instituto Masdar

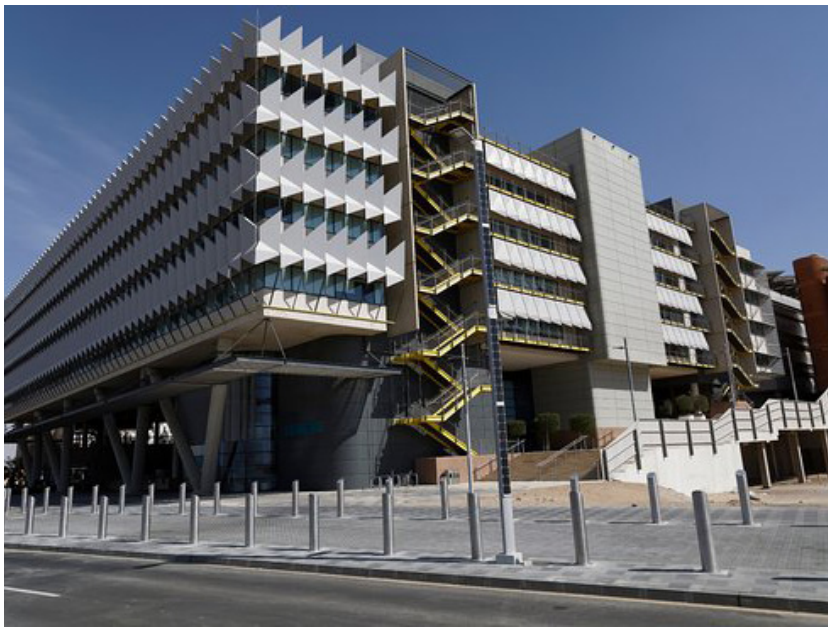


Fig.46 - Vista exterior do edifício da Siemens em Masdar

nível do solo, com apenas um sistema de Transporte Rápido Pessoal (TRP), que consiste numa frota de veículos elétricos, cada um com capacidade máxima de três pessoas. Porém, a ideia foi alterada para algo mais simples e mais rentável: o uso de carros elétricos e outros modos de transporte público, como autocarros elétricos, que denominaram de "low-carbon".

A implementação do TRP parou em 2009 quando Masdar Initiative assinou um contrato com a empresa de automóveis Mitsubishi. Esta desenvolveu um novo modelo de carro elétrico, promovendo, assim, transporte privado para qualquer parte da cidade. Saliente-se que essa atitude vai contra o objetivo inicial de eliminar a dependência de automóveis e de criar um nível do solo apenas para pedestres com espaços verdes sociais, a fim de incentivar a caminhada e, em simultâneo, preocupar-se tanto com a saúde pública como com um meio ambiente livre de trânsito.

Em adição, automóveis necessitam de vias mais largas para circular pela cidade, e essas são incompatíveis com as vias estreitas para pedestres desenhadas por F+P, que, por conseguinte, iriam proporcionar o sombreamento para melhorar o microclima da cidade.

Verifica-se então mais uma vez que, devido aos atores com diferentes interesses, se priorizam as questões económicas sobre as ambientais, e as questões sociais são esquecidas. Apesar de este projeto ter sido uma tentativa do governo de Abu Dhabi se afirmar no que à *Sustentabilidade* diz respeito, Masdar não é um projeto social, tendo em conta que não é uma cidade acessível a todos (Vidal, 2008). É um projeto de luxo para os ricos, ao mesmo tempo que existem pobres justamente no mesmo país vivendo em condições miseráveis.

Além disso, o facto de terem decidido construir uma cidade completamente nova no meio de um deserto com poucos recursos levanta dúvidas em relação aos verdadeiros motivos por detrás desta cidade ecológica. Não seria mais *sustentável*, e menos dispendioso, reabilitar as habitações existentes?

Masdar é um exemplo de como a *Sustentabilidade* é usada quase como uma "marca" para vender ou como um mero processo de marketing para obter lucro. A

cidade está estrategicamente localizada no epicentro da indústria de combustíveis fósseis e próximo do aeroporto, de forma a atrair turistas. Abu Dhabi tem mais de 10% de reservas mundiais de petróleo, logo, a primeira cidade "descarbonizada" foi financiada com o dinheiro do petróleo e gás.

À vista disso, o governo de Abu Dhabi demonstra meramente a sua intenção em avançar com uma indústria nacional de tecnologias "limpas", de forma a diversificar a economia na dependência do petróleo e gás, tendo em conta que a economia do país se baseia num recurso finito. Logo, a fim de manter uma possibilidade de um futuro economicamente próspero, houve uma necessidade de desenvolver um setor económico que não estivesse ligado ao petróleo.

Devido a todas estas adversidades, os objetivos iniciais de ser uma cidade com zero emissões de carbono passaram para o conceito de "low carbon". Este conceito foca-se apenas na redução das emissões de CO2 em comparação com outros edifícios em Abu Dhabi, que, porventura, não são os mais "sustentáveis", muito devido ao estilo de vida e infraestruturas poluentes. Afinal de contas, a cidade de Masdar serve apenas como uma fachada para o resto do mundo, a fim de esconder o facto dos Emirados Árabes Unidos serem um dos maiores poluidores do mundo.

Sem embargo, tanto a definição de "zero-carbon" bem como "low-carbon" não têm em conta a poluição causada pelas supostas energias "verdes". Como se averiguou, Masdar não terá nenhum impacto em reduzir as emissões de gases poluentes emitidos por Abu Dhabi; em prática estará a contribuir para um cenário pior, devido ao facto de Masdar se basear no uso de energias renováveis que, apesar de populares, não são a solução para a crise ambiental, devido a todas as contribuições negativas destas energias, já mencionadas anteriormente, que são ocultadas em prol de potencializar todo o lucro possível com as mesmas.

4.4| a abordagem de Glenn Murcutt

Glenn Murcutt é um arquiteto influenciado pela filosofia de Thoreau, que contribuiu para a sua preocupação com o contexto e diversidade de cada sítio, e as suas ideias sobre a questão ambiental, sendo um dos seus provérbios preferidos: "Touch the earth lightly"[30].

O seu pai, Arthur Murcutt, ensinou-lhe as filosofias do autor naturalista Henry Thoreau e, em consequência, estas influenciaram o arquiteto a carregar consigo as ideias de viver com simplicidade, modéstia e em harmonia com a *Natureza*, que, neste caso, significa a relação com o contexto e a paisagem.

Apesar de ter nascido em Londres, a 25 de Julho de 1935, viveu grande parte da sua vida na Austrália. No entanto, cresceu na Papua-Nova Guiné, onde experienciou um estilo de vida diferente ou, dito por esta forma, mais simplista.

Mais tarde foi estudar para a Austrália, na Universidade de Nova Gales do Sul, onde aprendeu as noções do Modernismo e interiorizou a influência essencial do arquiteto Mies van der Rohe, com as suas obras características de estrutura metálica envidraçada. Apesar de ser uma linguagem distinta naquele território, Murcutt faz uma reinterpretação destes elementos com a arquitetura vernacular do país.

> "Minimalism is both means and end. In accepting a moral responsibility to consume wisely and nurture resources wherever possible, Murcutt cannot avoid minimalism"[31]

Como foi referido anteriormente, a postura de "menos é mais" é uma forma de racionalização e estrita seleção dos recursos e consciente individualização dos elementos de cada projeto. Isto posto, a sua metodologia em arquitetura caracteriza-se por uma intervenção mínima, sendo que esse conceito o auxilia no seu propósito de as estruturas não se imporem à paisagem e, desta forma, ele permite que o contexto o guie nas formas e espaços das casas. Murcutt começa os seus projetos com esquissos em simultâneo com desenhos de pormenor, de forma

30 Disponível a partir de https://www.thoughtco.com/glenn-murcutt-master-architect-environment-177863

31 BECK, Haig & COOPER, Jackie, *Glenn Murcutt : A singular architectural practice*, The Images Publishing Group, Victoria, 2002, pp.11



Fig.47 - *Rainforest House* de Richard Leplastrier, em Mapleton



Fig.48 - Vista exterior da casa Marie Short

a ter atenção à escolha dos materiais e à leveza da estrutura. Nas suas obras toma conhecimento da produção de todos os materiais usados e observa todo o processo de construção.

O arquiteto presta especial atenção a fatores como microclima, topografia e vegetação, de forma a conseguir uma otimização de luz, sombra e ventilação natural. Murcutt afirma que grande percentagem das casas com ar-condicionado é indicação da incapacidade do arquiteto desenhar consoante o lugar e o clima (Gusheh, 2008). Para além disso, procura uma diminuição de resíduos e poluição através de possíveis recursos locais e de uma redução da estrutura.

Tendo isto em conta, ele possui dois princípios em todos os seus projetos: a morfologia do lugar e vistas; e a orientação do edifício a norte, que é essencial para ter acesso ao sol direto e ventos predominantes. Após isto, estuda a frequência da chuva e ângulos do sol para definir a forma e sistema do edifício e uma cobertura adequada ao local. Para além disso, prefere que os espaços sejam estreitos e permeáveis para uma melhor eficiência energética, podendo estes basear-se na arquitetura tradicional e na permeabilidade das casas aborígenes.

"Humidity, wind factor, whether the location is coastal, inland, hot arid, etc, are all very important factors, with very significant consequences for architecture"[32]

Dado isso, para entender as suas obras é importante analisar o contexto australiano em concreto, por serem uma resposta direta às características do país, como se irá verificar com alguns exemplos de obras adiante. É possível, inclusive, observar algumas semelhanças da arquitetura de Glenn Murcutt com o seu amigo conterrâneo Richard Leplastrier: na casa de Mapleton, por exemplo, o arquiteto australiano decidiu elevar o edifício para evitar a entrada de cobras e o aparecimento de humidade devido ao clima tropical. Para além disso, desenha uma calha de 30 cm para coletar água da chuva e ao mesmo tempo difundir a luminosidade do sol, sendo estes aspetos que Glenn Murcutt também evidencia bastante na sua obra.

32 GUSHEH, Maryam, *The Architecture of Glenn Murcutt*, Toto, Tóquio, 2008, pp.17







Fig.49 - Vista exterior da casa Marie Short

Fig.50 e 51 - Imagens da *woolsheed* e da *verandah* tradicional, respetivamente

A arquitetura australiana nas zonas mais rudimentares caracteriza-se por edifícios bastante simples e funcionais, com materiais locais e económicos. Devido às condições climáticas, é comum ter janelas horizontais que podem ser abertas para apanhar os ventos predominantes em situações de extremo calor, sendo que existe uma maior facilidade em adquirir janelas fabricadas que correspondem ao contexto climático do país. As persianas de vidro também são comuns, que proporcionam segurança e um melhor aproveitamento das aberturas das janelas, evitando os ares quentes e a entrada do sol.

A casa Marie Short, em Kempsey, é um bom exemplo da reinterpretação da arquitetura vernacular que, neste caso, captou as tradicionais *woolsheds* (edifício para cortar lã das ovelhas) e as *verandahs* tradicionais da Austrália, porém, sem ir por uma abordagem anacronista.

Construída em 1974-75, e alterada em 1980, este projeto inicialmente seria apenas uma extensão de uma quinta na propriedade, porém Murcutt propôs um edifício totalmente novo pelo mesmo preço da proposta inicial. Usando materiais que o cliente veio a reunir ao longo dos anos, de uma indústria antiga de madeira juntamente com componentes industriais pré-fabricados, conseguiu reduzir o preço a um mínimo.

Outro aspeto interessante nesta obra é o facto de ela ter sido desenhada de forma a poder ser facilmente desmontada e colocada noutro sítio, tendo em conta que o cliente tinha intenções de se deslocar para outra localidade no futuro.

O arquiteto optou por desenhar dois pavilhões “deslizados”, tendo o pavilhão a sul concentrado as zonas de serviço, e o a norte as zonas de estar, as quais recebem luz durante todo o dia. As varandas beneficiam de uma vista para dois corpos de água (um rio e um lago), e a leste dispõe-se o quarto principal para receber o sol matinal. Este tipo de separação simplificada por funções é algo que Murcutt opta continuamente nas suas obras.

Assim como o referido, a maior parte dos aspetos da casa são explicáveis a partir de necessidades funcionais e de melhoria em eficiência energética e climática. O clima nesta zona caracteriza-se por temperaturas altas e chuva

frequente no verão, e um inverno ameno. Assim sendo, o facto de a casa ser levantada do chão fundamenta-se devido à humidade substancial, deste modo, não só permite a ventilação, como também impede a entrada de animais como cobras ou térmitas para o interior.

Por outro lado, a cobertura do edifício é composta por folhas de metal curvos e enrugados que são sobrepostos de forma a permitir uma ligeira entrada de ar e proporcionar ventilação horizontal. A sua forma foi desenhada conforme a altitude e ângulos do sol no verão para criar sombra e impedir a entrada do sol direto, e no inverno para possibilitar o acesso de luz nos compartimentos.

O corredor central serve de ligação e distribuição dos espaços, mas também possui uma calha para coletar a água da chuva e ser utilizada no interior. Outro aspecto importante é o uso de persianas de vidro e de metal retráteis que controlam o nível de luz, de privacidade e de ventilação, tornando este edifício num aparelho maleável e flexível consoante as necessidades e condições presentes.

"When the wind is blowing in the summer, it has a wonderful cooling effect (...) In the winter, the louvers have a tendency to heat up, and you can warm your back against them in the mornings"[33]

A casa Magney foi construída mais tarde, em 1984, e localiza-se em Bingie Point, rodeada de montanhas, mar e um lago, onde se apresenta um clima temperado com ventos costeiros.

A ideia do projeto partiu da vontade dos clientes em obter uma estrutura permanente que, no entanto, refletisse a leveza de uma tenda e se adequasse ao ambiente circundante, tendo em conta que o terreno era usado há uma série de anos para acampar. Desejavam também um desenho simples que respondesse apenas às necessidades práticas deles e à possibilidade de ter duas áreas separadas: uma para eles e outra para as crianças e amigos.

No início do projeto, a intenção do cliente era colocar a casa em cima de um cume para aproveitar a vista, porém, o arquiteto considerou melhor colocar

33 CRAVEN, Jackie, *The Marie Short House-Glenn Murcutt's Grand Example*. Disponível a partir de https://www.thoughtco.com/marie-short-house-178003

a casa em baixo do cume para se adequar às condições ambientais, de forma a estar protegida contra os ventos do sul. Coincidentemente, foram encontradas fundações de uma habitação antiga no mesmo local escolhido, o que demonstra o seu instinto de corresponder a imposições do contexto, que se encontram geralmente na arquitetura vernacular.

Glenn Murcutt seguiu a primeira ideia do cliente, projetando uma forma alongada, para imitar o horizonte da paisagem, e proporcionar simplicidade na planta simétrica. O desenho da estrutura tubular de aço foi também refinada com experiências de construções passadas. Logo, esta estrutura foi assegurada por umas escoras de tração em aço, obtendo assim uma estrutura prática e leve, e, simultaneamente, uma redução no uso do material.

As fachadas a norte e leste são envidraçadas para deixar entrar o máximo de luz natural possível e aquecer os espaço no inverno, e, em oposição, as persianas retráteis juntamente com o chão de betão isolado, impedem o calor de entrar no verão e mantém o interior fresco. As paredes RBV (Reverse Brick Veneer) usadas nesta obra contém três camadas: alumínio enrugado no exterior, isolamento e tijolos no interior; que são defendidas pelo arquiteto por possuir massa térmica que concebe alguma inércia.

Murcutt introduz, nesta obra, as janelas angulares, que vão aparecendo depois em outras obras e que proporcionam o movimento direto do ar entre as diferentes zonas, permitindo ventilação cruzada e fornecendo ar fresco na cozinha e nas casas de banho.

A forma excêntrica da cobertura surgiu-lhe de modo a gesticular a morfologia da paisagem com as montanhas e, ao mesmo tempo, serviu para separar assimetricamente os espaços, abrindo mais espaço para as zonas de estar a norte. As zonas de serviço que se situam no espaço mais estreito recebem a água da chuva coletada pelo telhado. Com um único gesto, através da cobertura, Murcutt conseguiu resolver vários aspetos complexos de expressão, função e uso.

Outro aspecto interessante que demonstra a atenção minuciosa dada pelo arquiteto a todas as condicionantes possíveis pelo lugar em questão são os tubos



Fig.52 - Vista exterior da casa Magney

largos de descida, que possuem quase 80 cm de diâmetro. Por um lado, funcionam expressivamente para dar carácter ao edifício e, por outro, surgiram para impedir o entupimento no tubo devido as folhas de eucalipto terem aproximadamente 30 cm de comprimento.

Em síntese, é fundamental focalizar os paradigmas do desenvolvimento sustentável, para uma real redução do impacto ao ambiente em projetos, e para uma arquitetura adaptada às suas circunstâncias contextuais, sociais e políticas.

Tendo a noção, por fim, que é difícil obter um produto totalmente *sustentável* e economicamente viável, uma forma de obter um equilíbrio estará em procurar as possibilidades reais em cada contexto. Ainda que Murcutt use algumas das citações ou ideias superficiais deste movimento ambiental, não concorda com muita da Arquitetura *Sustentável* da sua época.

"Much of it isn't architecture, and some of it isn't sustainable"[34]

A forma como Glenn Murcutt aborda a questão da *Sustentabilidade* não se torna radical ou contraditória, porque procura formas de mitigação da poluição de forma consciente e aborda aspectos importantes como o clima. Consegue resolver a questão ao nível macro e micro, principalmente através da orientação dos edifícios, aberturas e persianas, para além do sistema de coletar água pela cobertura, que é uma forma simples de poupar e reaproveitar água. No caso de Murcutt, no seu contexto presente tinha a alternativa de usar aço reciclado, e desenhava a estrutura de maneira a ser o mais leve e eficaz possível. Nas suas obras, trabalha com cada contexto consoante vários factores, suas possibilidades e condicionantes, de forma a obter benefícios económicos e um edifício com maior conforto térmico, congruente com a sua envolvente.

34 CRAVEN, Jackie, *Biography of Glenn Murcutt, Australian Architect*, Disponível a partir de https://www.thoughtco.com/glenn-murcutt-master-architect-environment-177863

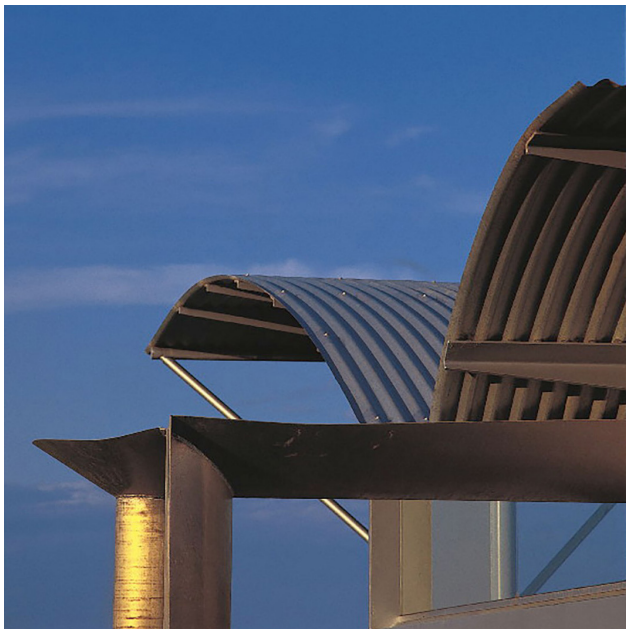


Fig.53 - Pormenor

da cobertura da casa

Magney

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ultimamente, devido à urgência em diminuir as repercussões no aquecimento global e os danos causados aos ecossistemas, temos assistido a uma onda geral de procura de formas de minimizar as agressões ao meio ambiente.

As ideologias dos movimentos ecológicos baseiam-se apenas em visões ou discursos de princípios de ética particulares, que, não sendo aplicáveis globalmente, acabam por criar vários desentendimentos. Assim, em concreto, o conceito de *Sustentabilidade*, que, tendo em vista estas questões, pelo excesso de sentidos e diversidade de contextos em que se usa, torna-se num conceito paradoxal e vazio.

A visão romântica presente nas narrativas e discursos destes movimentos sobre a *Natureza* e a *Sociedade* perpetuam a simplificação de um tema complexo, contraditório e infindável. Assim, a forma dominante como hoje a *Natureza* é lida e apreendida, criou um tipo de ideologia que ignora a enorme multiplicidade de sentidos que contém.

É neste contexto que aparecem, sustentados por movimentos ideológicos,

certos termos ligados à arquitetura, tais como “sustentável” ou “verde”.

A Arquitetura *Sustentável*, à semelhança do resto, procura medidas de mitigação, ou seja, formas de minimizar ou de limitar os danos ou efeitos negativos ao ambiente.

Um caso de bioconstrução em Portugal - a SKREI - demonstrou alguns meios para evitar os materiais convencionais de construção, no entanto, a conclusão que daí advém é que nem é realista nem economicamente viável, para além de impraticável à escala global.

Citando outro caso, o projeto de Masdar City em Abu Dhabi promete ser a primeira cidade “descarbonizada”. No entanto, a cidade é usada como uma fachada para esconder o maior recurso de lucro do país, o petróleo, que foi, inclusive, necessário para pagar este projeto. A construção de tamanha obra completamente nova em pleno deserto implica uma massiva libertação de carbono pelo uso de betão e aço, para além de uma desmedida quantidade de água e energia gasta no processo.

Por último, o arquiteto Glenn Murcutt evidencia outra forma de abordar este tema na arquitetura. O interessante desta abordagem é a forma como o arquiteto procura as suas respostas na arquitetura vernacular do seu país. Apesar de usar slogans superficiais como “Thinking locally, acting globally”, o seu procedimento não se torna extremo, focando-se na eficiência do edifício, tendo em atenção o clima do país situado, trabalhando questões como a ventilação e posição do edifício em relação ao sol.

BIBLIOGRAFIA

_ABIB, Leonardo C., *A arquitetura sustentável baseada na Permacultura: estudo de caso da casa ecológica Chácara das Flores- São Gabriel-RS*, UNIPAMPA, 2013

_ASHBY, Michael F., *Materials and the Environment: Eco-Informed Material Choice*, Elsevier Inc, 2009

_BATISTELA, Airton C. e BONETI, Lindomar W., *A relação Homem / Natureza no pensamento moderno*, PUCPR

_BECK, Haig & COOPER, Jackie, *Glenn Murcutt : A singular architectural practice*, The Images Publishing Group, Victoria, 2002

_BLACK, Jack e CHERRINGTON, Jim, *'Nature doesn't care that we're there': Re-Symbolizing Nature's 'Natural' Contingency*, Sheffield Hallam University, 2020

_BUCHANAN, Peter, *Ten Shades of Green: Architecture and the natural world*, The Architectural League of New York, 2006

_COLLINS, Peter, *Los ideales de la arquitectura moderna; su evolución /1750-1950*, Editor Gustavo Gili S.A., Barcelona 1987-89

_CONLEY, Verena, *Ecopolitics: The Environment in Poststructural Thought*, Londres, Routledge, 1996

_CORBUSIER, Le, *Por uma Arquitetura*, Editora Perspectiva S.A., 2006

-COSTA, Celso S., *Edifícios Verdes: Práticas Projectuais Orientadas para a Sustentabilidade*, (Dissertação de Mestrado, FEUP), 2010

_CROWE, Norman, *Nature and the idea of a Man-made World*, The MIT Press, 1997

_CRUZ, Jessica V., SANTOS, Érica P., SILVA, Natália J., LIMA, Felicson L., MARTINELLI, Priscila P. & NETO, João R., *Influência dos metais pesados no acometimento do câncer: Uma revisão da literatura*, Research, Society and Development nº6, 2021

_CUGURULLO, Frederico, *Exposing smart cities and eco-cities: Frankenstein urbanism and the sustainability challenges of the experimental city*, Trinity College Dublin, 2017

_FLUECKIGER, Urs P., *How much house? Thoreau, Le Corbusier and the sustainable cabin*, Birkhauser, Basileia, 2016

_ GIBBS, David e KRUEGER, Rob eds., *The Sustainable Development Paradox*, New York, The Guilford Press, 2007

_GUSHEH, Maryam, *Glenn Murcutt : Thinking Drawing / Working Drawing*, Toto, Tóquio, 2008

_GUSHEH, Maryam, *Glenn Murcutt: The Architecture of Glenn Murcutt*, Toto, Tóquio, 2008

_LATOUR, Bruno, *Politics of Nature*, Harvard University Press, Londres, 2004

_LECARO, Maurício, LAU, Benson, RODRIGUES, Lucelia & JARMAN, Dik, *The application of vernacular Australian environmental design principles in Glenn Murcutt's architecture*, 2017

_MARURICIO, Cauê C., *Bioconstrução, Estudo de caso: projeto e construção da casa ecológica modelo*, UniCEUB, 2017

_MONTANER, Josep M., *A Modernidade Superada: arquitectura, arte e pensamento do século XX*, Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 2001

_ MORTON, Timothy B., *Ecology without Nature*, Cambridge, Mass., Harvard University Press, 2007

_NASCIMENTO, Elimar P., *Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico*, CDSUnB, 2011

-NATALINI, Júlia T., DUARTE, Thiago M., CORDEIRO, Yasmim M., BRAGA, Marciel H., MOURA, Jaqueline M. & SANTOS, Hans S., *Empreendedorismo Sustentável: um estudo sobre a Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental no Uso do*

Material Cob na Construção Civil, Revista Visões nº1, 2020

_PACHECO, Duarte, *Arquitectura esverdeada : do mito da natureza à paródia da verdolatria*, (Dissertação de Mestrado, FAUP), 2012

_PIMENTA, Mayana & NARDELLI, Aurea, *Desenvolvimento sustentável: os avanços na discussão sobre os temas ambientais lançados pela conferência das Nações Unidas sobre o desenvolvimento sustentável, Rio+20 e os desafios para os próximos 20 anos*, revista PERSPECTIVA, Florianópolis, 2015

_PINHO, Manuela, *De resíduo a recurso: a reciclagem/ reutilização de materiais não biodegradáveis em arquitetura*, (Dissertação de Mestrado, FAUP), 2018

_RUEHL, Robert M., *Henry David Thoreau (1817-1862)*, The Internet Encyclopedia of Philosophy, USA

_SANKARAN, Venkatanarayanan, CHOPRA, Ashok, *Creating Global Sustainable Smart Cities (A Case Study of Masdar City)*, Amity University, Dubai, 2020)

_SILLMANN, José V. & REIS, Marielza C., *Análise comparativa entre processo construtivo convencional e a técnica de hiperadobe para moradias populares*, Brazilian Journal of Business, 2021

_SILVA, Adriana, *Arquitetura a Zero : um estudo comparativo*, (Dissertação de Mestrado, FAUP), 2020

_ SWYNGEDOUW, Erik, *Nature does not exist! Sustainability as Symptom of a Depoliticized Planning*, Urban nº501, 2011, pp.41-66

_THOREAU, Henry D., *Desobediência Civil*, Ideias de Ler, 2021

_THOREAU, Henry D., *Walden ou a vida nos bosques*, Antígona, Lisboa, 1999

_TORGAL, F. Pacheco & JALALI, Said, *A Sustentabilidade dos Materiais de Construção*, TecMinho, 2010

_WALKER-MORISON, Andrew, GRANT, Tim & MCALISTER, Scott, *The Environmental Impact of Building Materials*, RMIT University, 2007

_WECKEND, Stephanie (IRENA), *End-of-Life management: Solar Photovoltaic Panels*, IEA, 2016

_ZEVI, Bruno, *Frank Lloyd Wright*, Editor Gustavo Gili S.A., Barcelona 1985

FILMOGRAFIA

_GORE, Al, *An Inconvenient Truth*, Paramount Pictures, 2006

_GORE, Al, *An Inconvenient Sequel: Truth to Power*, Paramount Pictures, 2017

_PEREZ, Jean-Louis & PITRON, Guillaume, *The Dark Side of Green Energies*, Grand Angle Productions, 2020

WEBGRAFIA

"Biography of Glenn Murcutt, Australian Architect" In https://www.thoughtco.com/glenn-murcutt-master-architect-environment-177863, consultado a Novembro de 2020

"Glenn Murcutt, Architect and Environmentalist" In https://arquivo.pt/wayback/20080219051000/http:/architecture.about.com/od/greatarchitects/p/murcutt.htm, consultado a Novembro de 2020

"Australia's Iconic Buildings: Marie Short farmhouse" In https://www.abc.net.au/radionational/programs/blueprintforliving/iconic-buildings-marie-short-farmhouse/6865248, consultado a Novembro de 2020

"The Marie Short House-Glenn Murcutt's Grand Example" In https://www.thoughtco.com/marie-short-house-178003, consultado a Novembro de 2020

“The Marie Short House evokes the woolsheds of New South Wales” In https://www.nytimes.com/2007/05/20/magazine/20murcutt-t.html, consultado a Novembro de 2020

“Magney House” In https://en.wikiarquitectura.com/building/magney-house/#, consultado a Janeiro de 2021

“Aborigines People” In http://warearthissue2010.blogspot.com/2010/09/aborigines-people.html, consultado a Janeiro de 2021

“Verandahs and Sleepouts” In http://westendcottage.blogspot.com/2012/07/verandahs-and-sleepouts_20.html, consultado a Janeiro de 2021

“Henry David Thoreau” In https://antigona.pt/blogs/autores/henry-david-thoreau, consultado a Abril de 2021

“Henry David Thoreau” In https://plato.stanford.edu/entries/thoreau/, consultado a Abril de 2021

“In what Ways Did American Culture Become More Democratic in the Early 19th Century Essay” In https://ivypanda.com/essays/in-what-ways-did-american-culture-become-more-democratic-in-the-early-nineteenth-century/, consultado a Abril de 2021

“The World in the Early-19th Century” In https://history.state.gov/departmenthistory/short-history/world, consultado a Abril de 2021

“United States - Beginnings of industrialization” In https://www.britannica.com/place/United-States/Beginnings-of-industrialization#ref 612631, consultado a Abril de 2021

“Industrial Revolution Definition: History and Pros and Cons” In https://www.investopedia.com/ask/answers/042015/what-caused-american-industrial-revolution.asp, consultado a Abril de 2021

”Industrialization and Conflict in America: 1840-1875” In https://www.metmuseum.org/toah/hd/indu/hd_indu.htm, consultado a Abril de 2021

“The Industrialization of America” In https://www.encyclopedia.com/history/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/industrialization-america, consultado a Abril de 2021

“Henry Thoreau, um revolucionário” In https://projetocolabora.com.br/vida-sustentavel/henry-thoreau/, consultado a Abril de 2021

“Was Henry David Thoreau the father of the anti-establishment movement?” In http://krenfro.blogspot.com/2012/04/was-henry-david-thoreau-father-of-anti.html, consultado a Abril de 2021

“Permacultura - estudo de moradia sustentável em ambiente urbano” In https://lindaroots.wordpress.com/2017/07/19/permacultura-estudo-de-moradia-sustentavel-em-ambiente-urbano/, consultado a Abril de 2021

“Earthship Biotecture” In https://www.earthshipglobal.com/, consultado a Abril de 2021

“Masdar Institute” In https://www.fosterandpartners.com/projects/masdar-institute/, consultado a Abril de 2021

“Reaching new heights” In https://www.theguardian.com/environment/2008/jan/30/carbonemissions.climatechange, consultado a Abril de 2021

“Desert eco-city is more glitz than substance” In https://www.dw.com/en/desert-eco-city-is-more-glitz-than-substance/a-16408150, consultado a Abril de 2021

“How green are those solar panels, really?” In https://www.nationalgeographic.com/science/article/141111-solar-panel-manufacturing-sustainability-ranking, consultado a Abril de 2021

“If solar panels are so clean, why do they produce so much toxic waste?” In https://www.forbes.com/sites/michaelshellenberger/2018/05/23/if-solar-panels-are-so-clean-why-do-they-produce-so-much-toxic-waste/?sh=2920ec50121c, consultado a Abril de 2021

“SKREI” In http://arquitetura.ulp.pt/noticias/skrei/, consultado a Abril de 2021

“Desintegrar para integrar” In https://www.esporao.com/pt-pt/nativa/desintegrar-para-integrar.html/, consultado a Abril de 2021

“Cânhamo, uma ajuda que pode ser preciosa para a construção sustentável” In https://edificioseenergia.pt/noticias/skrei-2702-canhamo/, consultado a Abril de 2021

“What modern sustainability could learn from a 200-year-old american tradition” In https://time.com/5870306/sustainability-thoreau/, consultado a Agosto de 2021

"It's time to plan for solar recycling in the United States" In https://www.solarpowerworldonline.com/2018/04/its-time-to-plan-for-solar-panel-recycling-in-the-united-states/, consultado a Setembro de 2021

"Illegally traded and dumped E-waste" In https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/illegally-traded-and-dumped-e-waste-worth-19-billion-annually-poses, consultado a Setembro de 2021

"Yes, solar and wind really do increase electricity prices" In https://www.forbes.com/sites/michaelshellenberger/2018/04/25/yes-solar-and-wind-really-do-increase-electricity-prices-and-for-inherently-physical-reasons/?sh=3bb3eb8217e8, consultado a Setembro de 2021

"Economic feasibility for recycling of waste crystalline silicon photovoltaic modules" In https://www.hindawi.com/journals/ijp/2017/4184676/, consultado a Setembro de 2021

"Solar cell guarantees: when recycling gets expensive" In https://www.milliman.com/en/insight/insurance/solar-cell-guarantees-when-recycling-gets-expensive/, consultado a Setembro de 2021

"Toxicological evaluations of rare earths and their health impacts to workers" In https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3601293/, consultado a Setembro de 2021

"The hidden problems within the electric vehicle battery supply chain" In https://blog.ballard.com/electric-vehicle-battery-supply-chain, consultado a Setembro de 2021

“A dead battery dilemma” In https://www.science.org/news/2021/05/millions-electric-cars-are-coming-what-happens-all-dead-batteries, consultado a Setembro de 2021

“Mining rare earth elements: how could it impact our health?” In https://www.carexcanada.ca/Timis_Mining_REE.pdf, consultado a Setembro de 2021

“Demand for rare-earth metals is skyrocketing” In https://theconversation.com/demand-for-rare-earth-metals-is-skyrocketing-so-were-creating-a-safer-cleaner-way-to-recover-them-from-old-phones-and-laptops-141360, consultado a Setembro de 2021

“Solar panels are starting to die” In https://www.motherjones.com/environment/2020/08/solar-panels-are-starting-to-die-what-will-we-do-with-the-megatons-of-toxic-trash/, consultado a Dezembro de 2021

“Why renewables can’t save the planet” In https://quillette.com/2019/02/27/why-renewables-cant-save-the-planet/, consultado a Dezembro de 2021

“Cidade fantasma ou do futuro?” In https://www.uol.com.br/tilt/noticias/redacao/2019/12/09/cidade-fantasma-ou-do-futuro-entramos-no-projeto-bilionario-em-abu-dhabi.htm, consultado a Fevereiro de 2022

“What Abu Dhabi’s city of the future looks like now” In https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-02-14/the-reality-of-abu-dhabi-s-unfinished-utopia, consultado a Fevereiro de 2022

“Masdar City, Abu Dhabi” In https://arquitecturaviva.com/works/masdar-city-3, consultado a Fevereiro de 2022

“Rethinking the future low-carbon city” In https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629619308904, consultado a Fevereiro de 2022

“The world’s first zero-carbon city is a big failure” In https://grist.org/climate-energy/the-worlds-first-zero-carbon-city-is-a-big-failure/, consultado a Fevereiro de 2022

“Relatório Brundtland” In https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf, consultado a Julho de 2022

“Como a bioconstrução impacta o planeta?” In https://autossustentavel.com/2020/08/como-a-bioconstrucao-impacta-o-planeta.html, consultado a Julho de 2022

“Uma comparação entre bioconstrução e construção tradicional” In https://issuu.com/revistamixsustentavel/docs/243-112-pb_v6__n1/s/10606195, consultado a Julho de 2022

“Sustentabilidade, Bioconstrução e Permacultura” In https://blogdaengenharia.com/engenharia/engenharia-civil/arquitetura/sustentabilidade-bioconstrucao-e-permacultura-saiba-a-relacao-entre-elas/, consultado a Julho de 2022

“Bioconstrução e Permacultura” In https://www.trabalhosescolares.net/bioconstrucao-e-permacultura-da-ruptura-ao-resgate/, consultado a Julho de 2022

“Earthship designs, importance, pros and cons” In https://www.environmentbuddy.com/health-and-lifestyle/earthship-designs-importance-pros-and-cons-diy-kit/, consultado a Julho de 2022

“What is permaculture: advantages and disadvantages” In https://agrocorrn.com/what-is-permaculture-advantages-and-disadvantages/, consultado a Julho de 2022

“Entrevista a SKREI” In https://maisdevagar.pt/pessoa/skrei-pt/, consultado a Julho de 2022

“Skrei arquitectura” In http://www.acaixanegra.com/works/adega-dos-lagares-sobre-a-terra-e-o-tempo/, consultado a Julho de 2022

“Le Corbusier: a casa é uma máquina de habitar” In https://bibliblogue.wordpress.com/2015/11/02/arte-e-sentidos-le-corbusier-a-casa-e-uma-maquina-de-habitar-por-ana-guerreiro/, consultado a Agosto de 2022

LISTA E CRÉDITOS DE IMAGENS

Fig.1 e 2_ In https://observador.pt/2020/11/14/as-cidades-voltaram-a-ficar-vazias-como-em-marco-veja-as-fotografias-de-lisboa-e-porto-desertas-apos-as-13h00/

Fig.3_ In https://www.conexaolusofona.org/o-pulmao-da-terra-esta-em-dificuldades/

Fig.4_ In https://history.uol.com.br/ciencia-e-tecnologia/estudo-projeta-que-antes-de-2050-o-polo-norte-perdera-sua-capa-de-gelo-durante

Fig.5_ In https://www.adsoftheworld.com/campaigns/desert-f37f7fbc-6d99-471c-94c3-7a4c3403ca4d

Fig.6_ In https://www.greenbiz.com/article/circular-economy-meets-decommissioned-wind-turbine-blades

Fig.7_ In https://www.portal-energia.com/maior-central-solar-fotovoltaica-europa-147920/

Fig.8_ In https://www.archdaily.com.br/br/01-169866/ivanpah-solar-power-facility-uma-impressionante-fazenda-solar-no-deserto-do-mojave

Fig.9_ In https://www.technologyreview.com/2018/07/27/141282/the-25-trillion-reason-we-cant-rely-on-batteries-to-clean-up-the-grid/

Fig.10 e 11_ In https://www.jn.pt/economia/o-que-precisa-saber-sobre-a-polemica-corrida-ao-litio-em-portugal-11505892.html

Fig.12_ In https://www.funverde.org.br/blog/consumismo-e-poluicao/

Fig.13_ In https://gigantesdomundo.blogspot.com/2011/11/chuquicamata-maior-mina-ceu-aberto-do.html

Fig.14_ In https://www.traveler.es/naturaleza/articulos/cabana-lago-walden-thoreau-inspiracion-vida-en-el-bosque/16150

Fig.15 e 16_ In http://aartemodernaeantesedepois.blogspot.com/2006/02/o-sublime-e-o-pitoresco.html

Fig.17_ In https://blog.bricsys.com/pt-br/landschaftspark-duisburg/amp/

Fig.18_ In https://amazingarchitecture.com/futuristic/ai-generated-future-cities-by-manas-bhatia

Fig.19_ In https://pt.socialdesignmagazine.com/mag/architettura/le-corbusier-ville-savoye/

Fig.20_ In https://www.dezeen.com/2017/06/07/fallingwater-frank-lloyd-wright-pennsylvania-house-usa-150th-birthday/

Fig.21_ In https://commonorgarden.tumblr.com/post/619645815630233600/henry-david-thoreaus-cabin-at-walden-pond-i-went

Fig.22_ In https://lecorbusier-worldheritage.org/en/cabanon-de-le-corbusier/

Fig.23_ In https://lecorbusier-worldheritage.org/en/cabanon-de-le-corbusier/

Fig.24_ In https://www.blogletras.com/2017/05/henry-david-thoreau-o-libertario-para.html

Fig.25_ In https://arquitecturaviva.com/works/casa-robie-chicago

Fig.26_ In https://arquiscopio.com/archivo/2013/08/10/broadacre-city/?lang=pt

Fig.27_ In https://www.descubramilao.it/bosco-verticale/

Fig.28 e 29_ In https://www.urbansystems.design/commerzbank-hq-frankfurt-germany

Fig.30_ In https://arquitecturaviva.com/works/centro-cultural-jean-marie-tjibaou-noumea-1

Fig.31_ In https://sworld.co.uk/2/1537/photoalbum/the-open-air-museum-north-of-copenhagen-is-one-of-the-l

Fig.32 e 33_ In https://www.specula.com.br/post/2016/09/04/conhe%C3%A7a-a-earthship-casa-sustent%C3%A1vel-perfeita-para-bruxas

Fig.34_ In https://www.insider.com/what-its-like-living-in-earthship-off-grid-sustainable-home-2020-5

Fig.35_ In http://www.dlegend.com.br/blog/ecoark-o-maior-predio-feito-de-garrafas-pet-do-mundo/

Fig.36 e 37_ In https://inbec.com.br/blog/bioconstrucao-preocupacao-ecologica-presente-concepcao-ocupacao

Fig.38_ In https://www.facebook.com/maatmuseum/photos/nowatmaat-eco-vision%C3%A1rios-arte-e-arquitetura-ap%C3%B3s-o-antropoceno-sala-da-adapta%C3%A7%C3%A3/2656116321080505/

Fig.39 e 40_ In http://www.acaixanegra.com/works/adega-dos-lagares-esporao/

Fig.41_ In https://wwf.panda.org/?204438/Masdar-eco-city

Fig.42_ In https://visitabudhabi.ae/en/what-to-see/national-attractions/masdar-city

Fig.43 e 44_ In https://arquitecturaviva.com/works/masdar-city-3#lg=1&slide=4

Fig.45_ In https://studiohc.org/contemplations/2018/6/25/the-sustainable-desert-paradox-masdar-city

Fig.46_ In https://www.tripadvisor.it/LocationPhotoDirectLink-g294013-d2409120-i253033331-Masdar_City-Abu_Dhabi_Emirate_of_Abu_Dhabi.html

Fig.47_ In https://hiddenarchitecture.net/rainforest-house/

Fig.48 e 49_ In https://www.ozetecture.org/marie-short-glenn-murcutt-house

Fig.50_ In https://g3htca1.wordpress.com/2017/10/27/gleen-murcutt/

Fig.51_ In https://commons.wikimedia.org/wiki/File:StateLibQld_1_66031_Man_and_woman_relaxing_on_the_verandah_of_their_farmhouse,_1911.jpg

Fig.52 e 53_ In https://www.thoughtco.com/magney-house-by-glenn-murcutt-178002

PROVA PÚBLICA DE DISSERTAÇÃO

8 de Novembro de 2022

JÚRI

Presidente: Prof. Doutor Luís Pedro Ferreira da Silva
Arguente: Prof.ª Doutora Maria Clara de Carvalho Pimenta do Vale
Orientador: Prof. Doutor Álvaro António Gomes Domingues

CLASSIFICAÇÃO FINAL

17