

#### 4.2.3. A MUNDIALIZAÇÃO DA ARQUITECTURA: A CÉLULA E O ORGANISMO | O EDÍFICIO E A CIDADE

A “*máquina-mundi*” assume-se assim como fruto de um progresso intelectual e económico sem precedentes e, por conseguinte, assiste-se não só a uma globalização da economia mas também a uma mundialização das ideias.

Economicamente, assiste-se à emergência de um mercado internacional cujo crescimento anuncia a melhoria da qualidade de vida das sociedades. Assente na política do *laissez faire*, as transformações ocorrem simultaneamente na estratificação social o que viria a produzir um impacto directo na arquitectura uma vez que, se até ao século XVIII as grandes obras arquitectónicas eram destinadas ao clero e à nobreza, a burguesia moderna ganha um novo estatuto de poder que oferece aos arquitectos um campo de acção bastante mais amplo.

Face ao crescente poder de mercado das indústrias, as fábricas ganham um papel de relevo na arquitectura e no urbanismo o que resulta na implantação de grandes centros fabris em solos urbanos e suburbanos que vêm transformar drasticamente a paisagem natural já que estes:

*“... colocavam-se no ponto mais conveniente e mais fácil de encontrar, para o seu serviço. Se era necessário construir uma central térmica utilizavam logo as margens dos rios, mesmo que o fumo e o transporte do carvão destruíssem locais que podiam ter conservado uma grande beleza natural.”*

(Goitia, 1982, p. 159)

Assim, a Arquitectura ganha novos clientes e, paralelamente, novos usos e funções. Tal feito manifesta-se ao nível urbano com a metamorfose das cidades medievais, de escala contida, em cidades modernas e industriais, em contínua expansão e sem limites pré-definidos. Aos poucos, a visão hegemónica da Natureza como fonte de recursos e cenário de exploração manifesta-se através do modelo de crescimento da cidade moderna que, através do desenvolvimento do capitalismo mundial do pós-guerra, “*encontra a sua razão de ser numa exploração da natureza sem precedentes*” (Deléage, 1993, p. 42).

A mundialização teria de urgir efeitos também ao nível das ideias e assim verifica-se uma homogeneização cultural, principalmente nos países mais industrializados e desenvolvidos, que resulta na perda da diversidade e, conseqüentemente, da identidade de cada nação. Isso levaria a que a arquitectura que nasce nesta fase fosse, ela própria, homogénea e universal.

A *standartização* da arquitectura propulsiona-se com a criação do grupo De Stijl em 1917, na Holanda, que pretendia a difusão de uma nova consciência *modernizada* na qual o ‘individual’ seria substituído pelo ‘universal’. Em 1928 dá-se o primeiro *Congrès Internationaux d’Architecture Moderne* (CIAM) cujo objectivo seria a definição de directrizes que viessem demonstrar novas abordagens arquitectónicas congruentes com a era moderna onde se discutiu “... *tecnologia moderna, estandardização, custo/eficácia, planeamento urbano, educação da juventude bem como a arquitectura e Estado.*” (Gössel & Leuthäuser, 2001, p. 192).

Já em 1931, com o objectivo de realizarem uma exposição da arquitectura moderna no *Museum of Modern Art* (MOMA) em Nova Iorque, Henry Russel Hitchcock (1903-1987) e Philip Johnson (1906-2005) tentam identificar as características comuns à arquitectura que se fazia sentir na época e que representava a cidade moderna e a eficiência da construção. É em 1932, com a publicação do catálogo dessa mesma exposição, que surge pela primeira vez o conceito de *Estilo Internacional* que se pretendia como um estilo “*existente em todo o mundo...unificado e completo*” (Gössel & Leuthäuser, 2001, p. 175).

Assim, através dos métodos nupérrimos de construção industriais, das fachadas planas, das plantas estandardizadas, prolifera-se também a ‘mundialização’ da arquitectura (ibidem, p.183) cuja força se consegue compreender através das palavras de Le Corbusier quando refere que:

*“A grande indústria deve ocupar-se da edificação, e fabricar em série os elementos da habitação.*

*Há que criar a mentalidade da produção em série, a mentalidade da construção de casas em série, a mentalidade da habitação de casas em série, a mentalidade da concepção de casas em série.”*

(Le Corbusier, 2010, p. 51)

Seguindo a linha do pensamento racional, os arquitectos modernos viram nas cidades antigas uma concepção do acaso ao invés de uma concepção humana, sendo consideradas exemplos de “*dessarumação e caos*” (Goitia, 1982, p. 26). Assim, o racionalismo cartesiano aplica-se ao nível urbano, quando possível, na concepção de cidades modernas de organização geométricas e ortogonais. Os melhores exemplos dessas propostas surgem no trabalho de Tony Garnier (1869-1948), e a sua *Cité Industrielle*, e posteriormente nos trabalhos de Le Corbusier, com a *Ville Radiouse* e *Chadinghard*, onde a concepção passava maioritariamente pela separação das diversas funções, criando cidades claramente zonificadas, que tornam como prioridade a orientação dos eixos do tráfego automobilístico.

Essas propostas assumem, de acordo com a cultura e a arquitectura moderna, os princípios de funcionamento da máquina e têm, em consonância com a fase automobilística, o automóvel como a “*alavanca*” dessa expansão já que, como refere Goitia em 1968:

*“Sacrificam-se praças arborizadas (tão necessárias como pulmões no meio do congestionamento do tráfego, tão úteis para clarificar o ar e lutar contra a «poluição» e os gases nocivos) para instalar parques de estacionamento que não são mais do que uma solução temporária e paupérrima. Destroem-se avenidas e «bulevares» existentes com arvoredo bem desenvolvido, para construir vias provisórias de penetração e de tráfego rápido ...”*

(Goitia, 1982, p. 193)

O privilégio dos automóveis mudou drasticamente a escala da cidade. Os edifícios, que eram maioritariamente pensados como símbolos do Estilo Internacional, surgiam dispersos na paisagem urbana e provocaram uma alteração no funcionamento da cidade onde as grandes distâncias só podiam ser vencidas através de veículos motorizados.<sup>46</sup>

Se o caso de *Chandigarh* revelou falta de sensibilidade, por parte do arquitecto, em compreender a realidade do povo de Punjab, ao privilegiar o automóvel como meio de deslocação, também a nova capital do Brasil projectada por Oscar Niemeyer (1907 – 2012) e Lúcio Costa (1902 – 1998) – Brasília – acabou por se demonstrar ineficaz em vários parâmetros funcionais e também na adaptação ao meio natural, já que “...*não levou em grande consideração as condições climáticas do interior do Brasil.*” (Tietz, 2008, p. 65)

Se até à data, por força das circunstâncias, o Homem teve de erguer os seus assentamentos de forma harmónica com o espaço natural e fazer uso das características geofísicas envolventes, a industrialização veio revolucionar por completo essa relação e criou a verdadeira oportunidade de *tabula rasa* pré-projectual. A arquitectura moderna e ‘internacional’ acabou por se impor como um modelo universal cuja materialização deixa de considerar o meio físico envolvente, concebendo-se de forma auto-referenciada e alheia ao seu contexto e onde “*O “logos” anulou por completo o “topos”!*” (Rodrigues, 2006, p. 94).

---

<sup>46</sup> Entre 1951 e 1965 o arquitecto Le Corbusier pôe em prática os seus ideais de cidade moderna com a construção de Chandigarh, capital do, então recente, estado indiano do Punjab. Os edifícios, que combinavam a arquitectura moderna com a arquitectura tradicional indiana, foram construídos, maioritariamente, em betão. Segundo Tietz (2008) a concepção da cidade não fora a mais adequada uma vez que “*Corbusier criou uma obra para o futuro ... num mundo onde a maioria das pessoas têm de andar a pé por não terem capacidade para adquirir outros meios de locomoção.*” (p. 65)

Logicamente que toda a arte, na sua constante evolução e metamorfose, é composta por antagonismos. Assim, se por um lado temos arquitectos ‘mecanicistas’ que vêm exaltar a importância da máquina e da industrialização e, consecutivamente, a emergência de novos princípios arquitectónicos que materializem essa nova época, temos simultaneamente o trabalho de arquitectos ambientalmente conscientes que, fugindo a esta tendência de universalizar e padronizar a arquitectura, criam obras verdadeiramente exemplares no que diz respeito à relação entre ambiente urbano e ambiente natural.

Um dos nomes de maior destaque na manifestação dessa consciência é o intemporal Frank Lloyd Wright (1867-1959) que projecta uma cidade jardim, a *Broadacre City* (1935), onde, em oposição à grande concentração urbana da cidade ideal de Le Corbusier, pensa numa organização mais dispersa que manifesta uma simbiose entre o campo e a cidade onde o homem e natureza co-existem harmonicamente. (Goitia, 1982; Tietz, 2008)

Paralelamente, surgem trabalhos consciencializadores dessa mesma problemática através de sociólogos como William Morris, que publica em 1890 *News from Nowhere*, e Ebenezer Howard (1850-1928), que em 1902 apresenta o mundo com o seu *Garden Cities of Tomorrow*, cujos princípios exemplares de planificação de uma cidade-jardim chegaram a ser materializados através da fundação de Letchworth (1903), projectada pelo urbanista britânico Raymond Unwin (1863-1940).

As cidades ambientalmente conscientes de Ebenezer Howard surgiam como uma lufada de ar fresco na planificação das cidades modernas. Em oposição ao modelo racional e quadricular, a planificação assumia uma forma mais orgânica que previa uma separação entre as zonas industriais e as áreas residenciais assim como uma clara priorização dos espaços verdes, que surgiam espalhados por toda a urbe. (Figura 30 e 31) Simultaneamente, em oposição às ‘urbes devoradoras’ modernas, as cidades-jardim foram concebidas por forma a serem auto-sustentáveis através da projecção de anéis circundantes de hortas individuais e de terrenos de exploração agrária (Tietz, 2008).

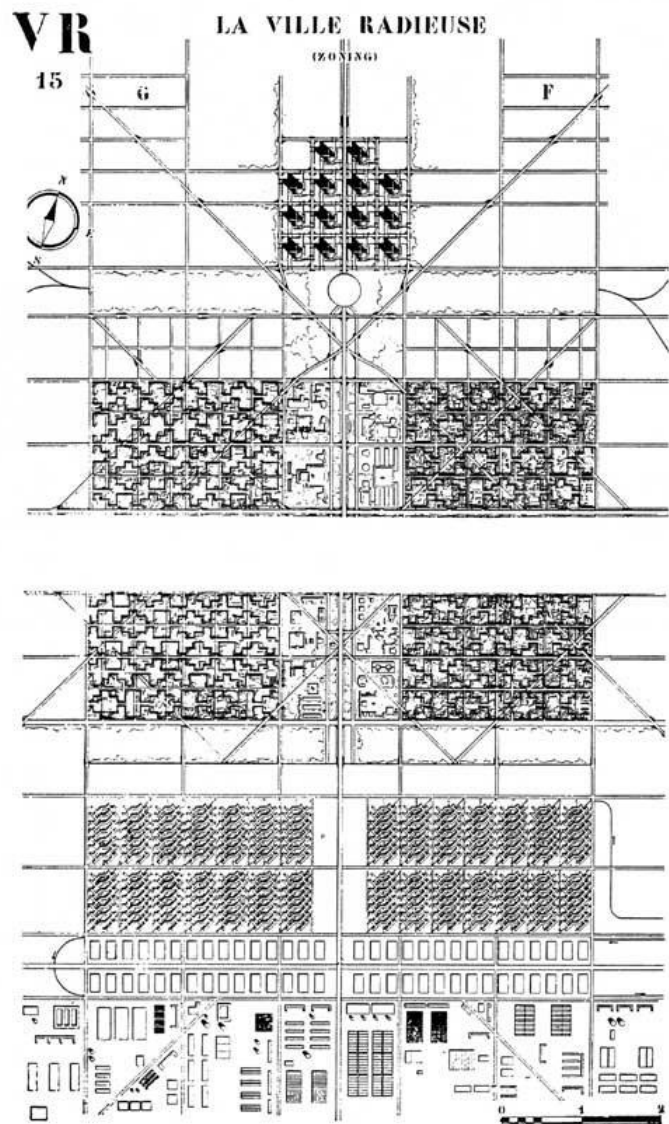
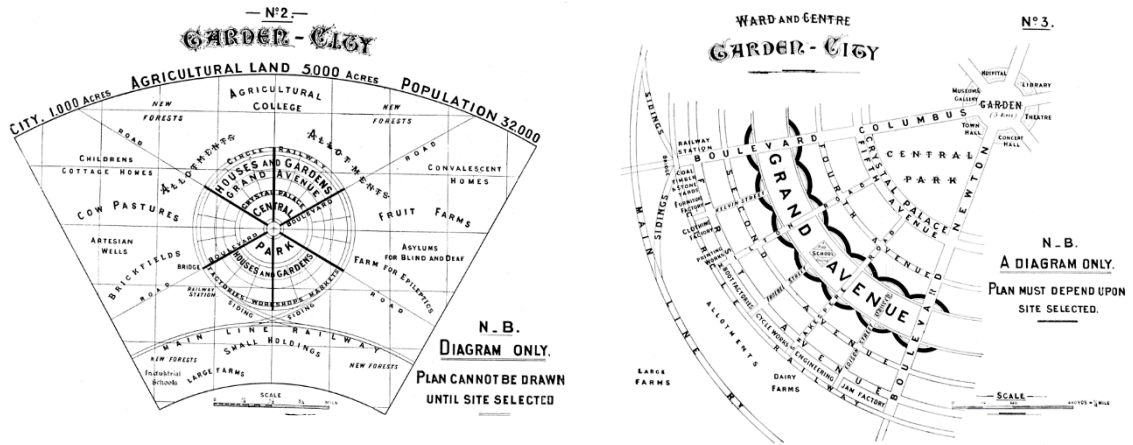


Figura 46 - Diagrama da Cidade-Jardim de Ebenezer Howard.

Figura 45 - Diagrama da Cidade-Jardim de Ebenezer Howard.

Figura 47 - *La Ville Radieuse*, de Le Corbusier.

O suporte geofísico envolvente, que havia sido o ponto de partida para a concepção arquitectónica, é raramente equacionado e vê-se vencido através do recurso a plataformas artificiais e à inserção de pilotis que vinham rejeitar a adaptação à topografia local (**Figura 31**).

Contudo, se houve excepções ao nível do planeamento urbano “mecanicista” da cidade moderna, também houve arquitectos, e por conseguinte obras arquitectónicas, que se desviaram dessa arquitectura autorreferencial e que demonstraram uma clara consciência ambiental dos seus autores.

Frank Lloyd Wright (1867-1959) foi o propulsor de um movimento arquitectónico que ganhou a conotação de organicista e que se traduzia em projectos que promoviam uma relação harmónica entre o espaço natural e o espaço construído e respeitando, na sua maioria, a topografia do terreno envolvente. Para Wright, a corrente do funcionalismo era interpretada (e implementada) não só ao nível físico e mecânico, mas também em termos simbólicos. Se para Le Corbusier o edifício devia ser interpretado como uma *machine-à-habiter*, para Wright o edifício devia ser concebido como um organismo vivo, vivendo com a paisagem ou invés de simplesmente viver na paisagem. Mumford (1980) refere que “Na obra de Wright, os elementos subjectivos e simbólicos eram tão importantes quanto as exigências mecânicas.” onde “... não é a máquina, mas a personalidade humana que domina.” (pp. 113-114).

Para além da sua mítica *Fallingwater House*, a casa *Solar Hemicycle* (**Figura 30**) é um dos melhores exemplos de uma arquitectura ambientalmente consciente, já que o arquitecto inseriu a habitação por completo na topografia natural do local tendo-a protegido a norte através de uma elevação do terreno natural.

Os princípios da arquitectura orgânica acabaram por se manifestar no trabalho de outros arquitectos como é o caso do finlandês Alvar Aalto (1898-1976)<sup>47</sup>, do alemão Hans Scharoun (1893-1972) e do dinamarquês Jørn Utzon (1918-2008), cujas obras assumiam uma atitude mais consciente em relação ao mundo natural. Em oposição à arquitectura *standartizada* do betão, do vidro e do aço, os arquitectos privilegiavam o desenho de autor e o uso de materiais tradicionais e naturais, criando obras que manifestavam a identidade do lugar, tanto em termos culturais como em termos ambientais (Martins, 2013; Tietz, 2008).

---

<sup>47</sup> Aalto opôs-se ao paradigma do modernismo radical desenvolvendo uma arquitectura que “*não se limitava a paralelepípedos brancos e isentos de ornamentos*” (Tietz, 2008, p. 72) através do uso de materiais naturais, destacando-se a tradição finlandesa da arquitectura em madeira, e criando edifícios onde considerava “*a luz, o ar e o sol como parâmetros de projecto essenciais.*” (idem, ibidem)



**Figura 49** - A casa *Solar Hemicycle* (1944) de Frank Lloyd Wright, projectada no Wisconsin para Herbert Jacobs. Fotografia de Ezra Stoller

**Figura 48** - A *Villa Savoye* (1929-1931) de Le Corbusier, em Poissy. Fotografia de Angel Fernandez Orozco.

#### 4.2.4. A NATUREZA ADAPTA-SE AO HOMEM

Se a tecnologia trouxe alguma crença ao Homem seria que, para a transformação da Natureza, não havia barreira que não pudesse ser derrubada. O Homem compreende pela primeira vez que é capaz de fazer da Natureza sua subserviente e obviamente, a partir desse momento, a sensibilidade face ao contexto natural que advinha de uma consciência inata de relação de dependência, torna-se extinta nas sociedades industriais. A integração entre paisagem humana e paisagem natural perde a sua harmonia e, conseqüentemente, o Homem deixa de viver *na* Natureza para viver *da* Natureza.

Se em termos de contexto físico o arquitecto podia transformar qualquer local numa *tábula rasa* para a concepção do seu projecto, também o interior dos edifícios podia ser idealizado inteiramente livre de imposições naturais exteriores, já que a iluminação e o conforto térmico dos espaços podiam ser atingido através da instalação de equipamentos mecânicos de climatização. Paralelamente, se a forma não era a mais indicada para a optimização das forças naturais, também os novos materiais *padronizados* pela arquitectura internacional apresentavam uma resistência térmica muitas vezes desapropriada que vinha exponenciar ainda mais essa dependência energética (Bragança, Fernandes, & Mateus, 2011).

Um bom exemplo do quão alienada se torna esta dependência tecnológica surge através da *Bauhaus*, a escola moderna fundada na Alemanha em 1919 por Walter Gropius (1883-1969). Quando o arquitecto projectou o edifício de ensino, concebe simultaneamente uma casa para o director da instituição assim como três residências para professores da mesma. Logicamente, os edifícios foram pensados como modelos da emergente maneira de viver da época e, novamente, de acordo com a era da máquina recorrendo ao racionalismo das formas e à utilização dos materiais modernos (Gössel & Leuthäuser, 2001). Segundo Droste (1990, apud Vandevyvere & Heynen, 2014), quando os professores da Bauhaus foram habitar as casas desenhadas por Gropius não conseguiram conter o descontentamento com as contas de energia astronómicas que tinham para pagar, sendo que Paul Klee (1879-1940) e Wassily Kandinsky (1866-1944), dois dos mestres, tiveram inclusive de requisitar apoio à cidade que veio na forma de subsídios destinados ao arrendamento mas que ajudavam a pagar as contas de electricidade das respectivas habitações.

No entanto, apesar da pegada ecológica desta sociedade ter aumentado drasticamente em relação às anteriores, já que aumentou exponencialmente o consumo de recursos naturais e a contaminação dos sistemas naturais, também é verdade que trouxe melhorias noutros parâmetros.

É no século XX que surgem na América os primeiros arranha-céus, graças à invenção do elevador. Este novo modelo tipológico permitiu a construção em altura o que veio reduzir significativamente a pegada de solo da arquitectura. No entanto, a dependência dos sistemas mecânicos, concebidos através de materiais de alta energia incorporada, veio aumentar significativamente a exploração e dependência dos combustíveis fósseis, o que resultou num crescimento acentuadíssimo da pegada carbónica dos centros urbanos.

A novidade da industrialização, tanto ao nível dos materiais quanto ao nível das técnicas construtivas, abriu por completo os horizontes dos novos arquitectos que, graças a este novo avanço científico, desenvolvem novas explorações formais e técnicas nos seus artefactos. No entanto, como Lewis Mumford (1895 – 1990) refere em 1952, relativamente à arquitectura e arquitectos modernos, “...ao absorverem as lições da máquina e aprenderem a dominar novas formas de construção, negligenciaram as reivindicações válidas da personalidade humana ...” (Mumford, 1980, p. 104).

Se há algo que o Modernismo suscita relativamente a esta problemática é uma clara ambiguidade. São indiscutíveis os avanços que surgiram associados a esta época, o progresso económico e a melhoria da qualidade de vida das sociedades industriais. A máquina surge como um instrumento que, supostamente, viria libertar o ser humano do trabalho árduo proporcionando-lhe mais tempo para questões mais humanas. Certamente, o espírito que caracterizava os pioneiros do movimento industrial não seria o de destruição, mas sim o de progresso. Daí que o modernismo se tenha desenvolvido em torno de um certo antropocentrismo que, apesar dos efeitos ambientais malignos, ambicionava um novo modelo civilizacional que elevaria a qualidade de vida do Homem e onde a tecnologia surgia aliada à esperança e a uma certa ‘utopia social’ ideal.

No entanto, é também indiscutível que esse progresso económico instigou os efeitos nefastos que se tornaram hoje visíveis para as sociedades contemporâneas. Se os Modernistas, inconscientemente, ignoraram os efeitos negativos que a Industrialização desmesurada traria para a própria Humanidade, nós, enquanto arquitectos da contemporaneidade, não podemos virar as costas a essa realidade.

### 4.3. O PRESENTE EGOCÊNTRICO



*“O inferno que está a chocar-se no mais profundo subsolo de Berbaseia é uma cidade desenhada pelos mais autorizados arquitectos, construída com os materiais mais caros do mercado, funcionando em todos os seus mecanismos e relojoaria e engrenagens, empavesada de pompons e franjas e barras em todos os tubos e bielas.”*

(Calvino, 2000, p. 114)

Figura 50 - Hieronymus Bosch (1480-1505). The Garden of Earthly Delights. Terceiro Painel. De c. 1500.

### 4.3.1. A GRANDE ACELERAÇÃO

No final dos anos 60 e no decorrer da década de 70 o paradigma mecanicista e racional da arquitectura moderna começa a ser questionado já que a sua mundialização resultara em projectos que privilegiavam as questões económicas e técnicas e que acabaram por descuidar as questões mais humanas da profissão. Como resultado, assiste-se ao nascimento de uma nova corrente estilística, o Pós-Modernismo, impulsionada por Robert Venturi (1925-2018) com a publicação de *Complexidade e Contradição em Arquitectura* (1966) (Wilkinson, 2011), que procurou inserir na arquitectura a integração de ciências humanas, como a sociologia e a filosofia, novamente na equação. No entanto, o afastamento da arquitectura moderna não trouxe a revalorização da arquitectura vernacular já que esta continuava a ser considerada obsoleta e “*um reflexo de subdesenvolvimento e pobreza*” (Bragança, Fernandes, & Mateus, 2011, p. 4). Assim, a reforma do pensamento arquitectónico continuou a negligenciar o meio ambiente uma vez que o seu foco continuou a ser maioritariamente as questões estéticas e decorativas. (Fischer, 2000, apud Jenson, 2010; Martins, 2013)

Com a mundialização da economia assiste-se ao nascimento do capitalismo transnacional que, em conjunto com a emergente Revolução Digital<sup>48</sup>, redireccionam a arquitectura para a “*crecente virtualização, mediatismo e tendencias comerciais*” (Martins, 2013, p. 19). Assim, ao nível da cidade, Rodrigues (2006, p.47) afirma que:

*“A filosofia deste modelo continua a ser a cidade-máquina. Porém, pretende ser a máquina de crescimento empresarial. O urbanismo tornou-se um processo negocial de gestão entre os interesses das empresas multinacionais e do Estado Neo-Liberal.”*

No final do século XX e início do século XXI assiste-se à introdução de novos meios digitais na prática arquitectónica que vêm gerar uma maior liberdade formal e estética ao nível projectual e que originam uma nova “*recriação das reproduções mecânicas geradas pelas novas tecnologias*” (Montaner, 2001, apud Martins, 2013). A acompanhar essa evolução digital e tecnológica atingem-se verdadeiros feitos nos campos das engenharias estruturais que elevaram por completo a questão formal e estética da arquitectura.

---

<sup>48</sup> A ciência e a tecnologia já haviam sido a base do movimento moderno, no entanto no século XX assiste-se a uma evolução tecnológica sem precedentes com a criação de inúmeras invenções das quais se destacam as tecnologias da informáticas e electrónicas que têm origem na década de 40, e que viriam a culminar na Revolução Digital que veio exponenciar ainda mais o efeito da globalização e que, como aconteceu ao longo da história, marcou a cultura e a arquitectura contemporânea. (Santos, 2007)

### 4.3.2. A MEDIATIZAÇÃO DA ARQUITECTURA

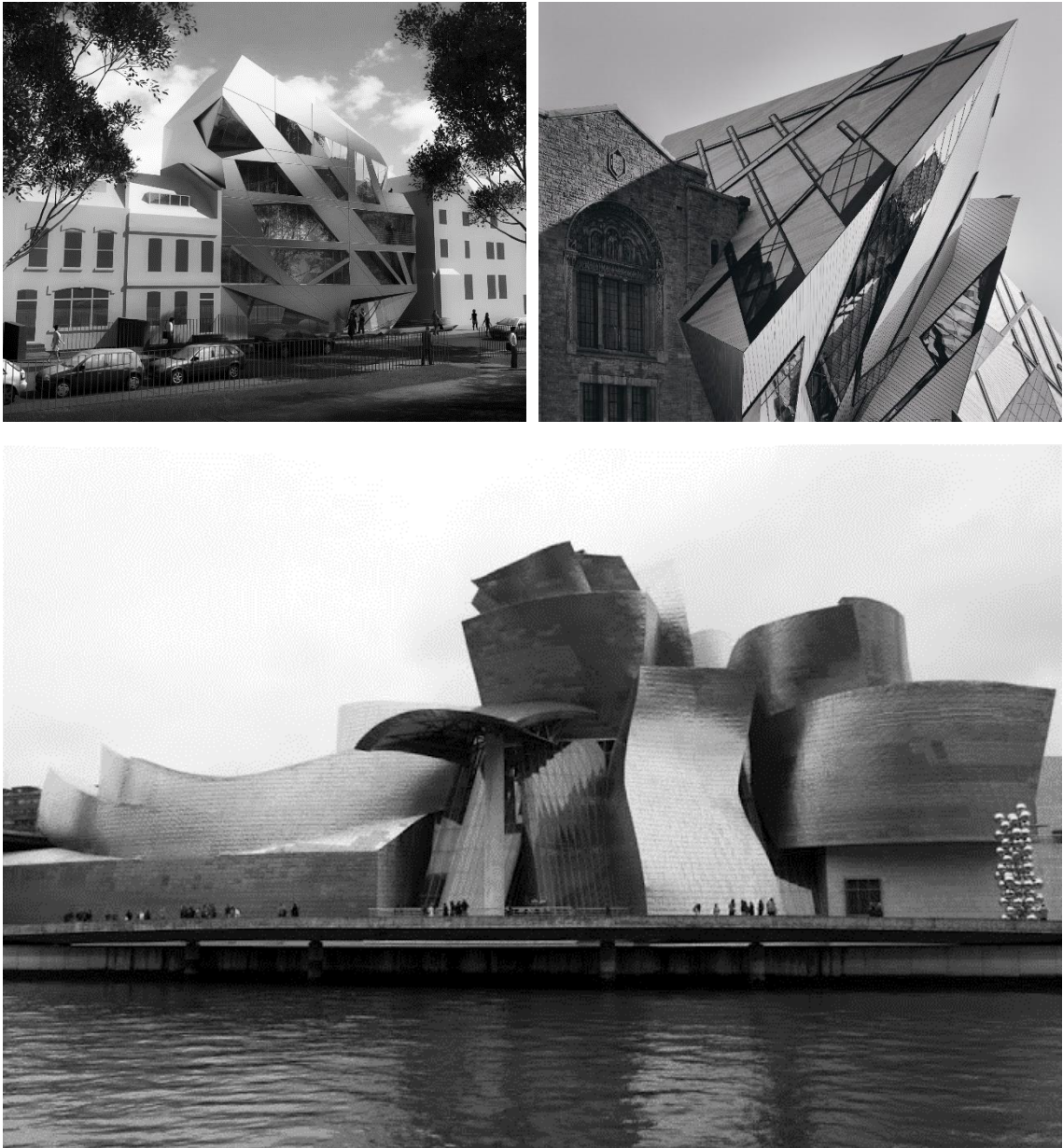
A mundialização das ideias traduz-se numa mundialização dos gostos, das tendências e dos consumos que são altamente difundidos através do marketing e dos *media* e que acabou por, mais uma vez, produzir efeitos na prática arquitectónica. Influenciada e orientada por esses mesmos meios de comunicação, a arquitectura debruça-se sobre a cultura da imagem na busca de uma maior divulgação e publicitação, enveredando por uma preocupação estética que resultasse na criação de ícones, e que deu origem a um novo conceito: a *starchitecture*, onde as “*construções monumentais e de luxo de arquitectos-estrela, como é o caso de Foster, Frank Gehry, Koolhaas e Libeskind... permitem megaprojectos simbólicos que valorizam a atracção empresarial e tendem também a promover políticos como gestores desse modelo.*” (Rodrigues, 2006, p. 48).

Deste modo, a arquitectura contemporânea levou a que os edifícios se tornassem artefactos cujo maior objectivo seria o de servirem como objectos de propaganda ao invés de procurarem cumprir os deveres éticos da profissão. O objectivo do arquitecto passa a ser desenvolver este tipo de projectos mediáticos, tornando-se assim numa ‘*archistar*’, que LaCecla (2008, p. 31) descreve como sendo:

“... não mais do que artistas ao serviço dos poderosos de hoje, úteis para estabelecer “*trends*”, úteis a surpreender e a atrair o público com achados que nem sequer são edifícios, mas encenações, enormes cartazes publicitários amarrotados a formar museus, sedes de agências de comunicação e um ou outro espectacular bairro disneyficado.”

Um dos maiores exemplos dessa propagação do edifício como um ícone e como um objecto de publicidade surge pelo trabalho de Frank Gehry (1929-) com a construção do Museu Guggenheim em 1997, na cidade industrial de Bilbao (**Figura 40**). Um efeito *hype* em torno da obra e do autor levaram a que o edifício tivesse efeitos ao nível da economia da cidade, o que gerou um novo conceito que ficou conhecido como o ‘*efeito bilbao*’ que disseminava a ideia de que um ícone arquitectónico seria capaz de renovar e transformar positivamente o seu contexto, fosse ele qual fosse.

Isto levou a uma proliferação da *starchitecture* em que a arquitectura e o arquitecto, se tornam de certo modo egocêntricos, materializando-se mais preocupada com as questões estéticas do que propriamente com a questão ética que sempre lhe esteve intrínseca, e concebendo edifícios que se tornariam ícones de atracção turística.



**Figura 52** - Starchitecture: Render do projecto 33-35 Hoxton Square (2006). Edifício de habitação e serviços de Zaha Hadid Architects

**Figura 53** - Starchitecture: Museu Real de Ontario (2007), Canada, autoria do Studio Libeskind.

**Figura 51** - Starchitecture: Museu Guggenheim Bilbao (1997) de Frank Gehry.

Essa busca incessante pela criação de ícones arquitectónicos acentuou ainda mais a desvinculação dos edifícios com o contexto envolvente. Se antes os edifícios se encontravam, na maioria das vezes, difundidos nas paisagens, a arquitectura contemporânea, com a nova tendência auto-proclamatória, veio tentar tornar-se cada vez mais presente, notável e notada, assumindo-se como foco visual do espaço onde se insere. Esse efeito foi visível ao redor do globo sendo que, segundo La Cecla (2008, p. 63) “*Os efeitos do estilo de arquitecto superstar são tanto mais assustadores quanto mais se caminha em direcção às periferias do mundo.*”

O autor relata-nos um episódio ocorrido em Lalibela, na Etiópia, que vem demonstrar essa proliferação da arquitectura auto-proclamatória contemporânea num dos países mais subdesenvolvidos do continente Africano. Em 1999, a UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) lança um concurso internacional que visava a protecção e a preservação das arquitecturas hipostilas desta região construídas entre o século XII e o século XIII. Numa primeira fase é nomeado Pietro Laureano (1951-), arquitecto e urbanista que trabalha como consultor para a organização e que, segundo LaCecla (2008), surge como um perito exímio em sistemas tradicionais integrados de implantação e recursos, para fazer um estudo prévio sobre estas estruturas históricas e a melhor solução para as proteger. O perito encontra uma solução de baixo custo, à base de cal e cal hidráulica, para a recuperação das estruturas que exigiria muita mão-de-obra. Sucede que a CE (Comissão Europeia), que financiaria o projecto, dispunha de um orçamento bem mais alto que o da solução de Laureano e desejava “*um arquitecto de estalo, que faça estruturas espectaculares*” (La Cecla, 2008, p. 63), contratando assim Aldo Aymonino (1953-), do atelier Teprin Associati, para esse fim. O resultado é “*um projecto de coberturas planas, faraónicas, sobre pilares de aço, coberturas que lembram, afinal, uma estação de serviço.*” (idem, ibidem, p.64) e que surge, segundo LaCecla (2008), sem o arquitecto ter realizado uma visita ao local de intervenção (idem, ibidem) ( **Figura 54, Figura 55 e Figura 56**).

A intervenção viria resolver o desafio com a criação de uma estrutura que esconde as arquitecturas hipóstilas e que, segundo o autor, coloca as mesmas em perigo devido ao peso da estrutura, sendo que LaCecla (2008) afirma que o projecto, ao invés de desviar as águas por forma a proteger estas edificações, que surgem enterradas no terreno, as acumula, concluindo que o resultado se manifestou como “*pura loucura, que desconhece a sabedoria milenar da canalização dos fluxos num lugar semi-árido*” (idem, ibidem). Dez anos depois do sucedido, a UNESCO decide chamar Pietro Laureano novamente, como forma de remediar a situação.

O perito chegou a provar que o projecto necessitou de tanto capital como o que seria necessário para acabar com a fome inteira da zona ou melhorar as condições de vida de quem vive nas áreas circundantes o que demonstra não só uma clara ausência de consciência ambiental como social.

Ao contrário do que acontecera anteriormente na fase do modernismo, que acabou por ter uma forte componente de preocupação social, a arquitectura contemporânea perde também essa sensibilidade face à comunidade e substitui o antropocentrismo, que ambicionava uma melhor qualidade de vida para o Homem, por um certo egocentrismo. Como referem Gössel & Leuthäuser (2001), na arquitectura contemporânea *“A utopia social é substituída pela imagem empresarial”* (p. 326).

Quando Mumford (2007) descreve a tendência pitoresca na sua obra *A História das Utopias* (1922), a descrição não é muito distante desse egocentrismo da arquitectura contemporânea onde:

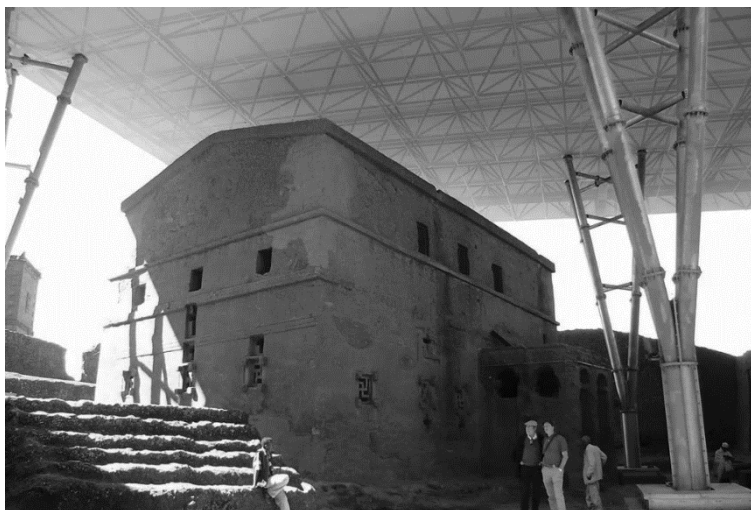
*“Divorciado da sua comunidade, o artista voltou-se sobre si próprio e em vez de procurar criar uma beleza que pudesse ser partilhada por todos, entregou-se a uma perspectiva obsessiva e intensamente pessoal ...”*

(Mumford, 2007, p. 237)

Se até ao século XVIII os edifícios apresentavam uma identidade própria que, indubitavelmente, assumia características intrínsecas ao meio natural envolvente, a arquitectura contemporânea, sucedendo a arquitectura moderna, quebrou com essa diversificação. Afinal, as obras mais aclamadas que se encontram hoje em países do continente europeu, do continente asiático ou do continente americano, apresentam verdadeiras semelhanças na sua generalidade e fazem, na sua maioria, uso dos mesmos materiais sintéticos para a sua construção.

Em contexto nacional, se aventurados numa viagem de Norte a Sul do país nos dedicássemos a um estudo da arquitectura vernácula, concluiríamos que a adaptação ao meio físico e às suas especificidades deu origem a uma pluralidade de soluções que são autóctones ao seu próprio local de pertença. Contrariamente, na arquitectura contemporânea, o Norte e o Sul do país acabam por produzir obras semelhantes onde o contexto natural é raramente potencializado e integrado no projecto.

A questão ambiental, que já havia sido altamente negligenciada na fase do modernismo, continua ausente das técnicas projectuais hodiernas resultando nos valores alarmantes que fazem da arquitectura um dos sectores de maior impacto em termos ambientais.



**Figura 54** - Arquitectura Vernacular VS Arquitectura Contemporânea: Intervenção do atelier Teprin Associati nas igrejas de Lalibela, Etiópia. Fotografia de Ko Hon Chiu Vincent

**Figura 55** - Arquitectura Vernacular VS Arquitectura Contemporânea: Intervenção do atelier Teprin Associati nas igrejas de Lalibela, Etiópia. Fotografia de Giovanni Lami e Ottavia Sarti

**Figura 56** - Arquitectura Vernacular VS Arquitectura Contemporânea: Intervenção do atelier Teprin Associati nas igrejas de Lalibela, Etiópia. Fotografia de Giovanni Lami e Ottavia Sarti

breve abordagem da evolução da pegada ecológica da arquitectura

## 5. ARQUITECTURA COMO PARTE DO PROBLEMA

*“Many of the generally acknowledge global environmental problems (...) are directly or indirectly caused by the creation, operation, or disposal of the built environment.”<sup>49</sup>*

(Kibert C. J., 2002, p. 379)

A arquitectura, enquanto profissão, é uma actividade que, em constante articulação e interdependência com inúmeras outras, compõe o sector da construção, sendo uma das que assume maior importância nesta problemática uma vez que o primeiro passo para a construção de um edifício surge através da acção do arquitecto, que planeia e projecta o espaço.

Pode-se afirmar que o arquitecto, sendo o pioneiro da actividade construtiva, é o pensador e criador das paisagens humanizadas que, compostas maioritariamente por edifícios e infra-estruturas, quando pensadas através de métodos de concepção e construção incorrectos, dão origem a edifícios e cidades insustentáveis.<sup>50</sup>

Segundo Pinheiro (2006) o sector da construção está subdividido em três grandes grupos: a Indústria da Construção, as Actividades Construtivas e, finalmente, o Ambiente Construído (**Gráfico 4**).

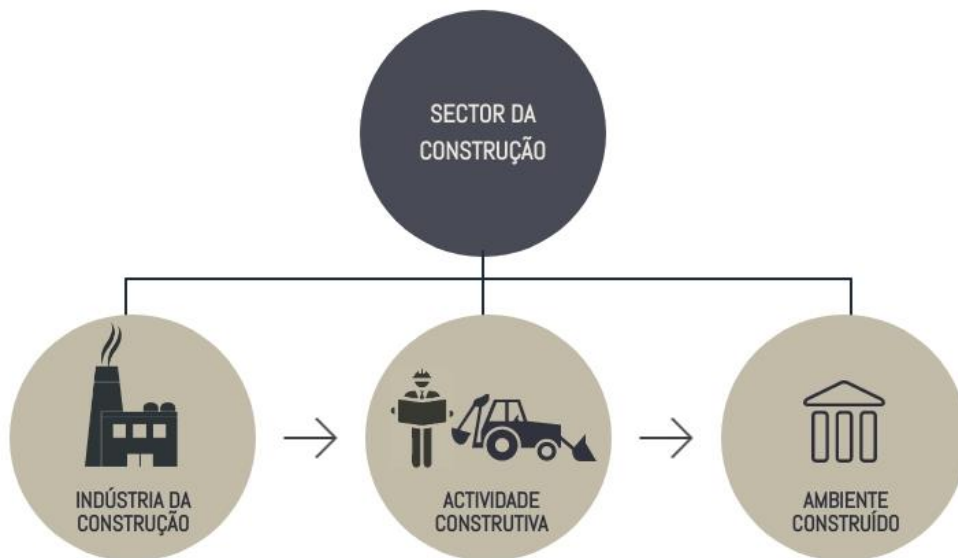
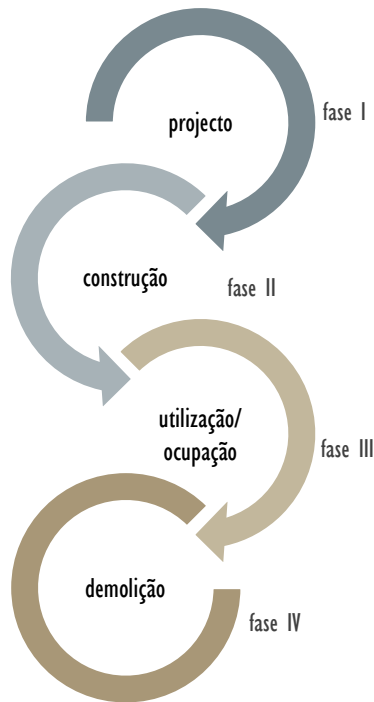


Gráfico 9 – Os três grandes grupos que compõe o Sector da Construção segundo Pinheiro (2006)

<sup>49</sup> “Muitos dos problemas ambientais globais que conhecemos (...) são directamente ou indirectamente causados pela criação, operação ou descarte do ambiente construído.” (tradução da autora)

<sup>50</sup> Entenda-se por actividades construtivas as operações de construção, renovação e demolição, que dão origem às paisagens humanas geralmente compostas por edifícios habitacionais, edifícios industriais, edifícios destinados a comércio e serviços, pontes, estradas, caminhos de ferro, docas, canais, barragens, túneis, etc. (Pinheiro, 2006)

Todos estes grupos do sector da construção estão associados a um grande impacte na economia e, simultaneamente, a um grande impacte ambiental, sendo este último raramente equacionado e abordado. Considerando todos os processos que envolvem a materialização do parque edificado, pode-se constatar que o ciclo de vida dos edifícios (CVE) passa por quatro fases (**Gráfico 8**) sendo cada uma delas responsável por impactes ambientais distintos.



**Gráfico 10** - Fases do Ciclo de Vida de um Edifício (CVE). Adaptado de Amado et al. (2015)

Actualmente, a construção de edifícios está dependente de inúmeras actividades industriais não tendo, no entanto, uma ‘indústria construtiva’ associada, já que a ‘fábrica de produção’ dos edifícios acaba por ser a própria obra. No entanto, as actividades construtivas estão dependentes de uma série de indústrias autónomas, como é o caso da indústria de cimento, das metalúrgicas, da indústria mecânica e de transformação metálica responsável pela produção de maquinaria de obra e, finalmente, das indústrias energéticas e das tecnológicas (García & Rivera, 2008). Assim, ao nível industrial, o impacte ambiental da arquitectura surge associado ao consumo dos recursos naturais (energéticos, hídricos e de matérias-primas) transformados por essas indústrias supramencionadas, e à saída residual, que surge tanto na forma de resíduos sólidos como de efluentes líquidos e gasosos. Geralmente, o impacte da arquitectura equacionado

nesta fase surge através do conceito de energia incorporada, que corresponde à energia gasta no processo de fabrico de um determinado material ou componente (Pinheiro, 2006; UNEP, 2007).

Ao nível da construção do edifício, na qual se irá materializar o projecto arquitectónico, o impacto da arquitectura surge associado ao consumo de materiais de construção e, acima de tudo, aos métodos de construção pré-definidos que, regra geral, envolvem quantidades consideráveis de energia e de água no seu processo. Paralelamente, a construção do projecto implica a ocupação e transformação de uma determinada área de solo que acabará eventualmente, dependendo do local de implantação, por interferir com os sistemas naturais do meio físico onde este se insere (Pinheiro, 2006).

Findo o processo construtivo, o edifício irá ao longo da sua vida útil contribuir para impactes ambientais que surgem maioritariamente através do consumo de recursos, energéticos e hídricos, e das emissões residuais que advém desses consumos e cuja contribuição será mais ou menos maligna conforme a concepção prévia do arquitecto, que deverá prever essa racionalização energética e hídrica nos seus projectos.

Após a sua desocupação, o término do CVE é comumente, salvo raras excepções de interesse histórico ou afectivo, sinónimo de demolição. Assim, é nesta fase final que o edifício irá ser responsável pela maior percentagem de resíduos sólidos já que, actualmente, a triagem para reutilização ou reciclagem desses resíduos acontece em muito poucos casos.

Deste modo, compreende-se que o impacto da arquitectura no meio natural surge associado a uma série de parâmetros que não compreendem somente a actividade arquitectónica enquanto processo de concepção do objecto sendo que, como referiu Kibert (2002, p.379), “... *the impacts of buildings extend far beyond the physical boundaries of the structures and infrastructures themselves.*”<sup>51</sup>

A realidade é que ao longo de todas estas fases, no *modus operandi* contemporâneo, verifica-se que o parque edificado, considerando a sua construção e utilização, é o sector que provoca maior esgotamento do planeta assim como maior contaminação (Bragança, Fernandes, & Mateus, 2011; Rodrigues, 2006).

Os motivos que estão por detrás das escolhas feitas ao longo desses processos e que manifestam uma clara ausência de consciência ambiental por parte desses agentes são diversos, não sendo possível chegar a uma

---

<sup>51</sup> “. . . a extensão dos impactes dos edifícios vai muito além dos limites físicos que as estruturas e as infraestruturas ocupam.” (tradução da autora)

conclusão sucinta e unívoca. No entanto, verifica-se que no arquétipo da arquitectura e construção contemporâneas, a preocupação basilar será a de reduzir ao máximo o custo e duração da obra por forma a recuperar o mais rapidamente possível o capital investido inicialmente. Dessa forma, as questões respectivas à elaboração e execução projectuais são deixadas para segundo plano e a prioridade desenvolve-se em torno das questões orçamentais e dos desejos do cliente (Amado et al., 2015; Jenson, 2010).

O resultado é que, ao invés de existir um maior incentivo à liberdade criativa do arquitecto, que articule a sustentabilidade social, ambiental e económica nos projectos e origine edifícios eficientes com uma pegada ecológica reduzida, o arquitecto é incentivado através desta política de lucro-despesa a focar os seus esforços noutras vertentes mais ligadas às questões administrativas, burocráticas e financeiras (Amado et.al, 2015).

Segundo Pinheiro (2006) e Amado et. Al (2015), outro factor que contribuiu para o aumento do impacte ambiental do sector é o facto da sustentabilidade ser encarada como um conceito de escassa relevância para os diversos agentes existindo frequentemente a falsa assunção de que a ‘construção sustentável’ é sinónimo de um aumento de despesa e de soluções que não se mostrarão viáveis a longo prazo.

Posto isto, verifica-se que para haver uma redução do impacte ambiental da arquitectura é imprescindível que haja uma compreensão de todas as fases do ciclo de vida do edifício por forma a reconhecer os impactes que surgem associados a esses processos e, consecutivamente, agir de forma consciente para a minimização dos mesmos pois, como sustentam Amado et al. (2015, p. 23):

*“verifica-se que a indústria de construção é poluente e agressiva para o ambiente, sendo importante a consciencialização de que o impacte negativo que a mesma produz (conjuntamente com as indústrias paralelas produtores de grande diversidade de materiais), deve ser avaliado e consequentemente reduzido.”*

## 5.1. O PARADIGMA LINEAR DA ARQUITECTURA E DA CONSTRUÇÃO

*“Frequentemente as soluções desenhadas por uma geração, materializadas por uma comunidade num dado momento, são os problemas da geração seguinte.”*

(Nunes, 2006, p. 36)

*“Like the human body, a modern city, for example, is an energy-dependent system involving inputs and outputs. Every day, millions of tons of natural resources (raw materials, consumer goods, food, water, energy) are pumped into the world’s cities, which turn them out in the form of waste (landfill, effluent, carbon emissions, etc.). Unlike the human body, however, the metabolism of modern cities is not a closed and self-sustaining system.”<sup>52</sup>*

(Wood, 2015, p. 493)

A arquitectura contemporânea, à semelhança da arquitectura moderna, materializa-se através de um paradigma linear, típico das máquinas e do processo industrial, que se traduz num metabolismo homónimo que actua tanto ao nível da cidade como ao nível do edifício (Figura 8).

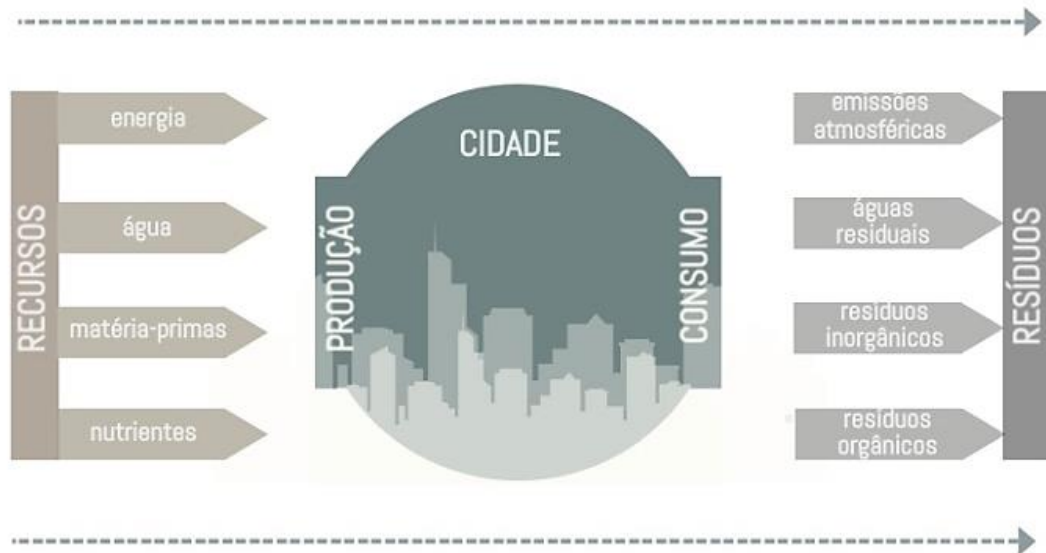


Figura 57 - Esquema representativo do metabolismo linear de uma cidade.

<sup>52</sup> *“Tal como o corpo humano, a cidade moderna, por exemplo, é um sistema dependente de energia que envolve entradas e saídas. Todos os dias, milhões de toneladas de recursos naturais (matérias-primas, bens de consumo, comida, água, energia) são bombeados para cidades do mundo que os transformam em lixo (aterros, efluentes, emissões carbónicas, etc.). No entanto, ao contrário do que acontece no corpo humano, o metabolismo das cidades modernas não é um sistema fechado e auto-sustentável.”*  
(tradução da autora)

Esse modelo *anti-natural* é responsável por uma enorme exploração de recursos naturais e tem como resultado, simultaneamente, grandes quantidades de saídas residuais que surgem tanto na forma de poluição (atmosférica, hídrica e geológica) como na forma de lixos, orgânicos ou inorgânicos.

Bonenberg e Kaplinski (2018) afirmam que, no paradigma contemporâneo, todos os processos relacionados com a construção e o funcionamento dos edifícios têm como resultado a conversão de recursos naturais limpos em resíduos.

De facto, ao analisarmos, de forma abrangente, a vida útil de um edifício, constatamos que essa conversão ocorre diariamente a todos os níveis uma vez que:

- A energia final convertida em energia útil resulta também em perdas energéticas;
- A água que abastece os edifícios entra limpa e acaba por sair contaminada;
- O ar limpo é convertido em ar saturado;
- Os materiais e bens consumidos, tanto na fase construtiva como na fase de ocupação e utilização, são posteriormente convertidos em lixo que é, frequentemente, não reciclado ou reutilizado.

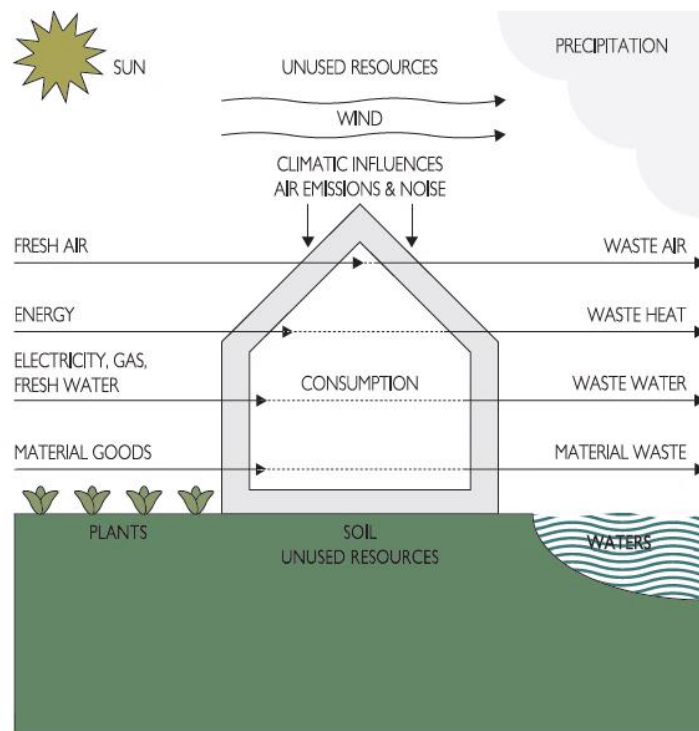


Figura 58 - Esquema representativo do metabolismo linear de um edifício. Fonte: Brophy & Lewis (2011)

Ao contrário do que acontece nas leis naturais, que se regem por um metabolismo circular de *cradle-to-cradle*<sup>53</sup>, o paradigma linear do modelo industrial, que se manifesta também na arquitectura e no sector da construção, rege-se segundo os princípios mecânicos das máquinas operando num sistema de *cradle-to-grave*<sup>54</sup>, onde o final do ciclo de vida do produto surge quando este deixa de ter utilização e é, regra geral, considerado lixo. Esse *modus operandi* traduz-se num consumo descontrolado dos recursos naturais, que entram no sistema sob a forma de *inputs*, e que após transformados através de processos industriais dão origem a uma série de *outputs* que são, muitas das vezes, nefastos para o meio natural (Figura 59).



Figura 59 - Esquema representativo do paradigma linear no processo de produção hodierna. Fonte: Economia Circular

Paralelamente, é importante ter em consideração que todos estes processos são altamente dependentes de energia para a sua operação que, sendo maioritariamente proveniente de fontes não-renováveis, está associada a uma grande quantidade de emissões de GEE anuais.

Compreende-se portanto que, dessa forma, os impactes inerentes ao paradigma linear hodierno contribuem para os dois maiores problemas que estão a provocar a crise ambiental: o esgotamento dos recursos naturais, estimando-se que o sector da construção seja a actividade económica responsável pelo maior consumo de matérias-primas e energia; e a contaminação ilimitada que surge como fruto dessas actividades e que provoca a insalubridade dos solos, dos recursos hídricos e da atmosfera, sendo que, como Rodrigues (2006) afirma, para contrariar essa tendência “É preciso ultrapassar o metabolismo linear e o carácter termodinâmico dissipativo do dispositivo urbano-industrial.” (p. 40).

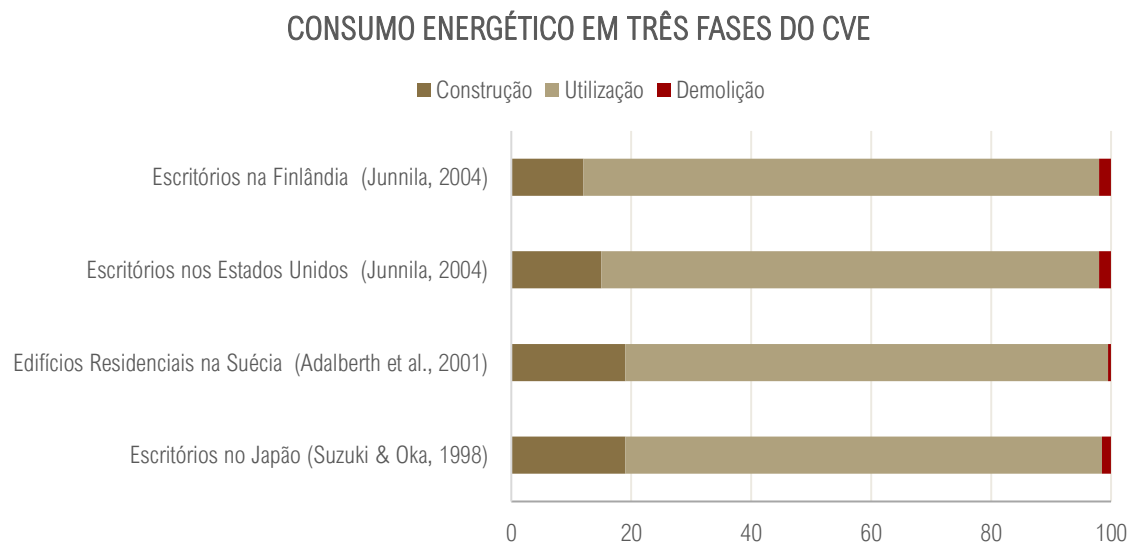
<sup>53</sup> *Cradle-to-Cradle* é uma expressão que significa do Berço ao Berço. No que diz respeito às leis naturais, como referimos anteriormente, o funcionamento dá-se através de um ciclo no qual os resíduos entram novamente na cadeia sob a forma de nutriente, nunca perdendo a sua utilidade. (Braungart & McDonough, 2009)

<sup>54</sup> Contrariamente ao conceito *cradle-to-cradle* que descreve o metabolismo circular da natureza, o conceito *cradle-to-grave* descreve o metabolismo linear do modelo industrial hodierno onde se verifica uma quebra do ciclo de reciclagem dos nutrientes e onde os resíduos são maioritariamente desaproveitados e despejados em aterros sendo que, devido à adição de componentes artificiais, não podem ser neutralizados pelo ecossistema.

## 5.1.1. RECURSOS FINITOS | CONTAMINAÇÃO ILIMITADA

### 5.1.1.1. CONSUMO ENERGÉTICO E EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Na fase pré-industrial a arquitectura procurava atingir o conforto térmico interior através de uma escolha correcta dos materiais de construção e da recorrência a estratégias passivas adaptadas aos condicionalismos naturais do meio envolvente. Com a industrialização os edifícios desvinculam-se do seu contexto e, sem prever essa optimização passiva, encontram nos sistemas mecânicos a solução para esse fim. Desse modo, apesar dos edifícios serem responsáveis por elevados consumos energéticos em todas as fases do seu CV, é na fase de utilização que se verificam os valores mais elevados (**Gráfico 9**) (UNEP, 2007).



**Gráfico 11** –Consumo Energético em 3 fases do CV de quatro edifícios (Japão, EUA, Suécia e Finlândia). Adaptado de UNEP (2007)

Da energia que é consumida durante a vida útil dos edifícios estima-se que apenas 30% se destine à iluminação, enquanto que os restantes 70% são utilizados para o funcionamento de equipamentos mecânicos de aquecimento e arrefecimento, os HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning) (Pinheiro, 2006). Verifica-se simultaneamente que, de um modo geral, os edifícios habitacionais apresentam um consumo energético bastante mais elevado do que os edifícios de serviços e de comércio (UNEP, 2007).

Em contexto nacional, verifica-se que o sector da construção se desenvolveu acentuadamente no período do pós-guerra, entre 1945 e 1990. Dos edifícios que ocupam o parque edificado nacional, 82% foram construídos antes da década de 90 sendo que 86% dessas construções se destinam a habitação (iBRoad,

2018). Segundo um relatório da iBRoad (Individual Building Renovation Roadmaps), embora a maioria do parque edificado português se apresentar altamente ineficaz energeticamente, são os edifícios construídos entre as décadas de 60 e de 80 que apresentam melhores resultados (idem, ibidem).

A dependência energética do parque edificado levou a que no ano de 2017 os edifícios fossem responsáveis por 36% da energia final consumida a nível mundial, ficando à frente do sector da indústria e do sector dos transportes, que foram responsáveis por 33% e 31% respectivamente. O mesmo sucedeu na Europa, onde os edifícios se mantêm como o sector de maior consumo energético, tendo sido responsáveis por um consumo percentual de 42% da energia final<sup>55</sup> (Gráfico 12) (EDP, 2017; IEA & UNEP, 2018).

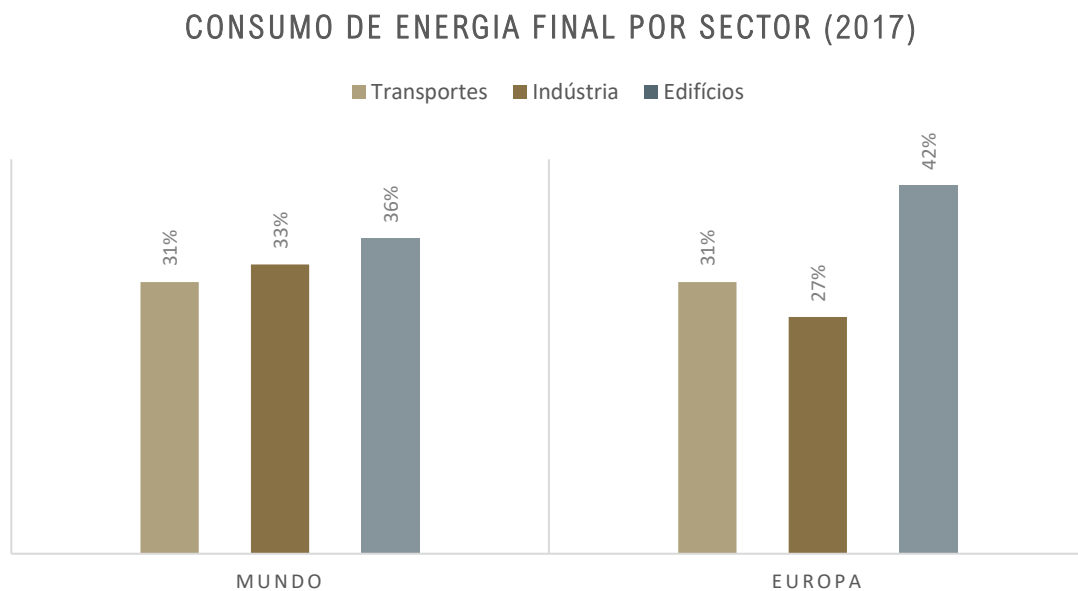


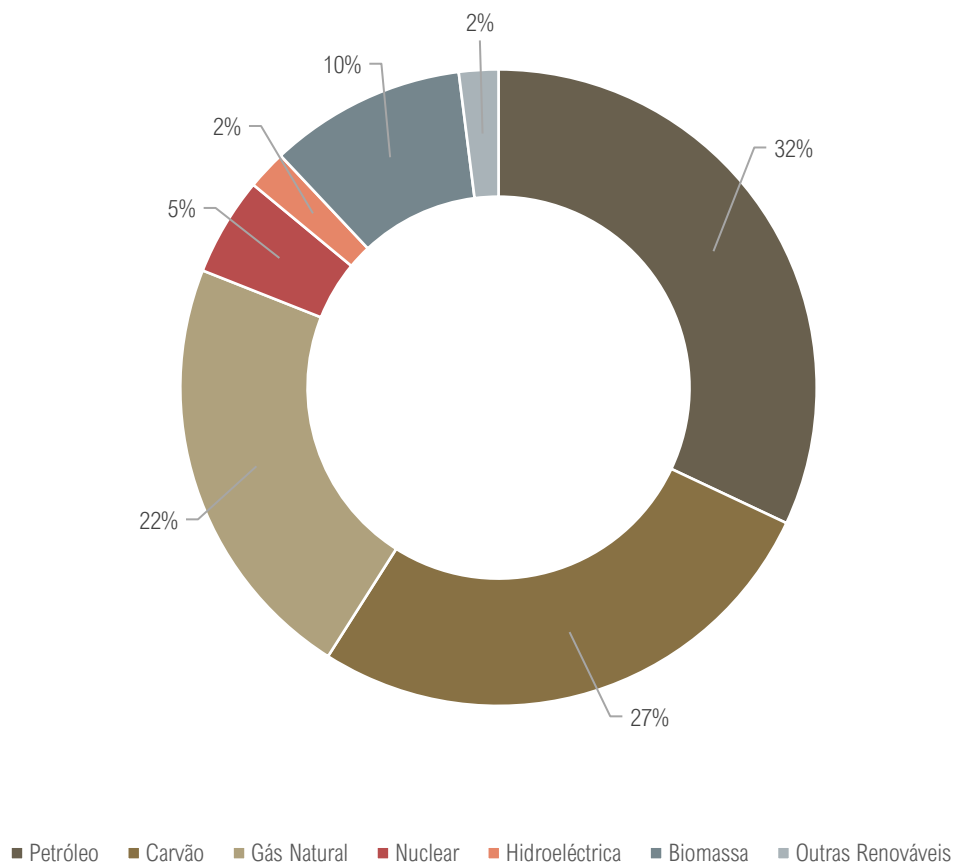
Gráfico 12 - Consumo de Energia Final por sector em 2017, na Europa e no Mundo.  
Fonte: EDP (2017); IEA & UNEP (2018)

Paralelamente, face à alta dependência energética dos edifícios, verificou-se que, no ano de 2017, 39% das emissões globais de CO<sub>2</sub> foram responsabilidade desse sector. Se abrangermos a fase construtiva, estima-se que os materiais utilizados para a construção de edifícios sejam responsáveis por 28% das emissões anuais uma vez que os materiais industriais, que apresentam elevados valores de energia incorporada, são os mais utilizados actualmente, destacando-se o betão e o cimento, os de maior eleição a nível global, o aço, o alumínio, e finalmente o vidro e os materiais de isolamento (IEA & UNEP, 2018; Mália, 2010).

<sup>55</sup> Os valores apresentados dizem respeito ao somatório de três grupos: edifícios não-residenciais (8%), edifícios residenciais (22%) e indústria da construção (6%), sendo este último uma estimativa da energia despendida para o fabrico de materiais de construção, nomeadamente o cimento, o aço e o vidro. (IEA & UNEP, 2018)

O facto de haver uma contaminação atmosférica tão acentuada surge como resultado da maior parte da energia primária ser proveniente de combustíveis fósseis sendo que, no ano de 2016, cerca de 80% da energia mundial advinha dessas fontes cujos processos de extracção e transformação se manifestam altamente contaminadores e impactantes (**Gráfico 13**) (EDP, 2017; IEA & UNEP, 2018).

FORNECIMENTO DE ENERGIA PRIMÁRIA POR FONTE (2016)



**Gráfico 13** - Distribuição do Fornecimento Global de Energia Primária por Combustível no ano de 2016.  
Adaptado de IEA (2018)

### 5.1.1.2. OS RECURSOS NATURAIS E OS RESÍDUOS ANTI-NATURAIS

*“Numa das cidades utópicas de Italo Calvino, os desperdícios acabarão por emparedar os frenéticos fazedores de lixo inútil e contaminante, que na compulsiva ganância consumista esgotam o planeta e enchem-no de desperdício inaproveitável e fatal.”<sup>56</sup>*

(Rodrigues, 2006, p. 42)

Estima-se que a indústria da construção seja responsável pelo consumo de 40 a 50% dos recursos naturais globais que são utilizados como matérias-primas para a produção dos materiais e dos componentes construtivos assumindo-se assim como a actividade económica com maior responsabilidade ao nível do consumo de matérias-primas globais (Amado et al., (2015); Bragança, Fernandes e Mateus, (2011); Roodman & Lenssen, (1995); Anink et al., (1996) apud UNEP, 2007).

Os recursos minerais<sup>57</sup> são os mais utilizados neste sector estando o seu consumo na ordem dos 40%, o que atribui à indústria dos agregados a classificação de maior indústria extractiva na EU, atrás da indústria energética (Mália, 2010).

Não obstante, a actividade da construção é ainda responsável pelo consumo de 1/4 da madeira e 1/6 da água existentes a nível global (Glyphis, 2001; Mateus e Bragança, 2004, apud Amado et al., 2015).

No que diz respeito aos recursos hídricos, a água<sup>58</sup>, que é considerado o recurso natural mais valioso para os seres humanos e que é cada vez mais escasso, é utilizada durante todas as fases do CV do edifício.

No ano 2000, a agricultura era o sector que apresentava um maior consumo de água para irrigação, estando esse consumo na ordem dos 70% (Santos, 2007). No entanto, o aumento de urbanização está a competir

---

<sup>56</sup> Interpretamos a cidade mencionada pelo autor como sendo Leónia, que Italo Calvino (1923-1985) descreve como sendo uma cidade onde todos os produtos têm, para os habitantes, a validade de apenas um dia e onde *“quanto mais se aperfeiçoa a arte de Leónia no fabricar novos materiais, mais o lixo melhora a sua substância, resiste ao tempo, às intempéries, a fermentações e combustões. É uma fortaleza de resíduos indestrutíveis que rodeia Leónia ...”* (Calvino, 2000, p. 116)

<sup>57</sup> Os recursos minerais dividem-se em metais (ouro, ferro, etc.), minerais não metálicos (sal, nitratos, etc.), minerais de combustão (carvão, petróleo, etc.) e finalmente, minerais de construção, sendo os últimos os mais utilizados por este sector como é o caso da pedra granítica, arenitos, argila, cascalhos, gessos, etc. (García & Rivera, 2008)

<sup>58</sup> Da água total planetária 97,5% é água salgada dos oceanos e lagos salgados. Apenas os restantes 2,5% correspondem a água doce sendo que mais de metade dessa percentagem está concentrada nos glaciares. Assim, a água que o Homem usa para as suas actividades corresponde a menos de 1% da água doce global. (Shiklomanov, 1993, apud Santos, 2007)

cada vez mais com a agricultura no consumo desse recurso natural sendo que, na maioria dos projectos, a gestão sustentável desse recurso continua a ser escassa.

Em Portugal, estima-se que nos edifícios de habitação unifamiliar e multifamiliar cerca de 60% e 68% da água consumida, respectivamente, seja somente para descargas sanitárias, duches e banhos, sendo a água utilizada para estes fins a mesma água destinada a consumo humano (Saraiva, 2015). Actualmente, são inúmeros os edifícios que desperdiçam as águas pluviais e de escoamento e que são concebidos sem preverem a reciclagem e reutilização das águas cinzentas (Pinheiro, 2006).

Apesar da falta de gestão desse recurso ser uma realidade na maioria dos projectos em Portugal, na Alemanha o uso de SAAP (Sistemas de Aproveitamento de Águas Pluviais) tornou-se, a partir da década de 80, numa estratégia de particular importância sendo que se estima que tenham implementado cerca de 50 000 SAAP nas habitações unifamiliares até ao ano de 2007. (Nolde, 2007, apud Saraiva, 2015)

A juntar à problemática do esgotamento dos recursos naturais alia-se o facto de poucos dos materiais utilizados serem reaproveitados já que, seguindo o paradigma linear *cradle-to-grave* do modelo hodierno, após a primeira utilização, estes perdem o seu valor e são comumente descartados. Desse modo, estima-se que os edifícios sejam responsáveis por 40% da totalidade dos resíduos sólidos globais (Amado et al., 2015) sendo que estes são, na maioria dos casos, depositados em aterros (Amado et al., 2015; Mália, 2010)

Apesar de todas as fases da construção de um edifício envolverem a produção de resíduos, é na fase da demolição que os valores se tornam mais alarmantes. Segundo Bossink e Brouwers (1996, apud Mália, 2010) só 20% dos RCD (Resíduos de Construção e Demolição) gerados na Europa Ocidental é que são provenientes da fase da construção, sendo os restantes 80% fruto das actividades de demolição.

A questão da produção de resíduos é dos factores de maior alarme no nosso país, sendo que existe já uma série de países com metas bastante ambiciosas no que diz respeito à gestão de resíduos enquanto que Portugal apresenta poucas alterações tangíveis nessa problemática.

A Dinamarca surge como um dos exemplos mais meritórios no que concerne à implementação de medidas que visem a economia circular da gestão de RCD, estimando-se que cerca de 94 % desses resíduos sejam reciclados, restando apenas cerca de 4% para depósito em aterros e 2% para inceneração. O mesmo sucede na Holanda onde 1,2% dos RCD são incinerados, 3,5% depositados em aterros e verifica-se a reciclagem

de 95,3% desses resíduos. A Alemanha, apesar de não demonstrar valores tão ambiciosos, consegue que haja uma reciclagem entre os 40% e os 60% destes mesmos resíduos (Mália, 2010).

No caso de Portugal os valores apresentados são desmotivantes dado que as estimativas apontam para que no nosso país haja apenas a reciclagem de 5% de RCD. Segundo a QUERCUS (Associação Nacional de Conservação da Natureza) *“95% dos RCD em Portugal tem como destino o aterro ou são recolhidos por empresas não licenciadas (...) verificando-se, na sua grande maioria, que a descarga dos resíduos é feita em locais impróprios e de maneira ilegal”* (Gráfico 14) (Fonseca, 2007; Malheiro, 2008; Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, 2004; apud Teodoro, 2011, p.22).

### A GESTÃO DE RCD'S EM TRÊS PAÍSES DA UE

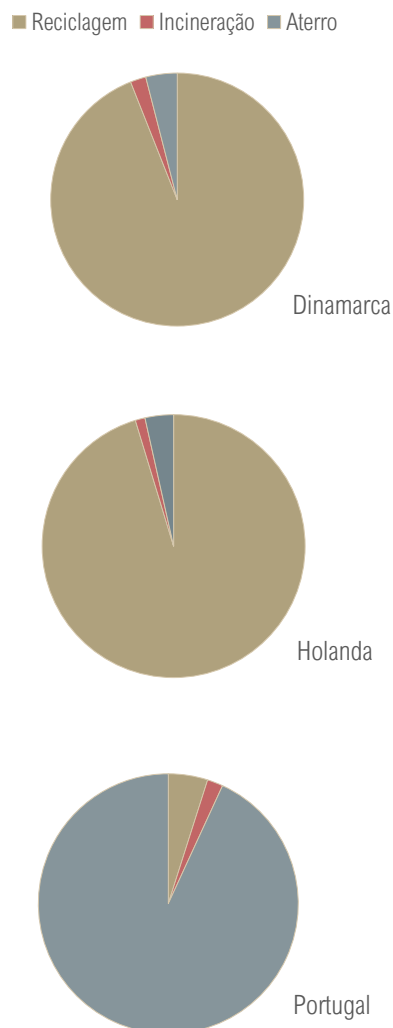


Gráfico 14 – Percentagem de RCD'S destinados a aterro, incineração e reciclagem na Holanda, Dinamarca e Portugal.

### 5.1.2. A OCUPAÇÃO DO SOLO

Pese embora o esgotamento de recursos e a contaminação biosférica que a arquitectura e o sector da construção exercem a nível global, existe outro factor de enorme relevo para a relação entre a arquitectura e a crise ambiental – a ocupação do solo – que é, segundo Sorvig (2010), poucas vezes referenciado.

É costume associar as alterações climáticas ao consumo de combustíveis fósseis, sendo este muitas vezes apontado como a maior causa do aquecimento global. No entanto, o autor aponta a existência de estudos que demonstram que a limpeza de terrenos e a deflorestação são responsáveis pelo aumento das emissões de GEE em valores que podem atingir 50% das emissões globais podendo, portanto, atingir valores semelhantes ao do consumo de combustíveis fósseis (idem, ibidem).

Esse facto está relacionado com a importância da vegetação na absorção de CO<sub>2</sub> uma vez que, quando a vegetação é eliminada sem haver posterior replantação, cria-se um défice na absorção desse gás que é emitido sem ser neutralizado concentrando-se em cada vez maior quantidade na atmosfera.

Este factor ganha um enorme destaque na avaliação dos impactes ambientais da arquitectura já que, apesar da agricultura ter sido ao longo da história o sector responsável pela ocupação de maior área de solo, actualmente é a arquitectura que tem uma maior pegada nos países desenvolvidos da Europa, da América e da Ásia (idem, ibidem). Em Portugal verifica-se que os solos agrícolas e agro-florestais têm vindo a perder cada vez mais área em detrimento das áreas artificializadas que têm crescido em todas as regiões do país (Projeto LANDYN, 2014). Não obstante, ao passo que os terrenos utilizados para a prática agrícola podem voltar a ser produtivos mesmo após a desocupação, no caso da ocupação urbana verifica-se que, segundo Sorvig (2010) *“areas cleared for structural development retain as little as ten percent of their permeability, and unlike agricultural clearance, this reduction is usually permanent and difficult to restore.”*<sup>59</sup> (p. 38)

Deste modo, a ocupação do solo assume-se também como um factor de enorme responsabilidade na prática arquitectónica na deterioração ambiental hodierna uma vez que, como referimos anteriormente, do mesmo modo que um pintor utiliza a tela para criar a sua obra, o arquitecto necessita de fazer um ‘empréstimo’ de solo à Terra para executar a sua.

---

<sup>59</sup> *“as áreas desmatadas para o desenvolvimento de estruturas retêm apenas 10% da sua permeabilidade e, contrariamente à desmatação para solo agrícola, essa redução é geralmente permanente e difícil de restaurar.”* (tradução da autora)

## 6. ARQUITECTURA COMO PARTE DA SOLUÇÃO

*“We have the blueprints, the frameworks and the plans. What we need is urgency, political will and ambition.”<sup>60</sup>*

(Guterres, 2019)

Ao longo da dissertação foi-se realçando a importância dos edifícios e do planeamento urbano como segmentos de acção contra a crise climática mundial. São cada vez mais os autores e as organizações que afirmam que a arquitectura se assume como uma área de enorme potencial na mitigação dos efeitos nefastos que causam a insalubridade ambiental hodierna sendo urgente, por conseguinte, mudar os princípios da arquitectura e da actividade construtiva e, para isso, mudar o paradigma tradicional cuja maior preocupação é, de um modo geral, enveredar por processos que minimizem tanto os custos como a duração da obra (Amado, et al., 2015), uma vez que, como referiu Papanek (2014, p. 115), *“A tecnologia da construção, e com ela a maioria da arquitectura, está centrada nos custos por metro quadrado, no lucro e na forma mais rápida de recuperar o investimento.”*

Quando analisada a pegada ecológica do parque edificado global em termos de consumo de recursos naturais, ocupação de solo e poluição generalizada, compreende-se que a avaliação resulta da interdependência entre inúmeros sectores que vão desde as indústrias de extracção de matérias-primas, às de processamento e transformação dos materiais, aos processos de transporte, à actividade construtiva e, finalmente, ao funcionamento dos edifícios.

Por forma a mitigar o impacte que o parque edificado causa no ambiente, actuando como um dos maiores agentes de agravamento da crise climática hodierna, a União Europeia definiu uma série de objectivos a médio prazo, com a finalidade de promover uma utilização consciente dos recursos naturais disponíveis que visam a redução em 50 % do consumo energético, 30 % das matérias primas e a redução em 40 % da produção de resíduos. (Jalali & Torgal, 2012 apud Bragança, Fernandes, & Mateus, 2011)

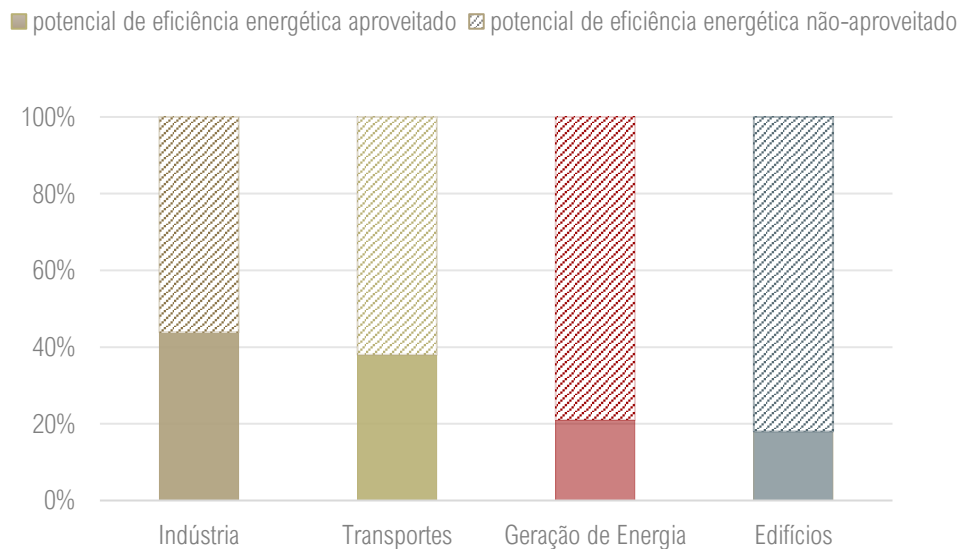
---

<sup>60</sup>*“Temos os projectos, as estruturas e os planos. O que precisamos é de urgência, vontade política e ambição.”* (tradução da autora)

Uma vez que o consumo energético e as emissões atmosféricas que dele advêm surgem como um dos principais vectores de agravamento da crise ambiental, uma das principais abordagens arquitectónicas para a redução da pegada ecológica da arquitectura passa pelo aumento da eficiência energética do parque edificado. Alterações nos métodos de concepção dos projectos e o uso consciente e adequado de materiais de acordo com as especificidades climáticas de cada local são duas medidas que dependem maioritariamente das escolhas do arquitecto e que demonstram ter um peso significativo na atenuação de dependência energética, principalmente nos países desenvolvidos onde, segundo a International Energy Agency (IEA), apesar de imperativo um considerável investimento financeiro, as estimativas de poupança energética a longo prazo que advêm dessas medidas são, peremptoriamente, significativas (IEA, 2012).

Segundo um relatório da agência, dentro dos vários sectores económicos dos países desenvolvidos, o sector dos edificios, sendo o que apresenta menos investimento em políticas de eficiência energética, uma vez que são poucos os países a aderir a tais iniciativas, surge como o de maior potencial na redução do consumo energético (**Gráfico 11**) (idem, ibidem).

### POTENCIAL ECONÓMICO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA UTILIZADA A LONGO- PRAZO NO NOVO CENÁRIO DE POLÍTICAS, 2011-2035



**Gráfico 15** – Potencial económico de eficiência energética a longo-prazo no cenário de novas políticas (new policies scenario) do Efficient World Scenario, 2011-2035. Adaptado de IEA (World Energy Outlook, 2012)

Não obstante, a realidade é os edifícios ao longo de todo o seu CV são, e serão, um sector que terá um impacto significativo no meio ambiente pela sua irrevogável demanda de recursos naturais e, simultaneamente, pela sua inadvertida pegada de solo. O facto de a materialização do parque edificado estar dependente de uma série de operações e, consecutivamente, de sectores, leva a que na construção de edifícios sustentáveis e ambientalmente conscientes a ética ambiental se estenda a inúmeras áreas e especialidades. Ao analisarmos a hierarquia de agentes e de indústrias que, interligados, originam o sector da construção, os arquitectos surgem como os primeiros agentes no processo de criação desta vasta cadeia, sendo os responsáveis pelo primeiro acto de todos, projectar o edifício. Só posteriormente é que serão envolvidos os restantes profissionais das outras áreas que, por forma a concretizar as ideias do arquitecto, acabam por se ver como participantes na execução do edifício ambientalmente consciente. (Gráfico 16)

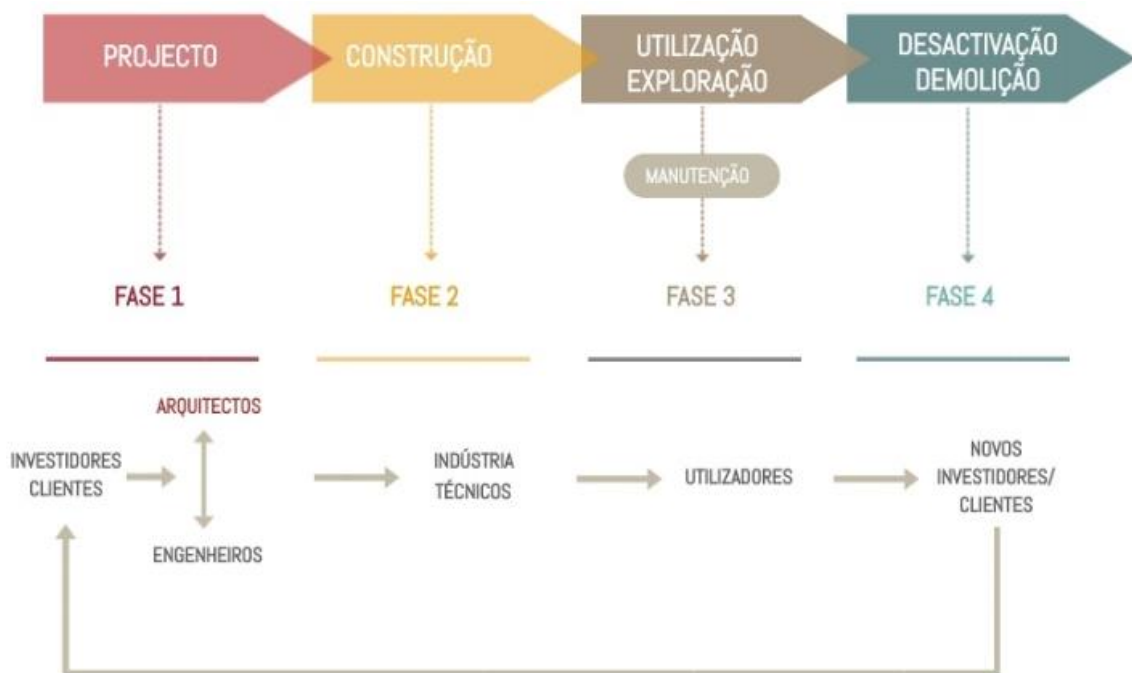


Gráfico 16 - Síntese do processo de construção de um edifício e respectivos intervenientes.

Assim, considerando que a génese de todo o processo surge através da arquitectura, cabe ao arquitecto aplicar os seus conhecimentos multidisciplinares e procurar opções ecologicamente conscientes para o seu artefacto. Desta forma, o papel do arquitecto no que diz respeito à criação de edifícios sustentáveis, ecológicos e ambientalmente conscientes, é provavelmente o mais importante ao longo desta cadeia uma vez que, como referem Amado et al. (2015), a fase projectual “vai determinar todas as consequências e impactes ao longo do ciclo de vida do edifício.” (p. 71).

Paralelamente, como a intervenção do arquitecto se desenvolve ao longo das várias fases da criação e não somente na fase projectual, este assume um papel de intermediário entre os diversos agentes, podendo ser, portanto, um agente de consciencialização ao longo dos diversos processos (Gráfico 17).

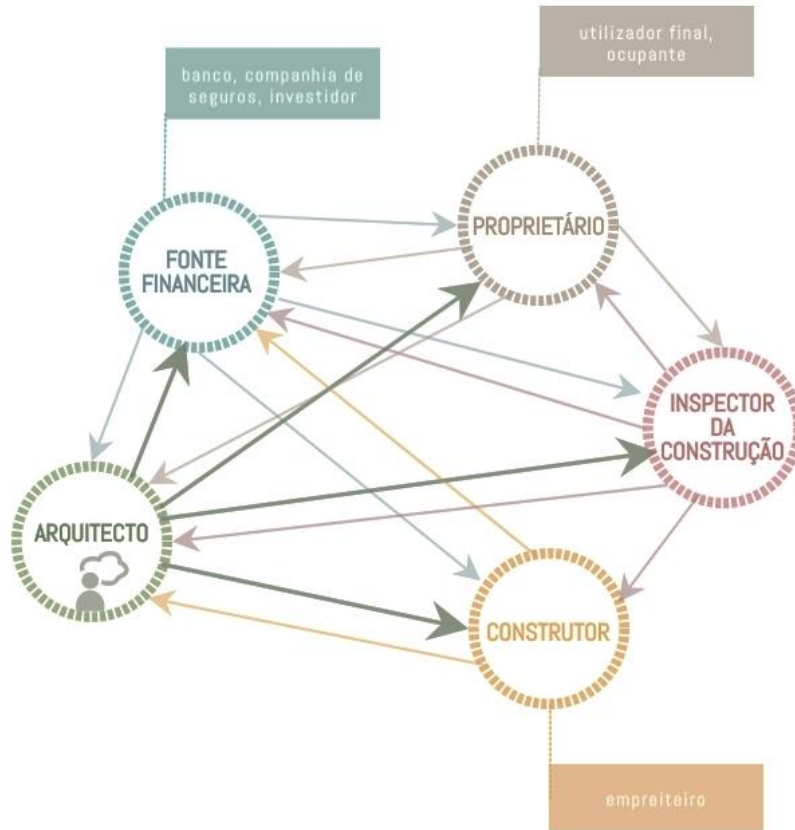


Gráfico 17 - Diagrama esquemático das várias relações entre os diversos agentes no processo construtivo. Adaptado de Papanek (2014)

Deste modo, poder-se-ia afirmar que a mudança de paradigma no sector da construção implica a classe dos arquitectos como o epicentro dessa mesma transformação (Glyphis, 2001). Através de uma abordagem sustentável e ecocêntrica, onde se equacionem as três esferas do desenvolvimento sustentável (económica, social e ambiental) e onde haja a preocupação de criar edifícios eficientes e de baixa pegada ecológica, tanto em termos de racionalização dos recursos naturais (materiais de construção, água e energia) como na apropriação consciente do solo, é possível transformar a arquitectura numa ferramenta de acção contra as alterações climáticas assim como numa estratégia de consciencialização ambiental.

Para que ocorra essa metamorfose, a arquitectura ambientalmente consciente depende de uma série de conhecimentos ecológicos por parte do arquitecto que implicam uma vontade voluntária e autónoma de instrução face a esta problemática. No entanto, pese embora a necessidade de instrução adjacente a essa

prática, consideramos que o primeiro passo para a metamorfose do pensamento arquitectónico na procura da sustentabilidade da arquitectura passa, acima de tudo, por uma questão ética de consciencialização ambiental dos seus autores uma vez que, como realçou Leopold (1949) relativamente à ética ambiental, *“Obligations have no meaning without conscience, and the problem we face is the extension of social conscience from people to land.”*<sup>61</sup> (Leopold, 1949, p. 209).

Mumford (1980) considera que essa metamorfose, que alia a arte à técnica, passa por *“nada menos que uma mudança de interesse na direcção da totalidade do organismo e da personalidade. Uma substituição de valores, uma nova estrutura filosófica, um novo modo de vida.”* (p. 137). Também Sorvig (2010) e Glyphis (2001) afirmam que a única forma da arquitectura transitar de parte do problema a parte da solução passa pela mudança autónoma e individual da consciência dos arquitecto no que diz respeito ao seu papel como agente de mudança social, tecnológica e ecológica.

A realidade é que surge como imperativa a consciencialização do arquitecto no que diz respeito aos impactes ambientais da sua arte, compreendendo e actuando segundo uma ética ambiental onde haja uma assimilação de que qualquer acção e escolha projectual será responsável por um impacto, directo ou indirecto, tanto no território local, como na biosfera global.

Para Glyphis (2001), a redefinição do papel do arquitecto, que se deve questionar de qual o seu contributo para um mundo mais sustentável, surge como um dos primeiros passos para a mudança. Para o autor, os arquitectos devem prestar um papel crucial de líderes e pioneiros nesta acção sendo, para isso, necessário mudar a maneira como pensam, projectam e constroem os edifícios e, simultaneamente, compreender a importância que a natureza tem, tanto na sua arte, como nas suas vidas pois, como referiu Hundertwasser (1928-2000) no seu manifesto *Concrete Utopias for the Green City* (1983, apud (Taschen, 2018, p. 54):

*“Nature, art, creation are the same. It’s just that we have separated them ... Only nature can teach us creation, creativity ... We must strive for a peace treaty with nature, the only superior creative power on which man depends.”*<sup>62</sup>

---

<sup>61</sup> *“As obrigações não têm sentido sem consciência, e o problema que enfrentamos actualmente é a extensão da consciência social das pessoas para a terra.”* (tradução da autora)

<sup>62</sup> *“A Natureza, a arte e a criação são iguais. O que acontece é que nós as separámos ... Só a natureza nos pode ensinar criação, criatividade ... Devemos lutar por um tratado de paz com a natureza, o único poder criativo superior do qual o homem depende.”* (tradução da autora)

Paralelamente, enquanto arquitectos, a nossa actividade faz com que nos seja possível através da nossa profissão informar, sensibilizar e inspirar as pessoas no que diz respeito a esta problemática.

Frank Lloyd Wright (1867 – 1959) exaltava frequentemente a importância da Natureza na vida do ser humano e reflectiu esse pensamento usando-a como *musa inspiradora* numa vasta porção das suas obras. O arquitecto acreditava que os edifícios influenciavam profundamente as pessoas que os frequentavam e que, por esse motivo, o trabalho do arquitecto incluía ser um modelador de homens. Assim, para além do potencial que a arquitectura apresenta enquanto ferramenta de acção contra as alterações climáticas, o papel da profissão expande-se simultaneamente a uma estratégia de consciencialização ambiental já que existem estudos recentes que apontam as cidades como um agente importantíssimo na divulgação de informação e, consecutivamente, na educação dos cidadãos (United Nations, 2017).

Do mesmo modo que o poeta britânico William Blake (1757-1827) afirmou “*we shape our tools and in turn our tools shape us*”<sup>63</sup> (apud Lerner, 2010, p. 86), também o arquitecto Marc Kushner (1977-) reinterpretou essa analogia, mencionando o poder da arquitectura, ao afirmar numa conferência do TEDTalks que “*Buildings don’t just reflect our society, they shape our society down to the smallest spaces.*”<sup>64</sup> (Kushner, 2014), o que remonta novamente à responsabilidade que a arquitectura presta para a consciencialização e educação das sociedades que são, inadvertidamente, influenciadas pelo meio físico que as envolve.

No entanto, consideramos pertinente afirmar que, para o arquitecto, mais importante do que cumprir metas deveria ser, de modo autónomo e voluntário, aumentar o desejo de minimizar o impacto das suas obras na esfera ambiental, assumindo veemente uma posição na qual a sustentabilidade da arquitectura não surge como uma tendência, mas como uma responsabilidade.

*“Graças aos progressos em biologia, sociologia e psicologia, começamos a compreender o homem total; e já é altura de os arquitectos manifestarem essa compreensão em termos diferentes dos da mera economia, eficiência e forma mecânica abstracta.”*

(Mumford, 1980, p. 111)

---

<sup>63</sup> “*Nós moldamos as nossas ferramentas e, em retorno, as nossas ferramentas moldam-nos a nós.*” (Tradução da autora)

<sup>64</sup> “*Os edifícios não reflectem só a nossa sociedade, eles moldam a nossa sociedade até nos mais pequenos espaços.*” (Tradução da autora)

## 6.1. SUSTENTABILIDADE | RESPONSABILIDADE

*"It's time for architects to choose ethics over aesthetics. Take responsibility, own that you are part of the problem, and do something about it."*

(Murray, 2019)

A sustentabilidade, apesar de ser um conceito que só viu a sua popularização em 1987 graças ao relatório Brundtland, manifesta-se no nosso Universo desde os primórdios e das mais variadas formas. No caso do nosso Planeta, a nossa casa comum, a Natureza funciona através de processos cíclicos e sustentáveis<sup>65</sup> que operam através da Lei de Lavoisier<sup>66</sup> (1743-1794), também conhecida como Lei de Conservação das Massas, enunciada em 1785 pelo químico francês e onde ficou estabelecido que:

*"Nothing is created, either in the operations of art or in those of nature, and it may be considered as a general principle that in every operation there exists an equal quantity of matter before and after the operation; that the quality and quantity of the constituents is the same, and that what happens is only changes, modifications."*<sup>67</sup>

(Lavoisier (1785) apud (Bell, 2005, p. 57)

No entanto, tal como viemos expondo até ao presente capítulo, a sustentabilidade do sector da construção e, conseqüentemente, da arquitectura, surge como um tópico frequentemente marginalizado e, por conseguinte, longe de ser alcançado. Seguindo a lógica do conceito de construção sustentável enunciado por Kibert (1994)<sup>68</sup>, a arquitectura sustentável é aquela que integra na sua prática os princípios fundamentais do

<sup>65</sup> O Planeta Terra consiste num sistema aberto em termos energéticos, uma vez que depende da energia do Sol, no entanto em termos de matéria, o planeta caracteriza-se como um sistema fechado, aplicando-se assim a Lei de Lavoisier. Também o ciclo da água é um ciclo fechado sendo que, como refere Bryson (2010), apesar de em constante mutação, os 1,3 mil milhões de quilómetros cúbicos de água Terrestre mantêm-se constantes.

<sup>66</sup> A Lei de Lavoisier é comumente enunciada "*Na natureza nada se cria e nada se perde, tudo se transforma.*" (Lei de Lavoisier in Infopédia [em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2020. Disponível em: [https://www.infopedia.pt/\\$lei-de-lavoisier](https://www.infopedia.pt/$lei-de-lavoisier))

<sup>67</sup> "*Nada é criado, nem nas operações da arte nem nas da natureza, e pode ser considerado como um princípio geral que em qualquer operação existe uma quantidade igual de matéria antes e depois do processo; que a qualidade e quantidade dos constituintes é a mesma, e o que acontece são apenas mudanças, transformações.*" (tradução da autora)

<sup>68</sup> Entenda-se construção sustentável como "*aquela que faz uso dos melhores procedimentos e técnicas para a concepção de objectos edificados cujos impactes no ambiente são os menores possíveis de originar*". (Amado, Pinto, Alcaface, & Ramalhe, 2015, p. 13)

desenvolvimento sustentável e os aplica em todas as fases do CVE, equacionando os impactes ambientais e as melhores estratégias e acções para a sua atenuação (Amado, et al., 2015).

Sendo a sustentabilidade e a ecologia dois assuntos cada vez mais relevantes no campo da arquitectura, as respostas hodiernas aos desafios que se nos impõe criaram uma vasta teia, complexa tal como a natureza, de soluções possíveis para cada situação. Assim, o conceito de construção sustentável e, paralelamente, de arquitectura sustentável, é verdadeiramente vasto e abriga uma série de abordagens como é o caso da Arquitectura Bioclimática, a Arquitectura Verde, que assume a vegetação como elemento imprescindível para os projectos arquitectónicos, a Arquitectura Low-Tech, que visa a re-invenção da arquitectura vernacular através do uso de técnicas ancestrais passivas e ecológicas, a arquitectura nZEB, que visa criar edifícios auto-sustentáveis em termos energéticos e neutros em emissões carbónicas, etc.

Essa pluralidade de respostas vem demonstrar que a sustentabilidade, quando aplicada à arquitectura, não é um conceito que para ser verificado tenha de responder a todos os critérios de um manual. Contrariamente, como referiu Papanek (2014) relativamente à ética ambiental por parte dos arquitectos e dos designers,

*“Talvez não devesse existir a categoria especial chamada “design sustentável”. Talvez fosse mais simples presumir que os designers tentassem reformular os seus valores e os seus trabalhos, de modo a que todo o design se baseasse na humildade, combinasse os aspectos objectivos do clima e o uso ecológico dos materiais com processos intuitivos subjectivos, e assentasse em factores culturais e bio-regionais.”*

(Papanek, 2014, pp. 14-15)

Deste modo, a sustentabilidade que aqui se pretende preconizar surge aliada à responsabilidade, à compreensão por parte do arquitecto que a redução da pegada ecológica dos seus edifícios é um dever para com a sua comunidade e que, portanto, ser sustentável é ser responsável assim como ser responsável significa ser sustentável.

Face aos dados que apontam a importância do sector na crise ambiental hodierna, torna-se uma responsabilidade do arquitecto assumir uma prática que se manifeste ambientalmente consciente ou, contrariamente, seguir o método convencional e continuar a negligenciar os impactes ambientais da sua actividade profissional. Ao assumir uma atitude ambientalmente consciente nos seus projectos, o arquitecto

compreende que *“Mesmo na mais simples escolha estética de material ou de dimensões, o construtor revela o tipo de homem que é e o tipo de comunidade que serve.”* (Mumford, 1980, p. 101)

Assim, arquitectura ambientalmente consciente vai de encontro à definição de Kibert (1994) anteriormente enunciada, onde se equacionam os impactes ambientais do projecto e se privilegiam escolhas que visem a sua atenuação, e onde, simultaneamente, se planeia sob o mantra do arquitecto Buckminster Fuller (1895-1983) que defendia o princípio *“do the most with the least amount of resources using the natural principles.”*<sup>69</sup> (Sieden, 2011, p. 3).

Ao assumir os preceitos supramencionados como princípios basilares para a sua actividade e compreendendo a sustentabilidade como uma responsabilidade, o arquitecto redefine o seu papel enquanto agente de defesa e difusão de um pensamento *ecologizado* que urgirá numa transformação tangível e intangível no impacte ambiental da arquitectura.

Para isso acontecer, como defendeu Radford (2010, apud Jenson, 2010), o arquitecto deve expandir as suas preocupações espaciais e materiais também ao campo natural onde vai edificar a sua obra, não se limitando somente, sem questionar os efeitos colaterais, à *“preocupação espacial e material que visa a criação de formas esteticamente apreciáveis”*. Para esse fim, surge como imprescindível um conhecimento básico das ciências naturais e da ecologia, uma vez que só através de um conhecimento abrangente sobre estas disciplinas é que os edifícios poderão ser compreendidos como parte de um sistema complexo onde é essencial uma interacção harmoniosa entre a ecologia e o pensamento arquitectónico. (Glyphis, 2001)

Torna-se assim evidente que a mudança depende inteiramente da compreensão de que a sustentabilidade surge não como um adereço, mas como uma responsabilidade.

*“I’ve said in the past, many, many years ago, before anybody even invented the concept of a green agenda, that it wasn’t about fashion – it was about survival.”*<sup>70</sup>

(Foster, 2007)

---

<sup>69</sup> *“Fazer o máximo com o mínimo de recursos possível usando os princípios da Natureza.”* (tradução da autora)

<sup>70</sup> *“Eu disse-o no passado, há muitos, muitos anos, antes sequer de alguém ter inventado o conceito da agenda verde, que não se trata de uma questão de moda, trata-se de sobrevivência.”* (tradução da autora)

## 6.2. A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

*“A nova Ecologia Generalizada, ciência das interdependências, das interações, das interferências entre sistemas heterogêneos, ciência para lá das disciplinas isoladas, ciência verdadeiramente transdisciplinar, deve contribuir para essa superação.”*

*(Morin & Hulot, 2007, p. 21)*

*“(…) toda a educação em design deveria ser baseada em métodos e ideias ecológicos. Deveria incluir tanto estudos sobre o método científico como sobre biologia, antropologia, geografia cultural e campos afins. A ecologia social e humana, bem como a filosofia e a ética, deverão ser parte integrante desta formação.”*

*(Papanek, 2014, p. 52)*

Em 1971, o designer austríaco Victor Papanek (1923-1998) publicava o livro *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change* onde se dedicou à difusão de um pensamento socialmente e ecologicamente consciente, tanto na área do design como na área da arquitectura, e onde considerou, relativamente à lacuna existente na ética social e ambiental destas profissões, que o grande problema passava pelo facto das escolas se focarem demasiado na teoria e prática da disciplina e nem tanto no contexto social, económico, ecológico e político aos quais o objecto pertenceria (Papanek, 1997).

A história da arquitectura da fase pré-industrial traz-nos à constatação de que o arquitecto possuía um conhecimento multidisciplinar que não se cingia somente ao estudo das disciplinas arquitectónicas, mas sim a uma vasta panóplia de disciplinas que influenciavam e determinavam o sucesso da sua criação. No entanto, a corrente racional que viria a emergir no século XVIII deu origem a uma fragmentação do conhecimento, nata do pensamento cartesiano redutor, que é actualmente considerada por diversos autores como a raiz do empobrecimento da consciência ecológica humana e consecutivamente, da desvalorização e destruição do meio ambiente.

Na sua *Carta sobre o Humanismo* (1949), Martin Heidegger (1889-1976) afirma que o empobrecimento da consciência do Homem Moderno deriva da interpretação técnica do acto de pensar, interpretação essa que

nasce dessa corrente racional mecanicista. Também Morin e Kern (2001) consideram que o modelo de educação ocidental hegemónico iniciou, com essa corrente racional, um percurso fragmentário do conhecimento que isola e compartimenta cada área de estudo resultando assim num empobrecimento da sabedoria humana.

Seguindo esse raciocínio, diversos autores defendem que a transição para uma educação religada à complexidade, que instaure a transdisciplinaridade e a multidisciplinariedade das várias áreas, inserindo a ecologia e educação ambiental como disciplinas imprescindíveis, surge como uma solução proeminente na consciencialização ecológica e biológica do ser humano. Esse novo paradigma vem, à semelhança do que defendeu Basarab Nicolescu (1942-) no seu *Manifesto da Transdisciplinaridade* e Edgar Morin (1921-) com a sua *Teoria da Complexidade*, quebrar com o paradigma reducionista e simplista actual que está em acção desde a época moderna e lançar os alicerces para uma nova concepção do mundo onde a sustentabilidade possa ser finalmente alcançada (Rodrigues, 2006).

Lerner (2010), Sorvig (2010), Glyphis (2001) e Rodrigues (2006) são alguns dos autores que consideram fundamental uma reforma no ensino da arquitectura onde exista uma vinculação da educação ambiental. Os autores destacam o papel que as escolas de arquitectura desempenham na redefinição do papel do arquitecto ao assumirem o compromisso de educar novos pensadores que, ao iniciarem a sua actividade profissional, consigam pensar a arquitectura de um modo mais sustentável, investigando e incorporando nos seus projectos técnicas de design e de construção ecológicas e, por conseguinte, actuando como arquitectos ambientalmente conscientes que se tornarão, graças aos seus projectos materializados, consciencializadores. A realidade é que existem já algumas instituições de ensino de arquitectura que operam através de uma lógica transdisciplinar, integrando disciplinas sociológicas, geográficas, antropológicas e económicas, sendo, no entanto, escassas as instituições que integram as ciências naturais, a sustentabilidade e a ecologia como disciplinas de aprendizagem obrigatórias, surgindo, quando muito, com carácter facultativo.<sup>71</sup>

---

<sup>71</sup> Analisados os planos de estudo do Mestrado Integrado em Arquitectura em várias instituições portuguesas que leccionam o curso, conclui-se que são várias as Universidades que incluem disciplinas vocacionadas para a problemática ambiental e a arquitectura ambientalmente consciente sendo, no entanto, disciplinas opcionais, nomeadamente no ISMAT, Universidade de Évora e Universidade da Beira Interior onde existem as disciplinas de *Construção Sustentável* e *Ecologia Urbana*. No curso disponível no Instituto Superior Técnico de Lisboa as disciplinas surgem como obrigatórias, nomeadamente *Design Ambiental (I e II)* e *Espaços Construídos e Impactes Ambientais*. Também na

No entanto, Glyphis (2001) afirma que, a nível global, apesar de haver já um significativo número de escolas a desenvolver no seu *curriculum* programas disciplinares que abordam a sustentabilidade e ecologia na arquitectura, é necessário que a envolvimento seja ainda maior e, portanto, que haja uma aceleração da integração de princípios ligados a estas disciplinas na pedagogia da arquitectura.

Essa reforma pedagógica dará origem a uma educação “*environmentally-oriented*”, na qual são equacionadas questões de índole ambiental que direccionam para o autor da obra a responsabilidade do impacto do edifício durante todo o seu ciclo de vida – projecto, construção, utilização, demolição – e que darão origem à priorização de abordagens que visem um menor consumo e simultaneamente, um uso consciente dos recursos naturais (Franco G. , 2010), uma vez que, como referiu Papenek (1997, pp. 69, 287),

*“For in showing students new areas of engagement, we may set up alternative patterns of thinking about design problems. We may help them to develop the kind of social and moral responsibility that is needed (...) For to learn is to change. Education is a process in which the environment changes the learner, and the learner changes the environment.”<sup>72</sup>*

Deste modo, a arquitectura ambientalmente consciente exige uma nova visão da natureza, assente num novo paradigma epistemológico cujas abordagens, enquadrando-se numa nova visão holística e sistémica, compreenderão os edifícios como parte de um vasto sistema onde a sustentabilidade do edifício promove a sustentabilidade da urbe e, paralelamente, essa sustentabilidade urgirá uma melhoria não só à escala local mas também à escala global.

Paralelamente, Rodrigues (2006) destaca ainda que as Universidades podem ter um importante papel a desempenhar que não surja somente através do ensino teórico e prático destas disciplinas, mas também através do respectivo espaço construído que se deveria assumir como exemplo. Para o autor, estes edifícios

---

Universidade Lusófona de Lisboa a disciplina de *Ecologia Urbana e Sustentabilidade* surge com carácter obrigatório, e no ISCTE as disciplinas de *Ambiente e Sustentabilidade* e *Conservação e Sustentabilidade* são também obrigatórias no plano de estudos do mestrado. Na Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto não existe qualquer disciplina obrigatória relacionada com a sustentabilidade e a ecologia na arquitectura, sendo o cenário semelhante na Universidade do Minho.

<sup>72</sup> “Ao mostrar aos alunos novas áreas de compromisso, podemos estabelecer padrões alternativos de pensamento acerca dos problemas de design. Podemos ajudá-los a desenvolver o tipo de responsabilidade moral e social que é necessária (...) Pois aprender é mudar. A educação é um processo onde o ambiente muda o aprendiz, e o aprendiz muda o ambiente.” (Tradução da autora)

de carácter público deveriam surgir como *“exemplos demonstrativos (...) lugares a generalizar.”*<sup>73</sup> (2006, p. 50) através de bons exemplos de construção ambientalmente consciente tais como *“energias renováveis, materiais ecológicos, reciclagem de lixos, depurações ecológicas da água, sistemas bioclimáticos (...)”* (idem, ibidem) para a sensibilização dos estudantes de arquitectura e dos diversos utilizadores. O autor afirma que *“Mobilizar e fazer participar as escolas e universidades em projectos verdes, permite a salvaguarda da humanidade posta em perigo pelo modelo civilizacional hegemónico.”* (idem, ibidem, p. 67).

Não obstante, considerando que o primeiro passo, como referimos anteriormente, passa por uma mudança na consciência dos intervenientes, a integração da ecologia na educação arquitectónica urgiria uma metamorfose não só no paradigma arquitectónico contemporâneo mas também na concepção do arquitecto sobre o mundo e a sua relação de dependência para com o meio natural, uma vez que esses conhecimentos promovem a compreensão da complexa interdependência entre o Homem e os sistemas naturais (Wood, 2015).

A realidade é que a compreensão das ciências naturais e da ecologia implica a compreensão de que o arquitecto, enquanto ser humano, é ele próprio um ser biosférico, interdependente dos restantes seres vivos e do contexto natural que o rodeia, condição essencial para essa transição epistemológica uma vez que, como referiu Leopold (1949, p. viii), *“We abuse land because we regard it as a commodity belonging to us. When we see land as a community to which we belong, we may begin to use it with love and respect.”*<sup>74</sup>.

Deste modo, o alcance de um arquétipo arquitectónico de baixo impacto ambiental depende, primariamente, dessa metamorfose na consciência dos arquitectos relativamente à terra e ao ambiente natural sendo que, ao haver uma compreensão da sua irrevogável dependência para com a Natureza, o arquitecto desenvolverá, inadvertidamente, um sentimento de protecção para com a mesma, que o levará a equacionar todos os impactes das suas escolhas ao longo do processo por forma a minimizá-los.

O arquitecto Peter Zumthor (1943-) reflecte esse pensamento de Aldo Leopold quando refere no seu livro *Thinking Architecture* (2010) que enquanto ser-humano, se compreende como parte da natureza, e

---

<sup>73</sup> Rodrigues, J. (2006). *Sociedade e Território: Desenvolvimento Ecologicamente Sustentado*. Porto: Profedições, p.50

<sup>74</sup> *“Nós abusamos da terra porque a consideramos uma mercadoria que nos pertence. Quando passarmos a ver a terra como uma comunidade à qual pertencemos, talvez possamos usá-la com amor e respeito.”*

considera, simultaneamente, que a beleza da intervenção humana na paisagem natural depende de uma acção consciente que cuida os seus constituintes, tanto o solo, como os animais e as plantas, através de um sentimento de respeito e de carinho. Para Zumthor (2010), uma das primeiras fases essenciais à concepção arquitectónica passa por observar cuidadosamente a paisagem envolvente e desenvolver um sentimento de respeito para com a mesma uma vez que, ao nutrir essa indispensável relação de valorização, o arquitecto irá sentir uma necessidade involuntária de cuidar e conservar a sua beleza.

Caso o arquitecto seja instruído a compreender a ecologia e as interdependências e inter-relações do mundo natural e dos ecossistemas, que lhe são irrevogavelmente intrínsecas, criar-se-á uma ética ambiental na arquitectura que, independentemente da linguagem estética do seu autor, será uma arquitectura ambientalmente consciente, ecológica e sustentável, não por obrigação ou tendência, mas sim por vontade.

*“Quit thinking about decent land-use as solely an economic problem. Examine each question in terms of what is ethically and esthetically right, as well as what is economically expedient. A thing is right when it tends to preserve the integrity, stability, and beauty of the biotic community. It is wrong when it tends otherwise.”<sup>75</sup>*

(Leopold, 1949, pp. 224-225)

---

<sup>75</sup> *“Para de pensar sobre o uso decente da terra somente em termos económicos. Examina cada questão em termos do que é eticamente e esteticamente correcto, bem como economicamente conveniente. Uma coisa é correcta quando tende a preservar a integridade, estabilidade e beleza da comunidade biótica. É errada quando tende o contrário.”* (tradução da autora)

### 6.3. A RE-INVENÇÃO DO PRECEDENTE

*“Nada se conhece em si próprio, mas em relação ao seu meio ambiente, à cadeia precedente de acontecimentos, à recordação de experiências passadas.”*

(Lynch, 1982, p. 11)

O historiador de arquitectura Colin Rowe (1920-1999) publicou em 1986 na *The Harvard Architecture Review* uma reflexão acerca da importância do precedente no campo das artes. O autor questiona *“Não será o precedente, e as suas conotações, o cimento primário da sociedade?”* (Rowe, 1986, apud Cenicacelaya & Baganha, 2004, p. 3) e continua de forma retórica a provocar uma reflexão no leitor quando questiona *“Assim, como é possível conceber uma sociedade, uma civilização ou uma cultura sem considerar a existência do precedente?”* (idem, ibidem).

Face ao cenário actual torna-se premente repensar o paradigma arquitectónico contemporâneo, ao longo de todas as fases do ciclo de vida do projecto, sendo que um dos trajectos mais sensatos nesta reformulação surge, segundo diversos autores, associado à pesquisa e reflexão sobre o seu passado, a arquitectura tradicional dos antigos que, face às circunstâncias ou face a uma maior consciência ambiental, era de forma inequívoca mais sustentável sendo que, como refere Rodrigues (2006, p.21),

*“A tecnologia e o habitat das sociedades vernaculares constituem as formas de estar numa sociedade em busca da auto-suficiência, que obedece às imposições do nicho ecológico em que a comunidade se insere.”*

Ao realizar uma análise abrangente da evolução dos impactes ambientais da arquitectura, é inevitável concluir que a industrialização massiva e a arquitectura moderna, assentes num paradigma tecnocrático e na exploração descontrolada de recursos naturais e maioritariamente de combustíveis fósseis, surgem como a causa de muitos dos problemas sociais e ambientais que o mundo enfrenta actualmente (Vandevyvere & Heynen, 2014).

Não se pretende, contudo, defender uma ideologia retrógrada que veja a evolução tecnocientífica como uma maldição e que estabeleça como premissa da arquitectura sustentável um retrocesso da teoria e da prática. Isto porque qualquer precedente surge como relevante para a compreensão e evolução da arquitectura, não

surgindo o modernismo como uma fase que deverá ser considerada somente como fonte de problemas, ao invés de fonte de soluções.

A realidade é que, como analisam Vandevyvere & Heynen (2014), por mais que se queira negligenciar o modernismo atribuindo-lhe esse carácter negro de gerador da crise ambiental actual face à veneração da máquina que lhe está associada e que ficou evidente com o conceito de Le Corbusier da “*machine à habiter*”<sup>76</sup>, o modernismo está assente em princípios e ideais que em muito se assemelham aos que são defendidos hoje por inúmeros difusores da arquitectura sustentável. Le Corbusier, ao anunciar os seus cinco pilares essenciais da nova arquitectura, acabava por ter em consideração o impacto ambiental ao afirmar que “*Esses pilotis ... elevam o rés do chão ... O terreno da construção continua a ser o jardim... Essa área é recuperada na cobertura plana ... como um terraço na cobertura, um jardim na cobertura.*” (apud Gössel & Leuthäuser, 2001).

Também Papanek (2014, p.49) demonstra alguma dessa preocupação ambiental na arquitectura moderna quando relata que “*Na baixa de Los Angeles é possível ver ainda painéis solares espelhados – ou melhor, o que resta deles –, que remontam a 1905 e que forneciam luz e alguma energia aos escritórios ...*”.

No entanto, dotados de uma ingénua ignorância dos impactes ambientais que o ‘*fossilismo*’<sup>77</sup> viria a trazer no futuro, os arquitectos modernistas foram responsáveis pela criação de um projecto que, através da sua quebra radical com o passado, procurava a emancipação e uma verdadeira justiça social através de um mundo igualitário e universal. Tais princípios são as bases da arquitectura e desenvolvimento sustentáveis, já que a procura pela sustentabilidade assenta numa justiça igualitária entre o ambiente, a economia e a sociedade.

Assim, o percurso mais promissor surge na articulação entre o passado arcaico ecológico e o presente tecnológico, encontrando um balanço entre ambas as soluções que não faça um uso exacerbado dos métodos tecnológicos e que não seja, simultaneamente, demasiado prosaico na escolha de técnicas tradicionais.

Contudo, como refere Gerrie (2008, apud Jenson, 2010), o que se verifica actualmente é uma tentativa de resolver uma série de problemas ambientais e sociais recorrendo a mais tecnologia, quando foi exactamente o abuso de tecnologia que os criou. Para Jenson (2010), as tecnologias sustentáveis hodiernas não podem

---

<sup>76</sup> Le Corbusier apresenta o seu conceito da casa como máquina de habitar na revista L’Esprit Nouveau “*Une maison est une machine à habiter.*” – “Uma casa é uma máquina para habitar”. (Gössel & Leuthäuser, 2001, p. 165)

<sup>77</sup> O conceito de ‘*fossilismo*’ foi criado por Peter Droege para explicar o fenómeno que relaciona a emergência do movimento moderno com a emergência das energias de combustíveis fósseis. (Vandevyvere & Heynen, 2014)

sequer ser consideradas como estratégias de design uma vez que, a criação de um edifício que atinge níveis de eficiência energética ideais através da produção de energia de fontes renováveis, não minimiza a dependência energética do objecto, somente reduz o seu impacte ambiental num dos parâmetros<sup>78</sup>. Assim, o autor defende que, por forma a assistir a uma verdadeira simbiose entre a sustentabilidade e a arquitectura, é necessário abandonar a ideia de que a solução para a crise climática actual terá uma origem tecnológica, ao invés do foco central dessa transformação estar assente numa reflexão ética do processo projectual no que diz respeito à relação Homem-Natureza.

A realidade é que a arquitectura pré-industrial está repleta de estratégias e de eco-técnicas, que são fruto de um conhecimento empírico de séculos e que devem, segundo inúmeros autores, ser exploradas por forma a serem re-inventadas e re-inovadas com a integração desse progresso tecnocientífico que se sente na nossa sociedade contemporânea.

O arquitecto Aníbal Alvarez (1876-1929) defendeu em 1910 ao ingressar na Real Academia de Belas Artes de San Fernando a importância do precedente, afirmando que a arquitectura vernácula de cada região deveria ser sempre um ponto de partida a considerar para qualquer arquitectura hodierna. É realmente comum encontrar ensaios e artigos que defendam a importância da arquitectura vernacular e o quanto esta pode contribuir para a sustentabilidade sendo que, também Bragança, Fernandes e Mateus (2011) defendem essa investigação do precedente que acreditam *“contribuirá para a redução do desperdício e dos consumos energéticos através da utilização de técnicas tradicionais e materiais locais, desenvolvidos na necessidade de adaptação a um território e clima específicos.”* (Bragança, Fernandes, & Mateus, 2011, p. 1)

Se analisarmos o passado arquitectónico em Portugal, a arquitectura vernácula do Norte faz uso de materiais e técnicas completamente distintos da arquitectura vernácula do Sul. Mais uma vez, o contexto e as suas características e condições edafoclimáticas fizeram com que estes edifícios fossem pensados de maneira

---

<sup>78</sup> Tendo como exemplo muitas PassiveHouse contemporâneas, o edifício pode ser realmente auto-sustentável em termos energéticos e neutro em emissões carbónicas sendo, no entanto, altamente dependente de tecnologia avançada para obter esse desempenho. Paralelamente, esses equipamentos e componentes tecnológicos possuem muitas vezes, enquanto produto, uma alta pegada ecológica associada ao seu ciclo-de-vida. Desta forma, ao invés de criar edifícios de que continuam a apresentar uma dependência energética significativa, ainda que essa energia seja proveniente de fontes renováveis, o ideal será tentar atingir a eficiência do edifício através de estratégias passivas de design por forma a garantir que este atinja condições interiores ideais sem necessitar de recorrer a mais tecnologia para esse fim.

distinta por forma a melhor responderem aos condicionalismos de cada local sendo que, a maioria da arquitectura vernacular mundial, procurava atingir “... *condições internas confortáveis com o uso modesto dos recursos disponíveis às suas arquitecturas autóctones* ...” (Heywood, 2012).

No entanto, se viajarmos do Norte ao Sul do país actualmente, muitos dos projectos arquitectónicos contemporâneos estão assentes numa mesma linguagem arquitectónica que faz uso dos mesmos materiais e das mesmas técnicas construtivas para a sua materialização.

Assim, de acordo com Lengen (2010), tendo consciência das mudanças que surgiram nos últimos séculos, o desafio é responder a estes desafios hodiernos através de um processo construtivo que procure uma simbiose entre as técnicas vernaculares e as técnicas hodiernas. Desta forma, uma re-invenção do precedente passa por uma combinação entre o progresso tecnológico e esse conhecimento milenar da arquitectura tradicional, tentando tirar o melhor de ambos os conceitos e combinando assim práticas locais com os conhecimentos recentes da engenharia e da tecnologia. O aclamado arquitecto contemporâneo Bjarke Ingels (1974-) procura isso em muitos dos seus projectos, tendo-lhe atribuído o nome de “vernacular 2.0” (Winston, 2015).

Paralelamente, a re-invenção da arquitectura tradicional poderia traduzir-se não só na redução da pegada ecológica do parque edificado, contribuindo para a sustentabilidade ambiental, mas também num contributo para a sustentabilidade social e económica uma vez que, como referem Bragança, Fernandes e Mateus (2011), se essa re-invenção do precedente fosse avante e os arquitectos adoptassem princípios tradicionais de construção, poderíamos assistir a um crescimento de pequenas indústrias de materiais locais que reduziriam a energia gasta nos processos de transporte e de produção dos mesmos.

Como refere a *Agenda 21 for Sustainable Construction* (CIB, 1999), apesar de não ser certa a viabilidade da aplicação dos princípios da arquitectura tradicional nos centros urbanos, é necessário compreender esses métodos e conceitos e adaptá-los aos tempos modernos, fazendo uso de materiais locais, reciclados e recicláveis, tentando assim criar novamente um metabolismo circular no sector da construção que tenha como saídas somente resíduos biodegradáveis que podem ser reciclados pelos ecossistemas locais ou, caso estes sejam resíduos da tecnosfera não biodegradáveis, criar um modelo de reciclagem para esses componentes que se insira na lógica do metabolismo circular natural.

## 6.4. A CIDADE ECO-SISTÉMICA E O METABOLISMO CIRCULAR

*“É necessário um modelo civilizacional que regenere o capital natural (...) É necessário criar um metabolismo biológico circular que permita reciclar os nutrientes, invertendo o processo linear de esgotamento e contaminação.”*

(Rodrigues, 2006)

O paradigma linear industrial vigora na maioria das actividades económicas hodiernas. À semelhança do processo mecânico, o desenvolvimento económico está assente numa contínua exploração de recursos naturais que, após transformados e utilizados, são frequentemente descartados e considerados resíduos.

Analogamente, todas as fases do ciclo de vida de um edifício funcionam através desse mesmo paradigma. Tanto na produção de materiais, como na actividade construtiva, na fase de utilização e, finalmente, à semelhança do que ocorre nos produtos quando estes deixam de ser utilidade e são descartados, os edifícios são muitas vezes demolidos quando finda a sua utilização. Assim, uma das principais soluções para a redução do impacto ambiental da arquitectura passa pela transição do paradigma linear de funcionamento deste sector para um paradigma circular, onde todos os processos são pensados como um ciclo fechado cujo desperdício é nulo ou mínimo.

Essa transição urgente exige uma nova consciência de todos os processos inerentes à actividade, sendo fundamental realizar uma análise do ciclo-de-vida (ACV) de todos os componentes e assumir essa avaliação como critério imprescindível em qualquer decisão projectual. Para esse fim, é fundamental que haja uma compreensão e implementação de medidas sustentáveis, onde surja como premissa basilar o reaproveitamento e a reciclagem de todos os recursos (e dos edifícios)<sup>79</sup> uma vez que o ‘lixo’ não é mais do que um cenário irreal pois, como apontou a organização SecondNature (2017) *“Our ecological footprint (our impact on earth) is invisible to most of us. We must make the invisible visible.”*<sup>80</sup> (Education for Sustainability, Second Nature, 2017)

<sup>79</sup> A reabilitação de edifícios acaba por ser uma forma de instaurar o paradigma circular na arquitectura uma vez que, mesmo quando o edifício perde a sua utilização, ao optar pela sua reabilitação ao invés de pela sua demolição, está-se a dar uma ‘nova vida’ ao mesmo, numa lógica de *cradle-to-cradle*.

<sup>80</sup> *“A nossa pegada ecológica (o nosso impacto na Terra) é invisível para a maioria de nós. Precisamos de tornar o invisível visível.”* (tradução da autora)

Desta forma, para a arquitectura passar a fazer parte da solução, é necessário que qualquer projecto seja compreendido como uma parte de um vasto sistema, não só urbano, mas também natural, onde a paisagem humana, e seus elementos, estão em constante diálogo com a paisagem natural. Afinal, como apontou Papanek (1997, p. 24) *“All of our tools, objects, artifacts, transportation devices, or buildings have consequences that reach out into such diverse areas as politics, health, income, and the biosphere.”*<sup>81</sup>, ressaltando que todos estes elementos, onde se incluem os edifícios, são parte de um vasto sistema de parâmetros tangíveis e intangíveis. Através de uma visão holística, tanto o edifício como a cidade deveriam ser interpretados como ‘organismos’ uma vez que, consistindo ambos em sistemas abertos, estão constantemente dependentes de trocas com o exterior<sup>82</sup>.

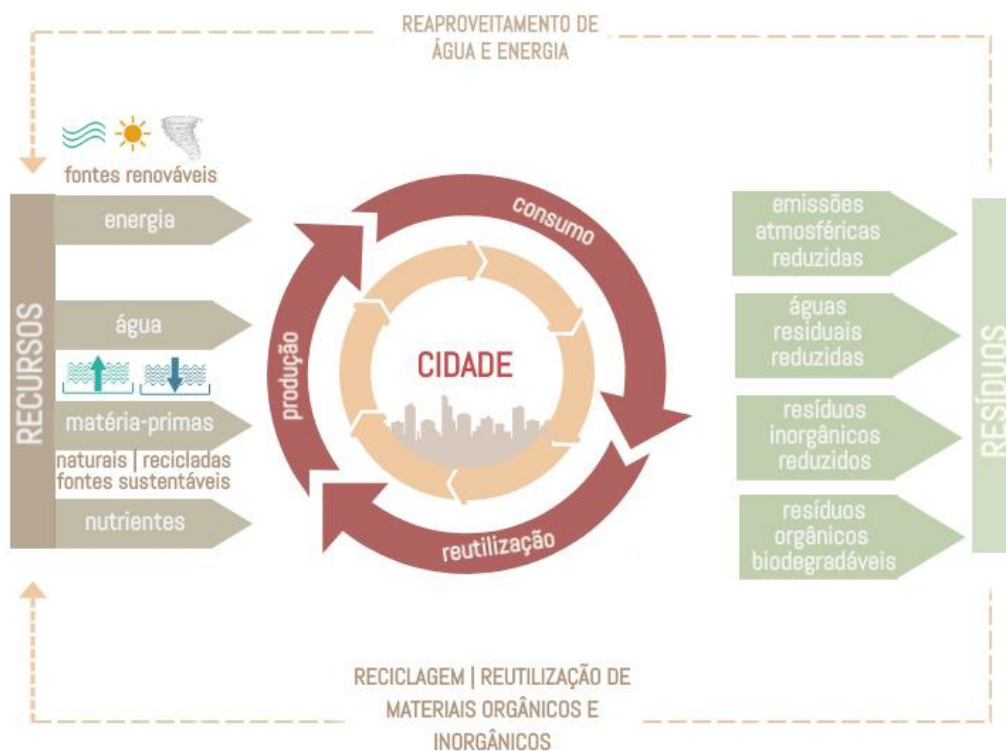


Figura 60 – Esquema representativo do metabolismo circular no funcionamento de uma cidade.

<sup>81</sup> *Todas as nossas ferramentas, objectos, artefactos, mecanismos de transporte, ou edifícios têm consequências que se sentem em diversas áreas tais como a política, saúde, rendimento, e a biosfera.”* (tradução da autora)

<sup>82</sup> O ser humano é considerado um sistema aberto já que depende inteiramente do mundo exterior para a sua sobrevivência. Por sua vez, o Planeta Terra consiste num sistema aberto em termos energéticos, já que depende da energia exterior do sol, mas fechado em termos de matéria. Analogamente, a maioria dos edifícios contemporâneos acabam por ser também sistemas abertos, já que dependem da entrada de recursos exteriores para o seu funcionamento.

Compreendendo os edifícios como ‘organismos’ e assumindo como princípio que deverão funcionar através de um metabolismo circular, estes tornam-se objectos auto-suficientes que darão origem a transformações tangíveis também ao nível da urbe.

Para esse fim, o primeiro passo para atingir essa relação eco-sistémica passa pela compreensão do local, tentando, à semelhança do que ocorria na arquitectura vernacular, tirar o máximo partido das condições edafoclimáticas do terreno. Do mesmo modo que não é natural assistir ao nascimento de um pinheiro no deserto, ou de uma palmeira num pinhal, os edifícios deveriam ser autóctones ao seu contexto. Ao conjugar o *-topos* com o conhecimento e compreensão das estratégias passivas, onde existe uma abordagem parcimoniosa com a orientação solar e a orientação e predominância dos ventos, é possível reduzir significativamente a dependência energética do edifício uma vez que, através dessas estratégias bioclimáticas, o conforto interior é atingido, em articulação com uma correcta escolha de materiais, de forma natural. Assim, ao invés de contrariar a natureza do lugar, o edifício existe em cooperação com os seus condicionalismos e tira o melhor partido dos mesmos (Amado et al., 2015; Heywood, 2012; Lengen, 2010). Paralelamente, a gestão correcta dos recursos naturais implica a racionalização dos recursos hídricos sendo que, ao invés de desperdiçar as águas pluviais, os edifícios deveriam prever o seu aproveitamento através da instalação de SAAP à semelhança, novamente, do que ocorria na arquitectura de algumas civilizações pré-industriais. Dessa forma, a água deverá ser utilizada de acordo com a sua pureza, sendo a água potável destinada ao estritamente necessário, e as águas pluviais bem como as águas cinzentas, deverão ser ‘recicladas’ e reutilizadas para outros fins menos imprescindíveis.

Convém sublinhar que, inevitavelmente, o edifício continuará a depender de energia para o seu funcionamento. No entanto, o objectivo desta integração com a envolvente eco-sistémica contribui para que essa dependência seja significativamente reduzida. Ao introduzir equipamentos que produzam energia através de fontes renováveis, sejam elas fontes eólicas, solares ou geotérmicas, é possível tornar o edifício auto-suficiente e, paralelamente, reduzir drasticamente as suas emissões carbónicas (IEA & UNEP, 2018). Assim, a pegada ecológica do parque edificado poderá ser diminuída e, ao invés do edifício se tornar um ‘fardo’ para o ambiente natural, pelo contrário, poderá tornar-se um valioso contributo para a sua preservação, através de uma relação eco-sistémica entre ambos.

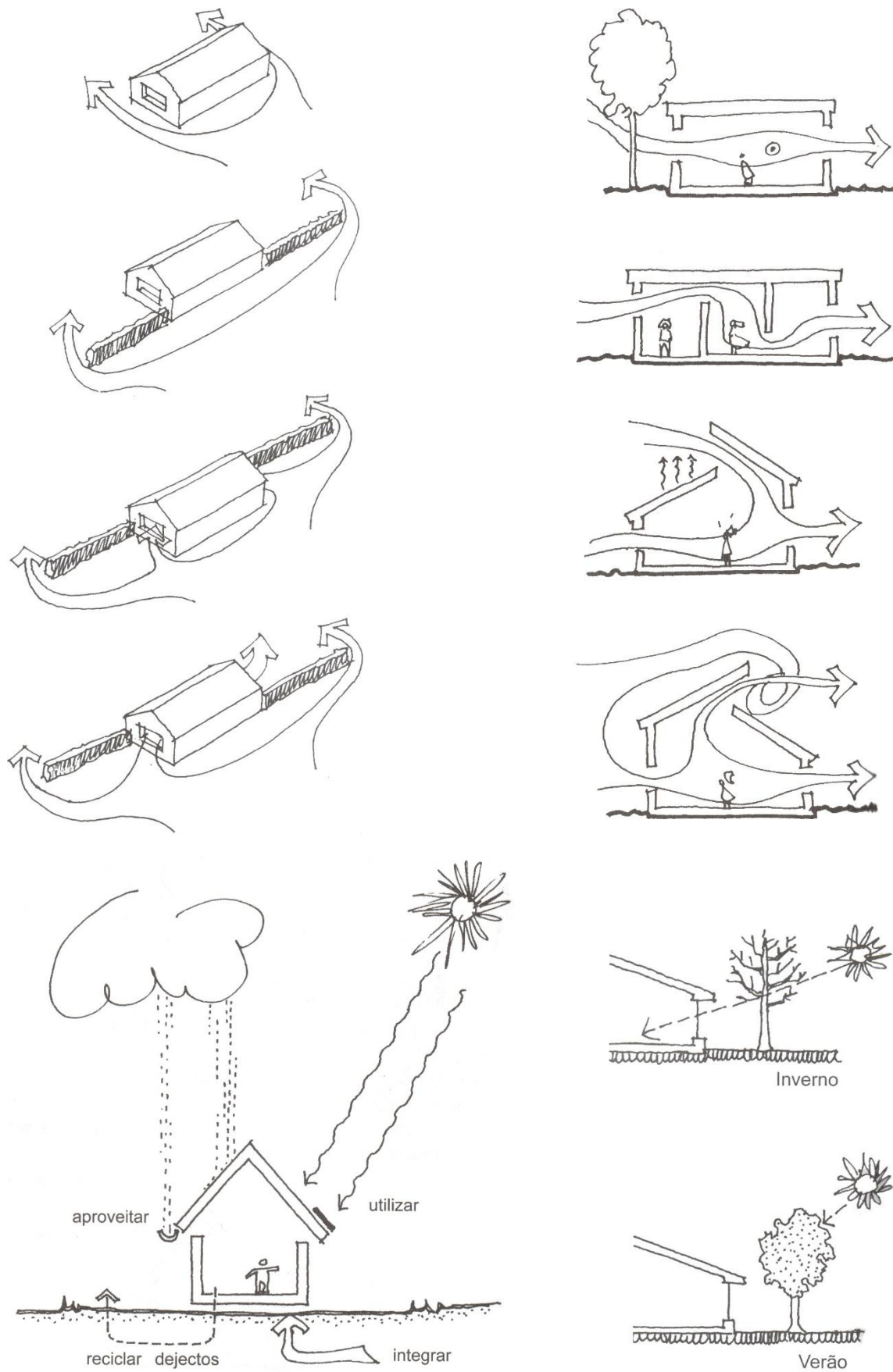


Figura 61 - Ilustrações de estratégias ecológicas para a concepção de edifícios sustentáveis onde há a integração das forças naturais para a concepção do projecto. Ilustrações de Lengen (2010)

Não obstante, como referimos anteriormente, o paradigma circular na arquitectura acontece através de uma abordagem que equaciona todas as fases do projecto de forma a que o fim seja um novo início, tanto para o edifício como para os seus constituintes, que devem ser criteriosamente eleitos tendo em conta as suas propriedades.

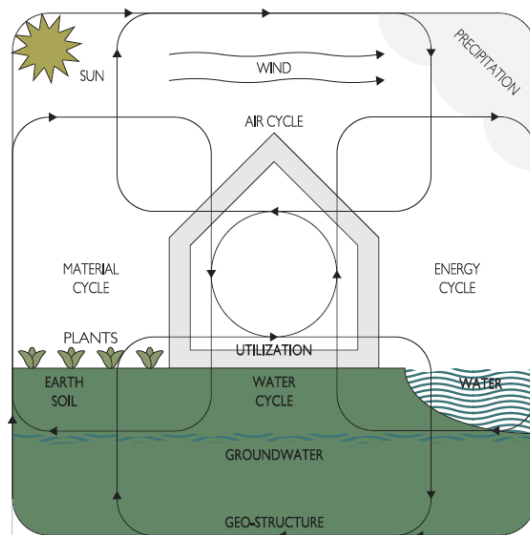
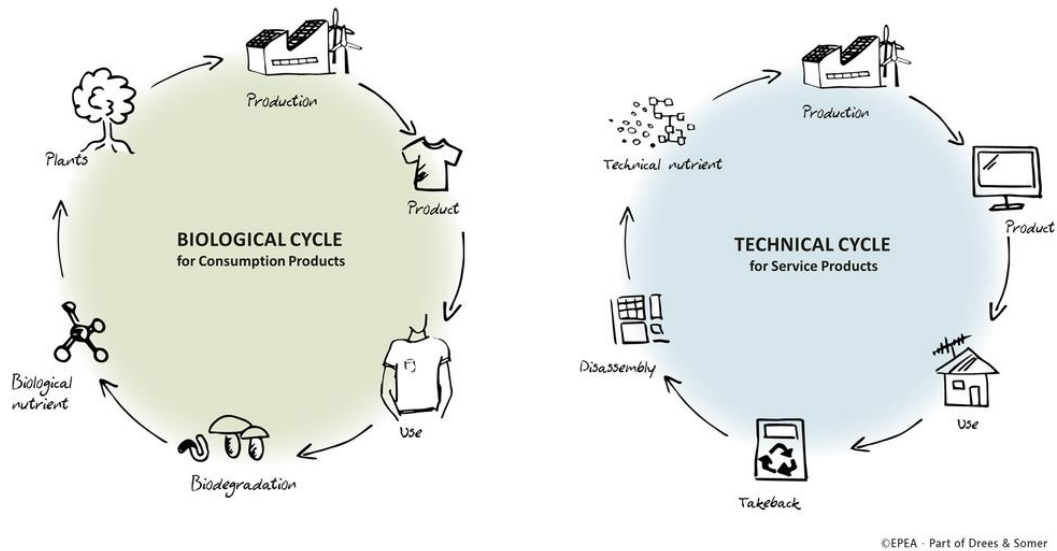
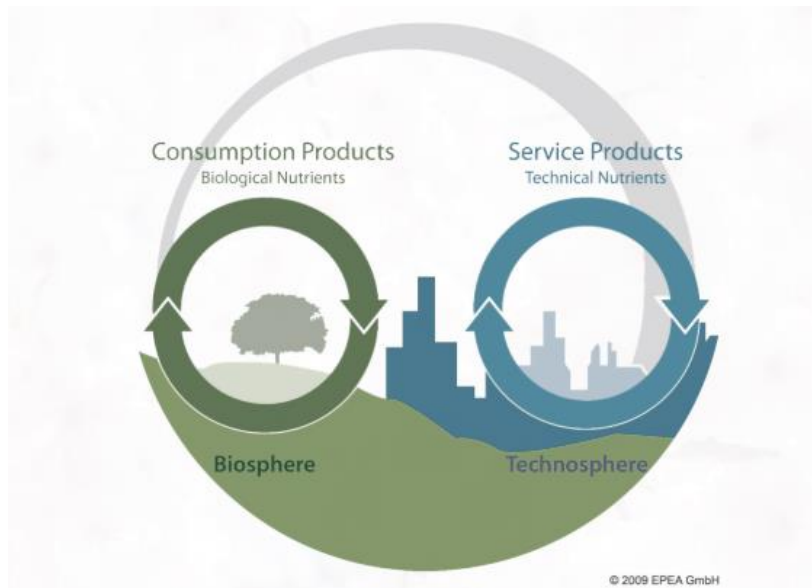
Conhecendo os impactes provocados pelas várias indústrias transformadoras de materiais e componentes de construção, o arquitecto, através de uma escolha consciente, pode reduzir ainda mais a pegada ecológica do sector uma vez que, segundo Gonzalez e Navarro (2006, apud (Jalali & Torgal, 2012), a escolha correcta de materiais para a construção do projecto arquitectónico pode reduzir até 30% das emissões de CO<sub>2</sub>.

Em termos de materiais o paradigma circular acaba por ter ainda um maior efeito. Isto porque, aquando a escolha dos materiais de construção, estes devem ser compreendidos e escolhidos avaliando todo o seu ciclo de vida, desde a extracção, à sua produção e, finalmente, à sua reutilização ou decomposição. Ao assumir como critérios de selecção a energia incorporada e a quantidade de água gasta nos processos, o arquitecto reduz a pegada ecológica do seu projecto e, paralelamente, propulsiona o desenvolvimento de indústrias menos poluentes. Para esse fim, surgem instrumentos de certificação dos produtos que avaliam ambos os parâmetros, tais como o ICE (Inventory of Carbon and Energy), que avalia a energia incorporada do material, e o EDP (Environmental Product Declaration), onde são contabilizadas as quantidade de energia envolvida, de água pluvial e água doce, e a quantidade de matérias-primas (Amado et al., 2015).

No entanto, a escolha deverá sempre assentar no uso de materiais naturais uma vez que, mesmo quando não reciclados no final do seu ciclo-de-vida, estes podem naturalmente inserir-se na cadeia de biodegradação dos ecossistemas e servir novamente de nutriente, através do metabolismo circular da própria natureza. Por sua vez, quando os materiais escolhidos não são naturais, geralmente porque dependem de processos industriais e da adição de componentes sintéticos não-biodegradáveis para o seu fabrico, estes devem ser reaproveitados ou reciclados como nutrientes na tecnosfera, seguindo a ideologia do C2C<sup>83</sup> no qual o fim é visto como um novo princípio por forma a dar continuidade a esse ciclo (Braungaurt & McDonough, 2009).

---

<sup>83</sup> O C2C (Cradle-to-Cradle) é um movimento que pretende instaurar a economia circular no desenvolvimento das sociedades consciencializando-as de que, tal como acontece na natureza na qual “nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”, os resíduos consistem em nutrientes que devem ser reaproveitados e re-inseridos de volta no seu respectivo ciclo de origem, biológico ou tecnológico, por forma a nunca perderem o seu valor.



**Figura 62** – Os dois ciclos do C2C - O ciclo da Biosfera, para a reciclagem e reaproveitamento de nutrientes biológicos, e o ciclo da Tecnosfera, para a reciclagem e reaproveitamento de nutrientes que não são biodegradáveis. Fonte: EPEA

**Figura 63** – Os princípios do Paradigma Circular no funcionamento de um edifício. Fonte: Brophy & Lewis (2011)

Apesar do paradigma circular ser indispensável na maior parte das actividades humanas, por forma a atingir o desenvolvimento sustentável da Humanidade, parece-nos pertinente afirmar que a arquitectura assume um papel indispensável nesta transição uma vez, como referimos anteriormente, as estimativas apontam para que o sector da construção seja responsável por 40% dos resíduos sólidos globais (Amado et. al, 2015) sendo que, segundo Ortiz et al. (2010, apud Mália, 2010), cerca de 80% dos RCDs apresentam um significativo potencial de reciclagem, aumentando assim o ciclo de vida dos produtos drasticamente e reduzindo, conseqüentemente, o consumo de recursos naturais.

Uma vez que se considera essencial que o arquitecto assuma a responsabilidade do impacte ambiental do seu projecto ao longo de todas as fases do CVE, desde o acto projectual até à sua desactivação, existe simultaneamente a ideia de aumentar a polivalência do edifício por forma a que este possa assumir diversas funções e, caso se dê a sua desocupação, exista a possibilidade de se alterar o seu uso sem que este tenha de ser demolido. Não obstante, caso o edifício perca verdadeiramente o seu sentido e se considere inevitável dar por findo o seu ciclo-de-vida, o paradigma circular do CVE manifesta-se através de uma substituição do processo de demolição por um processo de desconstrução uma vez que, não podendo ‘reaproveitar’ o edifício, poderão ser reaproveitados os seus constituintes, sendo para isso necessário que o arquitecto opte por técnicas construtivas que permitam essa desmontagem considerando que *“Common recycled materials include paper, plastics, glass, aluminium, steel, and wood. Additionally, many construction materials can be reused, including concrete, asphalt materials, masonry, and reinforcing steel.”*<sup>84</sup> (Reddy, 2015, p. 275)

Caso ocorra essa mudança de paradigma nas sociedades hodiernas, será possível atingir um estado de equilíbrio onde o consumo de recursos naturais não excede a biocapacidade regenerativa da terra e onde, tanto o edifício como os centros urbanos, existirão em comunhão e cooperativa com o ambiente natural.

*“As cidades do futuro terão que ser renaturalizadas. A urbe artificial não deve opor-se à natureza. O elemento natural pode coexistir com o artificial e servir-lhe de base de sustentabilidade. ... A paisagem antrópica será uma paisagem de complementaridade e auto-regulação equilibrada entre o homem e a natureza, entre técnica artificial e vida orgânica.”*

(Rodrigues, 2006, p. 43)

---

<sup>84</sup> “Os materiais reciclados comuns incluem papel, plástico, vidro, alumínio, aço e madeira. Adicionalmente, muitos materiais de construção podem ser reutilizados, incluindo o betão, materiais do asfalto, alvenaria e o aço de reforço.” (tradução da autora)



**Figura 64** – A cidade solar e ecológica de Linz, na Austria projectada pelos arquitectos Thomas Herzong, Norman Foster e Richard Rogers, com a participação do atelier Dreiseitl (Rodrigues, 2006). A cidade dispensa o uso de energia proveniente de combustíveis fósseis e os edifícios foram concebidos por forma a apresentarem uma baixa dependência energética. Fonte: Atelier Dreiseitl

## 6.5. O ARQUITECTO AMBIENTALMENTE CONSCIENTE E CONSCIENCIALIZADOR

*“Para pôr fim a este desbaratar da civilização ocidental, o primeiro passo para a reconstrução é a transformação do nosso mundo interior, de modo a dar novas fundações ao nosso conhecimento e aos nossos projectos.”*

(Mumford, 2007)

Victor Papanek (1923-1998), pioneiro do *ecodesign*, difundiu persistentemente a importância de uma atitude ecologicamente e socialmente responsável na criação de qualquer produto, tanto através das suas obras como através do seu contributo enquanto professor em várias escolas de design e de arquitectura. Papanek acreditava que os arquitectos e designers, enquanto profissionais e utilizadores, assumiam um papel essencial para qualquer sociedade tendo, por esse motivo, uma enorme responsabilidade ecológica. Através das suas publicações, das quais se destacam *Design for the Real World – Human Ecology and Social Change* (1971) e *The Green Imperative – Ecology and Ethics in Design and Architecture* (1995), o autor partilhou as suas reflexões que marcaram o início de uma corrente de pensamento ecológico e socialmente responsável em oposição à hegemónica corrente que privilegiava as questões estéticas.

Por sua vez, numa conferência que ocorreu em Munique no ano de 2007, o renomado arquitecto Norman Foster (1935 -) expôs a sua visão sobre um conceito ao qual chamou de “*My Green Agenda*”, na qual fala da importância da sustentabilidade nos seus projectos e na arquitectura em geral. Na conferência, o arquitecto sustenta que ao analisarmos uma sociedade industrializada comum verificamos que cerca de 44% da energia se destina aos edifícios, 26% dos transportes de passageiros e a restante percentagem à indústria. Conclui, portanto, que 70% da energia total é influenciada pela maneira como as cidades e as infra-estruturas são projectadas e que, conseqüentemente, os problemas da sustentabilidade não podem ser separados da natureza das cidades, das quais os edifícios são apenas uma parte (Foster, 2007).

Deste modo, ao mesmo tempo que existe, e vem existindo desde a tomada de consciência da degradação ambiental, uma vasta panóplia de obras e autores que negligenciam a esfera ambiental nos seus projectos, existem paralelamente inúmeros casos em que a sustentabilidade entra como princípio basilar no pensamento e prática arquitectónicos.

Com o emergir da consciência ambiental moderna na década de 60, o arquitecto americano Michael Reynolds (1945 -) cria, na década de 70, um conceito de edifício auto-sustentável conhecido como *Earthship* que prevê não só o aproveitamento, e reaproveitamento, das forças e recursos naturais, como é, simultaneamente, uma habitação construída com a integração de materiais comumente considerados resíduos, nomeadamente latas, garrafas de vidro e pneus.

Pensadas por forma a garantir todas as necessidades de uma habitação de forma ecológica, as *Earthships* oferecem diversas tipologias, nunca despendendo de uma zona de estufa pensada para garantir a satisfação das necessidades alimentares dos utilizadores.

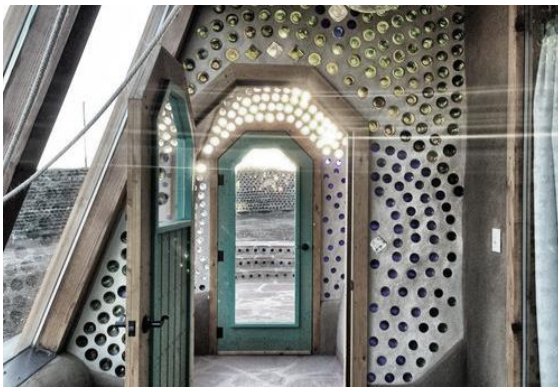
As necessidades energéticas dos edifícios são garantidas através de fontes renováveis sendo que, ainda assim, os edifícios são concebidos por forma a garantir o melhor conforto térmico interior naturalmente, garantindo o aquecimento e arrefecimento dos espaços através de estratégias de design passivas. Paralelamente, o uso dos materiais, a espessura das paredes e, fundamentalmente, a disposição tipológica, são alguns dos parâmetros avaliados para garantir esse conforto interior sem necessitar de recorrer a equipamentos mecânicos.

A sustentabilidade destes edifícios é atingida, simultaneamente, na gestão dos recursos hídricos uma vez que o edifício prevê o armazenamento das águas pluviais que são filtradas e reaproveitadas constantemente, de acordo com a sua pureza, para diversos fins.

Desta forma, a *Earthship* funciona como um edifício auto-sustentável que, enquadrado na envolvente natural, tira partido das potencialidades do meio.

Uma vez que o conceito existe desde a década de 70, até aos dias de hoje as *Earthships* continuam a reinventar-se sendo que, actualmente, a *Earthship Bioteecture* conta já com a construção de escolas no seu portfolio, maioritariamente na América do Sul, sendo este um exemplo de consciencialização ambiental para os seus utilizadores uma vez que estes são, na maioria das vezes, participantes activos na construção dos edifícios.

Apesar de existirem já inúmeros edifícios construídos em vários pontos do mundo, estes encontram-se em contexto natural, não havendo projectos construídos em contextos urbanos.



**Figura 65** - A zona de entrada de uma *Earthship* onde se encontra a estufa e o jardim interior. Fotografia de Mueller Felix.

**Figura 66** - Fotografia da parede interior de uma *Earthship* que integra a reutilização de garrafas de vidro.

**Figura 67** - Michael Reynolds, o arquitecto fundador, a construir um pilar que integra o uso de latas.

**Figura 68** - Maquete de uma *Earthship* onde se evidenciam as paredes estruturais construídas através da reutilização de pneus descartados e as cisternas de água, no alçado posterior, para a recolha de águas pluviais. Fotografia da autora.

**Figura 69** - Escola Earthship em Jaureguiberry, Uruguay.

Por sua vez, Friedensreich Hundertwasser (1928-2000), um artista austríaco que se destacou em inúmeras vertentes artísticas uma das quais a arquitectura, inicia também na década de 70 um percurso direccionado para a consciência ambiental da disciplina, maioritariamente em contexto urbano.

Apologista de um pensamento ecológico no desenvolvimento das sociedades, Hundertwasser transportou esse pensamento para a arquitectura e deixou inúmeros escritos onde manifestava a importância da natureza nas paisagens humanas, sendo as suas obras verdadeiras manifestações dessas crenças.

A *Hundertwasser-Krawina House* (1985) (**Figura 70**) seria um desses contributos que, feita em parceria com o arquitecto Josef Krawina (1928 – 2018), localizada no centro de Viena viria a transformar significativamente a linguagem arquitectónica do seu contexto e tornar-se num dos pontos de maior atracção da capital austríaca. A consciência ambiental do projecto manifesta-se em diversos parâmetros, destacando-se a inserção de pequenos compartimentos interiores para árvores que deveriam ser assumidas como habitantes do edifício – as “*tree tenants*” – e cuidadas pelos restantes moradores (**Figura 71**), difundindo um dever ecológico pelos vários utilizadores. Em conjunto com o jardim que foi projectado na cobertura, estima-se que tenham sido plantadas aproximadamente 250 árvores e arbustos desde 1985 (Loregger, 2013). Paralelamente, tendo como inspiração a obra de Antoni Gaudí (1852 – 1926), o uso de resíduos cerâmicos seria outra constante nos projectos de Hundertwasser que defendia a transição para uma “*waste-free society*” re-utilizando assim, para os mais variados fins, elementos decorativos de edifícios demolidos (**Figura 72 e Figura 73**).

Nos aspectos essenciais para os seus projectos surgia o uso preferencial de materiais naturais e ecológicos e a racionalização dos recursos energéticos e hídricos, estando previstos em muitos dos casos o aproveitamento das águas pluviais (idem, ibidem).

Não só a *Hundertwasser-Krawina House* (1985) manifesta a consciência ambiental do seu autor, como todos os seus projectos idealizados, bem como os construídos, traduziam esse pensamento ecológico uma vez que, segundo Taschen (2018), “*It was more important to him to know he was in harmony with the natural laws of construction than to claim that his ideas were ingenious.*”<sup>85</sup> (p. 7)

---

<sup>85</sup> “*Era mais importante para ele saber que estava em harmonia com as leis naturais na construção, do que receber o crédito de que as suas ideias eram geniais.*” (tradução da autora)



Figura 70 - *The Hundertwasser-Krawina House* (1985), Viena.

Figura 71 - As "*Tree Tenants*" que co-habitam o edifício com os restantes moradores.

Figura 72 - Espaços interiores decorados com os mosaicos cerâmicos reutilizados e as paredes em tijolo à vista.

Figura 73 - Os pilares exteriores e os apontamentos feitos com resíduos cerâmicos reaproveitados. Fotografia da autora.

Figura 74 - *The Green, Invisible, Inaudible Motorway* (1974) Projecto de Hundertwasser para uma auto-estrada ecológica.

Figura 75 - Ilustração da *Green Motorway*, em Viena (1974) da autoria de Hundertwasser (1974).

Actualmente a consciência ambiental na arquitectura manifesta-se através do trabalho de diversos autores que transportam a sustentabilidade para os seus projectos de variadíssimas formas. A arquitecta alemã Anna Heringer (1977 - ) envereda por uma arquitectura ‘low-tech’ que integra estratégias bioclimáticas para a sua concepção e faz uso de materiais e técnicas locais, sendo uma defensora efusiva do uso da terra como material de construção e defendendo que a arquitectura ambientalmente consciente passa por “... *“confiar” nos recursos existentes e disponíveis, e tirar deles o melhor partido possível, ao invés de depender de sistemas externos.*” (Heringer, Atitude Sustentável, 2018, p. 60).

No ano de 2007 a arquitecta venceu o Prémio de Arquitectura Aga Khan com o projecto de uma escola primária em Rudrapur, Bangladesh, a METI (Modern Education and Training Institute) Handmade School, construída maioritariamente através de terra e bambu. A sustentabilidade do projecto manifestou-se não só na esfera ambiental, através do uso de materiais naturais e de uma concepção bioclimática que optimizasse de forma passiva o conforto interior do edifício, mas também na esfera social, uma vez que o edifício foi construído com a participação da comunidade e dos artesãos locais.

No ano seguinte, Heringer projecta outra escola em Rudrapur, a DESI (Dipshikha Electrical Skill Improvement) Training Center, onde inclui a construção de três residências auto-sustentáveis que seguiram os mesmos princípios bioclimáticos para a sua concepção.

Apesar de muitos dos seus projectos se situarem no sudoeste asiático, a arquitecta concretizou a instalação *Mudworks* (2012) na entrada da *Harvard Graduate School of Design*, em parceira com os seus alunos, recorrendo somente à terra como material de construção, por forma a consciencializar as pessoas para o uso deste material natural nos projectos de arquitectura.

*“Especially mud has a very poor image. When we think of mud, we think of dirt -- it's ugly, it's nondurable -- and this is the image I want to change. ... we need good built projects that prove you can build with an ancient material in a very modern way. ... Even large parts of the Great Wall of China have been built with rammed earth, but it's getting replaced by concrete.”<sup>86</sup>*

(Heringer, 2017)

---

<sup>86</sup> “Especialmente a terra tem uma imagem muito má. Quando pensamos em terra, pensamos em sujidade – é feia, não tem durabilidade – e essa é a imagem que eu quero mudar ... nós precisamos de construir bons projectos que provem ser possível construir com um material ancestral de uma maneira muito moderna. ... Grandes partes da muralha da China foram construídas em taipa, mas estão a ser substituídas por betão.” (tradução da autora)



Figura 76 – Interior do DESI Training Centre (2008) da autoria de Anna Heringer em Rudrapur, Bangladesh

Figura 77 - Sala interior da METI School construída em taipa. Fotografia de Kurt Hoerbst.

Figura 78 - Alçado da METI School, da autoria de Anna Heringer em Rudrapur, Bangladesh.

Figura 79 - Alçado do DESI Centre, da autoria de Anna Heringer em Rudrapur, Bangladesh.

Figura 80 - *Mudworks* (2019) Pavilhão em taipa na cidade de Schlins, Austria.

Figura 81 - *Mudworks* (2012) Instalação em taipa na entrada da *Harvard's Graduate School of Design*.

Finalmente, consideramos pertinente abordar o trabalho do vencedor do prémio Pritzker em 2016, Alejandro Aravena (1967-), enquanto arquitecto ambientalmente consciente e consciencializador.

Aravena é comumente conhecido pela sustentabilidade social dos seus projectos graças aos inúmeros edifícios de habitação social que constam no seu portefólio, dos quais se destacam o *Villa Verde Housing* (2010) e o projecto *Quinta Monroy* (2003) (**Figura 82 e Figura 83**), onde o arquitecto aplicou o seu conceito de “*moradia incremental*” que permite uma construção por fases, de acordo com as possibilidades dos proprietários (Franco J. , 2017).

Já no ano de 2014, o seu escritório ELEMENTAL projectou o Centro de Inovação da Universidade do Chile (2014) (**Figura 84**) onde um dos princípios chave foi a sustentabilidade ambiental. Contrariando a arquitectura universal das torres de vidro, que no clima desértico da região criam ambientes interiores desconfortáveis e são energeticamente ineficientes, a solução passou pelo estudo adequado da localização dos vãos por forma a maximizar a ventilação cruzada e a iluminação natural evitando, simultaneamente os ganhos solares indesejáveis. Assim, ao invés de criar um ‘invólucro’ exterior translúcido que aumentaria significativamente a dependência energética do edifício, o projecto concentra a sua massa nas paredes exteriores, invertendo os alçados envidraçados para o átrio central que optimizou o efeito da ventilação cruzada (**Figura 85 e Figura 86**) (ELEMENTAL, 2014). Numa conferência do TEDTalks realizada nesse mesmo ano, Aravena (2014) descreveu o processo como:

*“This is just archaic, primitive common sense, and by using common sense, we went from 120 kilowatts per square meter per year, which is the typical energy consumption for cooling a glass tower, to 40 kilowatts per square meter per year. So, with the right design, sustainability is nothing but the rigorous use of common sense.”<sup>87</sup>*

Assumindo o papel de um arquitecto ambientalmente consciente, Aravena estende essa responsabilidade ao papel de consciencializador. Em 2016, enquanto curador da Biennale de Veneza e autor das salas introdutórias, criou uma instalação onde os materiais utilizados foram somente os resíduos da Biennale anterior, fazendo uso de cerca de 100 toneladas de material da demolição, tanto placas de gesso, cerca de 10.000 m<sup>2</sup>, como 14 km materiais metálicos (**Figura 87e Figura 88**).

---

<sup>87</sup> *“Isto é só arcaico, primitivo, senso comum. E ao usar senso comum, passámos de 120 kilowatts por metro quadrado por ano, que é o consumo de energia típico gasto no arrefecimento de uma torre de vidro, para 40 kilowatts por metro quadrado por ano. Assim, com o design certo, a sustentabilidade é nada mais que o uso rigoroso do senso comum.”* (tradução da autora)

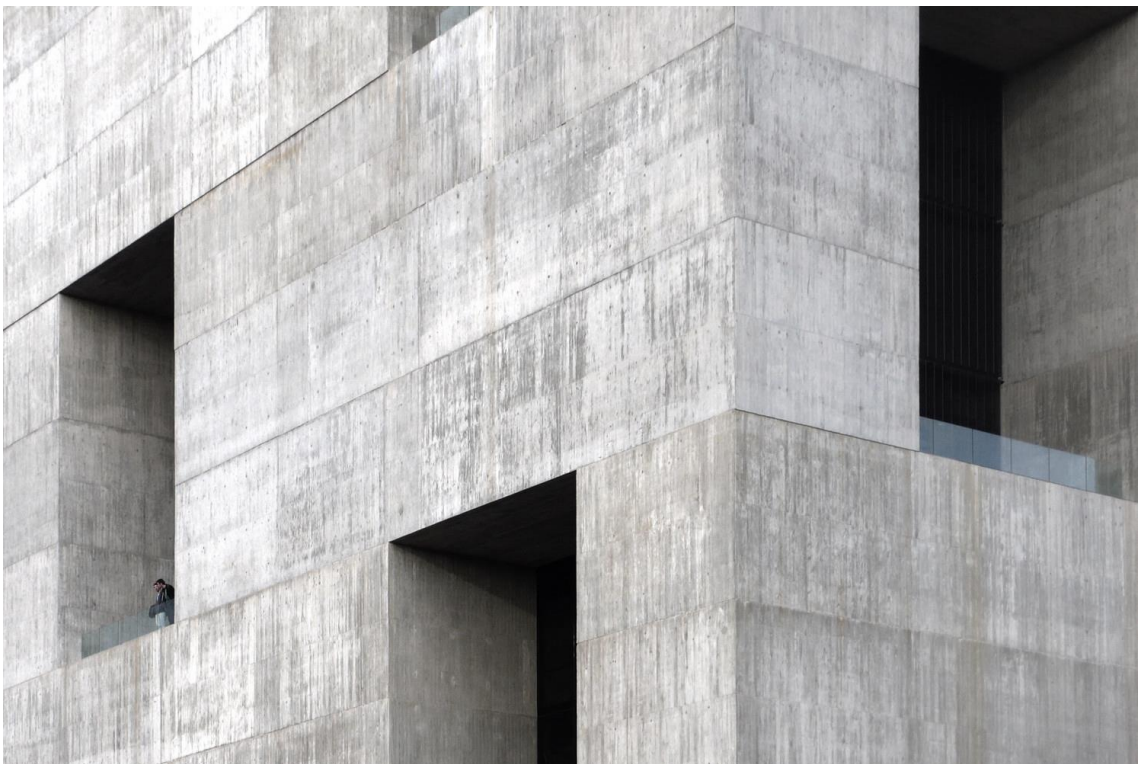
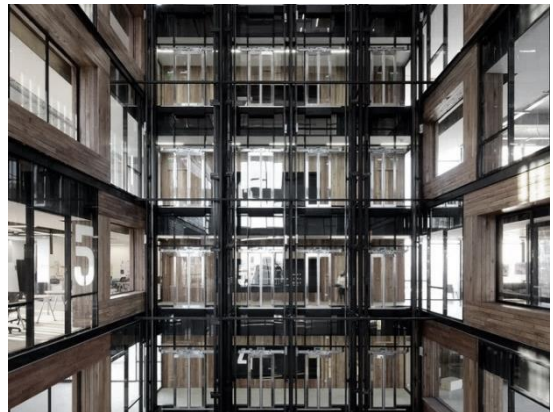


Figura 82 - Projecto *Villa Verde Housing* (2010), do escritório ELEMENTAL em Constitución, Chile. Fotografia de Suyin Chia

Figura 83 - Projecto *Quinta Monroy* (2003) do escritório ELEMENTAL em Iquique, Chile. Fotografia de Cristobal Palma

Figura 84 - O *Innovation Center UC* (2014) do escritório ELEMENTAL em Santiago, Chile. Fotografia de Nina Vidic.

Figura 85 - O átrio central do *Innovation Center UC* (2014). Fotografia: Nico Saieh

Figura 86 - As paredes exteriores do *Innovation Center UC* (2014). Fotografia de Suyin Chia

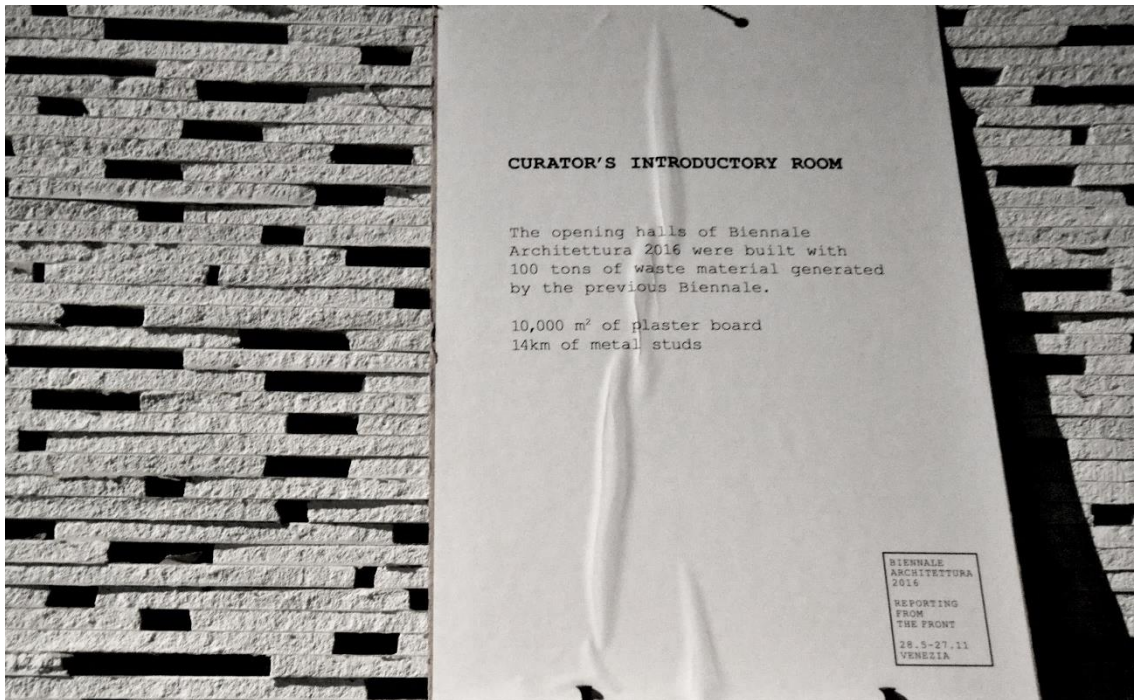
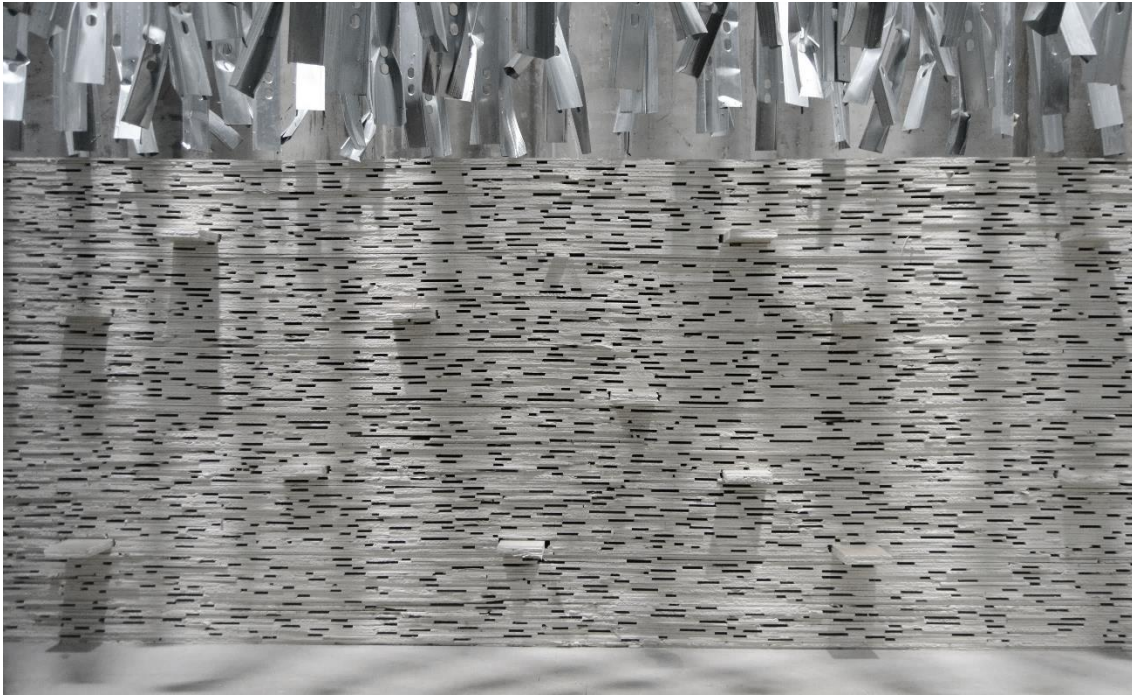


Figura 87 - Sala introdutória da Biennale de Veneza de 2016, de Alejandro Aravena. Fotografia da autora.

Figura 88 - Sala introdutória da Biennale de Veneza de 2016, de Alejandro Aravena. Fotografia da autora.

## 7. REFLEXÕES FINAIS

*“Quanto mais examino o Universo e estudo os pormenores da sua arquitectura, mais me convenço de que, de uma certa forma, o Universo já sabia que vínhamos a caminho.”*

(Freeman Dyson apud Bryson, 2010, p. 358)

A supremacia intelectual do Homem Contemporâneo surge como um assunto frequentemente inquestionável e indiscutível. Somos comumente considerados o ser mais criativo, mais inteligente e mais consciente que se tenha conhecimento até hoje, o que nos dá de facto um papel de relevante destaque e, acima de tudo, de responsabilidade. No entanto, essas capacidades inigualáveis, assentes no paradigma moderno antropocêntrico, são actualmente usadas de forma inconscientemente egocêntrica sem olhar à destruição colateral que é causada com o nosso desenvolvimento.

A transição para uma atitude ambientalmente consciente, onde se compreende a nossa condição humana de organismo pertencente ao ecossistema global terrestre e a necessidade e obrigatoriedade que temos de o proteger e respeitar, é um cenário cada vez mais emergente e, paralelamente, cada vez mais próximo de ser atingido.

A realidade é que a História está carregada de utopias que mais tarde se concretizam e assim deixam de o ser. Houve tempos em que a abolição da escravatura era vista como uma utopia, bem como a instauração da democracia, dos direitos humanos e da igualdade de género. Mas o homem evolve, a humanidade evolve. E com ele evoluem as lutas, as causas, os costumes e os pensamentos. Se a arquitectura que produzimos hoje representar a herança que deixamos no futuro, tal como a arquitectura passada representou para nós, será que ela de facto reflecte as nossas aspirações, os nossos anseios, os nossos valores e referências culturais?

É, por esse motivo, crucial que haja uma reflexão sobre as nossas responsabilidades, tanto ambientais como económicas e sociais, enquanto seres-humanos e, acima de tudo, enquanto arquitectos e criadores das paisagens humanas.

Assim, a presente dissertação carrega em si a utopia de uma Arquitectura na qual o ambiente será visto como mais do que uma tela para criar, mas sim como a origem de toda a matéria indispensável para essa mesma criação, bem como a origem do criador.

O ecologista e político norte-americano Al Gore (1948-) acredita que estamos no início de uma nova revolução, a da sustentabilidade, tão capaz, influente e profunda como as duas revoluções que a antecedem: a agrícola e a industrial (Gore, 2017). No entanto, tal como estas revoluções precedentes, poderão ser necessários séculos até que esta nova revolução sustentável, erigida através da consciência ambiental das sociedades, atinja o seu apogeu.

Repetindo a Lei de Lavoiser, em que “nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”, é necessário aplicar esta máxima à nossa profissão e ao nosso estilo de vida. A lei natural do Planeta estabelece que qualquer fim dá origem a um novo início e que a economia da natureza é cíclica e não permite espaço para desperdícios. Tudo o que já foi criado mantém-se, sendo a prova disso o facto de que respiramos hoje os mesmos átomos de ar que os nossos ancestrais um dia respiraram, bem como todas as espécies já extintas, que a natureza continuamente rearranja e recicla através de processos bioquímicos. (Bryson, 2010)

Como referiu Papanek (2014, p. 52), é indispensável que, para a superação da presente crise ambiental,

*“A questão da ecologia como prioridade de base social requer que o design e o planeamento considerem a sustentabilidade e a justiça social como condições recíprocas, ou seja que a salvação do planeta e a salvação da comunidade se tornem unas e inseparáveis.”*

Enquanto não assumirmos esta responsabilidade de sermos responsáveis pelo processo de origem e fim, não poderá o homem olhar para o futuro, pois o futuro deixará de lhe pertencer. Por enquanto, está em nós a **construção** de um futuro melhor.

Se o Planeta fosse de facto uma casa ser-nos-ia dito que esta se encontrava com uma série de patologias, desde infiltrações, a ameaças estruturais, a problemas de climatização e insalubridade do ar, entre muitos outros. Em suma, um edifício num estado que se consideraria, mais cedo ou mais tarde, não ser apropriado o seu uso caso não houvesse uma intervenção.

Enquanto arquitectos, não seria o nosso dever intervir por forma a evitar o colapso?

*“pode começar numa única aldeia ou abarcar toda uma região. Um pouco de fermento fará levedar o pão, e se um padrão genuíno para a vida eutopiana se plantar numa determinada localidade, poderá ramificar-se por todo um continente ... A noção de que nenhuma mudança efectiva poderá acontecer numa sociedade até que milhões de pessoas se pronunciem e decidam levá-la a cabo é uma das racionalizações mais caras aos preguiçosos e incapazes.”*

(Mumford, A História das Utopias, 2007, p. 255)



Figura 89 - Frames do vídeo "Mother Nature" da série *Nature is Speaking*, da organização Conservation International.

## BIBLIOGRAFIA GERAL

- Alves, F., & Caeiro, S. (1998). *Educação Ambiental*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Amado, M. P., Pinto, A. R., Alcafache, A. M., & Ramalheite, I. (2015). *Construção Sustentável: Conceito e Prática*. Casal de Cambra: Caleidoscópio.
- Andorfer, G., Malone, A., McCain, R. (Produtores), Malone, A., Wells, R., Kennard, D., McCain, R., & Oyster, D. F. (Realizadores). (1980). *One Voice in the Cosmic Fugue* [Filme].
- APA. (2018). *Relatório do Estado do Ambiente 2018*. Lisboa: Agência Portuguesa do Ambiente.
- Aravena, A. (Outubro de 2014). My architectural philosophy? Bring the community into the process. *TEDGlobal2014*. Obtido de [https://www.ted.com/talks/alejandro\\_aravena\\_my\\_architectural\\_philosophy\\_bring\\_the\\_community\\_into\\_the\\_process](https://www.ted.com/talks/alejandro_aravena_my_architectural_philosophy_bring_the_community_into_the_process)
- Bandeira, P. (2017). *2012 Arcosanti* (Vol. Viagens n.º6). Porto: Circo de Ideias.
- Beaud, M. e., & Bouguerra, L. M. (1993). Prefácio. Em *Estado do Ambiente no Mundo* (pp. 11-14). Lisboa: Instituto Piaget.
- Bell, M. S. (2005). *Lavoisier in the Year One*. New York: Atlas Books.
- Bellido, A. G. (1966). *Urbanística de las grandes ciudades del Mundo Antiquo*. Madrid: Conselho Superior de Investigações Científicas.
- Bonenberg, W., & Kaplinski, O. (Janeiro de 2018). The Architect and the Paradigms of Sustainable Development: A Review of Dilemmas. (E. K. Zavadskas, J. Sapauskas, & J. Antucheviciene, Edits.) *Sustainability in Construction Engineering*, 10(1). doi:10.3390/su10010100
- Bragança, L., Fernandes, J., & Mateus, R. (2011). Arquitetura vernacular: uma lição de sustentabilidade. *Sustentabilidade na Reabilitação Urbana: O novo paradigma do mercado da construção* (pp. 205-216). Guimarães: iiSBE. Obtido em 2019 de Março de 23, de <http://hdl.handle.net/1822/15423>
- Branco, F. (n.d.). *A Evolução das Construções*. Obtido de Instituto Superior Técnico: <https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779571709068/JFerreiraIEC-Construcao-Evolucao-das-construcoes.pdf>

- Braungart, M., & McDonough, W. (2009). *Cradle to Cradle. Remaking the way we make things*. London: Vintage.
- Brophy, V., & Lewis, J. O. (2011). *A Green Vitruvius: Principles and Practice Of Sustainable Architectural Design*. Dublin: University College.
- Bryson, B. (2010). *Breve História de Quase Tudo*. Lisboa: Bertrand Editora, Lda.
- Calvino, I. (2000). *As Cidades Invisíveis* (4ª ed.). Lisboa: Editorial Teorema.
- Carapeto, C. (1994). *Ecologia: Princípios e Conceitos*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Cenicacelaya, J., & Baganha, J. (Novembro de 2004). Arquitectura Tradicional e Sustentabilidade. *Arquitectura Ibérica*. Obtido em Maio de 2019, de <https://www.jbaganha.com/pdf/pt/0201.pdf>
- Chesneau, J. (1993). História natural, história humana. Em M. e. Beaud, & M. L. Bouguerra, *Estado do Ambiente no Mundo* (pp. 20-21). Lisboa: Instituto Piaget.
- CIB & UNEP. (2002). *Agenda 21 for Sustainable Construction in Developing Countries*. Pretoria: CSIR Building and Construction Technology.
- CIB. (1999). *Agenda 21 on Sustainable Construction*. CIB. Rotterdam: CIB Report Publication. Obtido de <https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB4675.pdf>
- Cook, J., Nuccitelli, D., Green, S. A., Richardson, M., Winkler, B., Painting, R., . . . Skuce, A. (Maio de 2013). Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature. *Environmental Research Letters*, Vol. 8(N.º2). doi:doi:10.1088/1748-9326/8/2/024024
- Correia, F. (2017). *Guia de Observação de Aves para a Pateira de Fermentelos*. Águeda: Câmara Municipal de Águeda.
- Costa, J. A., & Melo, A. S. (1999). *Dicionário da Língua Portuguesa* (8ª ed.). Porto: Porto Editora.
- D'Alfonso, E., & Samsa, D. (2006). *Guia de História da Arquitectura - Estilos Arquitectónicos*. (M. d. Peixoto, Trad.) Lisboa: Editorial Presença.
- Deléage, J.-P. (1993). A ecologia política e a consciência planetária. Em M. e. Beaud, & M. L. Bouguerra, *Estado do Ambiente no Mundo* (pp. 42-47). Lisboa: Instituto Piaget.
- Deléage, J.-P. (1993). As etapas da consciencialização. Em M. e. Beaud, & M. L. Bouguerra, *Estado do Ambiente no Mundo* (pp. 35-41). Lisboa: Instituto Piaget.

- Descartes, R. (1979). *Discurso do Método*. (J. Gama, Trad.) Lisboa: Edições70.
- Durozoi, G., & Roussel, A. (1997). *Dicionário de Filosofia*. (M. d. Correia, Trad.) Porto: Porto Editora.
- EDP. (2017). *Partilha do Conhecimento*. Obtido de EDP - Energias de Portugal: <https://www.edp.com/pt-pt/partilha-do-conhecimento/energy-outlook-2017>
- ELEMENTAL. (22 de Setembro de 2014). *Innovation Center UC - Anacleto Angelini / Alejandro Aravena* | *ELEMENTAL*. Obtido de Archdaily: <https://www.archdaily.com/549152/innovation-center-uc-anacleto-angelini-alejandro-aravena-elemental/>
- Foster, N. (Janeiro de 2007). My Green Agenda for Architecture [Vídeo]. *DLD (Digital Life Design) Conferences*. Munich, Alemanha. Obtido de [https://www.ted.com/talks/norman\\_foster\\_my\\_green\\_agenda\\_for\\_architecture](https://www.ted.com/talks/norman_foster_my_green_agenda_for_architecture)
- Franco, G. (2010). Acting upon the Recent Inheritance: Sustainability and Responsibility Towards the Contemporary. (E. Harder, Ed.) *Writings in Architectural Education. Climate Change: Sustainability/Responsibility, EAAE Prize 2009-2010*(47), pp. 53-79. Obtido de [http://www.eaae.be/wp-content/uploads/2017/04/47\\_climate-change-sustainability-responsibility.pdf](http://www.eaae.be/wp-content/uploads/2017/04/47_climate-change-sustainability-responsibility.pdf)
- Franco, J. (13 de Junho de 2017). *Detalhes construtivos das habitações incrementais do ELEMENTAL*. Obtido de Archdaily: <https://www.archdaily.com.br/br/873504/detalhes-construtivos-das-habitacoes-incrementais-do-elemental>
- García, G. C., & Rivera, E. P. (2008). A População. Em J. P. Cavero (Coord.), *A Terra: População, Economia, Política* (Vol. II, p. 204 p.). Lisboa: Ediclube.
- Global Footprint Network. (2019). *Global Footprint Network - Advancing the Science of Sustainability*. Obtido de Open Data Platform: [http://data.footprintnetwork.org/?\\_ga=2.198276716.257386723.1578060243-1719148405.1578060243#/](http://data.footprintnetwork.org/?_ga=2.198276716.257386723.1578060243-1719148405.1578060243#/)
- Glyphis, P. J. (2001). How Can the Architect Contribute to a Sustainable World? *Second Nature: Education for Sustainability. Wingspread Proceedings*. Wisconsin: Second Nature, Inc. .
- Goitia, C. F. (1982). *Breve História do Urbanismo*. (C. E. Lima, Trad.) Lisboa: Editorial Presença.

- Gore, A. (2017). *Uma Sequela Inconveniente: Verdade ao Poder*. Lisboa: Actual Editora.
- Gössel, P., & Leuthäuser, G. (2001). *Arquitectura no Século XX*. (P. Reis, A. Mendes, & A. Boléo, Trans.) Lisboa: Taschen.
- Graça, H., Ferreira, A., & David, F. (2016). *Pateira de Fermentelos*. Aveiro: Sana Editora.
- Grinevald, J. (1993). A Consciencialização: Os pioneiros da Ecologia. Em M. e. Beaud, & M. Larbi, *Estado do Ambiente no Mundo* (pp. 29-34). Lisboa: Instituto Piaget.
- Gugliotta, G. (2008). *The Great Human Migration [online]*. Obtido de Smithsonian Magazine: <https://www.smithsonianmag.com/history/the-great-human-migration-13561/>
- Guterres, A. (15 de Maio de 2019). Remarks at the Pacific Islands Forum. Suva, Fiji. Obtido em 12 de Junho de 2019, de <https://www.un.org/sg/en/content/sg/speeches/2019-05-14/remarks-the-pacific-islands-forum>
- Heringer, A. (26 de Abril de 2017). The Warmth and Wisdom of Mud Buildings [Vídeo]. Vancouver, BC, Canada.
- Heringer, A. (Maio-Junho de 2018). Atitude Sustentável. *ATTITUDE Interior Design*, pp.60-65. (I. P. Figueiredo, Entrevistador, & J. Jervell, Editor) Porto, Vol.81.
- Heywood, H. (2012). *101 Regras Básicas para uma Arquitetura de Baixo Consumo Energético*. São Paulo: Editora G. Gili, Ltda.
- iBRoad. (30 de Janeiro de 2018). Factsheet: Portugal. Current use of EPCs and potencial links to iBRoad. Obtido de <https://ibroad-project.eu/news/8-country-factsheets/>
- IEA & UNEP. (2018). *2018 Global Status Report – Towards a zero-emission, efficient and resilient buildings and construction sector*. UNEnvironment. Obtido em 27 de Março de 2019, de <https://www.unenvironment.org/resources/report/global-status-report-2018>
- IEA. (2012). *World Energy Outlook*. Paris: IEA Publications. Obtido de <https://webstore.iea.org/world-energy-outlook-2012-2>
- IPBES. (Maio de 2019). Media Release. *Nature's Dangerous Decline 'Unprecedented'; Species Extinction Rates 'Accelerating'*. IPBES Secretariat. Obtido de [bit.ly/IPBESReport](http://bit.ly/IPBESReport)

- Jalali, S., & Torgal, F. P. (2012). Earth construction: Lessons from the past for future eco-efficient construction. *Construction and Building Materials*, 29, 512-519. doi:10.1016/j.conbuildmat.2011.10.054
- Janson, H. W. (2005). *História da Arte* (7ª ed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Jenson, M. J. (2010). Ethics or Technology? (E. Harder, Ed.) *Writings in Architectural Education. Climate Change: Sustainability/Responsability*(47), pp. 10-25. Obtido em 12 de Abril de 2018, de [http://www.eaae.be/wp-content/uploads/2017/04/47\\_climate-change-sustainability-responsibility.pdf](http://www.eaae.be/wp-content/uploads/2017/04/47_climate-change-sustainability-responsibility.pdf)
- Kandinsky, W. (2017). *Do Espiritual na Arte*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.
- Kellert, S. R., & Calabrese, F. E. (2015). *The Practice of Biophilic Design*. [s.l.]: [s.n.]. Obtido em 23 de Abril de 2018, de <https://www.biophilic-design.com/>
- Kibert, C. J. (1994). *Proceedings of the first international conference on sustainable construction*. Tampa, Florida, EUA: CIB TG 16.
- Kibert, C. J. (2002). Policy Instruments for a Sustainable Built Environment. *Journal of Land Use and Environmental Law*, 17(2), 379-394. Obtido de [https://www.academia.edu/19473083/Policy\\_Instruments\\_for\\_Sustainable\\_Built\\_Environment?email\\_work\\_card=view-paper](https://www.academia.edu/19473083/Policy_Instruments_for_Sustainable_Built_Environment?email_work_card=view-paper)
- Kushner, M. (Março de 2014). Why the buildings of the future will be shaped by ... you [Vídeo]. Vancouver, British Columbia, Canadá.
- La Cecla, F. (2008). *Contra a Arquitectura*. (J. Soares, Trad.) Casal de Cambra: Caleidoscópio.
- Le Corbusier. (2010). *Le Modulor*. Lisboa: Orfeu Negro.
- Lengen, J. V. (2010). *Manual do Arquitecto Descalço*. Lisboa: Dinalivro.
- Leopold, A. (1949). *A Sand County Almanac*. New York: Oxford University Press.
- Lerner, I. (2010). Form follows Fiction. The Architecture and Urbanism of a Sustainable Responsive Environment. (E. Harder, Ed.) *Writings in Architectural Education. Climate Change: Sustainability/Responsability*(47), pp. 81-100.
- Lobo, A. (1982). *Dicionário de Filosofia* (5ª ed.). Lisboa: Plátano Editora.

- Loregger, V. (2013). *The Hundertwasser-Krawina House Vienna*. Wien: H. B. Medienvertrieb GesmbH.
- Lynch, K. (1982). *A Imagem da Cidade*. Porto: Edições70.
- Lynch, K. (2010). *A Boa Forma da Cidade*. Lisboa: Edições70.
- Maathai, W. (2004). Nobel Lecture. *Nobel Peace Prize*. Oslo, Norway: Nobel Media AB 2019. Obtido em 21 de Janeiro de 2019, de <https://www.nobelprize.org/prizes/peace/2004/maathai/26050-wangari-maathai-nobel-lecture-2004/>
- Mália, M. (2010). *Indicadores de Resíduos de Construção e Demolição*. Dissertação de Mestrado, Instituto Superior Técnico, Departamento de Engenharia Civil, Lisboa.
- Martek, I., Hosseini, M. R., Shrestha, A., Zavadskas, K. E., & Seaton, S. (Setembro de 2018). The Sustainability Narrative in Contemporary Architecture: Falling Short of Building a Sustainable Future. *Sustainability: Sustainability in Construction Engineering*, 10(981). Obtido em 3 de Fevereiro de 2019, de <https://doi.org/10.3390/su10040981>
- Martins, T. F. (2013). *Os valores intangíveis da arquitetura*. Tese de Mestrado em Arquitetura, FCTUC, Departamento de Arquitetura, Coimbra.
- Monnier, G. (2000). *História da Arquitectura*. Mem Martins: Publicações Europa-América.
- Morin, E., & Hulot, N. (2007). *O Ano I da Era Ecológica*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Morin, E., & Kern, A. B. (2001). *Terra-Pátria* (2ª ed.). Lisboa: Instituto Piaget.
- Moura, E. S. (03 de Agosto de 2017). Cada vez tenho menos prazer na arquitetura que me pedem. Só interessam o tempo e o dinheiro". (A. S. Dias, Entrevistador) Diário de Notícias. Obtido em 24 de Julho de 2019, de <https://www.dn.pt/artes/interior/cada-vez-tenho-menos-prazer-na-arquitetura-que-me-pedem-so-interessam-o-tempo-e-o-dinheiro-8680642.html>
- Mumford, L. (1980). *Arte e Técnica*. Lisboa: Edições70.
- Mumford, L. (2007). *A História das Utopias*. Lisboa: Antígona.
- Murray, C. (28 de March de 2019). *It's time for architects to choose ethics over aesthetics*. Obtido de Dezeen: [https://www.dezeen.com/2019/03/28/opinion-christine-murray-climate-change/?fbclid=IwAR32\\_EH\\_ZyoSY\\_4eTxljIStXnoy-bhcwU60ILBR-tNH2SwmpM0izf\\_Jibxg](https://www.dezeen.com/2019/03/28/opinion-christine-murray-climate-change/?fbclid=IwAR32_EH_ZyoSY_4eTxljIStXnoy-bhcwU60ILBR-tNH2SwmpM0izf_Jibxg)

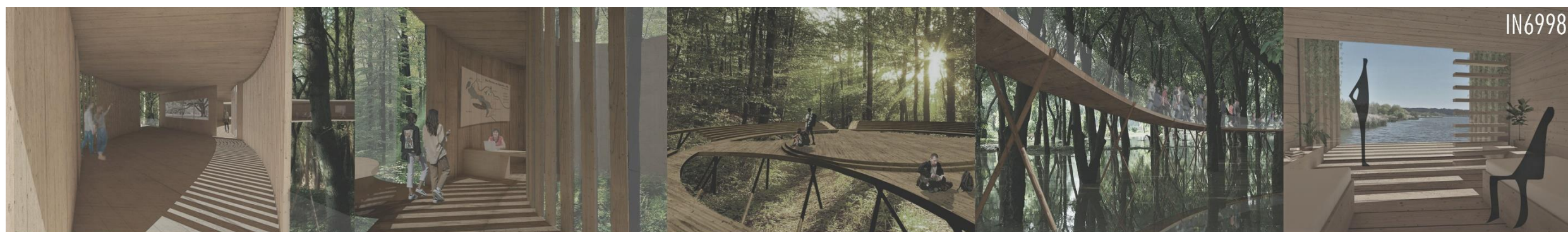
- Nunes, J. F. (Junho de 2006). Infraestrutura e Paisagem Infraestrutura é Paisagem. *Arquitectura Ibérica*(15), 22-37.
- Papanek, V. (1997). *Design for the Real World: Human Ecology and Social Change* (2ª ed.). London: Thames and Hudson.
- Papanek, V. (2014). *Arquitetura e Design. Ecologia e Ética*. Lisboa: Edições 70.
- Passet, R. (1999). Economia: Da Unidimensionalidade à Transdisciplinaridade. Em E. Morin, *O Desafio do Século XXI. Religar os Conhecimentos*. (pp. 221-225). Lisboa: Instituto Piaget.
- Pinheiro, M. D. (2006). *Ambiente e Construção Sustentável*. Amadora: Instituto do Ambiente.
- Possamai, F. V. (Setembro de 2011). A posição do ser humano no mundo e a Land Ethic. *Revista de Bioética y Derecho*(23), 45-55. Obtido de [www.bioeticayderecho.ub.es](http://www.bioeticayderecho.ub.es)
- Projeto LANDYN. (2014). *Uso e Ocupação do Solo em Portugal Continental: Avaliação e Cenários Futuros*. Lisboa: Direção-Geral do Território (DGT).
- Recio, J. R. (2008). O Planeta Terra. Em A. F. Ordozgoiti, A. M. Trigueros, B. A. Luxan, B. E. Rodríguez, B. P. Barés, M. B. Sánchez, . . . C. C. Maraña, *Descubra o Mundo* (Vol. 1, pp. 91-201). Amadora: Ediclube.
- Reddy, K. (2015). Systems of Waste Management. Em T. Theis, & J. Tomkin, *Sustainability: A Comprehensive Foundation* (pp. 268-278). Chicago: OpenStax CNX.
- Ribeiro, V. M. (2011). Construções sobre palafitas : do Inquérito à arquitectura regional à contemporaneidade. *Dissertação de Mestrado*. Lisboa: ISCTE-IUL. Obtido em 19 de Novembro de 2019, de <http://hdl.handle.net/10071/8001>
- Robinson, M. (Maio de 2015). Why Climate Change is a Threat to Human Rights [Video]. *TEDWomen 2015*. Monterey, California, USA. Obtido de [https://www.ted.com/talks/mary\\_robinson\\_why\\_climate\\_change\\_is\\_a\\_threat\\_to\\_human\\_rights](https://www.ted.com/talks/mary_robinson_why_climate_change_is_a_threat_to_human_rights)
- Rodrigues, J. (2006). *Sociedade e Território: Desenvolvimento Ecologicamente Sustentado*. Porto: Profedições.
- Rodrigues, J. (2007). *Pedagogia para uma Sustentabilidade*. (R. M. Loureiro, M. Santiago, & C. Gonçalves, Edits.) Instituto Superior Manuel Teixeira Gomes.

- Rudofsky, B. (1964). *architecture without architects*. New York: The Museum of Modern Art. Obtido de [https://monoskop.org/images/d/d3/Rudofsky\\_Bernard\\_Architecture\\_Without\\_Architects\\_A\\_Short\\_Introduction\\_to\\_Non-Pedigreed\\_Architecture.pdf](https://monoskop.org/images/d/d3/Rudofsky_Bernard_Architecture_Without_Architects_A_Short_Introduction_to_Non-Pedigreed_Architecture.pdf)
- Saldanha, F. (Setembro de 2017). Protocolo do Capital Natural. *Capital natural e uma estratégia empresarial sustentável*.
- Santos, F. D. (2007). *Que Futuro? Ciência, Tecnologia, Desenvolvimento e Ambiente*. Lisboa: Gradiva.
- Saraiva, S. (2015). *Potencial Económico do aproveitamento das águas pluviais para uso doméstico na região de Lisboa*. Lisboa: Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia.
- Sieden, L. S. (2011). *A Fuller View: Buckminster's Fuller vision of hope and abundance for all*. USA: Divine Arts.
- Silva, A., & Machado, L. (1998). *A Última Conversa* (6ª ed.). Lisboa: Editorial Notícias.
- Smithsonian Institution. (14 de Setembro de 2018). *The Age of Humans: Evolutionary Perspectives on the Anthropocene*. Obtido de Smithsonian website: <https://humanorigins.si.edu/research/age-humans-evolutionary-perspectives-anthropocene#>
- Sorvig, K. (2010). The architect's Footprint: Toward a Green History an a critical Practice of Building. (E. Harder, Ed.) *Writings in Architectural Education. Climate Change: Sustainability/Responsibility*(47), pp. 27-51. Obtido em 12 de Abril de 2018, de [http://www.eaae.be/wp-content/uploads/2017/04/47\\_climate-change-sustainability-responsibility.pdf](http://www.eaae.be/wp-content/uploads/2017/04/47_climate-change-sustainability-responsibility.pdf)
- Taschen, A. (2018). *Hundertwasser Architecture*. Köln: Taschen .
- Theis, T. (2015). Introduction to Sustainability: Humanity and The Environment. Em T. Theis, & J. Tomkin, *Sustainability: A Comprehensive Foundation* (pp. 5-17). Chicago: OpenStax. Obtido de <http://legacy.cnx.org/content/m41067/1.4/>
- Theis, T., & Tomkin, J. (Edits.). (2015). *Sustainability: A Comprehensive Foundation*. Obtido de <http://legacy.cnx.org/content/col11325/1.43>
- Tietz, J. (2008). *História da Arquitectura Contemporânea*. Potsdam: H.F.Ullmann (an imprint of Tandem Verlag).

- UN Environment. (2019). *Global Environment Outlook – GEO-6: Healthy Planet, Healthy People*. Nairobi. doi:10.1017/9781108627146.
- UNEP. (2007). *Buildings and Climate Change: Status, Challenges and Opportunities*. Paris: UNEP - United Nations Environment Programme.
- United Nations. (2017). *World Population Prospects. The 2017 Revision, Key Findings and Advance Tables*. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, New York.
- United Nations Conference on Human Settlements (Habitat II). (1996). *The Habitat Agenda Goals and Principles, Commitments and the Global Plan of Action*. Istanbul: UN. Obtido de [https://www.un.org/en/events/pastevents/pdfs/habitat\\_agenda.pdf](https://www.un.org/en/events/pastevents/pdfs/habitat_agenda.pdf)
- Vandevyvere, H., & Heynen, H. (2014). Sustainable Development, Architecture and Modernism: Aspects of an Ongoing Controversy. (V. M. Welter, Ed.) *Arts*(3), 350-366. doi:10.3390/arts3040350
- Vitrúvio. (2006). *Tratado de Arquitectura*. (M. J. Maciel, Trad.) Lisboa: IST Press.
- WCED. (1987). *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. Oxford: Oxford University Press.
- Weisman, A. (2008). *O Mundo Sem Nós* (2ª ed.). Lisboa: Estrela Polar.
- Wilkinson, P. (2011). *50 Ideias de Arquitectura Que Precisa Mesmo de Saber*. Alfragide: D.Quixote.
- Winston, A. (26 de Maio de 2015). *Bjarke Ingels on New Styles of Vernacular Architecture*. Obtido de Dezeen: <https://www.dezeen.com/2015/05/26/bjarke-ingels-in-our-time-lecture-metropolitan-museum-new-york-new-vernacular-architecture/>
- Wood, G. (2015). It's Not Easy Being Green: Anti-Environmental Discourse, Behavior, and Ideology. Em T. Theis, & J. Tomkin, *Sustainability: A Comprehensive Foundation* (pp. 478-483). Chicago: OpenStax CNX. Obtido de <http://legacy.cnx.org/content/m41067/1.4/>
- Wood, G. (2015). Sustainability Studies: A Systems Literacy Approach. Em T. Theis, & J. Tomkin, *Sustainability: A Comprehensive Foundation* (pp. 490-494). Chicago: OpenStax CNX.
- WWF. (2019). *Ecological Footprint*. Obtido de WWF - World Wildlife Fund for Nature: [https://wwf.panda.org/knowledge\\_hub/all\\_publications/ecological\\_footprint2/](https://wwf.panda.org/knowledge_hub/all_publications/ecological_footprint2/)
- Zumthor, P. (2010). *Thinking Architecture*. Basel: Birkhäuser.



APÊNDICES



BLOOM

be a part not apart

CONCEPT

The main objectives of this project are nature education and interpretation. But how can we look into nature without looking into ourselves? To create this project we needed to share the idea and create awareness that nature is not separated from us, but connected, that she's actually the fundamental existential context of our lives, emphasizing how human beings depend on the earth, making them look into and through her and then developing a feeling of love for what they see and leading to a feeling of nourishing her the way she nourishes us.

If we see our role in nature, as well as all the living and non-living beings that exist, we realize that the individual is a member of a community of interdependent parts. The entire cosmos is a cooperative. The sun, the moon and the stars live together in a cooperative, as well as bodily parts, as well as humans, trees and animals. And so the building blooms from this natural area, composed of different volumes all interconnected not only between them but with the natural surroundings as well, where everything happens in a cooperative. A place where ecocentrism opposes the nowadays so traditional anthropocentrism, allowing people to feel that nature is close to them, that nature actually means home. A place where we create awareness that we are not separated from nature and apart from it. We are a part of it. And that's the aim of the project, a building where the parts construct the whole, creating an intensive and harmonic dialogue between nature and mankind, between nature and architecture, where people can live with the land instead of just living in it.



LOCATION

The chosen place for the project is Pateira de Fermentelos, which is the biggest natural lagoon in the Iberic Peninsula. Pateira it's the home to thousands of species, from birds to mammals, to trees, to rocks. In this place we could find the aim of the project, where there was a protected forest and a lagoon. We had the ambition of turning the visit to this project into a metamorphosical experience, where people would bloom and actual feel the connection between us, humans, and nature. The idea was to design a building as an ecosystem, preserving the integrity, stability and beauty of the biotic communities that happens here and showing the natural cycles that nature is made of.

FORM

The building grows from the soil, just like trees and plants. Like through pollination, it's like it's blooming in the middle of this natural area, and the organic forms try to emphasize that.

Just like the plants, all of the bodies are at different heights standing on wooden poles, just like the paths that surround and connect not only the volumes, but also the forest and the lagoon. The reason for this structural option was not only to make the volumes resemble the blooming of the flowers and trees from the soil, but also to preserve the fauna and flora of this location.

The volumes appear to be anchored firmly in the ground, giving the impression of being a self-evident part of their surroundings, like they belong there.

The building's structure is mainly wood, and there was the use of natural resources with the utmost respect for nature, trying always to contour the trees and respecting them allowing them to stay instead of cutting them out.

There was this desire of dissolving the buildings into the landscape, and so most of them are hidden between the trees, who occupy this place as tenants, both inside and outside.

The closed bodies, that isolate space within itself, and the open body that embraces an area of space that is connected with the endless continuum.

The extension of space is made visible through the slabs that allow the spatial expansion of the interior areas connecting them with the surrounding exterior landscape.

The form of the building follows an ecological design, making use of the natural resources from the site. Because of it's form and size, the buildings are able to receive maximum natural sunlight as well as natural cross ventilation. It was important to design a building that would leave a minimal environmental footprint on this beautiful nature.

There was always the search of creating a dialogue between inside and outside, bringing nature in and allowing the trees and wildlife to be tenants of this space as well. We want people to be with them, to share with them and learn with them. To see them as neighbours in our common home.

Just like the birds who find their nests in here, the rooms of the hotel are found in individual buildings that resemble the bird's nests in the trees, once they are in the middle of them.



Figura 90 - Primeiro Painel do Concurso INNATUR7. O Centro de Interpretação da Natureza Bloom, na Pateira de Fermentelos

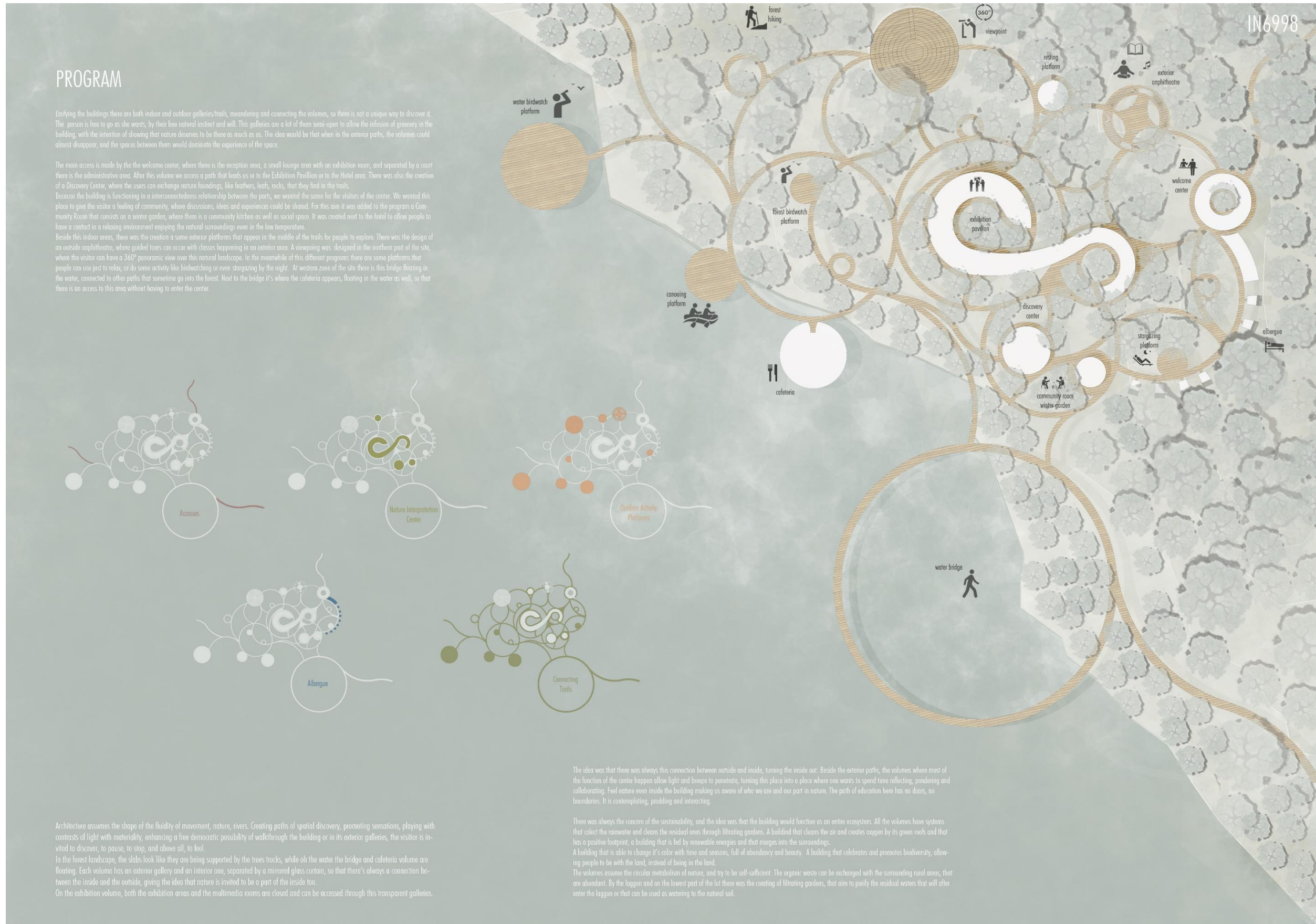


Figura 91 - Segundo Pannel do Concurso INNATUR7. O Centro de Interpretação da Natureza Bloom, na Pateira de Fermentelos

## GLOSSÁRIO | CONCEITOS-CHAVE

- ▶ **Adobe** – tijolos de diversos tamanhos que são secos à sombra, sem cozedura no forno, e feitos de massa de barro, misturada com esterco, palha e outras fibras vegetais. (Lengen, 2010)
- ▶ **Água cinzenta** – água resultante de lavatórios, duches, e máquinas de lavar.
- ▶ **Água preta** – água resultante de descargas de vasos sanitários.
- ▶ **Ambiente** – é um conceito amplo que está directamente relacionado com o Homem, abrangendo os sistemas físicos, ecológicos, económicos e socioculturais com efeito directo ou indirecto sobre os organismos e a qualidade de vida do Homem. (Alves & Caeiro, 1998)
- ▶ **Ambiente Natural** – É constituído pelo meio físico e pelos animais e plantas que nele vivem. (Biótopo + Biocenose) (Recio, 2008, p. 99)
- ▶ **Antropocentrismo** – Diz-se da doutrina filosófica que via o ser humano como centro do Mundo, assumindo que este tinha sido criado para si; segundo esta corrente filosófica, tudo o que existe no mundo, incluindo as outras espécies e a própria Natureza, apenas tem a utilidade de servir e satisfazer o ser humano. (Costa & Melo, 1999; Durozoi & Roussel, 1997, p. 28)
- ▶ **Antroposfera** – A partir do século XIX, com a revolução industrial, o Homem transforma-se numa espécie de “força geológica planetária” já que a sua actividade consegue, de forma significativa, perturbar as restantes esferas naturais (Biosfera, Litosfera, Hidrosfera, Atmosfera, etc.). Essas transformações levam ao equacionamento de uma nova esfera que abrange somente essas actividades humanas: a Antroposfera.
- ▶ **Biocenose** – O conjunto de todos os seres vivos que habitam um determinado meio (o biótopo), desde bactérias, seres unicelulares, seres vegetais a animais. (Morin & Hulot, 2007, p. 28)
- ▶ **Bioma** – Segundo (Alves & Caeiro, 1998) um bioma consiste num espaço geográfico de grandes dimensões com um macroclima característico e cuja comunidade de seres vivos, tanto animais como vegetais, é homogénea. Tenha-se como exemplo a Amazónia, que corresponde a uma Floresta Tropical Húmida, e a Savana Africana, onde habitam comunidades de grandes herbívoros – girafas, zebras, antílopes – e de grandes felinos.

- ▶ **Biomassa** – materiais orgânicos e renováveis, como por exemplo a madeira, que podem ser utilizados como fonte de energia em oposição aos materiais de origem fóssil, como é o caso do petróleo e do carvão.
- ▶ **Biótopo** – *s.m.* BIOLOGIA designação de uma área povoada por um conjunto de seres vivos (biocenose) perfeitamente adaptados ao meio (Costa & Melo, 1999, p. 238); sendo esse meio composto pelas suas “*instâncias geológicas, geográficas, físicas, climatológicas (...)*” (Morin & Hulot, 2007, p. 28)
- ▶ **Crise** – entenda-se como crise um “*estado de transição entre duas faces marcadas, onde se vai decidir uma transformação, onde ela ainda não está decidida.*”<sup>88</sup> (...) quando um indivíduo ou um grupo constate que os valores admitidos têm necessidade de ser modificados, ou que, mais globalmente, o conjunto de uma cultura ou de uma civilização se interroge sobre a sua história e o seu futuro. (Durozoi & Roussel, 1997, p. 96)
- ▶ **Ecologia** – é a ciência que estuda as relações dos seres vivos com o seu meio. (Lobo, 1982, p. 49)
- ▶ **Ecosfera** – Segundo Carapeto (1994), “*A ecosfera engloba todos os organismos vivos e as partes da atmosfera, hidrosfera e litosfera que lhes são acessíveis.*” (p. 25)
- ▶ **Ecosistema** – é a base funcional da ecologia. Compreende um sistema de organismos vivos (biocenose) e o meio físico que habitam (biótopo), assim como as inter-relações que decorrem entre si. Assim, o ecossistema inclui todos os organismos que aí habitam, que constituem a componente biótica, bem como o ambiente físico, que consiste na componente abiótica.
- ▶ **Egocêntrismo** – *s.m.* Diz-se do indivíduo que é egoísta, que só consegue ver os próprios interesses; tendência para referir tudo a si mesmo; O indivíduo sente-se o centro do mundo que o cerca. (Durozoi & Roussel, 1997, p. 582; Lobo, 1982, p. 50)
- ▶ **Energia Incorporada** – a energia incorporada representa “*todos os inputs de energia no processo de produção de um determinado produto, em todas as fases do seu ciclo de vida.*” (Pinheiro, 2006, p. 55) Sendo que no sector da construção é geralmente associada aos materiais de construção e abrange a energia consumida na “*... obtenção, processamento, manufactura e transporte para o local ...*” (idem, ibidem) sendo calculada através da seguinte equação ( $Q =$  Energia):

$$Q_{\text{incorporada}} = Q_{\text{extração}} + Q_{\text{transformação}} + Q_{\text{transporte}} + Q_{\text{construtivo}}$$

---

<sup>88</sup> Sobre a definição de Crise por Serres, Michel in Durozoi & Roussel. (1997). *Dicionário de Filosofia*. (Maria Correia, Trad) Porto: Porto Editora. p.96

▶ **Energia Final** - Energia fornecida ao consumidor para ser convertida em energia útil. Na indústria energética existem várias etapas, desde a produção de energia primária, passando seguidamente pelo armazenamento dessa mesma energia e posterior transporte, já em forma de energia secundária, sendo o último a distribuição desta mesma energia que será convertida em energia útil para diferentes fins, chamando-se nesta fase de energia final.

▶ **Energia Primária** - A energia primária deriva de várias fontes, podendo elas ser renováveis ou não renováveis. Assim sendo, a energia primária é toda a energia que existe disponível na natureza antes de ser transformada para distribuição e utilização como energia final. Pode ser obtida nos combustíveis fósseis, que são consideradas fontes não renováveis, como é o caso do petróleo, carvão e gás; ou através das fontes renováveis, como é o caso da energia solar, eólica, geotérmica, hídrica, etc. Através da extração e posterior transformação desta energia primária pela Indústria Energética, a energia chegará aos seus diferentes destinos sob a forma de energia final.

▶ **Meio Físico** - É, em qualquer lugar da superfície da Terra, o conjunto de condições pertencentes à atmosfera (componente gasoso que envolve o nosso planeta), litosfera (parte sólida, que configura a superfície a que nos referimos) e hidrosfera (água nos seus diferentes estados, que também se materializa na superfície mencionada). (Recio, 2008, p. 99)

▶ **Metabolismo Circular** - A palavra metabolismo é utilizada para descrever as reacções naturais que ocorrem ao nível dos sistemas naturais e orgânicos- tanto ao nível da célula e do indivíduo (ser vivo), como ao nível da comunidade e seu habitat (ecossistema). Assim, a ecologia explica o funcionamento dos ecossistemas através de um processo circular, no qual não existe qualquer tipo de relação anárquica, mas sim, uma complexa teia sistémica que está milimetricamente organizada. Para o funcionamento de qualquer sistema natural é necessária a entrada de recursos que serão posteriormente transformados em energia e que, conseqüentemente, acabarão por libertar os resíduos dessa transformação que servirão novamente de nutrientes na vasta cadeia dos sistemas naturais, funcionando num sistema de *cradle-to-cradle*.

▶ **Metabolismo Linear** - o metabolismo linear é um processo que não ocorre nos sistemas naturais. É um modo de funcionamento típico das máquinas, correspondendo a um processo sequencial no qual os nutrientes entram num sistema por forma a criar a energia (ou um produto) e como resultado há a libertação

de resíduos que não voltam a entrar no sistema dando origem ao fim do ciclo e originando um processo de *cradle-to-grave*. A denominação de linear advém do facto de que a maior parte dos resíduos produzidos não entram novamente nesta cadeia como forma de nutriente, quebrando assim com o ciclo natural de existência já que, no modelo mecanicista contemporâneo, muitos dos resíduos são inorgânicos e não podem ser reciclados pelos ecossistemas locais.

- ▶ **Paleoclimatologia** – Consiste no estudo do clima ao longo da história Planetária, tendo normalmente como objectos de estudo a composição de estruturas de gelo, de fósseis ou de rochas.
- ▶ **Recursos Naturais** – a os recursos naturais podem ser divididos em dois grupos: orgânicos, como é o caso da fauna, e da flora; e inorgânicos, como o ar, a água e os minerais. O solo enquadra-se em ambos os grupos uma vez que é constituído por componentes inorgânicos e orgânicos. Por sua vez estes recursos poderão ser inesgotáveis, ou renováveis (madeira, fauna, a energia solar), ou esgotáveis e, portanto, não renováveis (como é o caso dos combustíveis fósseis). (García & Rivera, 2008)
- ▶ **Tecnosfera** – Como analogia à Biosfera, que está associada a um metabolismo biológico dos ciclos naturais, a Tecnosfera é um sistema que abrange os ciclos industriais e os seus constituintes artificiais e que funciona através de um metabolismo linear. (Braungart & McDonough, 2009)