

Universidade do Minho
Escola de Arquitectura

Clara da Silva Vieira

O projeto de uma casa humilde:
Num contexto de sensibilidade ambiental.

Clara da Silva Vieira
O projeto de uma casa humilde:
Num contexto de sensibilidade ambiental.



Universidade do Minho
Escola de Arquitectura

Clara da Silva Vieira

O projeto de uma casa humilde:
Num contexto de sensibilidade ambiental.

Dissertação de Mestrado
Ciclo de Estudos Integrados Conducentes ao
Grau de Mestre em Arquitectura

Trabalho efetuado sob a orientação de
Professor Doutor Paulo Mendonça
Professor Doutor Pedro Bandeira

Aos meus pais,
além de todo o suporte emocional, obrigada pelo vosso esforço e dedicação. Este momento só é possível, porque o permitiram.

Ao meu namorado,
por todo o teu amor, pelo apoio incondicional e, sobretudo, pela pessoa incrível que és.

Aos meus amigos e companheiros desta grande jornada,
obrigada por fazerem parte de cada uma das etapas desta escalada.

Aos arquitetos António Morgado e Sílvia Sá,
por me darem a oportunidade de experienciar a arquitetura, de forma prematura.

E aos meus orientadores,
Professor Paulo Mendonça e Professor Pedro Bandeira, muito obrigada por terem aceite embarcar neste projeto. Obrigada por todo o acompanhamento e pela partilha de conhecimento. Este trabalho é, também, vosso.

Um sincero obrigada a todos vocês.
Por cruzarem a minha vida, e presenciarem este, intenso, percurso.

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos. Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada. Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.



Atribuição-NãoComercial-SemDerivações
CC BY-NC-ND

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

O projeto de uma casa humilde:

Num contexto de sensibilidade ambiental.

O crescimento é o princípio que tem fomentado o desenvolvimento do nosso planeta. Adotado pela política e, inevitavelmente, aplicado sobre a indústria, não passa de uma ideologia comodista, que finda, unicamente, um benefício económico. Para atingir esse crescimento, a indústria incentiva a transação de compra e venda, que tem aumentando de tal forma, que atingiu o excesso: o excesso de consumo, o excesso de produção, o excesso de extração de recursos naturais e, consequentemente o excesso de poluição. É essa poluição excessiva que dá nome a uma temível consequência ambiental: o aquecimento global. Esta consequência, que tem regido os temas da atualidade, arrasta consigo inúmeras outras consequências que põe em risco diversificadas espécies, incluindo a humana. Perante este problema, a tendência para apaziguar os efeitos colaterais da excessiva poluição, têm-se concentrado na redução do impacto individual dos produtos. O que, não obstante, em pouco reduz a quantidade do impacto gerado pelo excesso de produção. Assim sendo, a solução moderadora passa pela inversão deste crescimento, reduzindo, não só o impacto individual, como também, o excesso do consumo global. E é nesse sentido que surge a presente dissertação.

O projeto de uma casa humilde, vem analisar de que forma é que esta tendência consumista se reflete na arquitetura, procurando contrariá-la. Para tal, a estratégia passa pela introdução do conceito de 'humildade', que pela simplicidade do seu conceito, fundamenta as opções de projeto e esquematiza a própria dissertação em si. Assim, numa primeira fase, assistimos a uma parte mais teórica, que analisa as fraquezas e limitações da arquitetura, categorizando-as em princípios. E numa segunda fase, assiste-se à prática de uma arquitetura conforme uma primeira fase, e que procura reduzir-se na sua humildade.

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Palavras-chave: Aquecimento Global; Consumismo; Humildade;

A humble house project:

In a sensibility environmental context.

Growth is the principle that have been instigated the development of our planet. Adopted by politics and, inevitably, applied to industry, it is nothing more than a comfortable ideology, wich ends with an economic benefit. To achieve this growth, the industry encourages the purchase and sale transaction, which has increased so hard, that becomes an excess: excess consumption, excess production, excess extraction of natural resources and, consequently, excess pollution. And it is this excessive pollution that gives its name to a fearful environmental consequence: global warming. This consequence, become in other consequences which endanger diverse species, including the human. Against this problem, a tendency to minimize the collateral effects of excessive pollution, have been concentrated on reducing the individual impact of products. This, however, doesn't reduce the amount of impact generated by the excessive production. Therefore, the moderating solution involves reversing this growth, reducing, not only the individual impact of products, but also the excess of global consumption. It is in this sense, that the present dissertation appears.

A humble house project, comes to analyze how this consumption tendency is reflected in architecture, trying to counter it. To this, the strategy involves introducing the concept of 'humility', which, due to the simplicity of its concept, fundamentalizes the design options and outlines the dissertation itself. Thus, in a first phase, we presented a more theoretical part, which analyzes the weaknesses and limitations of architecture, categorizing them into principles. And in a second phase, we presented the practice of architecture according to a first phase, which is reduced in its humility.

Palavras-chave: Global Warming; Consumption; Humility;

INTRODUÇÃO

CONSCIENCIALIZAÇÃO

*“Ao naufragar numa tempestade, podemos evitar uma sepultura aquática se, por acaso, o topo de um piano de cauda de mogno surgir, a flutuar. Embarcar nesta jangada improvisada, pode até enganar a morte, mas o nosso escape milagroso não significa que o melhor projeto para um colete salva-vidas seja o topo de um piano (...)”*¹

¹ “Shipwrecked in a storm, you might avoid a watery grave if by chance the top of a mahogany grand piano came past. Clambering aboard this improvised raft, you could cheat death, but your miraculous escape would not mean that the best design for a life jacket is a piano top, nor that ships should ensure the safety of their passengers by stocking an abundance of Steinbergs.” Richard Buckminster Fuller citado em HARPER, Phineas. “Our dependency on growth, like on concrete, must be abolished.” Dezeen. [em linha]. 25 de setembro de 2019. Disponível em <<https://www.dezeen.com/2019/09/25/oslo-architecture-triennale-architecture-degrowth-phineas-harper/>> consultado a 23/04/2020.

O aquecimento global é a assombrosa adversidade que tende a ser menosprezada.

Talvez pela densidade do tema, talvez, pelo cansaço das excessivas abordagens ou talvez, apenas, por um sentido de responsabilidade. O certo é que o desconforto que provoca, tem vindo a transformá-lo num tabu: que sempre que proferido, as pessoas “*mudam de assunto*”².

Esta adversidade surge como resultado da excessiva libertação de gases poluentes, que permanecem na atmosfera e impedem a passagem dos raios solares refletidos pela terra, devolvendo-os à mesma superfície terrestre. É um fenómeno que funciona tal como se designa, em efeito de estufa, onde o acumulativo armazenamento da radiação solar, fará com que a temperatura da Terra aumente progressivamente. Trata-se, apenas, do acréscimo de alguns graus centígrados, mas que se refletem no derretimento de calotes polares e no conseqüente aumento do nível médio da água do mar, que ameaçará suprimir cidades costeiras. Ou, de uma outra perspetiva, em que o mesmo aumento de temperatura provocará secas extremas em variadíssimas regiões. Consequências, que resultam em mais consequências, que vão ameaçando diversificadas espécies, até mesmo, a própria raça humana.

E, ironicamente, os mesmos gases, são produzidos e libertados na sequência das ações humanas. É unânime³ para cientistas que têm vindo a desenvolver estudos consecutivos sobre o aquecimento global: os gases nocivos ao efeito de estufa, são libertados, maioritariamente, através da repercussão da queima de combustíveis fósseis, seja para o fornecimento de energia ou para o fabrico de produtos.

E ainda que o impacto da libertação de CO2 seja um tema da atualidade, esta descoberta não o é, de todo⁴. Nem tão pouco as próprias alternativas ao mesmo processo. É de conhecimento geral, que existem métodos de produção de energia através de fontes renováveis, tais como células fotovoltaicas, turbinas eólicas e hidráulicas, que transformam, cada um dos elementos naturais, sol, vento e água, em energia. A presença destes métodos renováveis, existe há mais tempo que o próprio aquecimento global. Breves pesquisas sobre os mesmos, demonstram que, até a descoberta da produção de energia elétrica através de células fotovoltaicas, existe há mais de um século.⁵

² - “*Tentem conversar com qualquer um sobre mudanças climáticas...as pessoas mudam de assunto*” citado por Leonardo DiCaprio em MONROE, Mark. “*Before the Flood*”. [em linha]. Estados Unidos da América: Brett Banks, Geoffrey Rickman, Abhay Sofsky, Ben Sozanski, 21 de outubro de 2016. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=mRMu07sn88g>> consultado a 15 de maio de 2020.

³ - “*97% dos cientistas concordam que o planeta está aquecendo e que o clima está mudando por causa da queima de combustíveis e outras atividades humanas*.” citado por Michael E. Mann, Idem.

⁴ - *Wikipédia: A enciclopédia livre*. “Efeito Callendar”. [em linha]. 7 de abril de 2013. Disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Efeito_Callendar> consultado a 17 de maio de 2020.

⁵ - *Instituto Superior Técnico: Universidade Técnica de Lisboa*. “Breve história da energia solar”. [em linha]. 2004. Disponível em <<http://web.ist.utl.pt/palmira/solar.html>>

Viveu-se “por milénios sem o uso do petróleo e gás”⁶ e, face a esta poluição, com a presença de alternativas renováveis e tão menos poluentes, os meios de produção de energia não se alteraram ou adaptaram. E surge, então, a inquietação: o porquê da contínua queima de combustíveis fósseis.

Obrigando a uma, inevitável, análise da correlação industrial e, ou, política.

A política tem vindo a desenvolver-se em torno de ideais de crescimento, promovendo-o e incentivando-o, como um objetivo positivo. Ambição que vem a refletir-se na indústria, que para tal crescimento, focar-se-á no aumento progressivo de vendas, exigindo o aumento de consumidores e, ou, o aumento de consumo de cada consumidor. “Durante muito tempo o crescimento parecia insignificante. Aparentava não ser um problema.”⁷ Contudo, este aumento da produção, arrastou consigo inúmeras consequências: o aumento do consumo de energia, a escassez de recursos naturais (devido à excessiva extração) e, uma maior, libertação de gases de efeito de estufa⁸.

Além do aumento da poluição, o excesso de produção, arrastou, também, outros danos colaterais, não tão diretamente associados, que acabam por intensificar, ainda mais, essa poluição. Como por exemplo, a disponibilidade e acessibilidade a produtos, reduz a sua perenidade. O que é facilmente substituível tende a perder valor: os produtos vão sendo, naturalmente, desperdiçados pela facilidade com que se substituem por semelhantes, ou até, melhores versões. Situação que é bem explícita no mercado de telemóveis: de x em x meses é lançado um telemóvel topo de gama, e o anterior ‘deixa de cumprir com as suas funções’. Ou, até, a elevada existência de produtos, com pouca ou nenhuma utilidade, que se tornaram numa outra forma de desperdício de recursos. Dos quais, alguns existem, apenas, para ‘dar ares’: símbolos de poder e de posse económica. Como se o valor económico, fosse um reflexo de um bem-estar físico e social⁹.

E é isso que a publicidade vende. Produtos representam expectativas de vida. Aquilo que é representado na publicidade e, até nas redes sociais, é-nos vendido como um padrão de vida. Como sinónimo de perfeição. E o nosso objetivo passa a ser a aproximação mais fiel e possível daquilo que é mostrado – apesar de que quando atingido, existe sempre uma atualização, que nos faz sentir, novamente, ‘fora de moda’, e com vontade de comprar.

6 - “Isso não pode ser tão difícil, pois as pessoas sobreviveram no planeta por milénios sem o uso de petróleo e gás.” em ROAF, Sue. “Ecohouse: A casa ambientalmente sustentável: Sue Roaf, Manuel Fuentes, Stephanie Thomas; trad. Alexandre Salvaterra”. 3a edição, Porto Alegre: Bookman, 2009. ISBN 978-85-7780-361-3. Pág. 29.

7 - “For a long time the growth looks insignificant. There appears to be no problem.” em MEADOWS, Dennis L; MEADOWS, Donella; RANDERS, Jorgen. “The Limits to Growth: The 30-Year Update”. 1a edição, Estados Unidos da América: Chelsea Green Publishing Company, 2004. ISBN 1-931498-51-2. Pág. 22.

8 - Dezeen. [em linha]. 25 de setembro de 2019. Disponível em <<https://www.dezeen.com/2019/09/25/oslo-archi- tecture-triennale-architecture-degrowth-phineas-harper/>> consultado a 23/04/2020.

9 - Ibidem.

É uma estratégia de marketing à base do ilusionismo, mas perfeita. Empresas que criam esta ilusão de perfeição, vendida através dos seus produtos, de forma a atingirem o auge. Que, contudo, tornam-se alvos de uma outra ilusão, a de lucro infundável, que tanto as persegue.¹⁰

Posto isto, claramente que a ‘chegada’ do aquecimento global vem destabilizar tudo.

Até porque “maior parte da nossa economia é baseada em combustíveis fósseis”¹¹. E é, então, que se aborda outro dano colateral resultado do crescimento industrial: o poder adquirido pelas grandes empresas, inclusive perante o próprio poder político.¹²

Dependendo, o poder político e o crescimento industrial, da opinião pública, a estratégia mais maquiavélica passa por descredibilizar o aquecimento global, e desacreditar até os próprios cientistas,¹³ criando uma “campanha de desinformação massiva feita para confundir o público”¹⁴. Campanha essa, tantas vezes, representada por figuras célebres, que afirmam não acreditar no mesmo feito, chegando ao ponto de o ridicularizar:

“Hoje deveria fazer 20 graus, e está muito frio. Falando em aquecimento global, onde ele está? Precisamos dele. Está frio!”¹⁵ - Donald Trump

Durante algum tempo a estratégia foi competente, a sociedade ficou apática.

Até que, alguns acontecimentos catastróficos, ressaltando quatro deles nomeados por Sue Roaf¹⁶, fizeram despertar a opinião pública. O primeiro ‘choque’ aconteceu em 2003, quando uma onda de calor provocou cerca de 35 mil mortos, entre os quais 15 mil concentraram-se na França. Logo de seguida, no mesmo ano, o ‘apagão’ na costa leste dos Estados Unidos da América, que afetou cerca de 50 milhões de pessoas. Em 2005, o furacão Katrina, e as inundações que ocorreram em New Orleans. E, não menos importante, um acontecimento de vulto para a opinião pública: o aumento progressivo do preço dos combustíveis.¹⁷

10 - D'AVELLA, Matt. “Minimalism: a documentary about the important things.” [em linha]. Estados Unidos da América: Matt D'Avella, 2016. Disponível na Netflix, consultado a 30 de maio de 2020.

11 - “Para combater as mudanças climáticas, temos que reconhecer que a maior parte da nossa economia é baseada em combustíveis fósseis.” Citado por Michael Brune em MONROE, Mark. “Before the Flood”. [em linha]. Estados Unidos da América: Brett Banks, Geoffrey Rickman, Abhay Sofsky, Ben Sozanski, 21 de outubro de 2016. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=mRMu07sn88g>> consultado a 15 de maio de 2020.

12 - MONROE, Mark. “Before the Flood”. [em linha]. Estados Unidos da América: Brett Banks, Geoffrey Rickman, Abhay Sofsky, Ben Sozanski, 21 de outubro de 2016. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=mRMu07sn88g>> consultado a 15 de maio de 2020.

13 - Michael E. Mann, Professor Ilustre de Ciências Atmosféricas. Fora difamado e acusado de fraude por ter publicado um gráfico que comprova o aumento excessivo da temperatura sem precedentes. Idem.

14 - “Infelizmente, lutamos contra uma campanha de desinformação massiva feita para confundir o público.” Idem.

15 - Ibidem.

16 - Sue Roaf, arquiteta britânica, uma das autoras do livro “Ecohouse: A casa ambientalmente sustentável: Sue Roaf, Manuel Fuentes, Stephanie Thomas; trad. Alexandre Salvaterra”.

17 - ROAF, Sue. “Ecohouse: A casa ambientalmente sustentável: Sue Roaf, Manuel Fuentes, Stephanie Thomas; trad. Alexandre Salvaterra”. 3a edição, Porto Alegre: Bookman, 2009. ISBN 978-85-7780-361-3. Pág. 9 e 10.

Tudo isto tem-nos levado a pensar que deveremos abandonar uma política baseada no crescimento. A sociedade começa a dar conta, de que, *“simplesmente não há dinheiro que possa pagar os impactos devastadores das mudanças climáticas”*¹⁸. E é este despertar que incita a produção para outro tipo de consumidor: o consumidor preocupado com o ambiente.

Repensa-se então uma nova estratégia de mercado: o marketing sustentável. Produtos que se vão adaptando e minimizando o seu impacto, produtos mais naturais. Mas que não passam desses ‘topos de piano’ que vêm minimizar o impacto ambiental, mas que nunca serão o ‘colete salva-vidas’ desta ‘tempestade’. Pois marketing sustentável, simplesmente não existe. O *“marketing incentiva o consumo e a sustentabilidade promove o oposto.”*¹⁹. Ainda com produtos supostamente mais naturais, há um incentivo ao consumo, e o mesmo manter-se-á excessivo.

Assim o é, também, na arquitetura.

Por mais que uma arte de projetar se pareça distanciar da precedente abordagem, arquitetar é exatamente o oposto. A arquitetura é multidisciplinar. Existe uma interdependência com aquilo que a rodeia, nomeadamente, o ambiente, a indústria, a política, e sobretudo, a sociedade. Resaltando para o facto de a arquitetura se manifestar, maioritariamente, numa construção física, torna-a responsável de parte da poluição. Aliás, os edifícios consomem mais de metade de toda a energia usada nos países desenvolvidos, e ainda produzem mais de metade dos gases que modificam o clima. Representa mais de metade da poluição fomentadora do aquecimento global²⁰. E, assim sendo, acompanhando a mesma preocupação ambiental, assistimos a uma era da ‘arquitetura sustentável’.

Embora se tenha tornado *“uma palavra de moda (...) nas duas últimas décadas.”*²¹, na realidade, há uma desapropriação do conceito da palavra ‘sustentável’. O seu uso excessivo, em pequenas alterações menos impactantes, tornaram-se, mais uma vez, nos metafóricos ‘topos de piano’, que iludem completamente a sociedade. O que é sustentável passou a ser sinónimo de favorável ao ambiente. O que não o é, necessariamente.

18 - *“O mundo está começando a se dar conta de que simplesmente não há dinheiro que possa pagar pelos impactos devastadores das mudanças climáticas, cada vez mais frequentes.”* Idem. Pág.16.

19 - *“Não obstante, por norma, o marketing incentiva o consumo e a sustentabilidade promove o oposto.”* Citado por Michael da Costa BABB, em SOUTINHO, Alicinho[et. al.]. *“Mark & Sust - Marketing & Sustentabilidade”*. Universidade do Minho, Escola de Arquitetura, 2012. ISBN 978-989-96163-3-2. Pág. 123

20 - ROAF, Sue. *“Ecohouse: A casa ambientalmente sustentável: Sue Roaf, Manuel Fuentes, Stephanie Thomas; trad. Alexandre Salvaterra”*. 3a edição, Porto Alegre: Bookman, 2009. ISBN 978-85-7780-361-3.

21 - *“A sustentabilidade tornou-se uma palavra de moda nos círculos criativos nas duas últimas décadas.”* citado por Michael da Costa BABB, em SOUTINHO, Alicinho[et. al.]. *“Mark & Sust - Marketing & Sustentabilidade”*. Universidade do Minho, Escola de Arquitetura, 2012. ISBN 978-989-96163-3-2. Pág. 123

Sustentável é algo que se pode sustentar, que se pode defender, que tem condições para se manter ou conservar.²²

Um edifício que garanta a sua energia através de fontes renováveis autointitula-se de sustentável. Contudo, a redução do consumo energético não é único fator que o torna menos, ou o menos impactante. Não o torna amigo do ambiente. Até porque, o construir e o habitar englobam inúmeros outros consumos associados. Outra situação ilusória e comum na arquitetura, prende-se com a ventilação mecânica. Atualmente, as habitações são *“totalmente climatizadas por meios mecânicos”*²³. E, ainda que, esses meios mecânicos possam utilizar, apenas, energia produzida através de fontes renováveis, a produção e transporte dos equipamentos mecânicos de climatização, é emissor do dióxido de carbono responsável pelas alterações climáticas²⁴. E, ainda assim, não deixam de ser excessivamente utilizados na arquitetura, como se fossem a única forma de garantir o conforto térmico.

São inovações, que em vez de progresso, trouxeram consigo apenas a novidade, dotada de poluição e consequências ambientais. Que ainda assim, são promovidas, enganosamente, como soluções ambientalmente aceitáveis. Como práticas ‘sustentáveis’. E tal desinformação e ilusão, tem determinado a trajetória da sociedade, e só a própria tem o poder de a reverter.

Resta consciencializar e incentivar ao poder de decisão individual. Resta apelar e interiorizar uma arquitetura mais humilde.

22 - *“sustentável”*. Dicionário Priberam da Língua Portuguesa [em linha]. 2008-2013. Disponível em <<https://dicionario.priberam.org/sustent%C3%A1vel>> consultado em 15 de outubro de 2019.

23 - *“(…) problemas associados às edificações “modernas” totalmente climatizadas por meios mecânicos (...)”* ROAF, Sue. *“Ecohouse: A casa ambientalmente sustentável: Sue Roaf, Manuel Fuentes, Stephanie Thomas; trad. Alexandre Salvaterra”*. 3a edição, Porto Alegre: Bookman, 2009. ISBN 978-85-7780-361-3. Pág. 18.

24 - Ibidem.



CAPÍTULO I.

POR UMA INTERIORIZAÇÃO

A humildade é fundamental, pelo caráter da sua definição.

Ser-se humilde, para uma adversidade como o aquecimento global, é, de facto, revertê-lo. É ter consciência do impacto das coisas, e evitá-lo. É, no fundo, habitar respeitando a natureza que nos sustenta.

Contudo, a humildade não se impõe. Apela-se.

E a única forma de se apelar a uma sociedade, é, de facto, consciencializá-la.

E o mesmo acontece com a arquitetura humilde: não se impõe perante a sociedade, e sim, torna-se apelativa. Inevitavelmente, a arquitetura depende do ser humano, e para a sua praticidade, é essencial perceber o comportamento humano e a sua relação com o espaço. Embora ele expecte que o espaço o dirija, pela forma como se dispõe fisicamente, a relação entre o homem e o espaço ultrapassa as questões meramente físicas. E embora, seja demasiado extensivo enumerar o conjunto de emoções provocados pela arquitetura e analisá-los individualmente, até porque *“nós temos a nossa própria forma de dar significado ao espaço”*²⁶, existe uma forma simplificada de o caracterizar.

O comportamento do ser humano é um tanto complexo: pode ser consciente ou inconsciente e em simultâneo, controlado ou incontrolado. Não desvalorizando os restantes, o comportamento incontrolado, torna-se desafiante pelo simples facto de não ser influenciável pelo arquiteto, pelo menos, de forma direta. São os que identificámos como: de uma forma consciente, e denominado de conotativo, o sentir e reconhecimento das emoções; e o inconsciente, denominado de instintivo, referente aos nossos reflexos e reações.²⁷

Não obstante, os comportamentos humanos, são influenciados por mecanismos de percepção espacial, tais como: a sensação, a percepção, o tamanho, a distância, o movimento, a cor, e alguns outros que Bryan Lawson decide incluir na sua análise²⁸. Embora seja no seu conjunto que se experiênciam o espaço, destaca-se a sensação e a percepção, como principais mecanismos de absorção espacial.

A sensação é inconsciente e momentânea, dominada pelos cinco sentidos: a visão, a audição, o olfato, o tato, e o paladar. Em interação com o espaço, o paladar é um tanto complexo: pois não se degusta um edifício, mas associa-se espaços ou elementos espaciais a momentos de degustação. Os restantes quatro sentidos, sempre que entram em contacto com o espaço, estimulam-se, e acabam por absorver sensações resultantes da experiência, de uma forma tal inconsciente, que se torna impercetível.²⁹

26 - *“(…)we have our own ways of making meaning of space.”* em LAWSON, Bryan; *“The language of space”*. Routledge, 2001. ISBN: 9780750652469. Pág. 14.

27 - Idem. Pág. 17.

28 - Idem. Pág. 42.

29 - Idem. Pág. 42.

*“Humildade vem do latim humilitas, e é a virtude que consiste em conhecer as suas próprias limitações e fraquezas e agir de acordo com essa consciência.”*²⁵

25 - Wikipédia: A enciclopédia livre. “Humildade”. [em linha]. 2 de agosto de 2020. Disponível em <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Humildade&oldid=58929986>> consultado a 4 de agosto de 2020.

Já a percepção surge de um processo integrativo, absorvendo todas as experiências adquiridas pela sensação. É através dela que *“fazemos sentido ao mundo que nos rodeia”*³⁰. Funciona como uma espécie de biblioteca mental: que armazena experiências e que nos permite criar expectativas de sensações futuras. Um bom exemplo do funcionamento da percepção é dado por Bryan Lawson, experienciado pelo próprio, ainda aquando jovem arquiteto, numa visita ao colégio Santa Catarina em Oxford. Enquanto o visitava e fazia esquiços, concentrado em perceber o espaço, deixou cair o lápis e só no ato de o apanhar é que se apercebeu do calor do pavimento. O material aparentava frio. Mas quando lhe toca e espera sentir o frio, sente o quente, transformando aquele grandioso espaço, num espaço mais pequeno, mais quente e mais íntimo³¹. Ter sentido aquele material, outrora frio, atribuiu-lhe essa característica, como espécie de identificação. O choque de sentir o não expectável, alterou completamente a percepção daquele material.

E foi apenas necessário olhá-lo, para reconhecer as sensações que provocaria.

É nesse sentido que a visão se prioriza. A quantidade de informação armazenada pela mesma, facilmente incita o reconhecimento de sensações anteriores. Priorização criticada por alguns arquitetos, entre eles Juhani Pallasmaa, que defende que a arquitetura é multissensorial. Que o olhar ganhou um protagonismo tão grande que as *“imagens visuais se tornaram mercadorias(...)”*³².

A arquitetura é, de facto, uma experiência multissensorial. Contudo, a valorização da visão parte de um processo natural: dois terços das nossas fibras, que entram no nosso sistema nervoso, provêm do olho, na medida em que a visão acaba por dominar grande parte da nossa percepção³³. Inconscientemente, torna-se *“fácil esquecer que o espaço também é percebido através de sensações de som, cheiro, e até de toque.”*³⁴

A visão tem o poder de reconhecer sensações armazenadas na nossa percepção, e que acaba por moldar, completamente, o comportamento do ser humano.

E é crucial chegar a um ponto da análise que permite reconhecer o poder imagético. Sublinhando o referido por Pallasmaa, o poder da imagem tem moldado e manipulando o ser humano conduzindo-o à falácia que é o consumo. Porém, o seu uso indevido não a pode classificar como algo negativo. Por mais que se contrarie esta priorização, ela será, naturalmente, influenciadora na percepção do espaço, e um agente influenciador no comportamento humano. E, destacando o facto de um projeto de arquitetura se representar através da imagem, cabe ao arquiteto perceber esta fragilidade humana, e fazer-se apelar à arquitetura humilde.

30 - *“Perception is an active process through which we make sense of the world around us.”* Idem.

31 - Idem. Pág. 43.

32 - PALLASMAA, Juhani. *“Os olhos da pele: a arquitetura e os sentidos”*. 3a edição, Porto Alegre: Bookman, 2011. ISBN 978-85-7780-777-2. Pág. 21.

33 - LAWSON, Bryan; *“The language of space”*. Routledge, 2001. ISBN: 9780750652469. Pág. 42.

34 - *“(…) it's easy to forget that space is also perceived through the sensation of sound, smell and even touch.”* Idem.

E o que poderia ser considerado uma arquitetura humilde?

De uma forma simplificada: seria uma arquitetura concentrada na sua necessidade básica. Despojada de impactos que não são, realmente, necessários; com materiais, o mais próximo do seu estado natural; que, realmente, procura o mínimo em tudo a que a implica, e que esse mínimo procure ser renovável. Como se, de repente, voltássemos a uma época em que a arquitetura era, de facto, emergente. É imaginar que dispomos do mínimo, e com esse mínimo fazer o máximo.

E é nas etapas que a envolvem, desde a idealização até à praticidade, que existem as possíveis alternativas menos impactantes, e através delas que se idealizam os princípios que nos conduzem a sua prática:³⁵

35 - De autoria própria, baseado no conhecimento adquirido em, ROAF, Sue. *“Ecohouse: A casa ambientalmente sustentável: Sue Roaf, Manuel Fuentes, Stephanie Thomas; trad. Alexandre Salvaterra”*. 3a edição, Porto Alegre: Bookman, 2009. ISBN 978-85-7780-361-3.

1 Por uma arquitetura do lugar o terreno

A primeira etapa de um projeto de arquitetura é a análise do terreno. É fundamental para o objeto arquitetônico, entender em que características será inserido: quais as práticas construtivas recorrentes, que são parte do patrimônio construído; os recursos locais, com maior acessibilidade; amenidades que fazem parte do cotidiano de quem lá habita; e clima, que dita o comportamento dos elementos naturais naquele lugar. O aproveitamento, ou a adaptação a cada uma destas características é uma forma de garantir uma arquitetura com menor impacto, já que evita transportes, e tira partido de elementos naturais, totalmente gratuitos.

Acabam por ser estas especificidades do terreno que nos ditam como projetar. Por exemplo, em climas frios, interessa habitações compactas que retenham o calor, já em climas tropicais, interessa expandidas, que promovam a circulação do ar e o respetivo arrefecimento³⁶. Em climas chuvosos, interessa-nos escoar a água, e na ausência dela, interessa armazená-la. São pequenas opções de aproveitamento, mas que vão moldando o projeto de arquitetura, em cada uma das etapas.

36 - Idem. Pág. 36.

2 Por um aproveitamento de recursos naturais a implantação

Conforme a análise anterior, implantamos o edifício da forma mais estratégica.

A informação base à implantação do edifício é a orientação solar. É fundamental entender o percurso do sol, identificar qual o momento e direção de maior incidência solar, garantindo o máximo aproveitamento do calor e luz natural. A devida orientação poupa cerca de 30% da fatura elétrica usada para aquecer uma habitação, num clima temperado³⁷.

Aquilo que é referente ao sol aplica-se aos restantes elementos naturais. É essencial entender a direção e a intensidade do vento, de forma a promover a ventilação natural evitando correntes de ar excessivas, tal como a intensidade da chuva, para perceber a conveniência do seu aproveitamento ou escoamento.

37 - Idem. Pág. 45.

3 Por uma funcionalidade a forma

Por associação, a forma do edifício acaba, também ela, por ser moldada pelo aproveitamento dos recursos naturais: os cheios e os vazios acabam por promover o aproveitamento do sol e a cobertura a condução da água.

3.1. maximização do mínimo

Contudo, a forma é dominada pelo conteúdo programático e a sua função, que, por sua vez, têm vindo a sofrer de um sobredimensionamento. Começa a tornar-se um hábito o uso excessivo de área por cada espaço como, até, de excessivos espaços. Um exemplo predominante é a repetição de casas de banho, como se fossem elementos decorativos dos compartimentos. Não há consciência do custo, do impacto, e do desperdício que essa opção implica. Ao repensar os espaços, se o arquiteto desenhasse apenas a área útil à sua função, a arquitetura reduziria significativamente de proporções, e conseqüentemente de impacto. Para que com o menos, se faça o mais. Por uma maximização do mínimo espaço.

3.2. mais flexibilidade

Outra característica a ter em consideração na forma, trata-se da flexibilidade, ou da falta dela. Equiparando-o a uma andorinha, que migram para o sul no inverno, como algumas casas também deveriam³⁸. Um edifício tem essa obrigação, preparar-se para ser adaptado às alterações climáticas (cada vez maiores). Não só às provocadas pelo homem, como também pela natureza: as quatro estações do ano.

Em conseqüência do anterior, a arquitetura, deixa de o ser, quando não assegura determinadas condições de habitabilidade, tais como o mantimento de uma temperatura de conforto. Seja no verão ou no inverno,

38 - Idem. Pág. 39.

é necessário menos, ou mais calor, respetivamente. E uma solução estratégica de garantir esse mantimento, de uma forma natural, é a volumetria do projeto.

No inverno, pretende-se o armazenamento térmico e para existir armazenamento, é necessário permitir a entrada do ganho direto, através de envidraçado³⁹. Quando o calor se encontra no interior, tem várias formas de se dissipar. Uma delas é a partir de pontes térmicas: sempre que se adiciona, reentrâncias ou saliências, à forma do projeto, estamos a criar pontos suscetíveis a perdas caloríficas. Outra perda é através dos vãos: o vidro, possibilita a entrada do calor, como também a sua saída. O uso excessivo de envidraçados provoca uma maior oscilação de temperatura resultando no desconforto térmico. Conseqüentemente, o dimensionamento dos vãos tem de ser controlado em função da dimensão do projeto, de forma a maximizar os ganhos, e a minimizar as perdas.

Efetivamente, no verão a situação é a oposta. De forma a dissipar o calor, há que garantir a sua perda e minimizar o seu ganho. Uma estratégia de expedir o calor armazenado no interior, deve-se à presença de vãos móveis localizados em certos pontos da habitação, que permitem uma ventilação cruzada. Este tipo de ventilação, como se evidencia, funciona de forma cruzada, obrigando ao percurso do ar a todos os compartimentos até à sua extração. Em prol de minimizar o ganho, deve-se evitar, através da análise do percurso do sol, que a sua incidência seja direta sobre o envidraçado da habitação, nesta estação de temperaturas mais elevadas.

39 - Idem. Pág. 187.

4 Por uma materialidade escolha do material

O impacto associado aos processos de arquitetura abordados anteriormente, são alternativas passivas. A adaptação da implantação como as opções formais, a longo prazo, melhoram o comportamento do edifício e, conseqüentemente, aumentam o conforto, proporcionam menos gastos e menos impacto à construção. Contudo, a seleção dos materiais é uma decisão ativa. O próprio material implica um impacto associado, e é de destacar que a arquitetura, no seu estado físico, é um aglomerado de materiais. Assim, a sua criteriosa seleção acaba por influenciar o impacto da própria arquitetura.

4.1 menos

Simple assim: diminuir a quantidade de materiais numa construção. Libertar a arquitetura de materiais quando não necessários, quando apenas usados como decoração, ou acabamento. O menos também é menos⁴⁰ : menos impacto.

4.2 mais natural

Ter um impacto envolve a análise de vários fatores. Um deles é a energia incorporada: energia que resulta da produção de um determinado material, que durante essa produção passa por diversas etapas emissoras de gases poluentes responsáveis pelo efeito de estufa. Optar por materiais mais próximos do seu estado natural, é minimizar os procedimentos de fabrico, e minimizar a emissão desses gases nocivos. O que acaba por minimizar, também, a toxicidade do próprio material. De facto, um material tóxico, nunca poderá ser bom, nem para o ambiente, nem para o ser humano.

40 - em comparação com a expressão "menos é mais" de Mies van der Rohe.

4.3 mais reutilização

Ainda que todas estas opções materiais minimizem maior parte do impacto, reutilizar é impedir que esses impactos aconteçam. Claramente que um material já produzido, foi causador de impactos, mas a sua reutilização, até ao fim do seu ciclo de vida, impede que outros materiais sejam produzidos para ocupar o seu lugar. Para além de minimizar, também, os gastos, a única poluição associada prende-se com a sua readaptação. E reutilizar um material e readaptá-lo, polui menos que a utilização de um material novo.⁴¹

Reutilizar e, também, permitir que o mesmo aconteça com o que será construído. Numa construção, existe a possibilidade da sua demolição, e desenhar soluções construtivas que permitam a reutilização dos materiais de construção, é uma forma de construir com menor impacto.

4.4 menos transporte, mais local

Seria irónico se o transporte de um material natural poluisse mais que qualquer outra alternativa. A utilização excessiva de transporte vem acrescer ao impacto de um determinado material, na medida em que o veículo liberta dióxido de carbono através da queima de combustíveis fósseis. A utilização de materiais com extração e comércio local não só diminuem o custo associado ao transporte como todo o impacto associado e, embora, a indústria automóvel tenha evoluído no que respeita a energias alternativas à combustão fóssil, a mesma continua a ser dominante. E não pode, a arquitetura, depender da adesão a transportes menos poluentes. Dessa forma, reincorpora-se o primeiro ponto da arquitetura humilde, prima-se uma arquitetura do lugar.

41 - ROAF, Sue. *Ecohouse: A casa ambientalmente sustentável: Sue Roaf, Manuel Fuentes, Stephanie Thomas; trad. Alexandre Salvaterra*. 3ª edição, Porto Alegre: Bookman, 2009. ISBN 978-85-7780-361-3. Pág. 58.

É intencional a forma como a tecnologia é extraída dos princípios necessários a uma arquitetura humilde.

Atualmente, existe uma grande dependência da arquitetura pelas inovações tecnológicas e, embora a incorporação da mesma seja um reflexo natural da evolução, acabou por se tornar dominante. É evidente que a tecnologia traz consigo descoberta e facilitismo, contudo é necessário entender que grande parte da sua função é garantida através de opções naturais, menos impactantes e, associadamente, mais saudáveis quer para o homem, quer para o ambiente. E então, a tecnologia deve, apenas, ser utilizada na arquitetura em último recurso.

Alguns dos conceitos descritos nos princípios, têm vindo a ser trabalhados por alguns arquitetos, de formas distintas, em realidades opostas e com intenções muito próprias, mas que tornam a sua arquitetura, exemplos de uma arquitetura humilde.

Anne Lacaton & Jean-Philippe Vassal

Num contexto internacional e, alvos de reconhecimento, o casal Anne Lacaton e Philippe Vassal, são, dos arquitetos que têm vindo a trabalhar alguns dos princípios evidenciados, resultado da experiência humilde a que se sujeitaram.

Se é fundamental entender o ser humano para entender a sua relação com a arquitetura, ainda mais o é, quando a projetam.

Após a formação em Bordéus, foram para a Nigéria, um país subdesenvolvido, onde foram obrigados a penetrar numa outra arquitetura, oposta à francesa: emergente, modesta, que procura o mínimo, necessário à pobreza de quem lá habita. As casas eram feitas com materiais locais e baratos, como palha e madeira⁴² e, foi no mesmo contexto que surgiu o seu primeiro projeto, também ele em palha. Para *“procurar e decidir o sítio demorou seis meses, a construção durou dois dias. O vento levou dois anos para o destruir”*⁴³.

É aquela realidade de arquitetura, que não procura mais do que a sua essência de abrigo, que vem transformar toda aquela experiência numa *“segunda escola”*⁴⁴. Que vem determinar a tão, específica e reconhecida, arquitetura de ‘Lacaton & Vassal’.

No regresso ao seu país de origem, decidem, então, repensar a forma de projetar, definindo princípios básicos de projeto: garantir a liberdade dos edifícios, para que os próprios usuários possam decidir a função de cada espaço⁴⁵; maximizar o espaço, independentemente do orçamento ou do projeto; optar por materiais pré-fabricados, como forma de minimizar os custos; e assumir a natureza estética dos materiais, deixando a liberdade do acabamento, à responsabilidade do utente. Para eles, um muro de betão sem acabamento é melhor do que uma má pintura.⁴⁶

Um dos elementos reconhecidos da sua arquitetura prende-se, com este último princípio: a nudez dos materiais. A forma como utilizam o material no seu estado puro, não só vem valorizar o próprio material que a compõe, como vem despojar a arquitetura de acabamentos não necessários ao espaço, minimizando, conseqüentemente, o impacto ambiental da construção.

42 - IRELAND, Corydon. “They built, but modestly” *The Harvard Gazette*. [em linha]. 2 de abril de 2015. Disponível em <<https://news.harvard.edu/gazette/story/2015/04/they-build-but-modestly/>> consultado a 04 de agosto de 2020.

43 - “Searching for and deciding upon the site took six months, the building work two days. The wind took two years to destroy it.” em HUBER, David. “Lacaton & Vassal Have Pioneered a Strategy for Saving France’s Social Housing”. *Metropolis*. [em linha]. 26 de janeiro de 2016. Disponível em <<https://www.metropolismag.com/architecture/preservation/lacaton-vassal-pioneered-strategy-saving-france-social-housing/>> consultado a 30 de abril de 2020.

44 - “Africa was probably our second school (...)” em IRELAND, Corydon. “They built, but modestly” *The Harvard Gazette*. [em linha]. 2 de abril de 2015. Disponível em <<https://news.harvard.edu/gazette/story/2015/04/they-build-but-modestly/>> consultado a 04 de agosto de 2020.

45 - HUBER, David. “Lacaton & Vassal Have Pioneered a Strategy for Saving France’s Social Housing”. *Metropolis*. [em linha]. 26 de janeiro de 2016. Disponível em <<https://www.metropolismag.com/architecture/preservation/lacaton-vassal-pioneered-strategy-saving-france-social-housing/>> consultado a 30 de abril de 2020.

46 - “A concrete wall without finishes is better than a bad paint job.” em SMISEK, Peter. “Lacaton & Vassal: “It is important to make buildings in which users find freedom”” *Icon*. [em linha]. 1 de março de 2017. Disponível em <<https://www.iconeye.com/architecture/features/anne-lacaton-it-is-important-to-make-buildings-in-which-users-find-freedom>> consultado a 04 de agosto de 2020.



Fig.1 - *Maison Latapie*, 1993, Floirac, França.

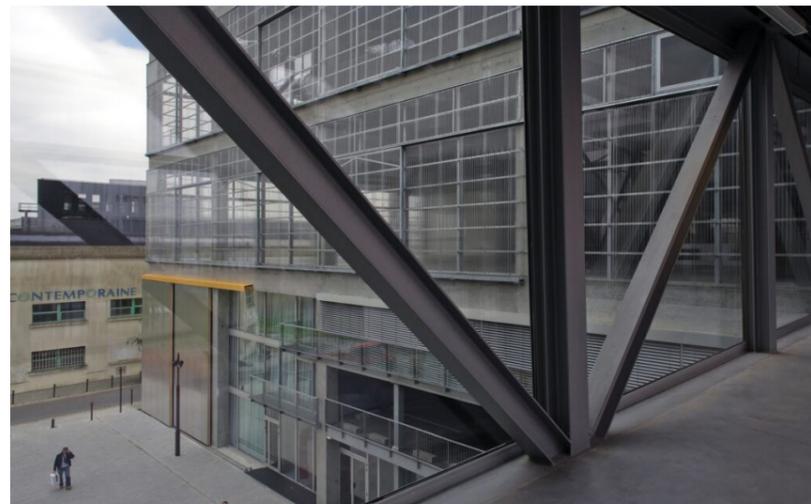


Fig.2 - *Ecole d'architecture*, 2009, Nantes, França.



Fig.3 - *Maison Cap Ferret*, 1998, Cap Ferret, França.



Fig.4 - *Maison Dordogne*, 1997, Dordogne, França.

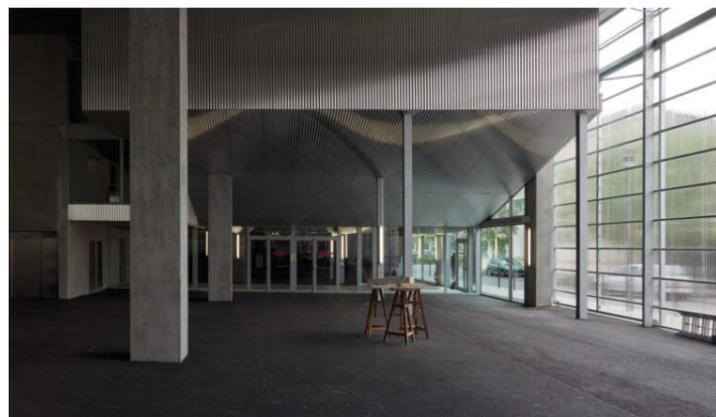


Fig.5 - *Ecole d'architecture*, 2009, Nantes, França.

Ainda que com uma intenção modesta de valorização material, que minimiza impactos físicos, o resultado visual da sua arquitetura, acaba por se refletir em impactos sociais. A lida repentina com uma 'verdade dos materiais', refletiu-se numa reação recessiva por parte da sociedade, habituada a uma avaliação estética. Como se fosse a *"única forma de aceder a um edifício"* ⁴⁷.

Perceptível através das imagens, essa brutalidade é imediata.

Não só pela ausência dos acabamentos, mas pela seleção dos próprios materiais em si. Como é definido num dos seus princípios, utilizam materiais pré-fabricados, com o intuito de diminuir o custo da construção, e esse aspeto industrial, não camuflado, é, de facto, impactante para a sociedade. De repente, habituados a uma arquitetura totalmente camuflada daquilo que a compõe, são obrigados a encarar os materiais do 'esqueleto', estimulando-se outro tipo de sensações, totalmente desconhecidas.

E talvez seja este, o grande impacto positivo deste princípio. Embora seja um tratamento de 'choque' lidar com a estética de um espaço totalmente despido, o ser humano é obrigado a experienciar materiais no seu estado mais puro, e a familiarizar-se com os mesmos, naquilo faz parte do seu lar.

47 - *"(...) where aesthetics is the only way to assess a building."* Idem.

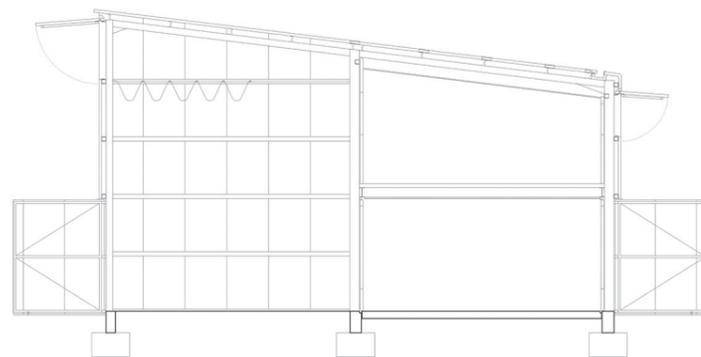


Fig.6 - Alçado Sul de *Maison Latapie*, 1993, Floirac, França.



Fig.7 - *Maison Latapie*, 1993, Floirac, França.

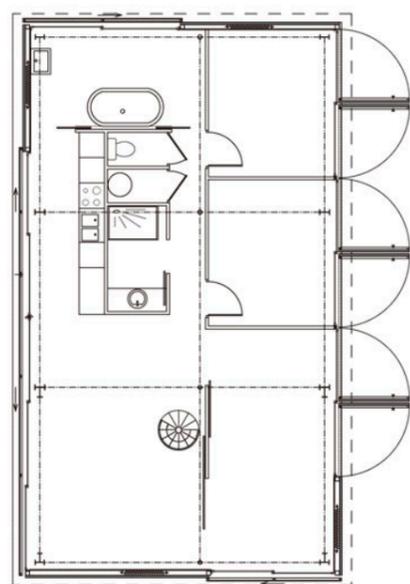


Fig.8 - Planta de *Maison Keremma*, 2005, Keremma, França.



Fig.9 - *Maison Keremma*, 2005, Keremma, França.

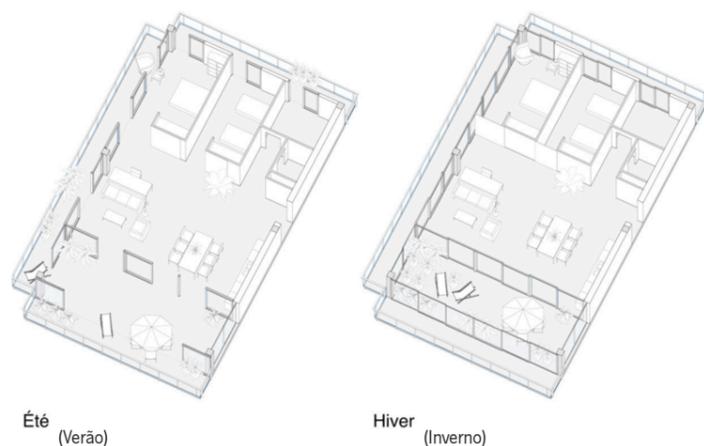


Fig.10 - Perspetiva de *96 logements*, Chalons-sur-Saône, 2016, Chalons-sur-Saône, França.

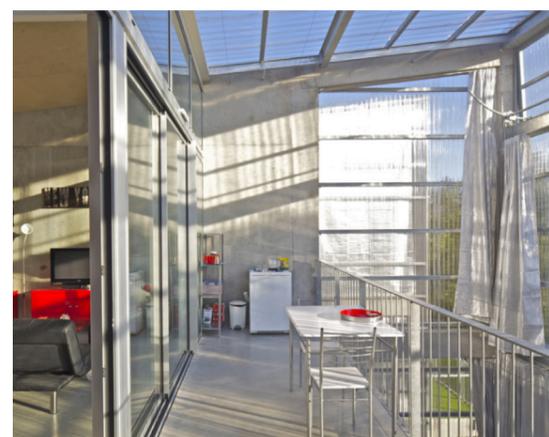


Fig.11 - *96 logements*, Chalons-sur-Saône, 2016, Chalons-sur-Saône, França.

Da mesma forma que utilizam os materiais de uma forma modesta, decidem explorar e incorporar novas técnicas construtivas.

O seu interesse paralelo pela horticultura, e a experiência associada à mesma, provocaram a inquietação sobre o tipo de conforto que as estufas lhe provocavam. Uma *“espécie de bem-estar quando se está dentro.”*⁴⁸ Fiéis a essa sensação de conforto, decidem então, integrar este tipo de espaço, como parte do conteúdo programático. ,

A primeira incorporação deste elemento, foi na casa Latapie, Floirac, em 1993. Esta casa desenvolve-se num volume principal retangular, devidamente isolado, e marca-se, não só pela presença da estufa, como pelo revestimento em painéis opacos de fibrocimento, amovíveis. Esses painéis cobrem na totalidade a fachada principal, em confronto com a rua, e podem ser abertos ou fechados, consoante a intenção. É na parte posterior da casa, a nascente, que se encontra o espaço de estufa que, pensado para ser habitável, foi devidamente ventilado, evitando o excesso de calor, sobretudo, no verão.

A partir de então, as estufas têm dominado a sua arquitetura, tornando-se, conseqüentemente, num, outro, elemento reconhecedor da mesma.

E mais uma vez, desprendem-se da estética do conjunto, valorizando a potencialidade dos materiais, neste caso, da técnica construtiva. Concentram-se no conforto. No tipo de sensações que o espaço transmite. No quão contribui, para uma *“arquitetura melhor”*⁴⁹, como tanto procuram.

Inevitavelmente, a incorporação de estufas na arquitetura provoca o mesmo comportamento recesivo por parte da sociedade. Mas é fundamental perceber que este tipo de arquitetura, não vem simplesmente desafiar a estética da arquitetura da época, mas sim introduzir princípios de uma arquitetura mais humilde, independentemente dessa avaliação estética.

48 - *“We were really interested in the kind of space that these greenhouses made, a kind of well-being when you are inside (...)”* em HUBER, David. *“Lacaton & Vassal Have Pioneered a Strategy for Saving France’s Social Housing”*. *Metropolis*. [em linha]. 26 de janeiro de 2016. Disponível em <<https://www.metropolismag.com/architecture/preservation/lacaton-vassal-pioneered-strategy-saving-france-social-housing/>> consultado a 30 de abril de 2020.

49 - *“(…) Lacaton and Vassal are foremost concerned that they make better architecture.”* Idem.

EXISTENTE TRANSFORMAÇÃO

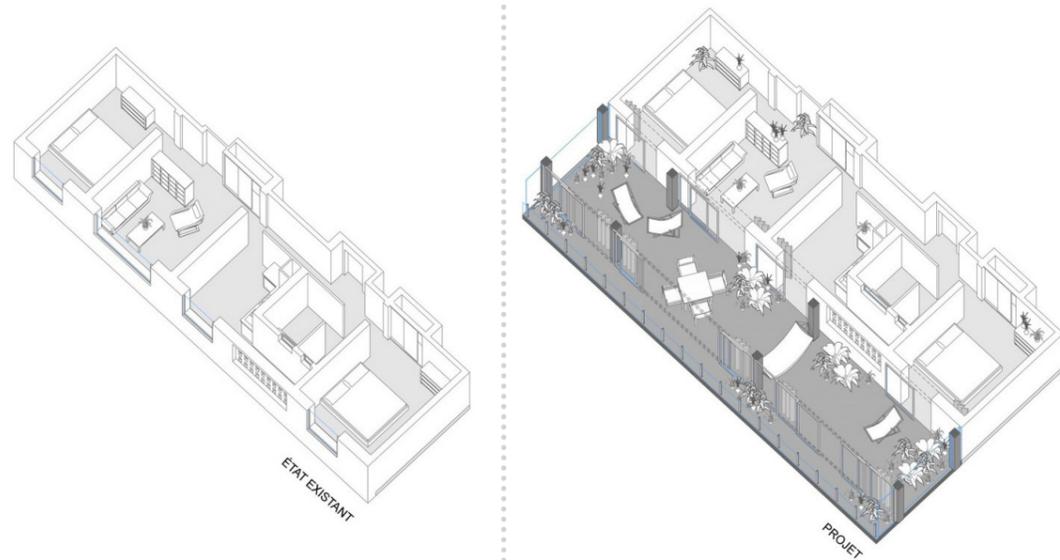


Fig.12 - Perspetiva de *Transformation de 530 logements, quartier du Grand Parc*, 2016, Bordeaux, França.



Fig.13 - *Transformation de 530 logements, quartier du Grand Parc*, 2016, Bordeaux, França.

E existe, ainda, um outro caráter que os distingue enquanto arquitetos: o respeito pelo construído.

*“Nunca destrua, nunca remova ou substitua, sempre adicione, transforme e reutilize!”*⁵⁰

Sempre que estimulados a uma demolição, os arquitetos primam a sua reabilitação. O construído é parte da história, parte do ‘trabalho do povo’.

Um dos exemplos desta reabilitação, em grande escala, é a transformação de 530 apartamentos, em Bordéus. Aquando a sua suposta demolição, os arquitetos decidiram remodelar o existente, e transformá-lo num conjunto de apartamentos, completamente diferentes. Como é visível através do esquema perspetivado, a proposta passa, sobretudo, pela adição dos, icónicos, espaços de estufa. Ao introduzirem estes espaços, não só aumentam a área útil do apartamento, como permitem que seja o habitante a definir o seu uso, flexibilizando a organização do conteúdo programático.

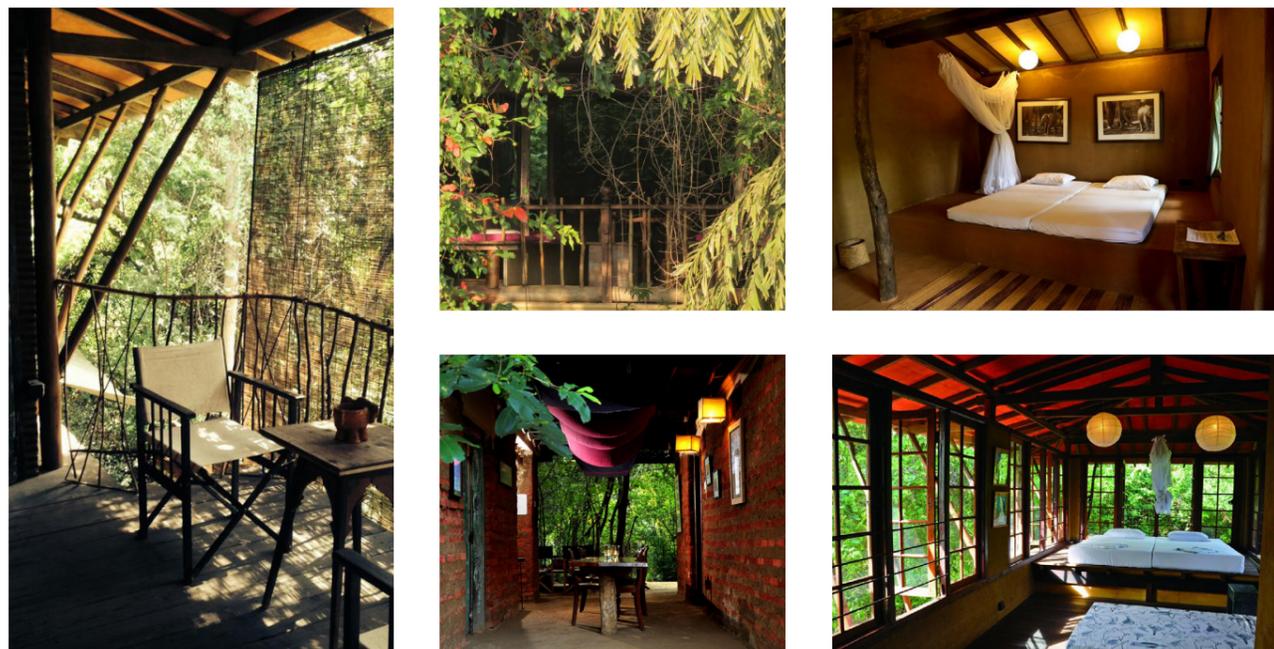
E a forma como projetam, num contexto como o que é demonstrado, não só impede uma maior poluição, associada à demolição e posterior construção, como ainda, chegam, a afirmar que se tornou mais económico reabilitar, que demolir.⁵¹

Embora o resultado visual das suas construções seja, naturalmente, um elemento que os destaca, é a fidelidade aos seus princípios, resistentes a uma tendência estética, que os valoriza enquanto arquitetos. Independentemente da crítica superficial a que se sujeitam, os arquitetos mantêm o respeito pelo meio em que, a sua arquitetura, se insere.

E embora, possa ser impactante numa realidade como a africana, é, exatamente, no contexto em que se insere, que a torna, num exemplo de uma arquitetura humilde.

50 - *“Never demolish, never remove or replace, always add, transform, and reuse!”*. Idem.

51 - *“In financial terms, the renovations cost roughly half as much as building new apartments (...)”*. Idem.



Vijitha Basnayaka

Numa realidade completamente oposta e, possivelmente, não tão reconhecida, encontramos a arquitetura de Vijitha Basnayaka, do Sri Lanka.

Enquanto os Lacaton e Vassal, viajaram para África e lidaram com a humildade que lhes era desconhecida, Vijitha, cresceu num ambiente idêntico ao da Nigéria. Claramente, que o ambiente num país menos desenvolvido implica uma maior pobreza, uma menor evolução e uma relação mais pura com o ambiente. Desta forma, a arquitetura deste lugar, utiliza materiais locais e maximiza o aproveitamento de recursos, por necessidade.

Vijitha, acima de arquiteto, tornou-se um respeitador pela natureza e pelos materiais que a envolve. E, uma vez mais, o ser humano influencia a arquitetura, principalmente, quando a projeta.

Construído em 2007, o Retiro Florestal em Habarana é um claro exemplo disso. A intervenção não passou, apenas, pelo desenho de um abrigo, mas por uma total requalificação do terreno a implantar. Aquilo que era um terreno *“devastado pelo cultivo e por queimadas”*⁵², atualmente é um espaço de concentração de inúmeras espécies de seres vivos: animais e vegetais.

Provavelmente, o impacto ambiental da sua construção, fora anulado, pela vida que recuperou àquele lugar.

Por uma maior valorização do próprio espaço, alugar um quarto neste retiro, é estar isento de qualquer tecnologia, inclusive da internet. É estar em permanente contacto com a natureza, e com tudo o que a envolve.

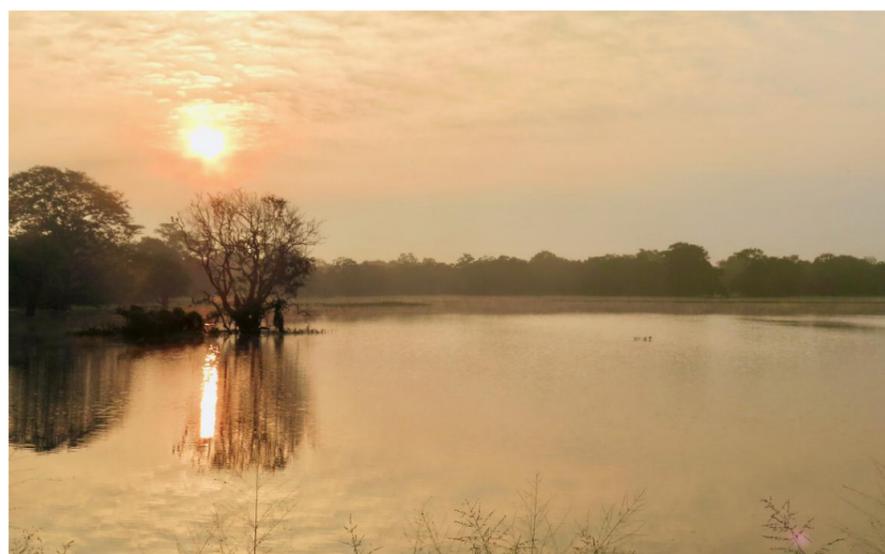


Fig.14 - Compilação de fotografias de *Galkadawala Forest Lodge*, 2007, Habarana, Sri Lanka.

52 - Casa da Arquitetura. *“Poder/Arquitetura”*. Porto: Lars Muller Publishers, 2017. Pág. 79.

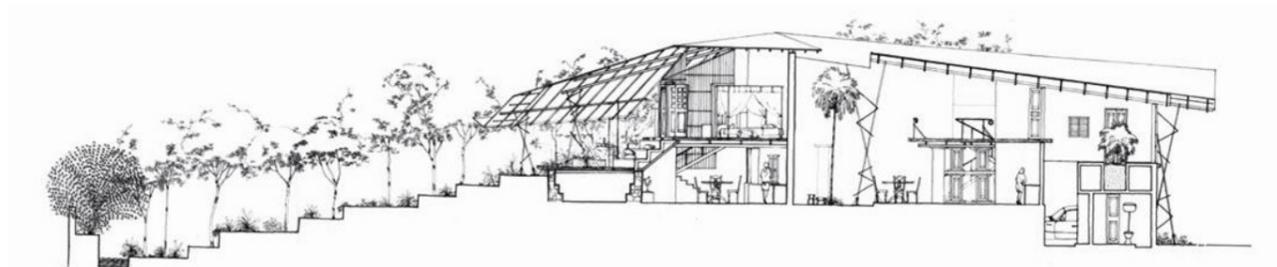


Fig.15 - Secção de *Maulee de Seram*, 2000, Colombo, Sri Lanka.

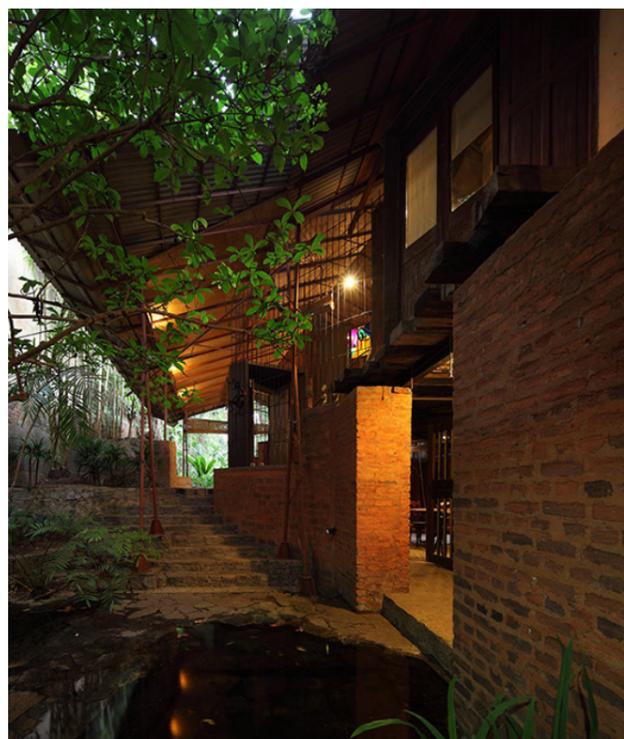


Fig.16 - Compilação de fotografias de *Maulee de Seram*, 2000, Colombo, Sri Lanka.

E o mesmo princípio com que valoriza a natureza, reflete-se na construção que projeta: que o *“edifício seja parte do ambiente, e que não se exalte”*⁵³.

A forma como projeta é peculiar nesse sentido: o espaço não é pensado como um limite. Não há uma clara marcação entre o interior e exterior. É um deambulo de ambos: são *“pavimentos em terra a entrar pelo edifício”*⁵⁴ e *“coberturas de zinco a avançar pelo jardim”*⁵⁵. Algo que garante através da construção, ou da ausência dela, como também através de uma seleção de materiais. Além de serem materiais naturais, assume-os no seu estado puro e, ainda que, adicione pigmentos a determinadas argamassas biológicas, provenientes da terra, os pigmentos provêm de plantas ou da própria terra.⁵⁶

É fácil esquecer-se que a sua arquitetura é provocadora de impacto. Toda ela, torna-se no reflexo do meio em que se insere. A nudez dos materiais, e a forma como o desenha, dissipa a construção, quase como se fosse esculpida pela própria natureza.

E como se não fosse suficientemente respeitadora do ambiente, ainda, reutiliza materiais.

Claro exemplo deste conjunto de técnicas, que aproxima a arquitetura de um impacto nulo, é o seu projeto de habitação intitulado *Maulee de Seram*, em Colombo, Sri Lanka. Destacado pela Casa da Arquitetura, na sua exposição *“Poder/Arquitetura”*⁵⁷, é o mesmo projeto, construído em 2000, que dá vida, a materiais *“que poderiam ser extraídos de um bairro de lata”*⁵⁸.

Fruto de um trabalho intensivo, o arquiteto conjuga aquilo que é a sua paleta de materiais naturais, juntamente com aqueles que decide reutilizar. E transforma-os naquilo que é a sua arquitetura digna, rica em texturas: desde *“o uso de pigmentos naturais, madeiras envelhecidas, a rugosidade dos diferentes tijolos, o gradeamento de ferro, o pavimento de terra, ou até mesmo a chapa ondulada de zinco (...)”*⁵⁹.

53 - *“I want the building to be part of the environment not too loud so too much from the rest of the environment around it.”* em AECWORLDDEXPO. *“Vijitha Basnayake”*. [video]. 2 de dezembro de 2009. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=A0TaWoLDhWc&t=200s>> consultado a 5 de junho de 2020.

54 - Casa da Arquitetura. *“Poder/Arquitetura”*. Porto: Lars Muller Publishers, 2017. Pág. 142.

55 - Ibidem.

56 - AECWORLDDEXPO. *“Vijitha Basnayake”*. [video]. 2 de dezembro de 2009. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=A0TaWoLDhWc&t=200s>> consultado a 5 de junho de 2020.

57 - Casa da Arquitetura. *“Poder/Arquitetura”*. Porto: Lars Muller Publishers, 2017.

58 - *“(…) que poderiam ser extraídos de um bairro de lata.”*. Idem. Pág. 142.

59 - Ibidem.



Fig.17 - Compilação de fotografias de *Maulee de Seram*, 2000, Colombo, Sri Lanka.

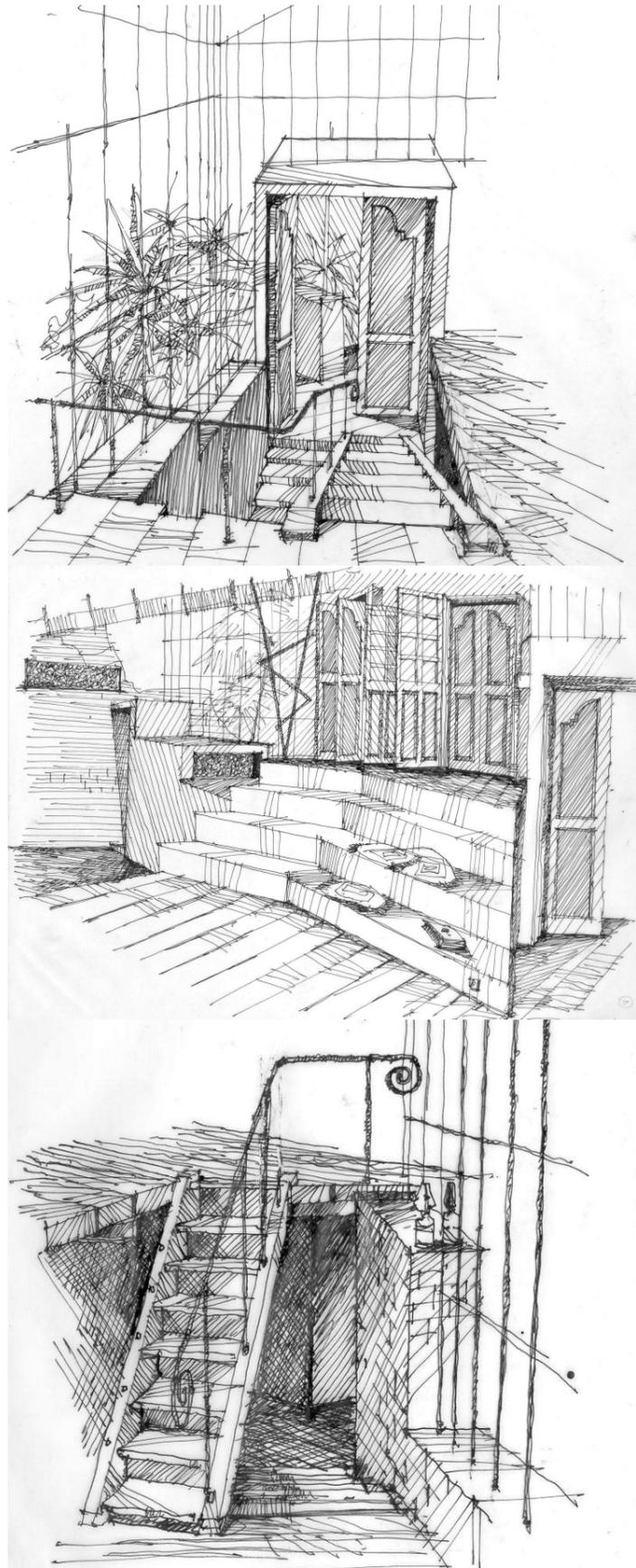


Fig.18 - Desenhos detalhados de *Maulee de Seram*, 2000, Colombo, Sri Lanka.

Para além de uma clara vantagem económica, reutilizar é a melhor forma de não poluir. Impede a poluição associada à produção de novos materiais, e acaba por utilizar materiais, que possivelmente estariam destinados ao lixo, tirando-lhes essa conotação negativa e impedido a acumulativa produção de resíduos sólidos.

Contudo, para tal concretização, é obrigado ao aprofundamento do detalhe. A um rigor de seleção como de execução, um permanente contacto com os construtores e clientes, que acaba por se evidenciar no resultado final da própria construção.

De forma conclusiva, entende-se que este tipo de arquitetura é muito recorrente no Sri Lanka, reflexo da própria cultura budista.⁶⁰ E é em realce do impacto da cultura, que se assume que uma sociedade humilde pratica, inconscientemente, uma arquitetura humilde.

60 - Ibidem.



Fig.19 - Compilação de fotografias de *Oxford Ecohouse*, 1995, Oxford, Reino Unido.

Oxford Ecohouse

As referências abordadas até aqui, têm-se concentrado nos próprios arquitetos. Sobre os seus princípios resultantes das suas vivências, e de que forma acabam por o aplicar naquilo que projetam. Ainda que, mais ou menos conscientes, as suas opções de projeto vêm diminuir o impacto da construção, vêm combater o desperdício e, esta ideia do consumo em excesso que engole a nossa sociedade. Contudo, a quantificação do impacto ambiental, tendo sido ou não calculada, não é evidenciada.

O que se torna o oposto do projeto que se segue: a casa ecológica de Oxford, projetada por Sue Roaf e David Wood, foi metodicamente pensada e calculada, para ser o menos impactante possível.

Aliás, Sue Roaf tem vindo a manter essa inquietação proactiva, refletindo-o no material que produz. Não só no projeto Oxford Ecohouse, como numa sequência de livros, que aprofunda o aquecimento global e analisa todas as opções de projeto que o tornam ecológico. Acaba por se tornar num estudo em progressão: certamente, a investigação que a levou aos primeiros livros, influenciaram o projeto da casa ecológica, como a própria casa vem ser objeto de estudo, pelo menos, num dos seus livros, *“Ecohouse: A casa ambientalmente sustentável”*⁶¹.

Até os próprios clientes partilham da mesma inquietação. Ambos cofundadores de uma consultoria, dita sustentável, foram as primeiras pessoas a calcular o impacto ambiental do estilo de vida inglês.⁶² Embebidos nesta convicção ambiental, também eles contribuem para uma menor poluição: reciclam, reduzem o desperdício, e ainda conduzem um carro elétrico, como forma de reduzir o consumo de combustíveis fósseis.⁶³

É evidente o reflexo das suas convicções, quer dos arquitetos, quer dos clientes, no próprio projeto. E neste sentido surge então, a casa ecológica que vem combater o excesso de poluição gerada pela construção, e ainda para provar que *“os países ricos conseguem manter um nível de vida, aceitavelmente, alto, sem poluir o planeta”*⁶⁴.

E assim o é. Concluída em 1995, desenvolve-se em 250 m², repartidos em três pisos, e com uma série de componentes, como a inclusão de equipamentos tecnológicos não comuns na altura, que a transformaram numa habitação luxuosa⁶⁵, mas que poluiu cerca de 65% menos do que as construções correntes.⁶⁶

61 - ROAF, Sue. *“Ecohouse: A casa ambientalmente sustentável: Sue Roaf, Manuel Fuentes, Stephanie Thomas; trad. Alexandre Salvaterra”*. 3a edição, Porto Alegre: Bookman, 2009. ISBN 978-85-7780-361-3.

62 - Idem. Pág. 328.

63 - Idem. Pág. 331.

64 - *“The challenge was to prove that those in richer countries could maintain an acceptably high standard of living without polluting the planet at the cost to those in poorer countries.”* Idem. Pág. 328.

65 - Idem. Pág. 330.

66 - Idem. Pág. 331.

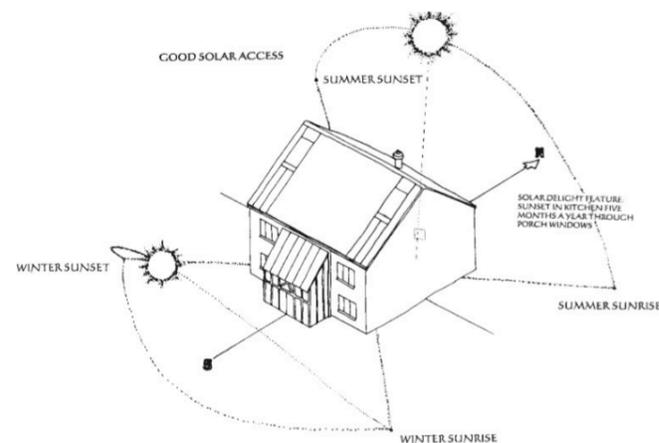


Fig.20 - Representação da incidência solar da *Oxford Ecohouse*, 1995, Oxford, Reino Unido.

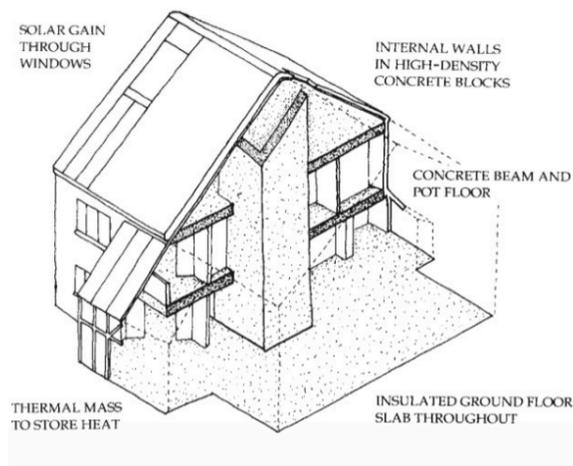


Fig.21 - Representação da massa térmica da *Oxford Ecohouse*, 1995, Oxford, Reino Unido.

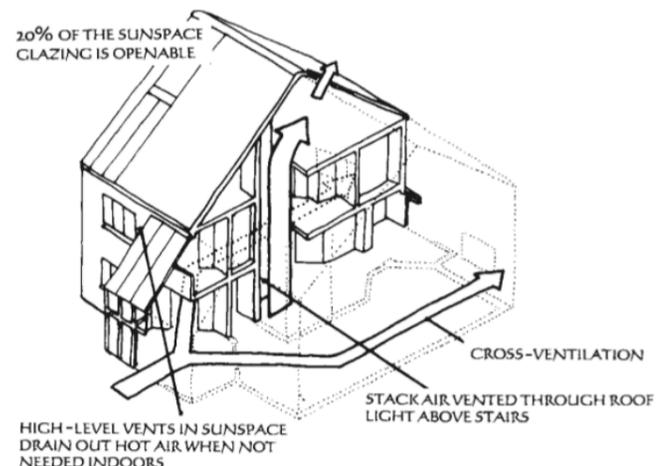


Fig.22 - Representação da ventilação da *Oxford Ecohouse*, 1995, Oxford, Reino Unido.

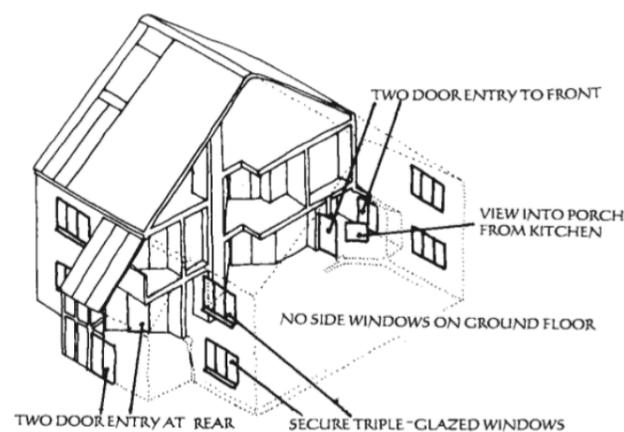


Fig.23 - Representação da segurança da *Oxford Ecohouse*, 1995, Oxford, Reino Unido.

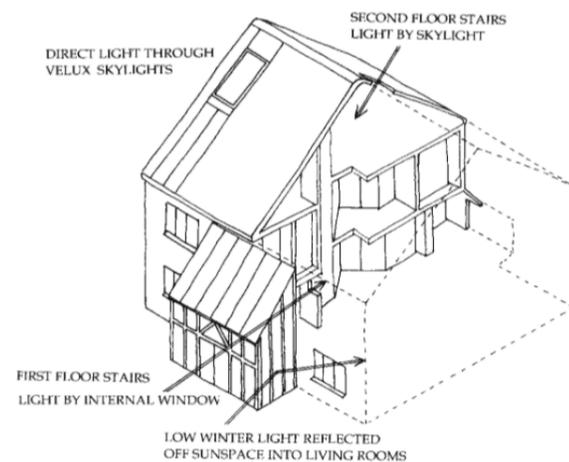


Fig.24 - Representação da ventilação da *Oxford Ecohouse*, 1995, Oxford, Reino Unido.

Algo que foi possível através da fusão de dois mundos, o 'novo-vernacular' ⁶⁷: o resgatar de técnicas de construção vernacular, naturais e consequentemente pouco impactantes, adaptada a uma era tecnológica. Como veremos, a tecnologia é fundamental para que a habitação se mantenha sem o recurso a energia proveniente da queima de combustíveis fósseis, contudo é necessário sobrevalorizar as técnicas construtivas vernaculares. As técnicas utilizadas naquela altura, exploravam os materiais naturais e eram realmente funcionais, porque assim o tinham de ser. Eram necessárias à sobrevivência e ao conforto.

E é nessas técnicas, que Sue Roaf e David Wood também se concentram.

De forma a aproveitar os recursos naturais, a casa foi desenhada de forma a usufruir ao máximo da incidência solar. Desta forma, orientada a sul, que tal como em Portugal é o ponto cardeal de maior incidência, desenha envidraçados convencionais, como ainda desenha um volume destacado da habitação, totalmente envidraçado, que aproveita o calor natural gerado pelos raios solares. Este espaço intitulado de 'sunspace'⁶⁸, acaba por funcionar como uma estufa, criando um ambiente quente que, naturalmente, também aquecerá parte da habitação. De forma a que o calor não se dissipe facilmente, as paredes internas da habitação, são de grande densidade, absorvendo o calor durante o dia, libertando-o durante a noite.⁶⁹

Outra técnica utilizada para o aproveitamento do calor, mas neste caso do calor produzido por um fogão de sala a lenha, é recuperada dos antepassados. Inspirado na técnica Romana para o aquecimento dos banhos, designado de sistema hipocausto, o calor produzido para aquecer a água dos banhos, era conduzido, através de respetivas condutas, no solo, para aquecer as próprias casas de banho.⁷⁰ A técnica fora adaptada, e o calor gerado pelo fogão de sala situado no rés-do-chão, é canalizado e transportado pelo teto, aquecendo a lage e os quartos do piso superior.⁷¹ Sendo que o ar quente ascende, naturalmente aquecerá os compartimentos acima do piso. Aliás, só o simples facto de o fogão de sala se situar no piso inferior, fará com que o aquecimento seja mais rentável, aquecendo os pisos superiores de uma forma natural.

Analisa-se a situação inversa: a libertação do excesso de calor no verão. O ponto que seria mais suscetível ao excesso de calor, seria o espaço de estufa, contudo, o espaço foi desenhado para se adaptar às duas contraditas estações. O percurso do sol varia com a estação, e como veremos nas imagens que acompanham, o mesmo espaço foi desenhado para que a incidência solar no verão, não fosse direta sobre o mesmo. Ainda, 20% dos envidraçados que envolvem este volume, são amovíveis permitindo a renovação do ar e o, conseqüente, arrefecimento do espaço.⁷²

67 - Idem. Pág. 327.

68 - Idem. Pág. 169.

69 - Ibidem.

70 - Idem. Pág. 43.

71 - Idem. Pág. 42.

72 - Idem. Pág. 169.

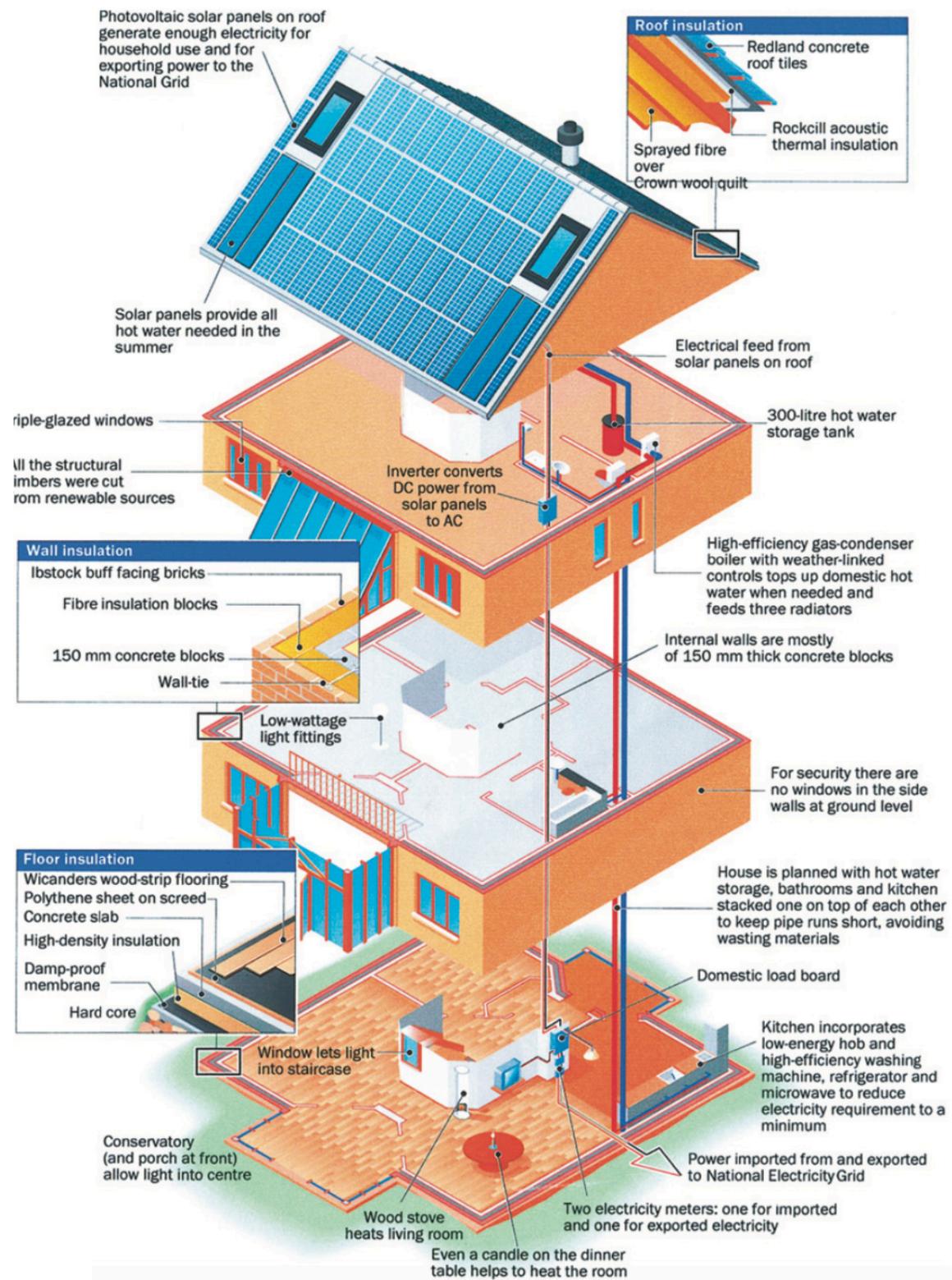


Fig.25 - Axonometria funcional de *Oxford Ecohouse*, 1995, Oxford, Reino Unido.

Aproveitando, ainda, a ascendência natural do ar quente, a casa dispõe de uma espécie de chaminé de ventilação, onde o ar sobe, e é expedito pela cobertura através de um vão no cimo das escadas. A restante ventilação da habitação é cruzada, através do planeamento dos vãos amovíveis em pontos opostos, obrigando a circulação do ar por todos os compartimentos da habitação, libertando o excesso de calor armazenado sempre que necessário.⁷³

Outra técnica vernacular aproveitada para o controlo do calor no verão, foi a utilização de vegetação no exterior, que sombreia as paredes orientadas a sul, reduzindo, significativamente, a temperatura das mesmas.⁷⁴

No que respeita à luz natural, não só o espaço de estufa funciona como uma zona de alta captação de luz, como ainda, predispõe de diversos envidraçados nas paredes e na cobertura, que iluminam todos os espaços da habitação. Ainda, e para uma maior propagação da luz natural, o espaço interno evita a compartimentação e utiliza vãos interiores para o mesmo efeito, como acontece no piso inferior da caixa de escadas.⁷⁵

73 - Ibidem.

74 - Idem. Pág. 133.

75 - Idem. Pág. 169.

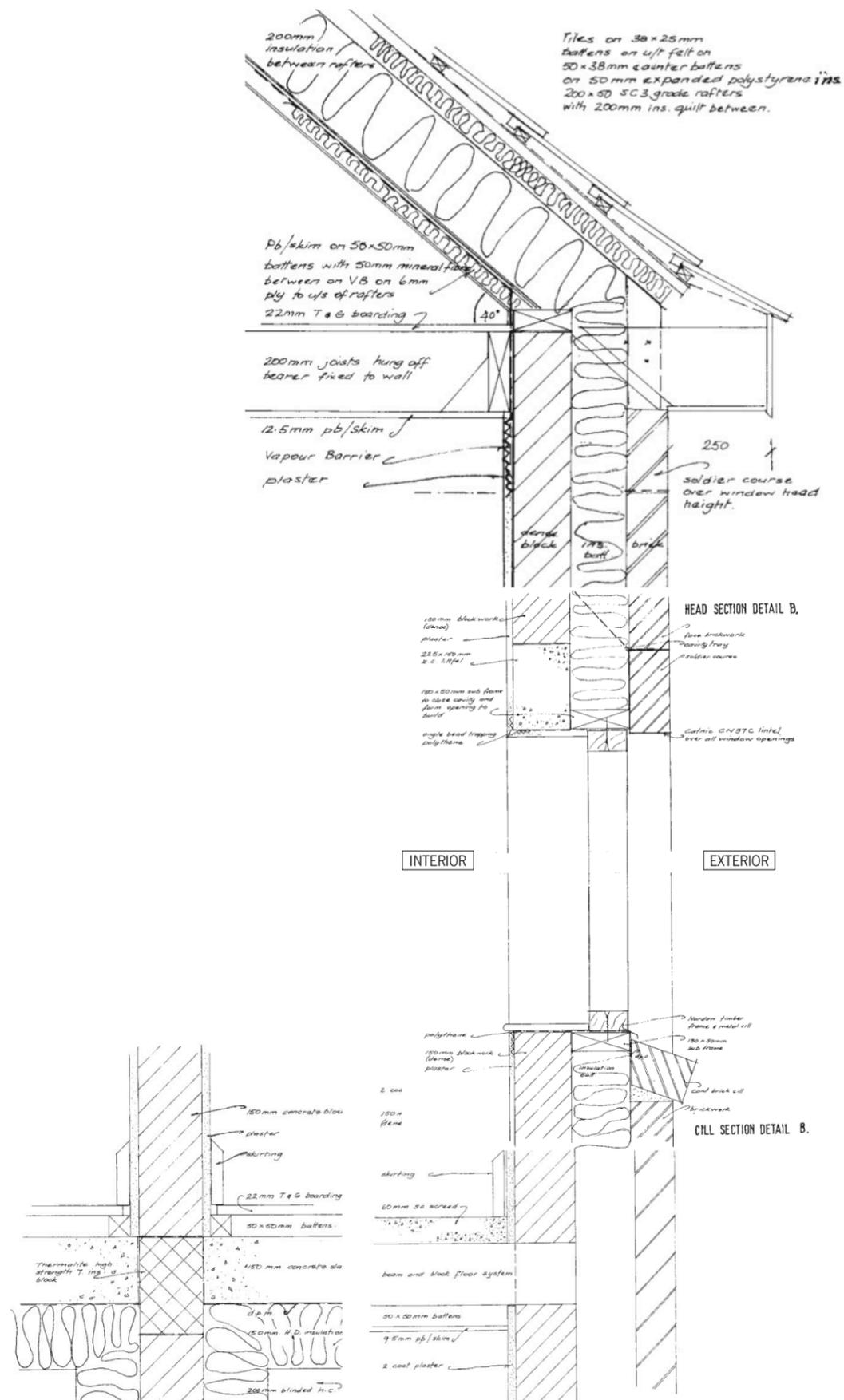


Fig.26 - Compilação de pormenores construtivos verticais de *Oxford Ecohouse*, 1995, Oxford, Reino Unido.

E funde-se a tecnologia.

A tecnologia está até presente em coisas simples. Por exemplo, a inclusão de luz elétrica pode ser considerada uma evolução tecnológica: é produzida e não é necessária à sobrevivência humana, mas tornou-se muito conveniente. Ou seja, além dessas inovações tecnológicas básicas, recorrentes, incorporaram uma série de inovações tecnológicas, não tão recorrentes.

Uma delas, é a referida inclusão de certos eletrodomésticos, como a máquina de lavar a roupa, máquina de lavar a loiça e micro-ondas que, não só não eram comuns à época, como ainda sofreram de uma seleção preferencialmente mais econômica.⁷⁶

Não desvalorizando as restantes, a grande inovação tecnológica incorporada na habitação, prende-se com a implementação de painéis solares, e fotovoltaicos. Embora exista a necessidade de um sistema alternativo, esta 'ecohouse' tem a capacidade autossuficiente, de gerar energia através da incidência solar, quer para o aquecimento das águas sanitárias, quer para a produção de eletricidade.⁷⁷ É notório que a libertação do consumo de energia através da queima de combustíveis torna-se vantajoso, quer para o habitar, quer para o ambiente. Aliás, é neste fundamento que a casa se valoriza. Embora tenha o cuidado na seleção de materiais, utilizando madeira apenas proveniente de florestas 'sustentáveis', e prefiram os tijolos artesanais, presentes na fachada exterior⁷⁸, consideram que o impacto ambiental do material, na construção, é secundário⁷⁹, já que o baixo impacto que a casa representa, deve-se, sobretudo, à energia renovável que consome.

Tornam secundário o impacto que o material representa, mas nunca a sua eficiência na construção. É de realçar, que as opções de projeto estratégicas ao melhoramento do ambiente interior, só são possíveis através da acertada seleção de materiais, e da sua acertada pormenorização.

Como é perceptível através dos desenhos de pormenor, entende-se essa preocupação em manter a temperatura de conforto interior: na própria composição da envolvente exterior, para que a transmissão térmica seja reduzida; nas paredes interiores em bloco de cimento, que lhe conferem a massa térmica necessária à absorção do calor e a sua libertação durante a noite; o reforço de isolamento térmico, em todos os pontos suscetíveis a perdas caloríficas, denominadas de pontes térmicas.

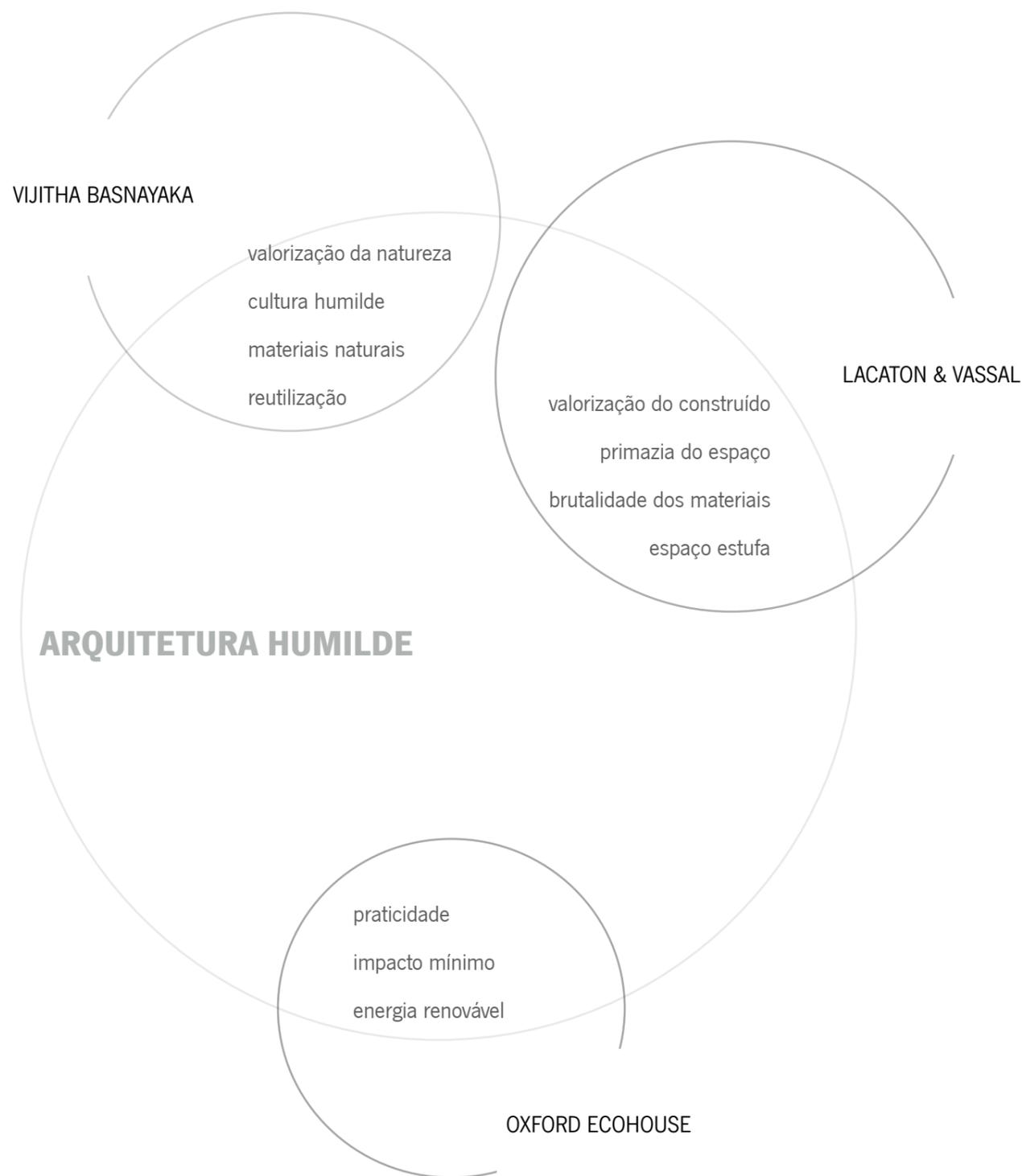
Resumidamente, a *Oxford Ecohouse*, comprova intuições. A forma como calcula e prevê cada opção de projeto, permite ao arquiteto assegurar-se do bom comportamento do ambiente interior. E acima de tudo, permite replicá-lo, com essa mesma segurança.

76 - Idem. Pág. 330.

77 - Idem. Pág. 331.

78 - Idem. Pág. 339.

79 - Idem. Pág. 71.



Análise conclusiva

Cada um dos projetos, só faz sentido no espaço geográfico em que se insere. O casal de arquitetos, Lacaton & Vassal, usa materiais processados, mais poluentes, quando comparados com os materiais naturais utilizados por Vijitha. Contudo, é importante perceber que, os mesmos materiais utilizados por Vijitha, ou a própria arquitetura que ele projeta, são totalmente desadequados numa intervenção no centro de Bordéus: incompatível com o clima; materiais não locais; desconectado do património construído. E é desta forma, que o primeiro princípio necessário a uma arquitetura humilde prioriza a análise do lugar. Porque qualquer projeto desadequado do lugar em que se insere, deixa de ser humilde.

A arquitetura de Vijitha é a que mais evidencia uma arquitetura modesta, pelo reflexo da cultura e do contexto em que se insere. Contudo, também o é, a arquitetura de Lacaton & Vassal. Inseridos num ambiente desenvolvido, têm vindo a contrariar a arquitetura moderna, que manipula a estética do espaço como forma de corresponder às expectativas. Eles mantêm os seus princípios, assumem os materiais, e acima de tudo primam o espaço, independentemente do resultado estético, independentemente do impacto negativo por parte da sociedade. Mantêm uma arquitetura simples, que maximiza o espaço e o conforto, com o mínimo possível.

Ainda que, parecendo desconectado, a Oxford Ecohouse, vem complementar esta análise. Todos os projetos anteriores, têm intenções modestas intuitivas de despromover o consumo, e desprender as suas arquiteturas de um resultado comercial. Mas é através de um projeto calculado, e metodicamente analisado, como este último, que conseguimos identificar opções de projeto e associá-las a resultados físicos. Ou seja, enquanto que Lacaton & Vassal, utilizaram a estufa por intuição, por se sentirem bem dentro dela, a Oxford Ecohouse incorpora-a de uma forma consciente, calculada, desenhada na arquitetura estrategicamente.

Toda esta consciência premeditada do projeto de Sue Roaf e David Wood, ganhou eficácia com o conhecimento adquirido ao analisá-lo. Na prática, um projeto calculado para ser ecológico, não deve funcionar de forma isolada, mas sim incitar a sua repetição. De que adianta fazermos uma casa menos impactante, se com isso, não pudermos aprender ou ensinar nada? E assim o é. Além de ser um exemplo de uma arquitetura modesta, dado ao seu mínimo impacto, vem educar o arquiteto de como o projetar.

E é o conjunto dos princípios que regem cada uma das práticas anteriores, que vão influenciar a idealização da prática de uma arquitetura humilde: da origem natural dos materiais, de Vijitha; da nudez com que são assumidos, de Lacaton & Vassal; e do mínimo impacto associado, da Oxford Ecohouse.

Sobretudo do mínimo impacto. Do mínimo consumo.

Por uma valorização do mundo material: por uma materialidade.

CAPÍTULO II.

POR UMA MATERIALIDADE

Existe a tendência em aproximar materialismo de consumismo.

Para uma maioria, materialismo, é a obsessiva necessidade de aquisição de bens materiais, como uma forma de progressão social. O que na prática, acabou por lhe definir o conceito comum da palavra.

Mas ser material é, sobretudo, valorizar aquilo que é composto de matéria. O que não é, de todo, o que acontece numa sociedade consumista.

Há um incentivo ao consumo material, sim, contudo, isso torna-o facilmente dispensável. Como outrora referido, a intenção do marketing industrial é promover o excesso de consumo para o seu, conseqüente, crescimento económico. E para que isso aconteça, o marketing estratêgia a venda baseada em épocas, criando aquilo que é a 'moda'. A tão conhecida expressão 'estar fora de moda', que vem incentivar a sociedade a renovar os bens materiais que já adquirira, arrastando com ela uma onda de desperdício. E poderá o desperdício material, ser materialista? Não o é.

E é, só nesse sentido, que se apela a uma materialidade: apela-se à valorização do material, das suas origens, das suas características, de algum respeito e conservação.

É importante interiorizar que o material é absolutamente decisivo no que respeita ao impacto na arquitetura. Tudo o que a compõe é feita de matéria, e toda a matéria que a compõe é causadora de impacto. E, tal como na sociedade, a arquitetura tem vindo a sofrer com a estratégia da 'moda', acabando por se concentrar, de tal forma, no resultado visual do espaço, que a maioria dos materiais são alvos de um acabamento. Independentemente do material que compõe aquela construção física, o resultado visual acaba por ser manipulado, de forma a corresponder àquilo que o marketing imobiliário expecta. Infelizmente, esta prática tornou-se uma tendência, que sobrecarrega a construção de, ainda mais, impacto.

E na mesma perspetiva, além dos materiais que são adicionados à arquitetura apenas para cobrir aquilo que a compõe, até os próprios materiais que a suportam, sofrem dessa discriminação.

Ao analisar a evolução construtiva em Portugal, entende-se que, embora o betão não tivesse muita adesão aquando as suas primeiras utilizações na arquitetura, grande parte do nosso património construído é em betão armado. Essa permanência na construção, que acaba por o determinar como prática convencional⁸¹, é contraditória com o elevado impacto ambiental que o mesmo representa. Aliás, *"se inventássemos o betão hoje, ninguém pensaria que era uma boa ideia"*⁸², *"é líquido, precisa de camiões especiais, demora duas semanas a endurecer e nem sequer funciona se não colocarmos armadura no seu interior. Quem inventaria isto? Ninguém!"*⁸³.

81 - PEDRO, João Branco. "Habitação em Portugal: evolução e tendências." Lisboa: LNEC, 12 de novembro de 2013.

82 - *"If we invented concrete today, nobody would think it was a good idea,"* citado por Michael Ramage, em HARPER, Phineas. "Our dependency on growth, like on concrete, must be abolished." *Dezeen*. [em linha]. 25 de setembro de 2019. Disponível em <<https://www.dezeen.com/2019/09/25/oslo-architecture-triennale-architecture-degrowth-phineas-harper/>> consultado a 23/04/2020.

83 - *"It's liquid, needs special trucks, takes two weeks to get hard and doesn't even work if you don't put steel in it. Who would do that? — Nobody!"*. Idem.

*"Somos demasiado materialistas no sentido comum da palavra. E não somos mesmo nada materialistas no sentido literal da palavra."*⁸⁰

80 - citado por Juliet Schor em D'AVELLA, Matt. "Minimalism: a documentary about the important things. [em linha]. Estados Unidos da América: Matt D'Avella, 2016. Disponível na Netflix, consultado a 30 de maio de 2020.

Ainda assim, o betão continua a ser a tendência.

De forma a entender a propagação da construção em betão, analisa-se um estudo que compara várias soluções construtivas, intitulado *“Environmental impact and comparative economic analysis among different building constructive systems used in Portugal”*⁸⁴.

O princípio deste estudo parte da seleção de quatro soluções construtivas recorrentes em Portugal, comparando-as em três parâmetros distintos. Para tal utilizam: o sistema construtivo convencional, de estrutura tipo pórtico em betão armado com paredes de tijolo furado; estrutura metálica; estrutura de madeira; e um sistema de cofragem de betão armado sobre isolamento. Avaliadas segundo: o tempo da construção, o seu custo e o impacto ambiental. Para uma maior eficácia de resultados, as soluções foram pormenorizadas, de forma a garantirem a sua função, com coeficientes de transmissão térmica (U W/m.Co) muito idênticos, e ainda, aplicadas sobre uma habitação tipo, composta por 4 módulos de 6 por 6 metros.

Em análise aos resultados obtidos, relativamente ao tempo de construção, as estruturas leves, metálica e madeira, são as de maior rapidez. Apontando para os 37 dias, demoram menos de metade do tempo, comparado com os 79 dias das restantes soluções construtivas. A economização do tempo de execução, prende-se, sobretudo, com o método de produção e de ligação através de encaixes, permitindo um resultado vantajoso neste parâmetro.

No que diz respeito ao preço, o mesmo abrange, quer o custo de aquisição, quer o custo de transporte. A solução de betão armado em cofragem de isolamento foi, em suma, a solução de menor preço. E, ainda que necessitando de maior transporte, o custo de aquisição é metade da solução mais cara (estrutura metálica), e só acima de 8 000 km é que esse custo de transporte prejudicaria o seu preço final.

Já o resultado obtido na análise do impacto ambiental, era, de certa forma, previsível: a solução de madeira torna-se a menos impactante. Insistido ao longo desta dissertação, os materiais mais próximos do seu estado natural acabam por ser, naturalmente e abismalmente, menos impactantes a nível ambiental. Nesta solução em específico, a utilização deste tipo de soluções, chega a ser três vezes menos poluente que a solução convencional.⁸⁵

Em dois dos três aspetos analisados neste estudo, a solução estrutural de madeira é a mais favorável, contudo, muito pouco utilizada na construção. Efetivamente, o preço desta solução aproxima-se do dobro da solução mais barata, concentrando, o seu maior custo na aquisição, visto que até é a que necessita de menor transporte.

E é nesta análise que percebemos uma outra fragilidade da arquitetura: o custo.

Há dois aspetos a ter em consideração relativamente ao parâmetro monetário. Um deles é que o preço de mercado, é sempre algo em constante mudança. Ele é diretamente dependente da procura e da respetiva, oferta. Claramente que quando há muita oferta, conseqüente da grande

84 - OLIVEIRA, Francisco; MENDONÇA, Paulo; COUTO, João Pedro; CAMÕES, Aires. *“Environmental impact and comparative economic analysis among different building constructive systems used in Portugal”*. Guimarães: Escola de Engenharia da Universidade do Minho, outubro de 2014. ISSN 978- 960-474-391-9.

85 - Ibidem.

procura, os preços acabam por ser mais competitivos e mais acessíveis. Se o investimento não acontecer, a oferta não existirá, acabando por se tornar num círculo vicioso. Outro aspeto é que há sempre outras formas de reduzir o custo da arquitetura, não necessariamente na aplicação de um material mais poluente.

O peso de cada um dos parâmetros que determinam a solução construtiva mais eficaz, tem de ser devidamente distribuído. Nunca os poderemos pesar de igual forma. Um impacto ambiental é sempre um impacto que, muito dificilmente, é reversível. E é importante que este parâmetro se priorize em relação aos restantes. A solução convencional polui, numa média, duas vezes mais que uma solução estrutural de madeira. E é necessário consciencializar que temos vindo a poluir o dobro do que necessitaríamos, apenas, devido a uma opção construtiva.

O estudo analisado é, apenas, um exemplo. A arquitetura humilde e a respetiva praticidade, não passam pela arrogância de uma só solução. Existem soluções idênticas à de estrutura em madeira, que priorizam o estado natural dos materiais, e que são, de igual forma, soluções pouco impactantes. Como por exemplo, a pedra e a terra são, também, materiais naturais com capacidade construtiva, que fazem parte do nosso património construído, e com uma vantagem arrebatadora a nível climático. Mas se analisarmos a mesma evolução construtiva, a utilização de pedra ou terra reduz-se a, aproximadamente, 1%, correndo o risco de desaparecer.⁸⁶

Acredita-se, ainda, que a inovação é sinónimo de progresso? Chegámos a um ponto em que é necessário recuar para progredir.

E, recuemos, então, aos materiais primitivos, sobretudo, à terra.

Deslembada de opção construtiva, a terra é um material primitivo que data o início da sua prática entre 10 000 a 8 000 anos antes de cristo⁸⁷ e, conseqüentemente, presente no património construído em quase metade da população mundial⁸⁸. É intuitivo constatar que, em tempos isentos de tecnologia, em que arquitetura era primária, construir era utilizar os materiais mais acessíveis, e o material mais abundante e acessível em qualquer parte do mundo, é de facto, a terra. Dada a essa antiguidade e acessibilidade, existem variadíssimas técnicas da aplicação da terra na construção, contudo, existem três grupos generalizados: monolítica, unitária e, por enchimento ou revestimento.

A monolítica, resume-se à moldagem de paredes maciças de terra, quer de forma manual e livre, quer através do auxílio de cofragens, compactada, ou não, sobre as mesmas. Em Portugal, designada de taipa, a construção deste tipo, consiste na compactação da terra húmida, através de uma cofragem de madeira⁸⁹. Esta técnica, presencia-se em regiões a sul do Tejo, estendendo-se até ao Algarve.⁹⁰

86 - PEDRO, João Branco. *“Habitação em Portugal: evolução e tendências”*. Lisboa: LNEC, 12 de novembro de 2013.

87 - GOMES, Diogo Dias. *“Construção sustentável em blocos de terra compactada”*. Guimarães: Escola de Engenharia da Universidade do Minho, novembro de 2012. Pág 1.

88 - TORRAL, F. Pacheco; EIRES, Rute M.G.; JALALI, Said. *“Construção em Terra”*. Guimarães: TecMinho, 2009. ISBN 978-972-8692-40-7. Pág. 17.

89 - TORRAL, F. Pacheco; JALALI, Said. *“O renascimento da construção com alvenaria de terra”*. Revista Maquinaria - Angola. janeiro de 2011. Disponível no “RepositoriUM” da Universidade do Minho, consultado a 10/04/2020.

90 - TORRAL, F. Pacheco; EIRES, Rute M.G.; JALALI, Said. *“Construção em Terra”*. Guimarães: TecMinho, 2009. ISBN 978-972-8692-40-7. Pág. 15 e 16.

A aplicação da terra de forma unitária, refere-se à produção de unidades (alvenaria). A terra é recortada ou moldada, e aplicada na construção de forma semelhante ao tijolo convencional, sobrepostos e ligados com argamassa. Padecendo, já, de algumas inovações, a prática mais comum denomina-se de adobe, e está associada à técnica de construção em terra mais antiga. Como é de esperar desta técnica, a sua construção é muito natural, resumindo-se à moldagem da terra num estado plástico, em formas de madeira, e colocadas a secar ao sol. Com o mesmo nome, a sua presença em Portugal, concentra-se, maioritariamente, em regiões do litoral centro, estendendo-se de Setúbal a Aveiro.⁹¹

E a aplicação da terra como revestimento ou enchimento é, inevitavelmente, a aplicação com mais variações a nível de técnicas. Como não carece de responsabilidade estrutural, dado ao seu 'papel secundário' na construção, as suas utilizações são variadíssimas. Partem desde o revestimento e acabamentos de paredes, até ao enchimento dos vazios estruturais. Denominada de tabique no nosso país, esta técnica consiste em aplicar a terra no seu estado plástico numa estrutura e subestrutura de madeira, como espécie de argamassa, preenchendo os vazios entre as mesmas. Muito utilizada em paredes divisórias interiores, presencia-se em zonas interiores do país como Trás-os-Montes, Douro, Minho, entre outros.⁹²

Além do historial de património construído em terra, Portugal, diz-se ter as características climáticas favoráveis à sua prática. A análise do clima, em regiões onde predomina este tipo de construção, permite concluir que o clima favorável a esta prática, concentra-se em temperaturas não muito elevadas, como Europa ou Ásia, e com elevada pluviosidade, como o Reino Unido.⁹³

Aliás, é em alguns destes países que a terra começa a surgir como uma potencial alternativa à construção corrente. Países como o Reino Unido, a Alemanha e a França, são exemplos europeus, onde esta alternativa é muito presente e possível de construir, já, de uma forma regulamentar. Ainda que em Portugal, o mesmo não se verifique, e que a prática deste tipo de construção seja, praticamente, nula⁹⁴, tem-se verificado nos últimos anos, um aumento de interesse sobre este material, refletindo-se em teses, conferências e formações sobre o mesmo.⁹⁵

E a razão para a reintrodução da terra na construção, advém, sobretudo, do impacto mínimo que representa. Embora, algumas das suas técnicas tenham evoluído e padeçam de pré-fabrico ou de aditivos, que, naturalmente, lhes adicionam impacto, existem técnicas vernaculares, de quase nulo. Técnicas primitivas que se resumem à extração da terra e à sua aplicação na construção através da mão do homem⁹⁶, e que: não produzem resíduos sólidos, porque apenas é retirada a quantidade necessária; permite a reutilização, assim que demolida; impede a poluição do transporte, já que pode ser retirada do próprio terreno a ser implantado; e ainda não satisfeita, promove um ambiente interior saudável, sendo que não utiliza produtos químicos na sua execução, e controla a humidade interior do ar, sendo a humidade propícia a diversas doenças.⁹⁷

91 - Idem. Pág. 16, 31 e 42.

92 - Idem. Pág. 16 e 32.

93 - Idem. Pág. 19 e 21.

94 - PEDRO, João Branco. "Habitação em Portugal: evolução e tendências." Lisboa: LNEC, 12 de novembro de 2013.

95 - TORRALBA, F. Pacheco; EIRENS, Rute M.G.; JALALI, Said. "Construção em Terra". Guimarães: TecMinho, 2009. ISBN 978-972-8692-40-7. Pág. 22.

96 - Idem. Pág. 27

97 - Idem. Pág. 155 a 165.

Como forma a intensificar esta relação direta e intuitiva, entre o impacto ambiental e a natureza dos materiais, a construção em blocos de terra polui cerca de 22 Kg/CO2 por tonelada, quando comparada com os 375 Kg/CO2 produzidos pelos blocos de betão autoclavado: é uma diferença abismal.⁹⁸

Além da sua vantagem pouco poluente, é evidente que também possui fragilidades. Ao analisar as principais patologias deste tipo de construção, a mais recorrente concentra-se no mau funcionamento das fundações de habitações centenárias, construídas em pedra, que provocam fissuras nas paredes estruturais, acabando por não estar diretamente associada à terra em si. As restantes patologias recorrentes que advêm da fragilidade do material, resultam da concentração de tensões de carga, do desligamento dos panos ortogonais, como também, da degradação das coberturas. Outra fragilidade desde material, é o contacto direto com a água, e quando se refere a degradação da cobertura como patologia, é pela humidade que por ela permeia. Sendo, portanto, fundamental garantir a estanquidade da estrutura.⁹⁹

Contudo, a maior fragilidade da terra, e a que a impede de se incluir na construção, é a conotação negativa a que está associada.

Como já abordado, existe um fator psicológico que interfere na aceitação da utilização de determinados materiais. E a associação da terra, a práticas mais pobres, às próprias culturas mais pobres com condições miseráveis de habitabilidade, depreciou-a enquanto material construtivo. Mas, por mais que haja um certo incentivo na construção em terra, a mesma é, de tal forma, negativizada, que se tornou impensável para algumas pessoas a inclusão deste tipo de materiais nas suas habitações.¹⁰⁰

E torna-se necessário romper com esta conotação negativa, e retirar esta 'pobreza' da terra, que de pobre só, o impacto ambiental.

98 - Ibidem.

99 - Idem. Pág. 130.

100 - GOMES, Diogo Dias. "Construção sustentável em blocos de terra compactada". Guimarães: Escola de Engenharia da Universidade do Minho, novembro de 2012. Pág. 1.



Fig.27 - Compilação de fotografias de construção em terra: taipa.

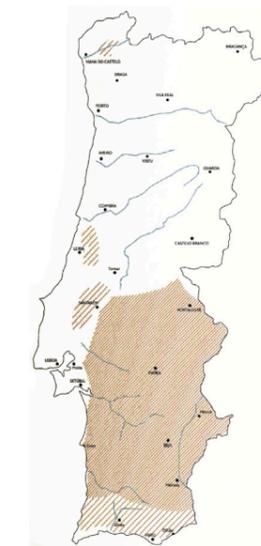


Fig.28 - Distribuição geográfica das construções tradicionais Portuguesas em terra: taipa.



Fig.29 - Compilação de fotografias de construção em terra: adobe.

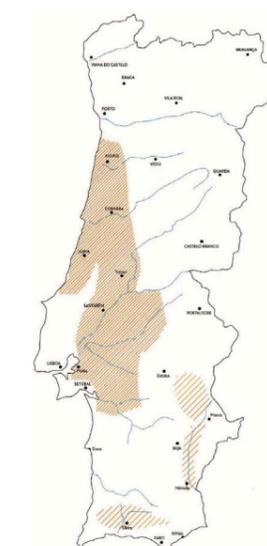


Fig.30 - Distribuição geográfica das construções tradicionais Portuguesas em terra: adobe.



Fig.31 - Compilação de fotografias de construção em terra: tabique.

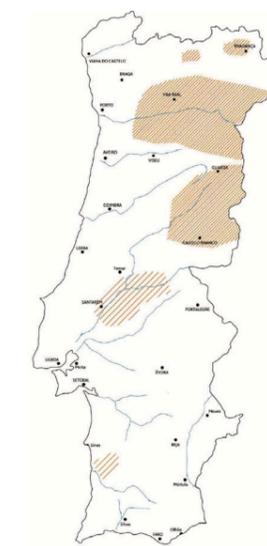


Fig.32 - Distribuição geográfica das construções tradicionais Portuguesas em terra: tabique.

CAPÍTULO III.

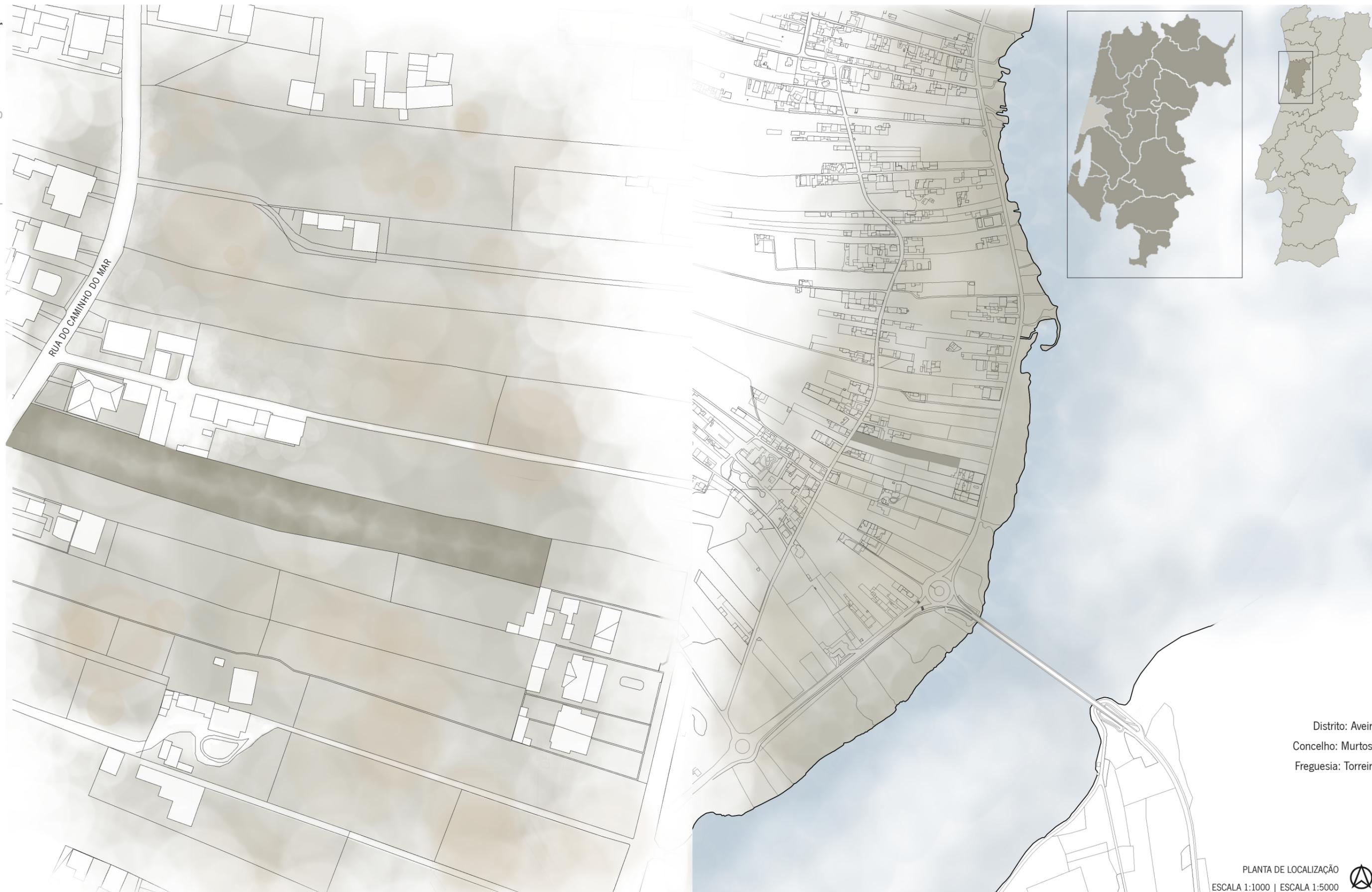
POR UMA PRATICIDADE

“A teoria sem a prática vira “verbalismo”, assim como a prática sem teoria vira ativismo. No entanto, quando se une a prática com a teoria tem-se a práxis, a ação criadora e modificadora da realidade.” Paulo Freire.

dos princípios

1 Por uma arquitetura do lugar o terreno





Distrito: Aveiro
Concelho: Murtosa
Freguesia: Torreira

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO
ESCALA 1:1000 | ESCALA 1:5000



Embora o clima tenda a alterar segundo o feito do aquecimento global, é analisado o clima registado nos últimos 30 anos.¹⁰¹

No primeiro gráfico, são analisadas as temperaturas e precipitações médias do mesmo lugar. Sendo que as temperaturas de conforto térmico variam entre os 18°C e os 25 °C , conclui-se que, as temperaturas mínimas são sempre inferiores à mínima temperatura de conforto. E ainda, nos meses mais frios, de novembro a fevereiro, as mesmas temperaturas de conforto nunca são atingidas, nem as máximas, nem as mínimas.

Aprofundado a análise da temperatura, este segundo gráfico permite concluir que Aveiro define-se com um clima ameno, sendo que nem é frio, nem quente. Como se pode observar, apenas existem, aproximadamente, 10 dias, com temperaturas abaixo dos 5°C durante a estação do Inverno. Como também, apenas, aproximadamente, três dias acima dos 35°C, durante todo o Verão.

E ainda, numa análise mais aprofundada da precipitação, percebemos, também, que os dias secos predominam. Ou seja, embora haja sempre precipitação durante todo o ano, ainda que mais intensa nos meses, que não os de Verão, nesses mesmos meses continuam a predominar os dias secos.

A análise do vento, que é elaborada por este último gráfico, complementada pela rosa dos ventos na página adjacente, permite-nos concluir que, existe vento durante o ano todo, ainda que pouco intenso. Quando atinge a sua maior intensidade, é de dezembro a abril, por volta dos 38 Km/h. Ainda o vento mais intenso, e durante a maior parte do ano, intensifica-se a Oeste e a Lés-Nordeste.

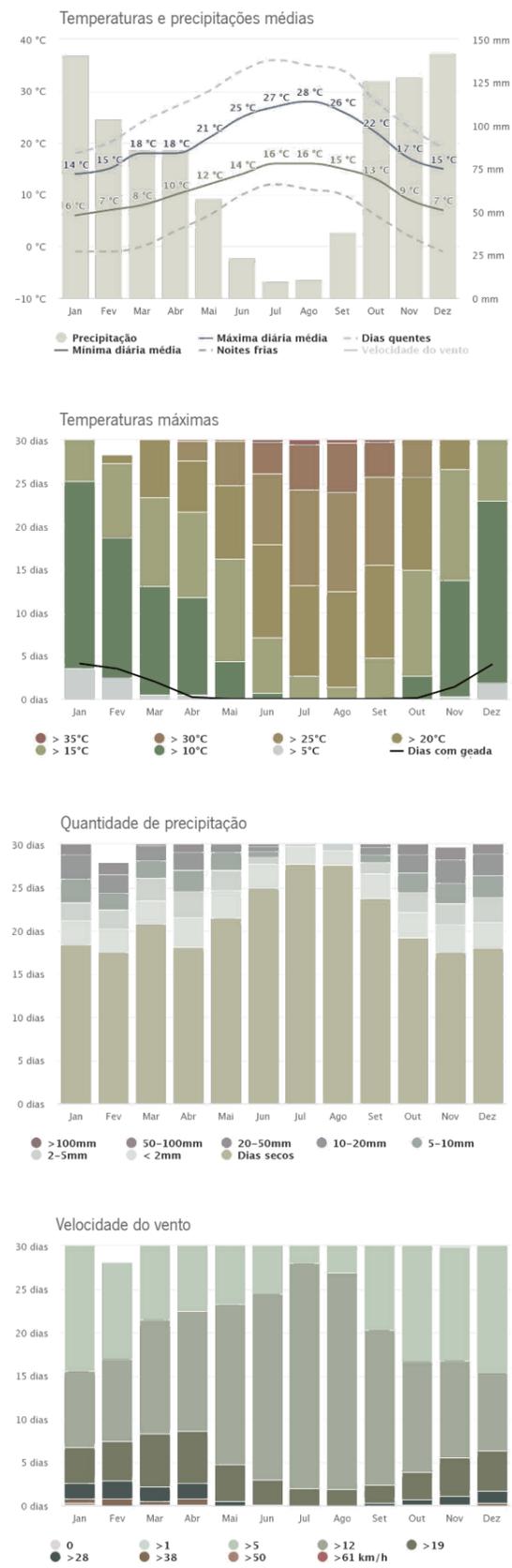


Fig. 33 - Gráficos climáticos de Aveiro, *Meteoblue*.

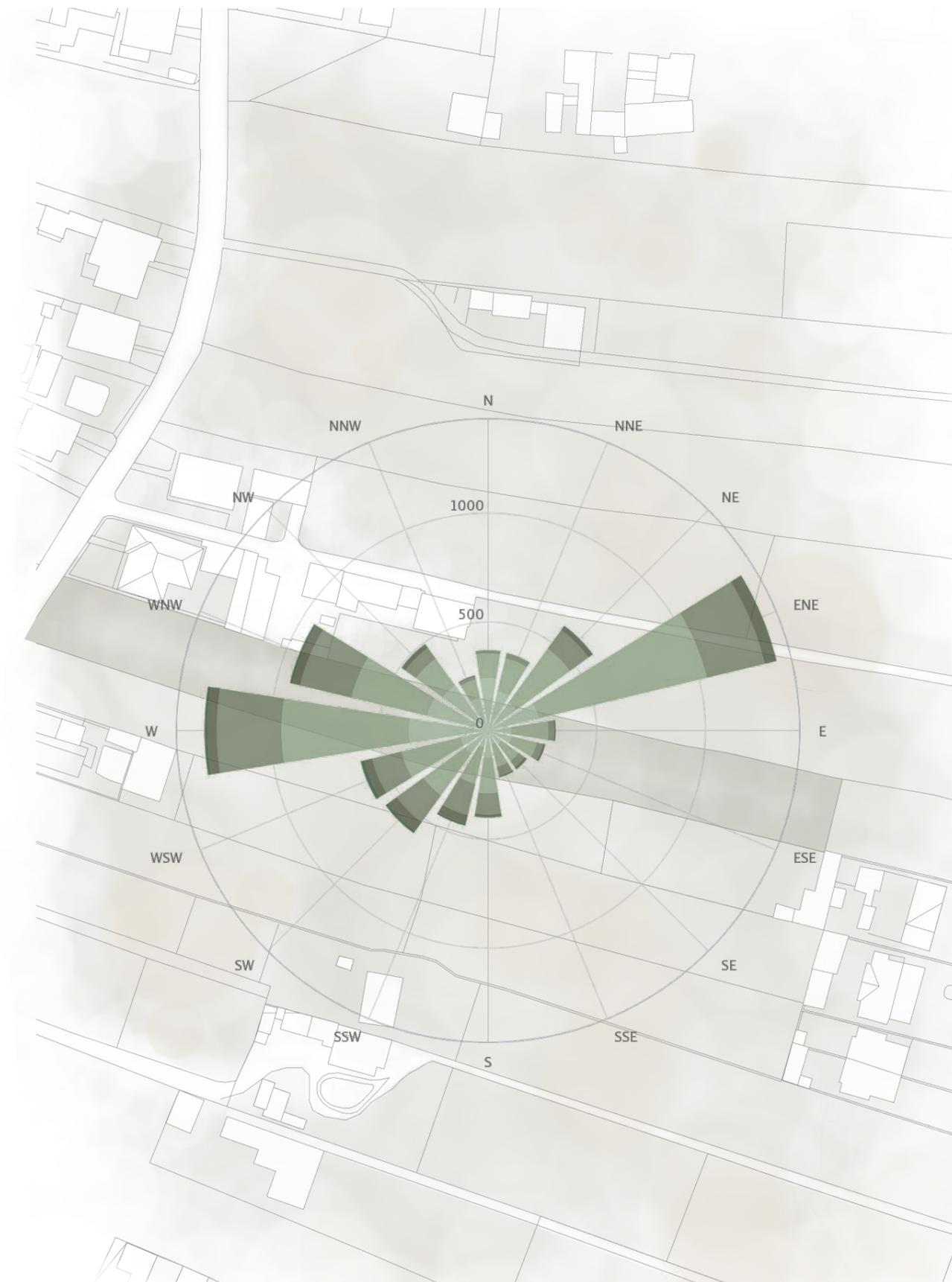
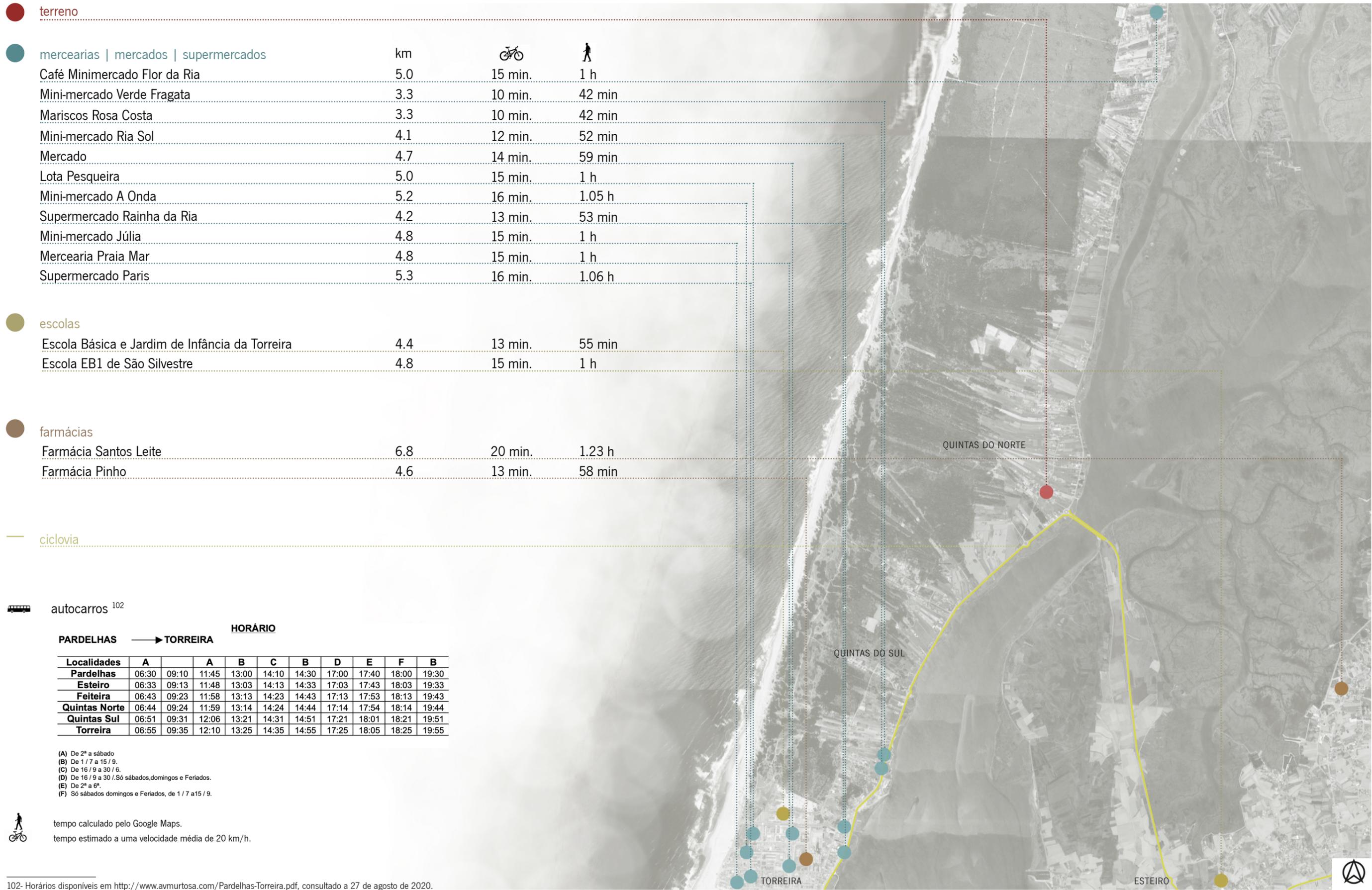


Fig. 34 - Gráfico climático de Aveiro, *Meteoblue*.

101 - Meteoblue. disponível em https://www.meteoblue.com/pt/tempo/history-climate/climatodelled/aveiro_portugal_2742611. consultado a 15 de outubro de 2020.



terreno

mercearias | mercados | supermercados

	km		
Café Minimercado Flor da Ria	5.0	15 min.	1 h
Mini-mercado Verde Fragata	3.3	10 min.	42 min
Mariscos Rosa Costa	3.3	10 min.	42 min
Mini-mercado Ria Sol	4.1	12 min.	52 min
Mercado	4.7	14 min.	59 min
Lota Pesqueira	5.0	15 min.	1 h
Mini-mercado A Onda	5.2	16 min.	1.05 h
Supermercado Rainha da Ria	4.2	13 min.	53 min
Mini-mercado Júlia	4.8	15 min.	1 h
Mercearia Praia Mar	4.8	15 min.	1 h
Supermercado Paris	5.3	16 min.	1.06 h

escolas

Escola Básica e Jardim de Infância da Torreira	4.4	13 min.	55 min
Escola EB1 de São Silvestre	4.8	15 min.	1 h

farmácias

Farmácia Santos Leite	6.8	20 min.	1.23 h
Farmácia Pinho	4.6	13 min.	58 min

ciclovia

autocarros ¹⁰²

PARDELHAS → TORREIRA **HORÁRIO**

Localidades	A		A	B	C	B	D	E	F	B
Pardelhas	06:30	09:10	11:45	13:00	14:10	14:30	17:00	17:40	18:00	19:30
Esteiro	06:33	09:13	11:48	13:03	14:13	14:33	17:03	17:43	18:03	19:33
Feiteira	06:43	09:23	11:58	13:13	14:23	14:43	17:13	17:53	18:13	19:43
Quintas Norte	06:44	09:24	11:59	13:14	14:24	14:44	17:14	17:54	18:14	19:44
Quintas Sul	06:51	09:31	12:06	13:21	14:31	14:51	17:21	18:01	18:21	19:51
Torreira	06:55	09:35	12:10	13:25	14:35	14:55	17:25	18:05	18:25	19:55

(A) De 2ª a sábado
 (B) De 1 / 7 a 15 / 9.
 (C) De 16 / 9 a 30 / 6.
 (D) De 16 / 9 a 30 / 6. Só sábados, domingos e Feriados.
 (E) De 2ª a 6ª.
 (F) Só sábados, domingos e Feriados, de 1 / 7 a 15 / 9.

tempo calculado pelo Google Maps.
 tempo estimado a uma velocidade média de 20 km/h.

102- Horários disponíveis em <http://www.avmurtosa.com/Pardelhas-Torreira.pdf>, consultado a 27 de agosto de 2020.

Aveiro é referido como um dos distritos onde prevalece a construção em terra, e ainda que não em maioria, o adobe representa, a uma escala distrital, 40% da construção existente.¹⁰³

Lamentavelmente, este tipo de construção tem vindo a cair em desuso, e a sofrer um certo tipo de abandono. É um reflexo da falta de conhecimento, seja de reabilitar ou de construir, como também é um reflexo dos danos que essas construções têm vindo a sofrer, vítimas desse próprio abandono.¹⁰⁴

Contudo, pela valorização do material e pela primazia da natureza, assume-se este tipo de construção como um potencial, por todas as vantagens que representa, e pela presença no património construído.

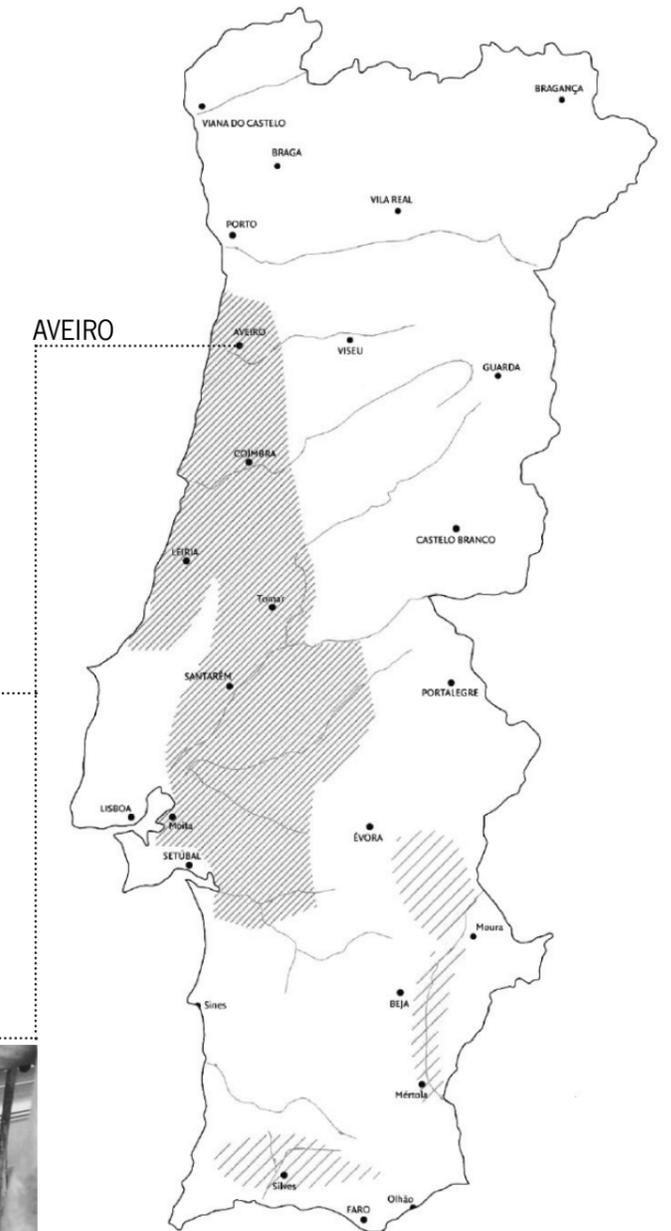
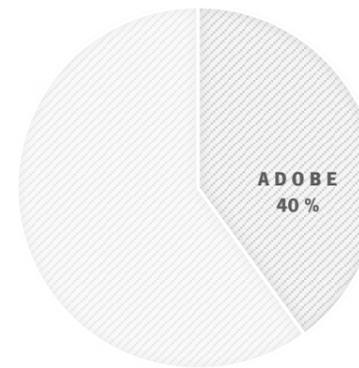


Fig.35 - Processos de construção em Adobe.

Fig.30 - Distribuição geográfica das construções tradicionais Portuguesas em terra: Adobe.

103 - SILVEIRA, Dora; VARUM, Humberto; COSTA, Anibal; LIMA, Emilia. "Levantamento e caracterização do parque edificado em adobe na cidade de Aveiro". Aveiro: Universidade de Aveiro.

104 - VARUM, Humberto; MARTINS, Tiago; VELOSA, Ana. "Caracterização do adobe em construções existentes na região de Aveiro". Aveiro: Universidade de Aveiro, 2005.

2 Por um aproveitamento de recursos naturais a implantação



A incidência solar, em Portugal, percorre de este a oeste, sendo que é a sul, a sua maior incidência, como também a sua permanência.

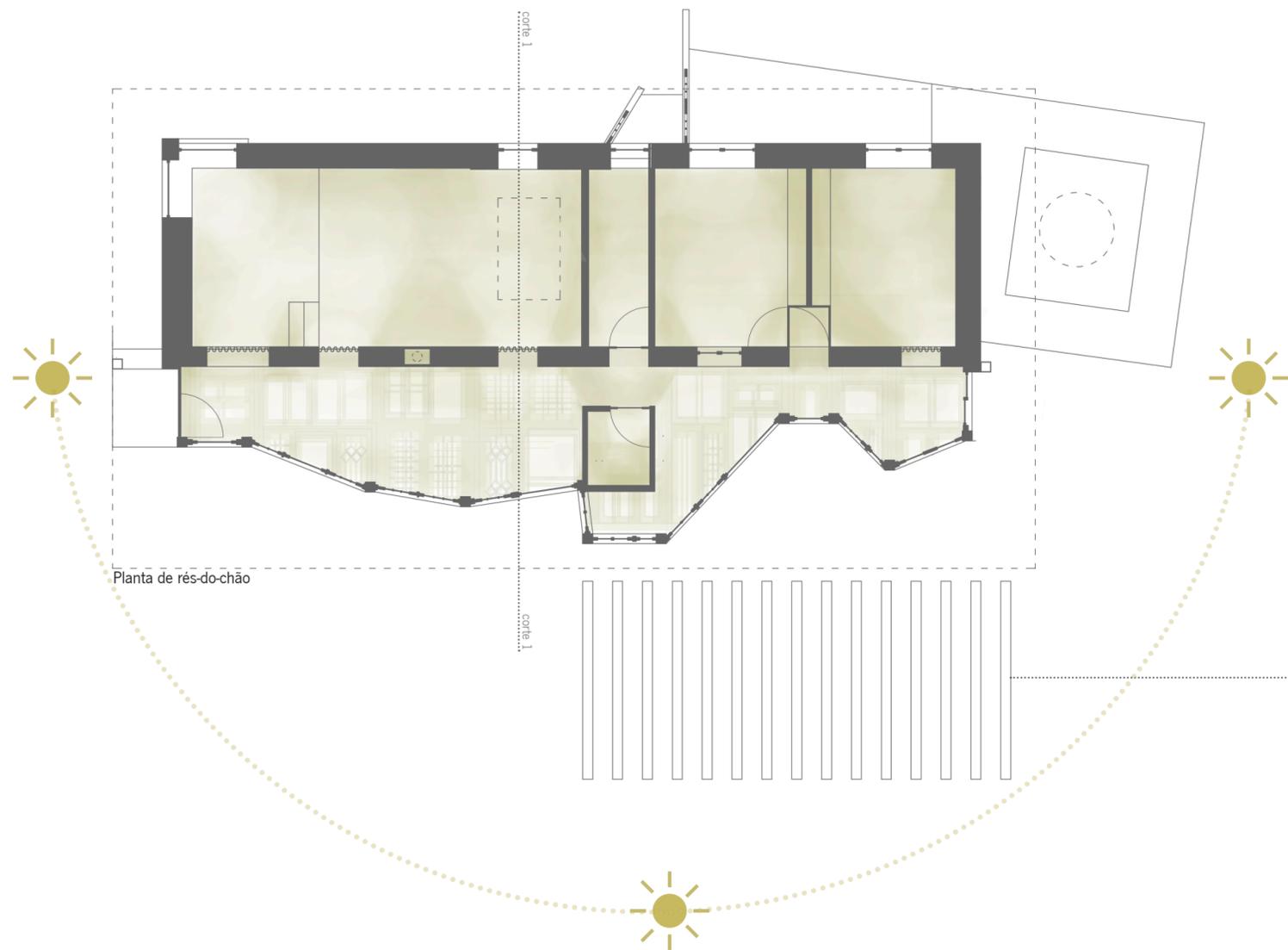
Seguindo a anterior lógica e, demonstrado pela planta esquemática, o projeto maximiza o aproveitamento solar: estende-se de nascente a poente, e expõe-se, maioritariamente, a sul.

Embora a implantação com aproveitamento de recursos naturais seja das primeiras etapas do projeto, inevitavelmente, influenciará a sua forma. Ainda que simplificada, a planta representa, também, o aproveitamento do sol no interior da habitação. Assim, assistimos a uma zona envidraçada, orientada a sul, com maior captação solar, que melhorará significativamente a luminosidade e a temperatura da habitação.

Também, como forma de aproveitamento solar para a produção de energia renovável, é desenhada uma inclinação específica, de 30°, que se sobressai da cobertura, de forma a incorporar um painel fotovoltaico, para a produção de energia elétrica.

Outrora obrigava-se à colocação de um painel solar, de aquecimento das águas sanitárias, mas sendo a eletricidade umas das fontes poluidoras, gerada através da queima de combustíveis fósseis, prioriza-se a incorporação de um painel fotovoltaico, de produção de energia elétrica. O aquecimento das águas sanitárias, será efetuado através de eletricidade.

Ainda que se apele a um repúdio da tecnologia, não existe método mais funcional para a produção de energia elétrica renovável, que o painel fotovoltaico.



Planta esquemática do terreno com a implantação.



Corte 1



A água é um bem precioso, e para muitos, escasso. É necessário valorizar este recurso natural.

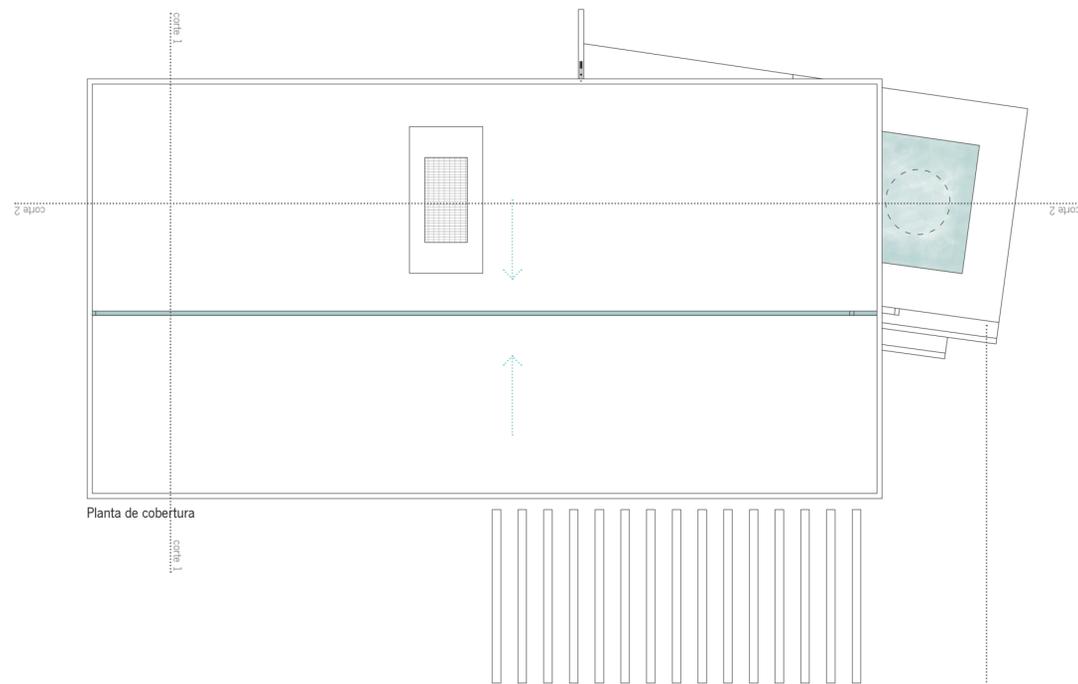
Ainda que presencie de uma imensa ria, e se aproxime do mar, a precipitação no mesmo local não é abundante. Existe precipitação durante o ano todo, mas os dias secos predominam.

Assim, é essencial o seu armazenamento.

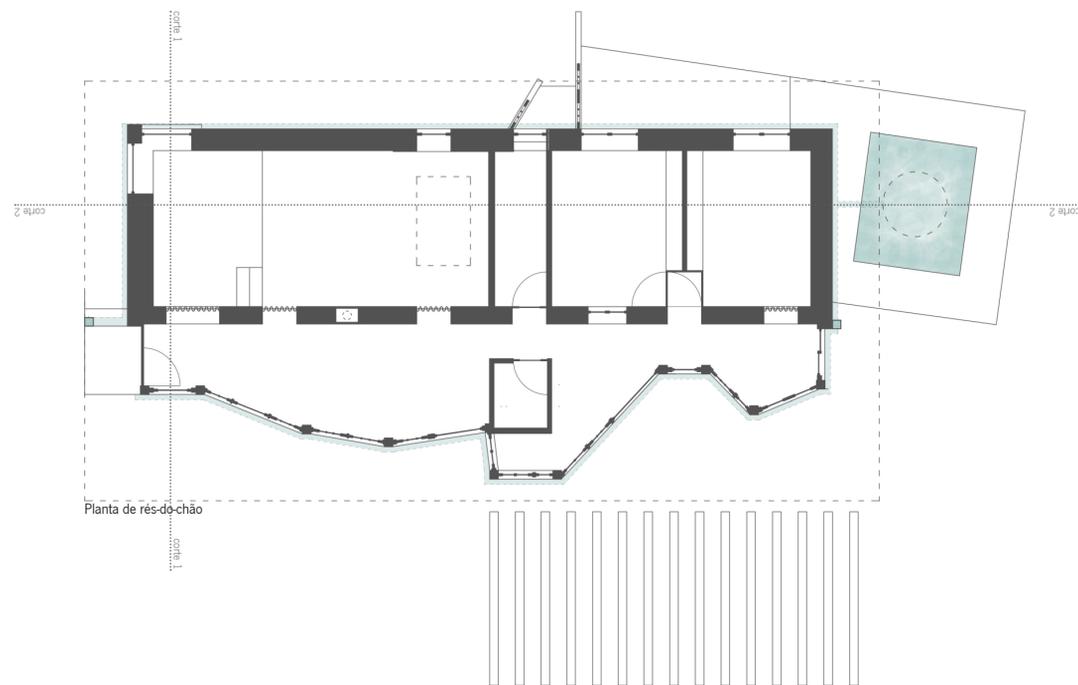
A captação natural da água inicia-se na cobertura. Mais uma vez, influenciando a sua forma, a cobertura divide-se em duas inclinações, desenhadas para o recolher da chuva, e é na interseção das duas inclinações que se desenha um caleiro, que se estende ao longo da cobertura, e que conduz a água recolhida até aos dois pontos de queda, em extremidades opostas. A água cai pelos tubos de queda, que se assumem, humildemente, nas respetivas fachadas, a nascente e poente, e são conduzidas a umas grelhas de pavimento. São essas grelhas que encaminham, não só a água da cobertura, como também a água que cai no pavimento, até um depósito subterrâneo.

O depósito é da *ecodepur*, aquaplúvia subterrâneo com filtro de partículas incorporado, com capacidade de 1 500 litros, e não só abastece as águas sanitárias, como também o tanque representado nos desenhos.

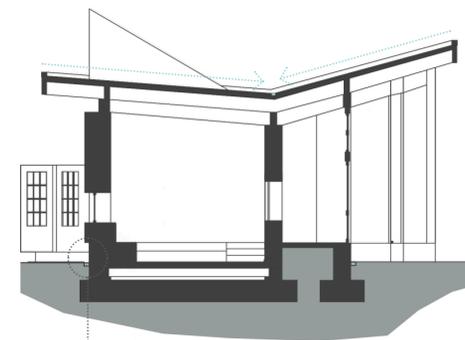
O tanque em questão pode servir como lazer, mas também de complemento ao depósito. Ou seja, o depósito atingindo o seu limite, pode conduzir a água até este tanque exterior, que por sua vez, dispõe de uma mangueira, que permite a utilização da água, na rega da vegetação envolvente.



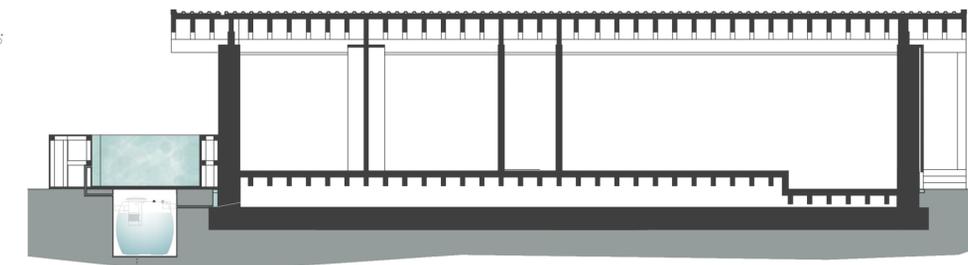
Planta de cobertura



Planta de rés-do-chão



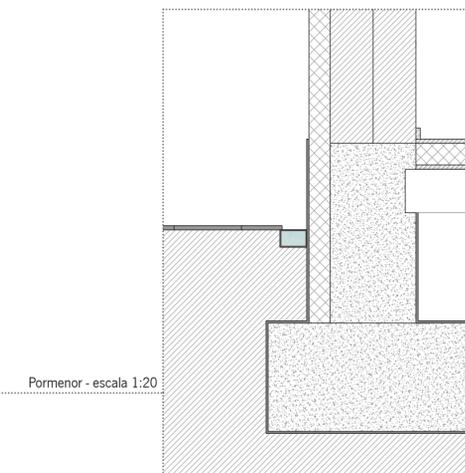
Corte 1



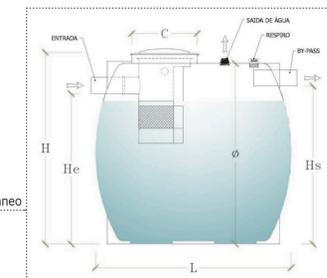
Corte 2



Planta esquemática do terreno com a implantação.



Pormenor - escala 1:20

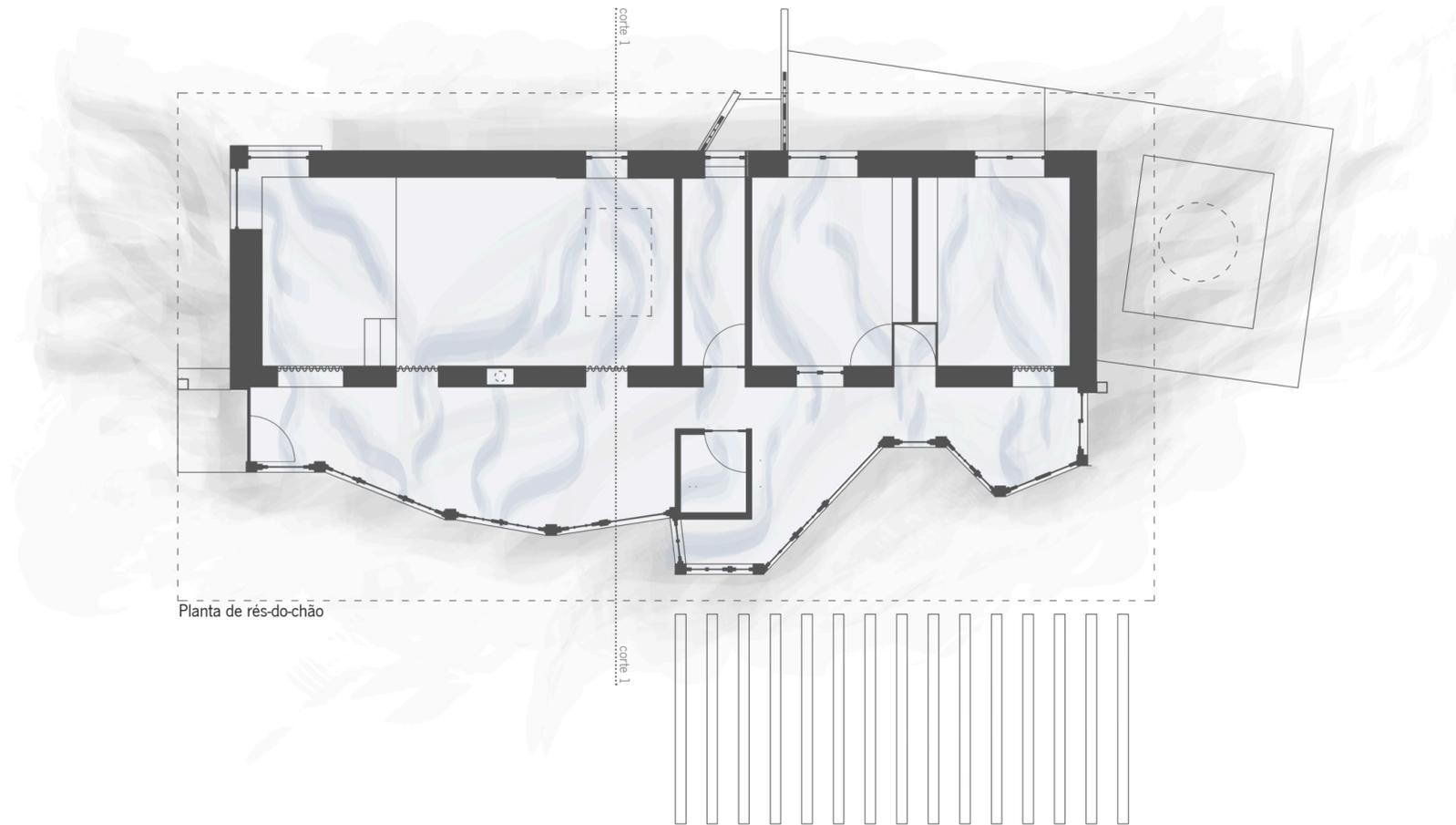


Pormenor representativo de depósito subterrâneo

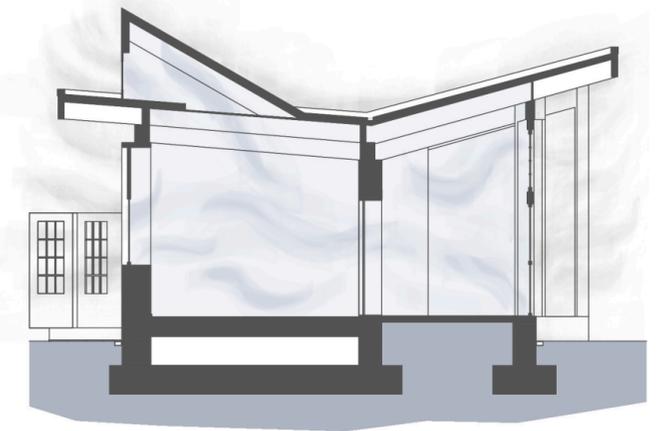
O vento é um recurso natural muitas vezes indesejado, contudo é importante perceber que, também ele, pode ser aproveitado de forma estratégica. Aliás, embora não sendo o caso, o vento tem a capacidade, tal como o sol, de gerar energia de forma renovável.

Sendo que a intensidade do vento é mais acentuada e permanente de lés-nordeste a poente, a implantação do edifício, estende-se na mesma direção, evitando os ventos fortes nas fachadas de maior extensão. Claramente que a implantação do edifício é um equilíbrio dos diversos recursos naturais, e estando conforme a incidência solar, a mesma implantação é favorável à intensidade dos ventos.

Assim e evitando, portanto, a maior intensidade do vento, a maioria dos envidraçados encontram-se na direção oposta, a norte e a sul da habitação, evitando as correntes de ar fortes, e permitindo a ventilação.



Planta esquemática do terreno com a implantação.



Corte 1

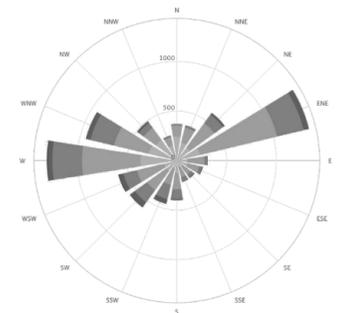
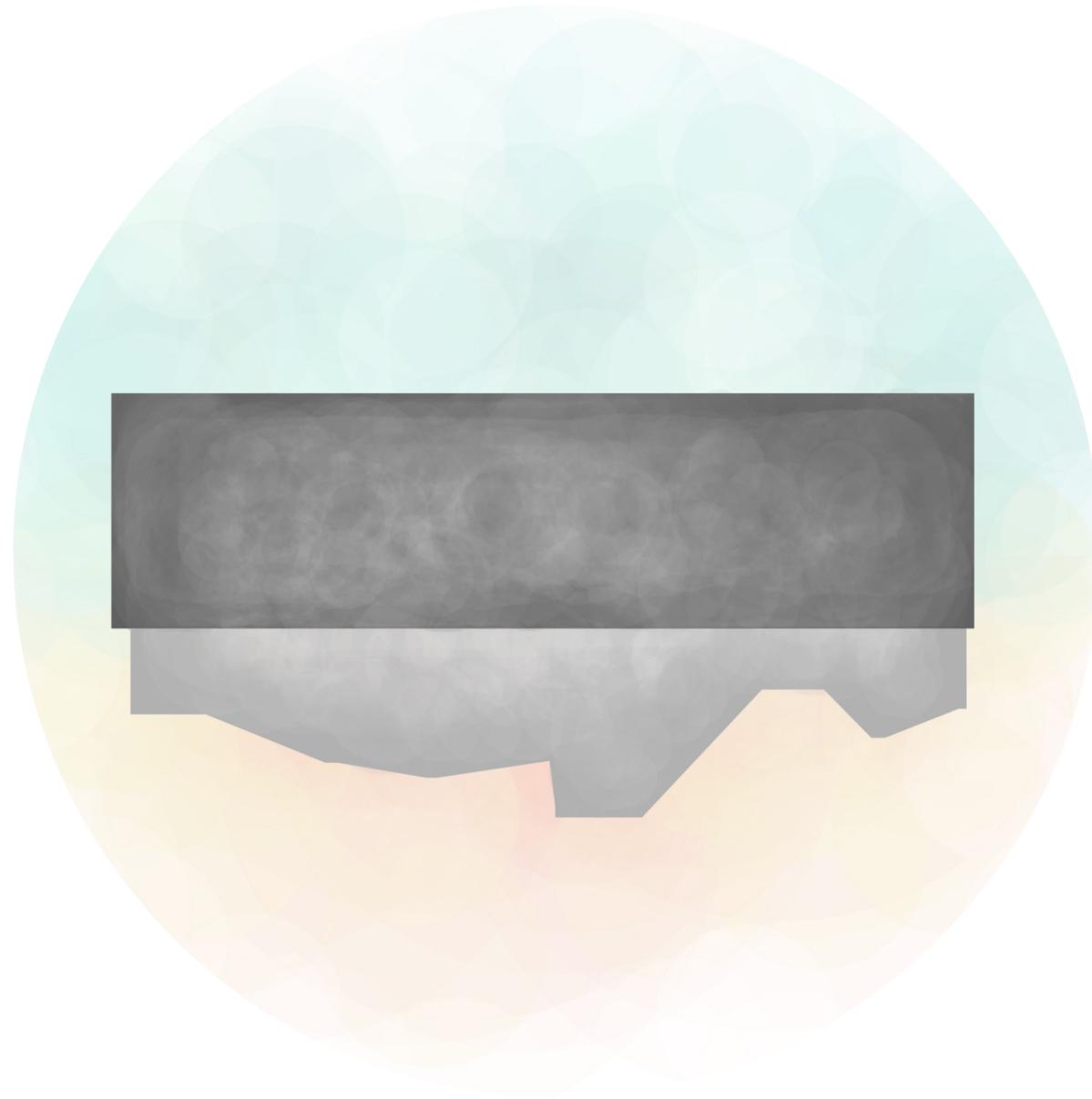


Fig. 32 - Velocidade e intensidade do Vento

Representação da direção e intensidade do vento
Escala 1:100

3 Por uma funcionalidade a forma

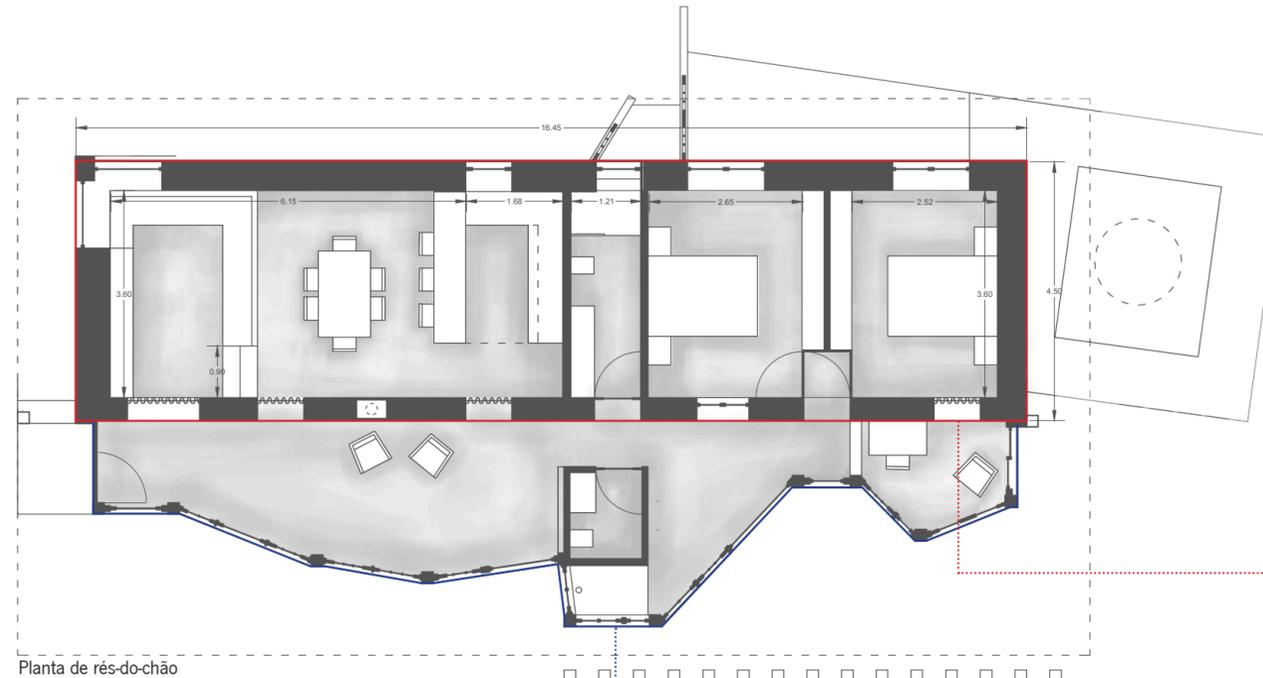


Ao invés da busca pelo máximo de construção permitido por lei, fez-se exatamente o oposto.

Da mesma forma, em análise ao RGEU (Regulamento geral das edificações urbanas), no decreto lei nº 38 382, busca-se pelo mínimo possível. Pelo mínimo de área bruta, pelo o mínimo espaço, pela mínima área por cada espaço.

O projeto foi dividido em duas áreas distintas, a habitável, composta pela habitação em si, e a não habitável. O facto de se designar não habitável, não é que seja não habitável em si, e sim uma área complementar à da habitação, do qual não carece do mesmo conforto, ou do mesmo controlo do conforto: é um deambulador entre o exterior e interior.

Assim, considerando a área habitável como sendo a área da habitação, o seu primeiro estudo era fiel aos 72 m² brutos. Contudo, e com o desenvolvimento e adaptação das etapas que se seguem, o projeto foi se adaptando, assumindo, agora, os 74 m² de área brutos. E o mesmo foi acontecendo com cada espaço que a compõe. As áreas resultantes dos quatro compartimentos que compõe a habitação, são ligeiramente superiores às mínimas por lei.



Planta de rés-do-chão

ÁREA HABITÁVEL

ÁREA NÃO HABITÁVEL

Artigo 66.º
1- Os compartimentos de habitação não poderão ser em número e área inferiores aos indicados no quadro seguinte.

	número de compartimentos por fogo							Mais de 8 Tx>6
	2 T0	3 T1	4 T2	5 T3	6 T4	7 T5	8 T6	
	áreas em metros quadrados							
Quarto casal	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	
Quarto duplo	—	—	9	9	9	9	9	
Quarto duplo	—	—	—	—	9	9	9	
Quarto duplo	—	—	—	—	—	9	restantes quartos 9m ²	
Quarto simples	—	—	—	6,5	6,5	6,5	6,5	
Quarto simples	—	—	—	—	—	6,5	6,5	
Sala	10	10	12	12	12	16	16	
Cozinha	6	6	6	6	6	6	6	
Suplemento de área obrigatório	6	4	6	8	8	8	10	
								(x + 4)m ² (x= n.º de quartos)

Artigo 67.º
1- As áreas brutas dos fogos terão os seguintes valores mínimos:

área bruta em metros quadrados	Tipo de fogo							Tx>6 1,6 x Ah
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
	35	52	72	91	105	122	134	

	espaço	área (m ²)
1	sala comum	22.15
2	cozinha	6.05
3	instalação sanitária	4.35
4	quarto de casal	10.60
5	quarto duplo	10.10

área útil total	53.25
área bruta total	74.00

	espaço	área (m ²)
3	instalação sanitária de serviço	1.90
6	espaço ambíguo	30.10

área útil total	32.00
área bruta total	36.25

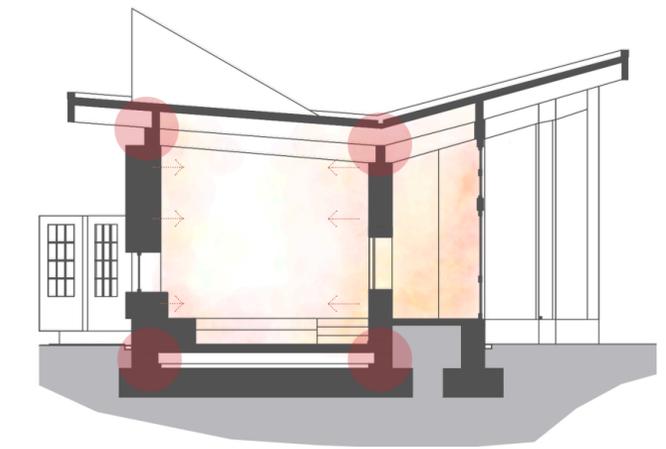
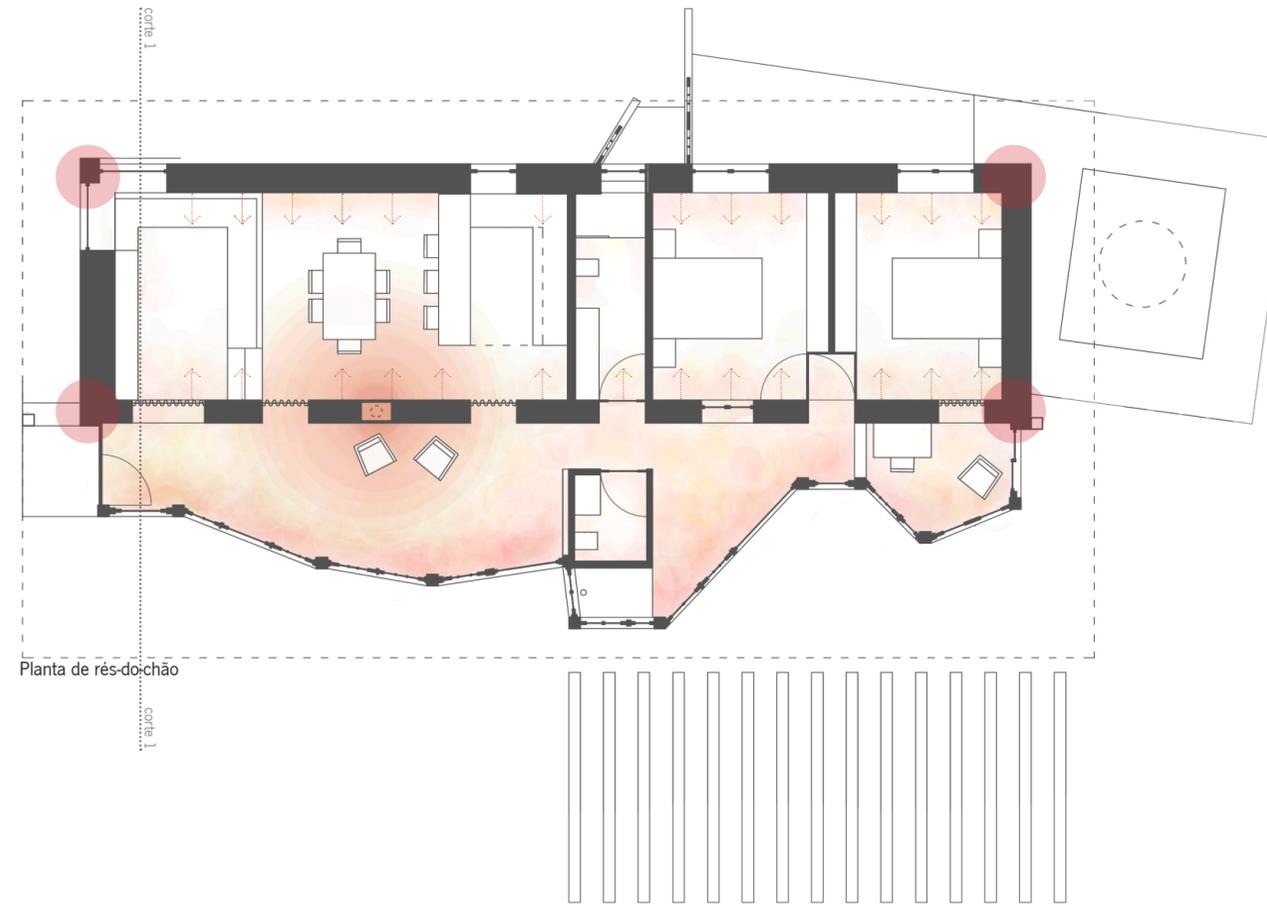
Como descrito, é necessário, e cada vez mais frequentemente, que a casa se adapte às alterações climáticas, adaptando-se e mantendo um ambiente interior confortável. Assim, a volumetria da habitação é, também, ela definida para promover essa flexibilidade.

A forma de uma construção é definida pelos panos de parede que a delimitam, e sempre que eles se intersectam, criam regiões suscetíveis ao vazamento da temperatura interior, denominadas de pontes térmicas. Assim, e numa época sazonal de aquecimento, pela descida da temperatura nos meses mais frios de Aveiro, é essencial evitar as perdas de calor. Principal razão, pela qual a área habitável se reduz à sua forma simples, de paralelepípedo. Assumir formas simples é evitar pontos de dobragem e, conseqüentemente, evitar perdas de calor. Contudo a dimensão da volumetria é, também, fundamental. E assim, em concordância com o primeiro ponto deste princípio, é que a sua mínima área se torna fundamental para este feito.

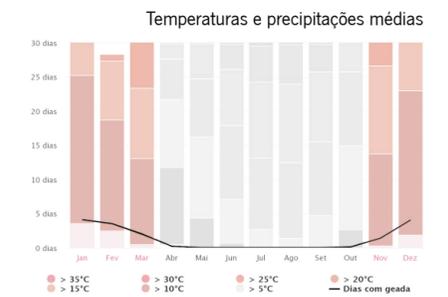
Além da sua forma simples, uma outra estratégia utilizada para o manutenção da temperatura, é o reforço dos panos de parede que delimitam esse núcleo habitacional. Como é notório nos desenhos, as paredes que o envolvem são mais densas, com o objetivo de um acréscido armazenamento do calor, por elas absorvido.

E é pelo mesmo motivo que surge este segundo espaço, não habitável, reconhecido como espaço de estufa. Além do aproveitamento da incidência solar, pela orientação a sul, a sua composição através dos envidraçados, permite criar este efeito de estufa, aumentando a temperatura do mesmo espaço de uma forma natural. Torna-se um espaço fundamental para uma época sazonal de aquecimento. Não só pelo complemento de um espaço mais quente, como permite que as paredes densas, que envolvem o núcleo, o absorvam, e o libertem durante a noite.

Ainda, como auxiliar, desenhou-se um elemento de aquecimento a biomassa com duas frentes, que permite o usufruto, quer na sala comum no interior da habitação, quer no espaço de estufa, na parede que as divide.



Corte 1

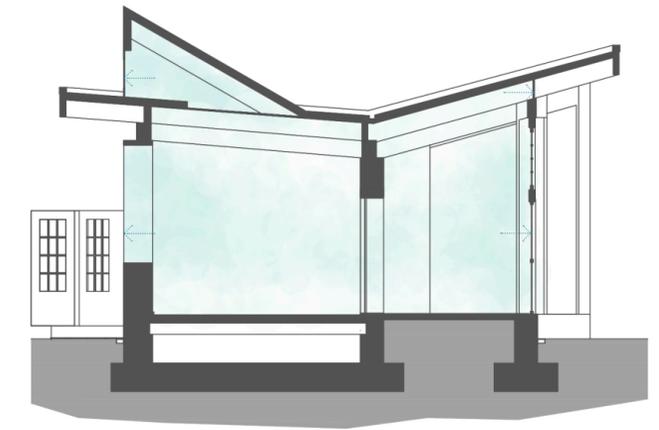
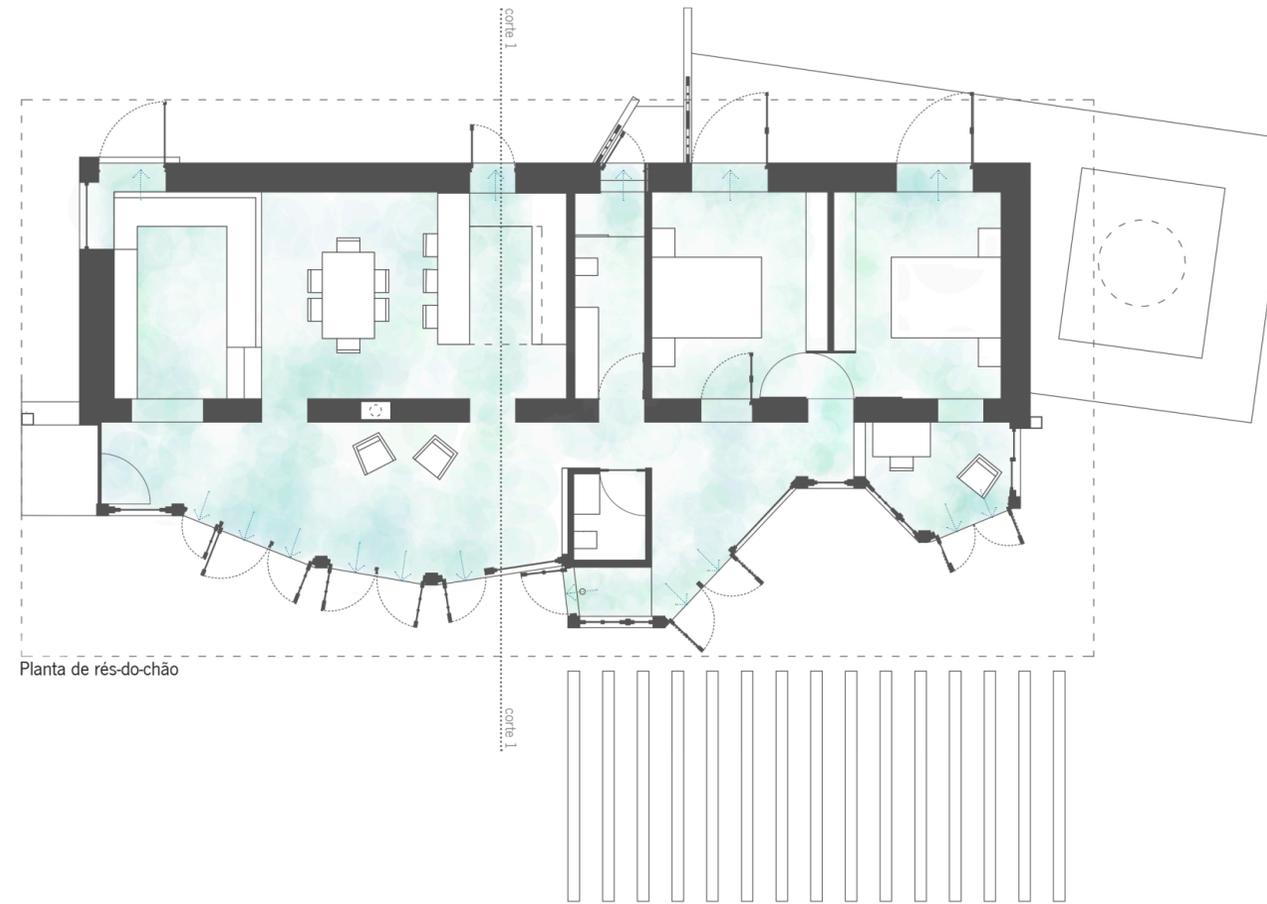


Representação da estação de aquecimento
Escala 1:100

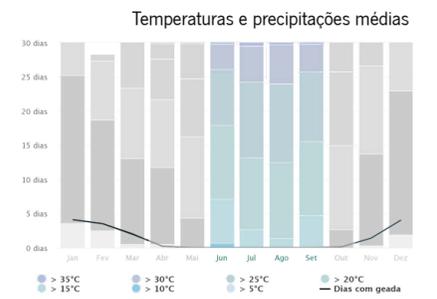
Numa época sazonal adversa, o projeto flexibiliza-se, também, promovendo o arrefecimento da habitação.

Tal como na Oxford Ecohouse, a zona da habitação mais suscetível ao excesso de calor, é o espaço de estufa. Assim, e promovendo a libertação do calor gerada por este espaço, uma considerável parte dos vãos que a compõe são móveis. Ainda, para uma maior eficácia da ventilação da habitação, os vãos que iluminam a área habitável, orientados a norte, são, também eles, móveis. As respetivas aberturas localizadas em orientações opostas da habitação, vêm promover a circulação cruzada dos espaços, obrigando o ar a percorrer por todos os compartimentos, libertando, portanto, o excesso de calor absorvido pelos elementos que os delimitam. Em continuidade, quer no volume que sobressai da cobertura, quer na extremidade superior dos vãos que delimitam o espaço de estufa, demonstrado pelos desenhos, existem grelhas de ventilação que permitem a ascensão natural do ar quente, e a libertação.

Uma outra estratégia de arrefecimento, seria impedir o aquecimento. Para tal, e sendo que o sol se encontra mais alto na época de arrefecimento, a cobertura estende-se para além do limite da habitação, sombreando, e impedindo uma absorção solar, nas paredes que envolvem a habitação. Como reforço do mesmo, e benéfica para estas distintas épocas sazonais, a densidade das paredes que delimitam o núcleo, vem também dificultar a passagem do calor, do exterior para o interior da habitação.



Corte 1



Representação da estação de arrefecimento
Escala 1:100

4 Por uma materialidade a escolha do material



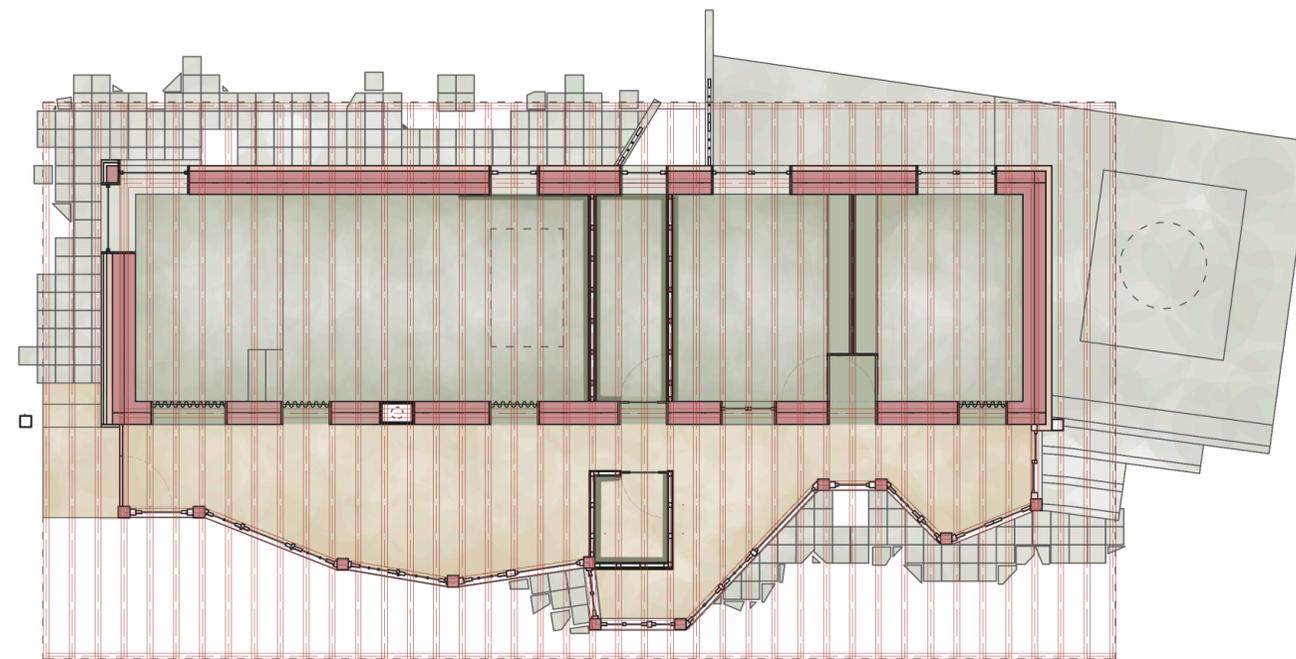
Porque menos, é menos impacto, numa realidade material..

Para tal, a praticidade do projeto de uma casa humilde, passa por essa minimização material. Sempre que possível a estrutura predomina no seu estado mais nu, e os revestimentos só existem quando necessário.

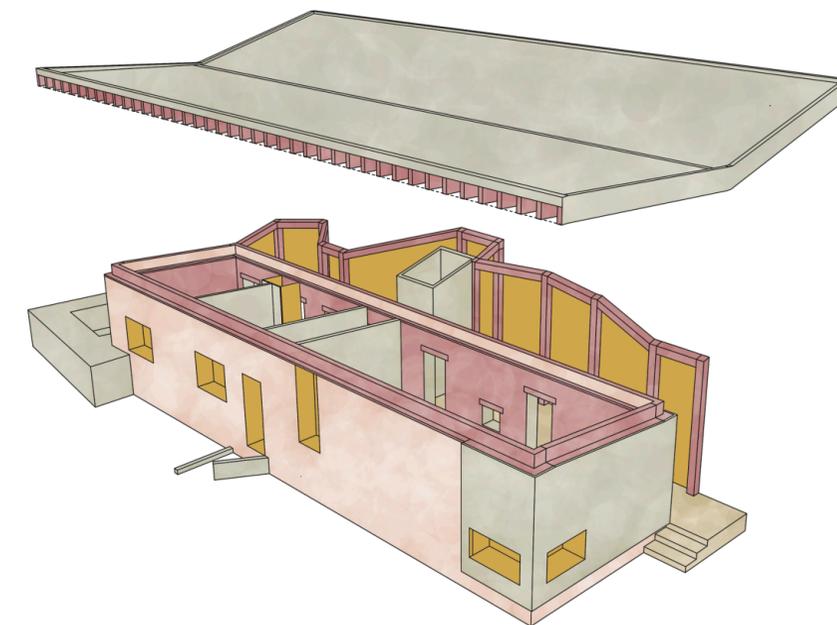
Como podemos observar através dos desenhos representativos, a estrutura não se encontra visível em todos os pontos da habitação, mas, apenas, porque outros materiais são necessários no seu invólucro. Para o cumprimento do conforto do ambiente interior, é necessário que exista um isolamento térmico, que iniba a passagem do calor da habitação: quer no aquecimento, de dentro para fora; quer no arrefecimento, de fora para dentro.

No seguimento do motivo anterior, é também, inevitável, o revestimento da cobertura. Não só como isolamento térmico, mas também para estancar a humidade. Sendo que a estrutura da cobertura é de elementos pontuais, é essencial a presença de elementos que estanquem, quer a própria estrutura, quer o interior da habitação.

Utilizando a mesma técnica construtiva, as divisórias e o pavimento interior, assentam, também eles, sobre elementos de estrutura pontual, carecendo, portanto, de revestimentos, quanto mais não seja, para o encerramento dos vazios estruturais. No caso dos panos de parede que envolvem a cozinha e as casas de banho, sempre que se encontram em contato direto com água, associado ao uso do espaço, são também revestidos com materiais impermeáveis, zelando pela conservação dos materiais que os compõem.



Planta de rés-do-chão



Perspetiva isométrica

- estrutura ●
- isolamento térmico ●
- pavimento ●
- revestimento ●
- vãos ●

REPRESENTAÇÃO DOS MATERIAIS
ESCALA 1:100



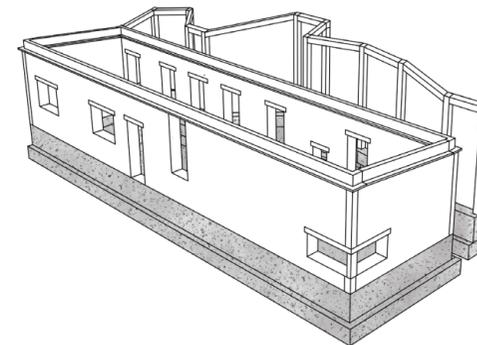
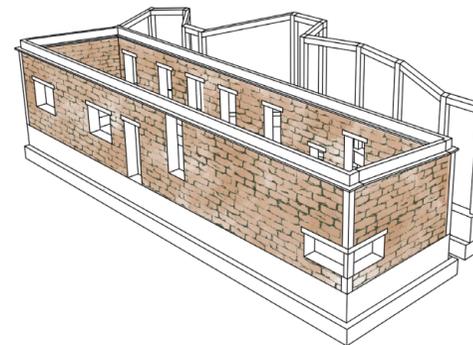
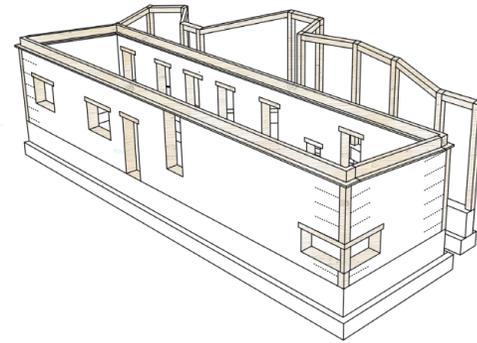
ESTRUTURA

Defendendo a utilização mínima do material, é também necessário que o material seja o mais próximo do seu estado natural.

Assim sendo, os materiais que compõem a estrutura são: madeira de pinho, adobe e betão pobre. É um contrassenso utilizar um material tão poluente quanto o betão, contudo é a única alternativa possível na utilização das fundações. As fundações em pedra, pela dificuldade da previsão do seu comportamento estrutural, deixaram de ser utilizadas na construção. E, sendo o betão um material que garante uma maior funcionalidade da estrutura, aumentando o ciclo de vida da mesma, é a única opção viável. Ainda, e para uma minimização do seu impacto, o betão utilizado é um betão pobre, com uma maior percentagem de inertes, que aumenta a utilização de pedra e diminui a quantidade do, tão poluente, cimento, na sua composição.

O adobe desenha paredes duplas estruturais, e a técnica construtiva para o fabrico dos blocos que as constroem é a mais primitiva e artesanal: sem aditivos, nem mecanismos. Sendo que para a construção das fundações é necessária a remoção de terra, aproveita-se o mesmo movimento para a sua extração. A terra, excluindo a sua camada vegetal, é moldada sobre as formas de madeira e colocadas a secar ao sol, que quando prontas, se empilham, ligadas com uma argamassa do mesmo material. Após a construção destas paredes estruturais de adobe, é necessário garantir a inexistência das patologias mais recorrentes neste tipo de construção: a patologia associadas às fundações, é corrigida, automaticamente, pela substituição da pedra por betão pobre; o desligamento dos panos ortogonais, é corrigido pela introdução de uns pilares de madeira de pinho na ligação dos respetivos panos, que contêm elementos metálicos, que os perfuram estabilizando o, possível, desligamento; a concentração de tensões de carga, é também evitada através da colocação de uma tábua de madeira de pinho sobre as paredes de adobe, que recebe a cobertura, e distribui a carga transmitida de forma equilibrada. Sendo o mesmo material frágil ao contato com a água, a estanqueidade da mesma é garantida pela cobertura impermeável, como também, pelo avanço da própria cobertura que abriga as paredes, do contato direto com a água exterior. Também, e para evitar a humidade por capilaridade, as fundações de betão elevam-se até à cota de soleira, que se encontra, pelo mesmo motivo, a 45 cm acima da cota da rua.

A cobertura é simples, de duas águas invertidas, e composta por vigas de madeira de pinho, sobre uma malha estrutural, de 40 em 40 cm.



Perspetiva isométrica



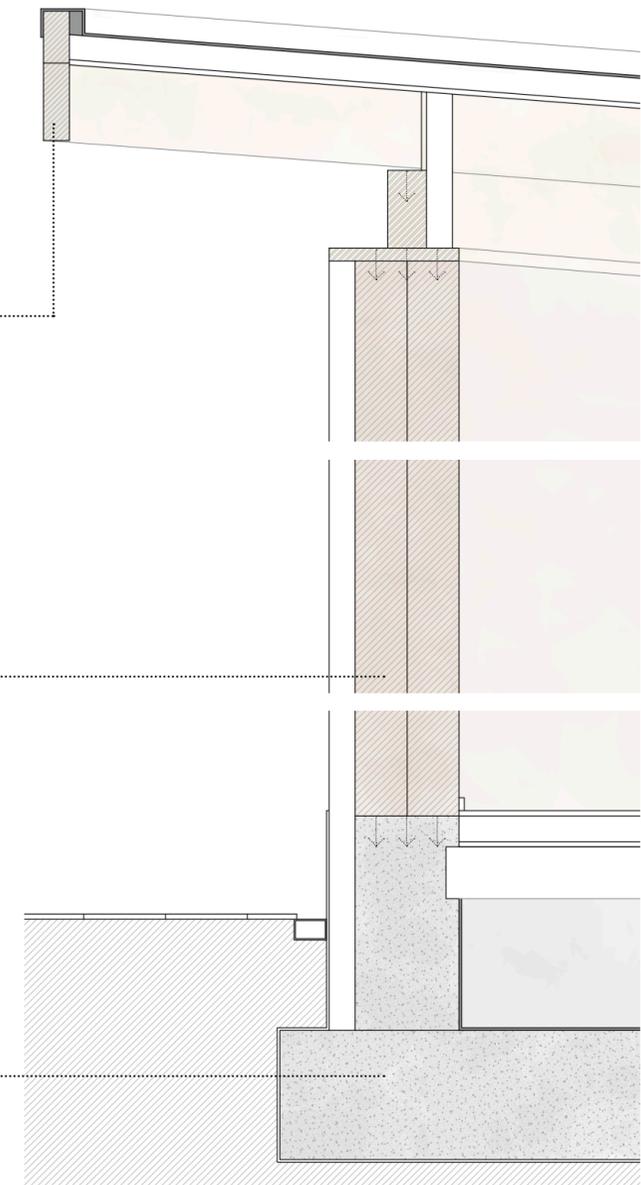
madeira de pinho



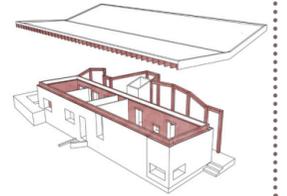
adobe



betão pobre



Pormenor vertical



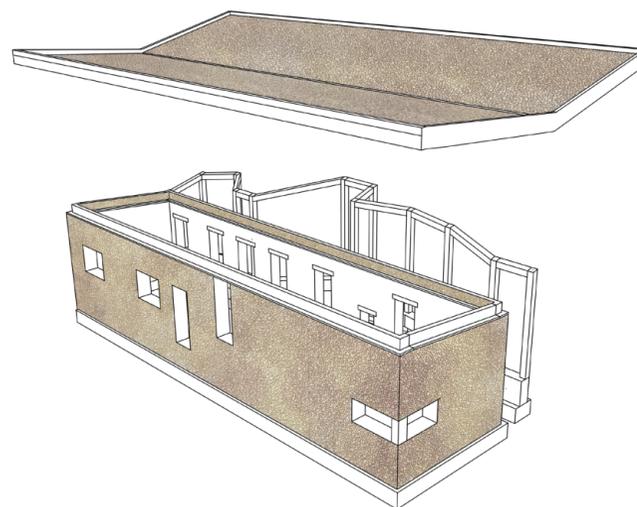
ISOLAMENTO

E um dos materiais, realmente, necessários neste invólucro em envolve a estrutura, é o isolamento térmico.

Por mais que as estratégias formais melhorem o comportamento do ambiente interior nas diferentes épocas sazonais, é fundamental que as próprias paredes impeçam o vazamento da temperatura. E a função do isolamento térmico, é exatamente essa, servir como barreira térmica. Estes materiais apresentam uma condutibilidade térmica muito reduzida, e que quando colocadas nas paredes exteriores, permitem que a temperatura de conforto se mantenha no interior.

A estratégia da incorporação deste material na construção, passa por assumir esse mesmo papel de invólucro: pelo exterior. O simples facto de esta barreira envolver a estrutura, não só a protege das agressões do exterior, como evita as pontes térmicas, e ainda permite o efeito da inércia térmica. Este último efeito trata-se da absorção do calor, armazenamento e posterior libertação, que ocorrem nas paredes interiores, e que permitem o mantimento da temperatura de conforto.

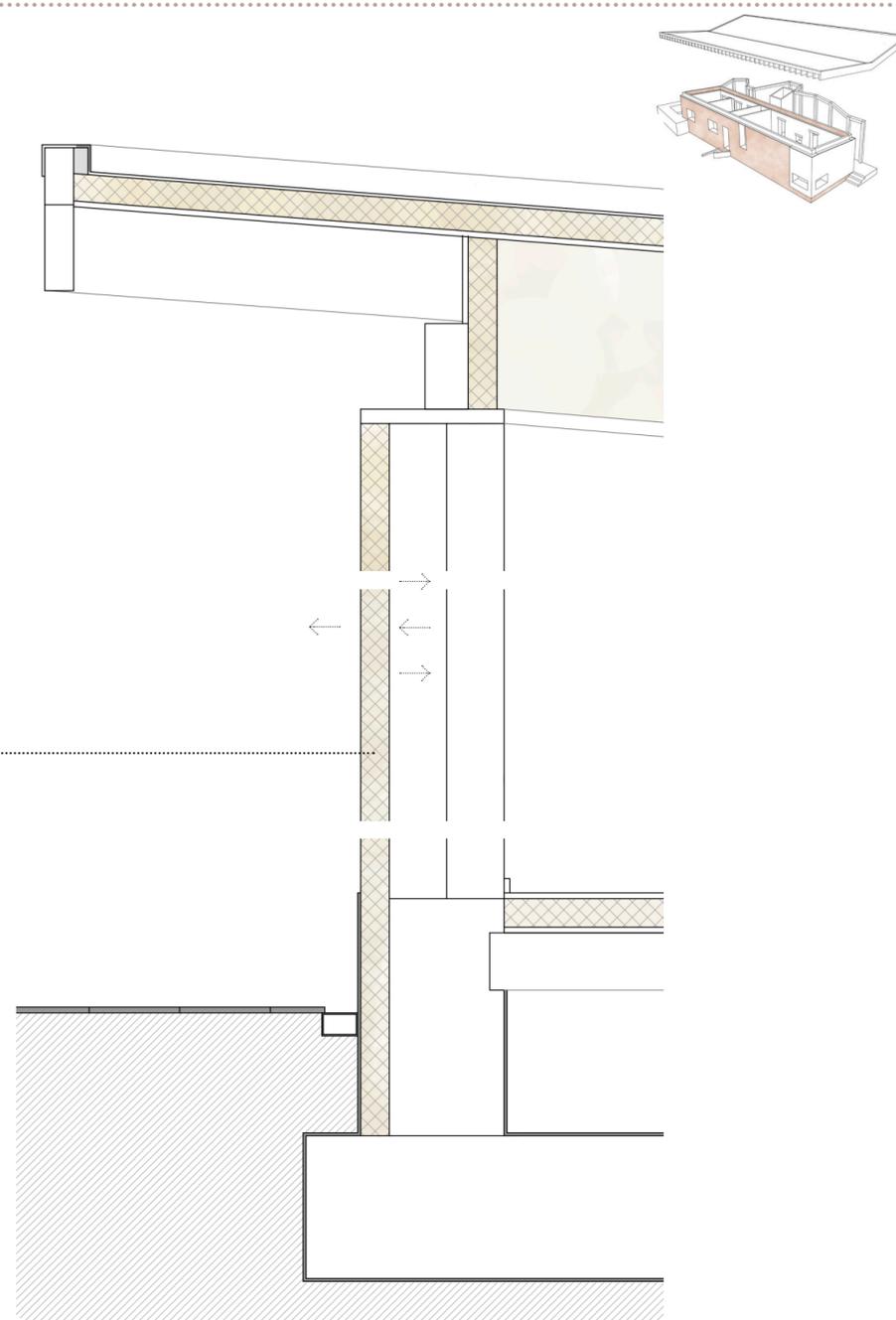
E, como não poderia deixar de ser, o material natural capaz de cumprir com a função requerida, é a cortiça.



Perspetiva isométrica



cortiça



Pormenor vertical

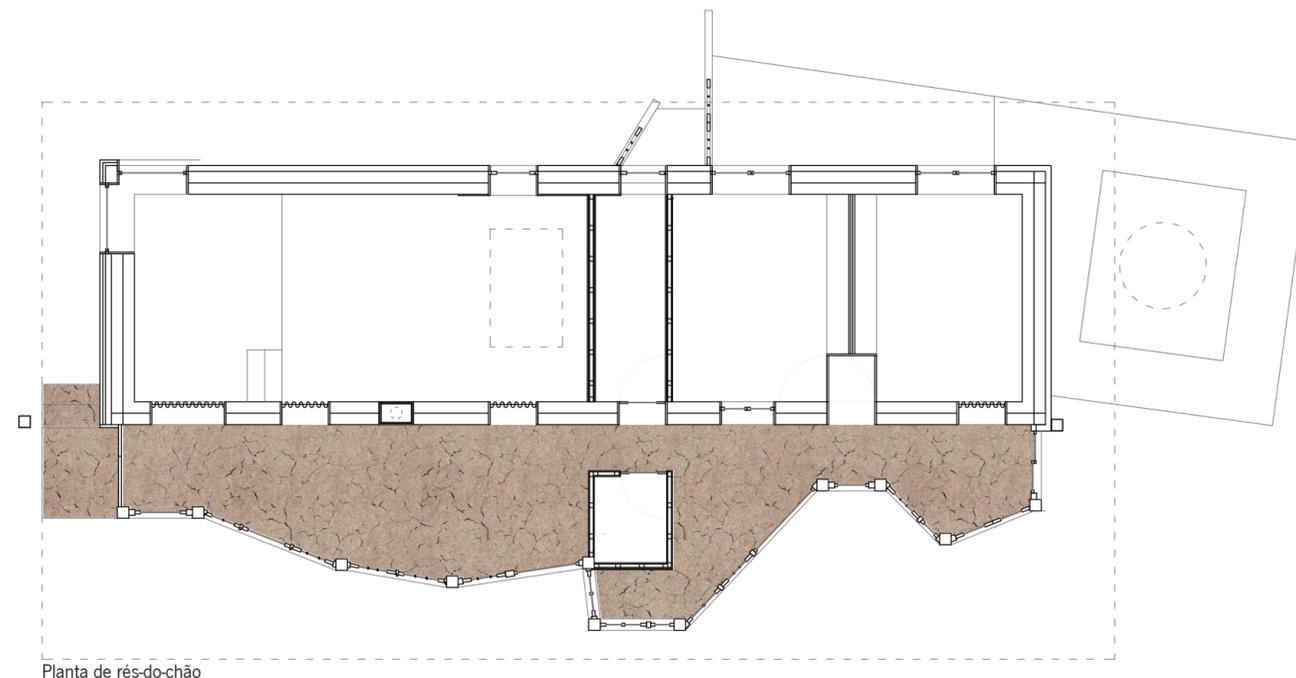
REPRESENTAÇÃO DO ISOLAMENTO TÉRMICO
ESCALA 1:20

PAVIMENTO

O espaço de estufa é um espaço complementar ao habitável, que permite a gradual transição entre um ambiente exterior para o interior.

É um espaço destinado ao deambulo. Não só pelo caráter de circulação que representa, mas também por assumir esta transição de ambiente. É um espaço intermédio, em permanente contato com o exterior, mas também, em permanente contato com o interior. E não só por ser um material natural, mas pelo próprio espaço em si, é que o pavimento se define no mesmo material do exterior: a terra.

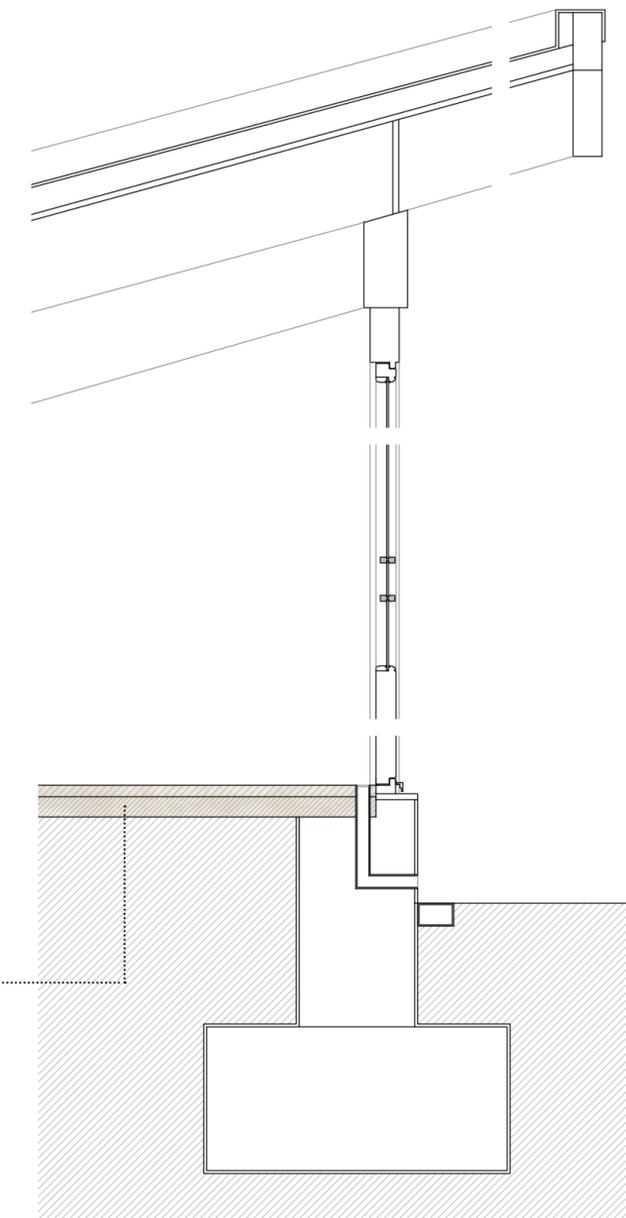
A terra colocada no pavimento, usa uma técnica semelhante à da taipa: imediatamente seguido do solo, é aplicada uma camada de terra no estado plástico, que sofre da compressão de um pilão, com o objetivo de atingir uma superfície sólida e regular. A segunda e última camada, é elaborada através da colocação de uma terra específica para revestimento. Como proteção e impermeabilização do pavimento, acaba-se a superfície com a aplicação de um óleo incolor, para minerais.



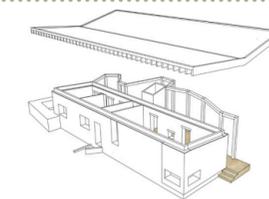
Planta de rés-do-chão



pavimento em terra



Pormenor vertical



REVESTIMENTO

Embora tendem a ser dispensáveis, e o são na maioria, há revestimentos essenciais no correto funcionamento do projeto: seja pela delimitação do espaço, seja pela proteção dos restantes materiais. E assim sendo, e não os podendo dispensar, que se minimize o seu impacto. E haverá melhor forma de minimizar o impacto de um material, que o reutilizar?

Para tal, procedeu-se a uma pesquisa de materiais outrora utilizados na construção, ou até mesmo, materiais de retalho destinados ao lixo, e fez-se um levantamento dos mesmos. E como a arquitetura é, também, dominada pela visão e pelo seu resultado visual, foram-se realizando testes de textura, com os materiais possíveis a incluir no projeto de uma casa humilde, determinando a sua seleção.

Assim dispomos dos materiais representados: placas de granito, para o pavimento exterior; painéis de zinco, para a cobertura; madeira recuperada de paletes, para o pavimento interior; placas de osb, para o revestimento exterior da casa de banho de serviço; azulejo antigo, recuperado de paredes de adobe, para o revestimento da zona húmida da cozinha; azulejo cerâmico, para o revestimento das zonas húmidas das casas de banho; contraplacado marítimo, para o revestimento das zonas menos húmidas das casas de banho; e barrotes de madeira, para a demarcação da zona de entrada.

As placas de granito e os barrotes de madeira são os únicos revestimentos dispensáveis. Não é necessária a existência de um pavimento exterior, nem de um revestimento a demarcar a entrada, contudo, tornam-se elementos decorativos que acrescentam ao espaço. O facto de este pavimento envolver o exterior da habitação, permite um percurso mais higiénico, sendo que o restante pavimento exterior é, todo ele, solo natural. E o revestimento deste alçado poente, que determina o acesso ao edifício, não só o torna elucidativo ao comportamento do ser humano, como também o aconchega no seu momento de entrada.



materiais a reutilizar



cobertura



alçado poente



espaço estufa



sala comum



sala comum



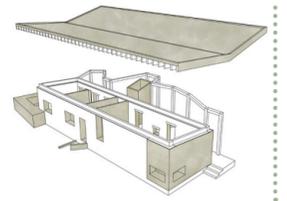
instalação sanitária



cozinha



quarto



REPRESENTAÇÃO DOS REVESTIMENTOS

ESCALA 1:100

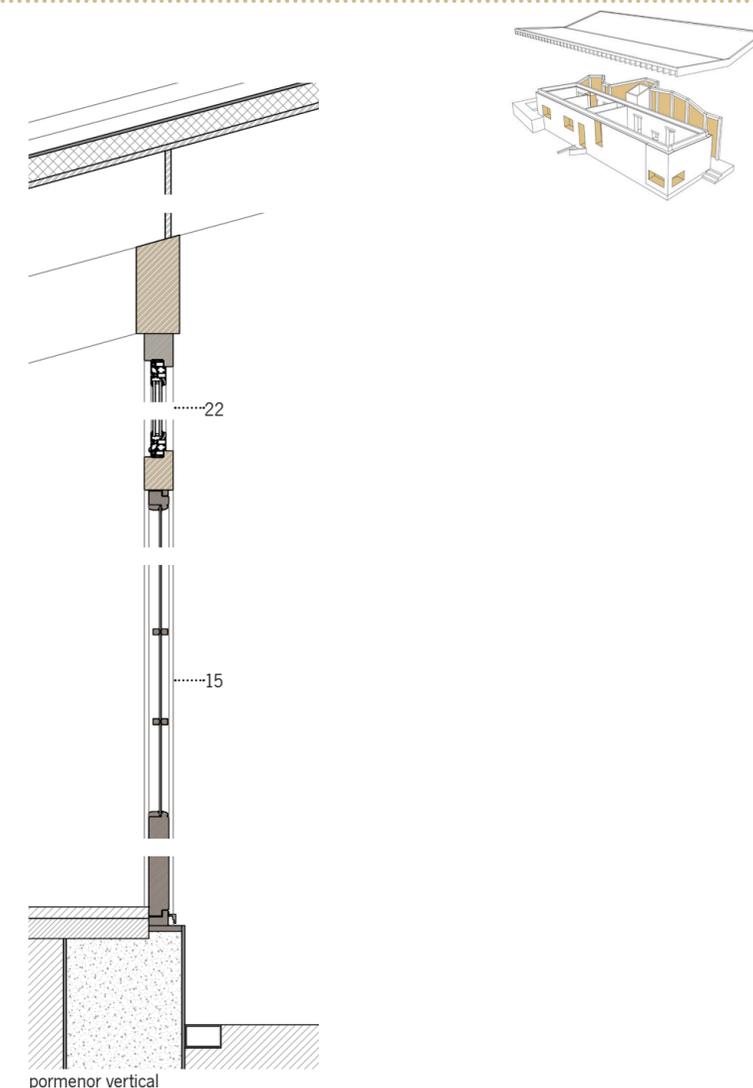
VÃOS

E foi da mesma forma que se desenharam os vãos da habitação.

Através de um levantamento dos vãos disponíveis, outrora utilizados na construção, utilizou-se uma ferramenta de seleção distinta da anterior, utilizada nos revestimentos. A seleção anterior, passou por uma conjugação de textura e por um resultado estético, e o foco da seleção dos vãos passa pela sua dimensão.

Sendo que se dispõe de um alçado totalmente envidraçado, que delimita o espaço de estufa, o processo de seleção foi semelhante à de um puzzle: através das dimensões dos vãos, portas ou janelas, foram-se encaixando, consoante a medida e a função pretendida.

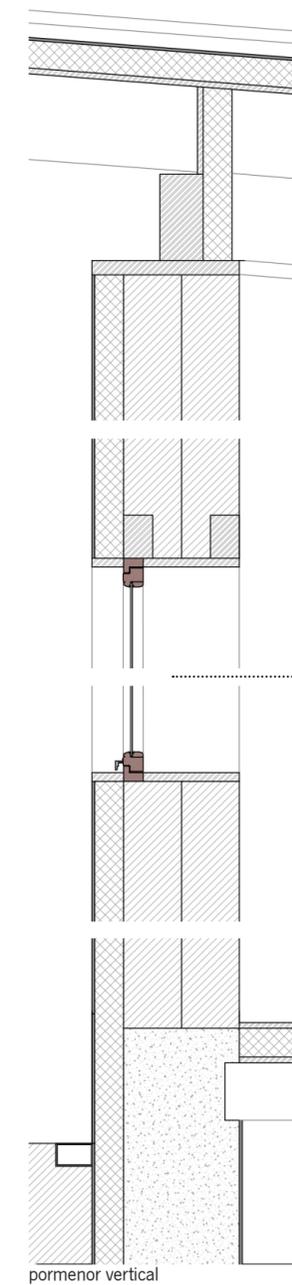
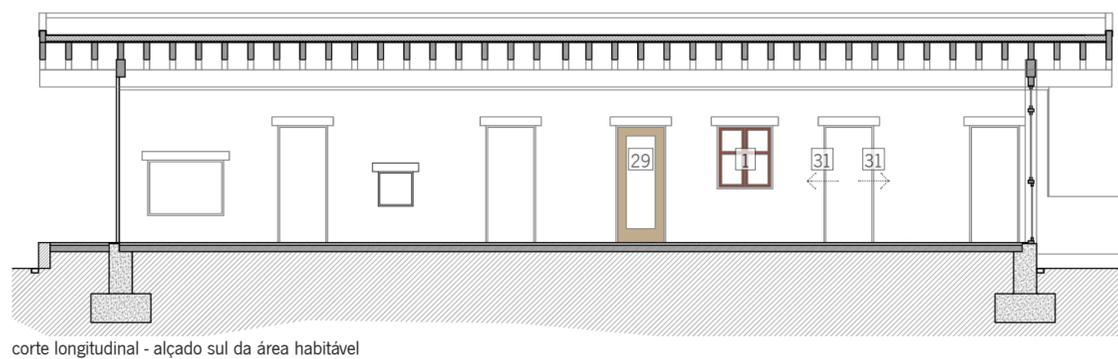
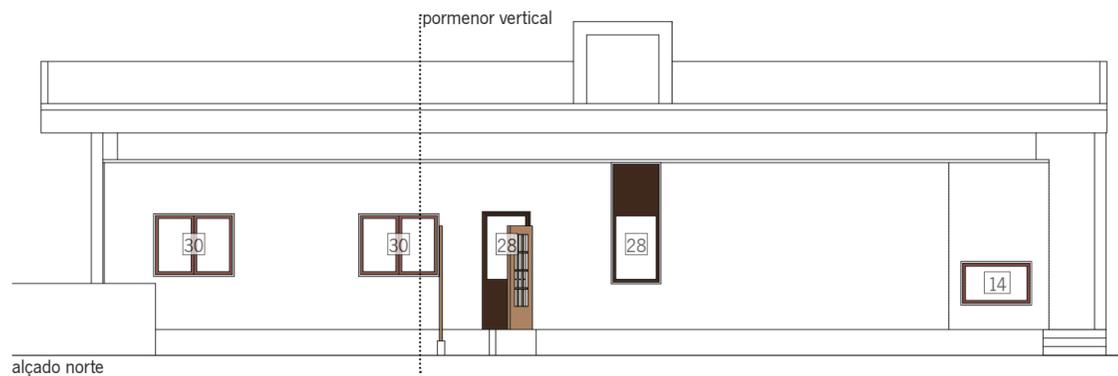
E é assim que nasce a forma irregular deste espaço complementar. Ele não é desenhado sobre nenhuma regra, sobre nenhuma limitação. Ele simplesmente deixa que os materiais reutilizados o definam. Que deem forma a este espaço físico, dinâmico, cheias de cor e de textura: pronto receber vivências.



REPRESENTAÇÃO DOS VÃOS
ESCALA 1:20 | ESCALA 1:100 | ESCALA 1:200

Os restantes vãos dos elementos que delimitam a habitação, até mesmo os que delimitam o espaço habitável do espaço de estufa, são selecionados de uma forma mais simplificada.

Sendo que o processo se iniciou pelo alçado a sul, pela quantidade e dificuldade do envidraçado, a seleção dos restantes vãos, adequou os sobrantes do levantamento, à intenção e função de cada um, incitando a mesma diversidade visual que o espaço de estufa, mas de uma forma mais dispersa e controlada.



REPRESENTAÇÃO DOS VÃOS
ESCALA 1:20 | ESCALA 1:100 | ESCALA 1:200

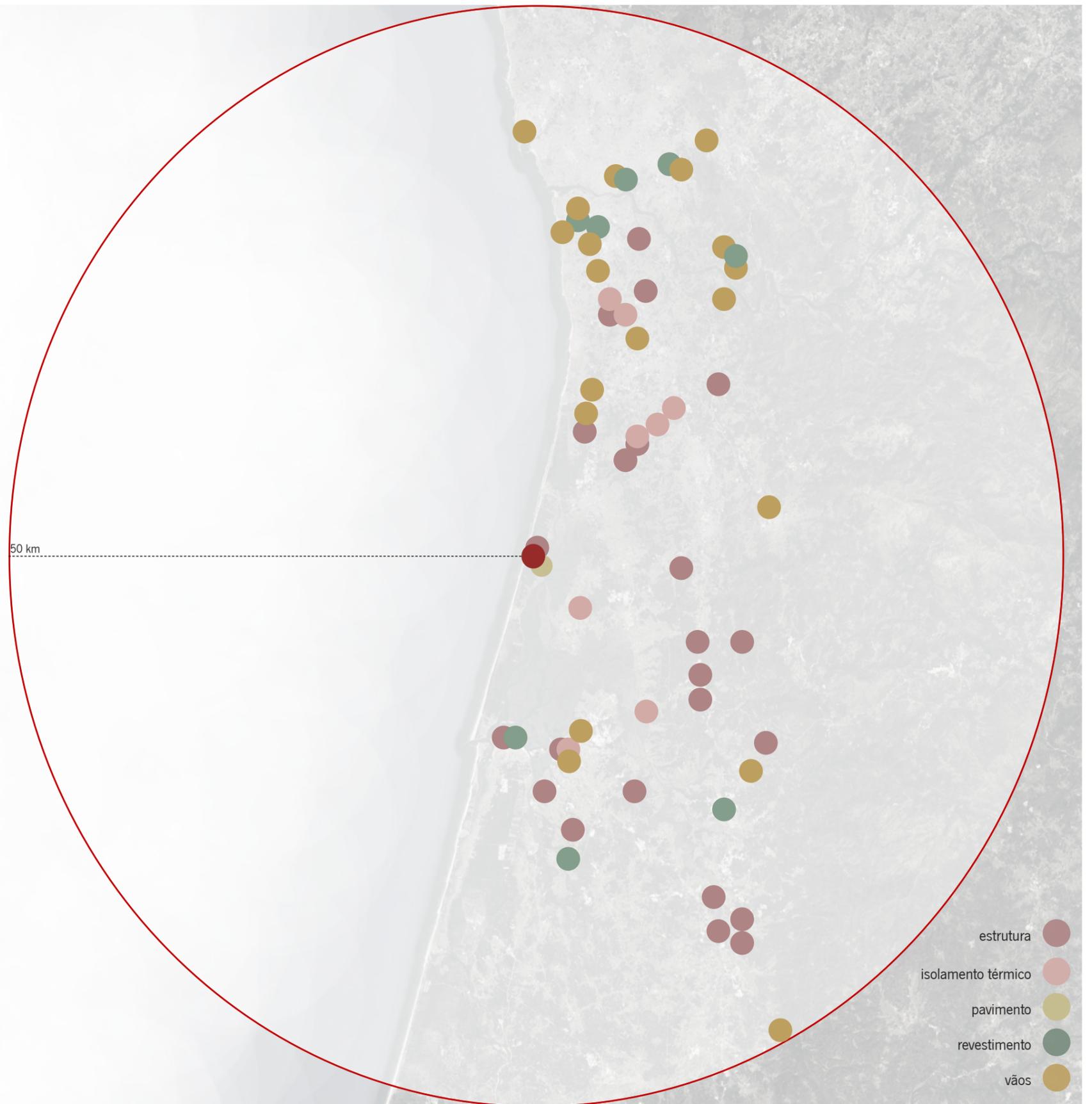
E foi, também, um requisito na seleção dos materiais: o local.

Citando aquilo que foi descrito no capítulo I, referente a este princípio, *“seria hipócrita se o transporte de um material natural e funcional poluísse mais que qualquer outra alternativa”*. E aplica-se também, não só à reutilização como aos materiais naturais: seria insustentável poluir no transporte aquilo que se evita na sua seleção.

A restrição da distância concentrou-se nos 50 quilómetros, e a partir daí foram selecionando os materiais compõe o projeto desta casa humilde.

A madeira de pinho e a cortiça, que definem a cobertura e o isolamento térmico, respetivamente, não só são produtos locais, como representam algumas das matérias primas nacionais. E por essa razão existem pontos de fabrico por todo país, incluindo em Aveiro. O adobe, como já foi dito e ‘redito’, é produzido manualmente com a terra retirada do terreno, que dadas às suas características favoráveis locais, permitem a aplicação desta técnica construtiva. O pavimento do espaço de estufa, também ele, em terra, segue a mesma lógica anterior. E o betão, dado à sua evolução e propagação a nível mundial, existem também, vários pontos de fabrico do mesmo.

O levantamento dos revestimentos e dos vãos introduziu primordialmente a distância como requisito. Assim, qualquer um destes componentes arquitetónicos respeitaria a distância ao local de implantação.



REPRESENTAÇÃO DA LOCALIZAÇÃO DOS MATERIAIS



Embora não esteja integrado num dos princípios à prática de uma arquitetura mais humilde, o custo faz parte de uma realidade aquisitiva.

Para o orçamento aproximado de cada um dos materiais que compõe o projeto de uma casa humilde, procedeu-se, maioritariamente, à consulta de uma página web, que faculta custos de construção de cada elemento do projeto, incluindo a mão de obra e custos associados.¹⁰⁵ Na indisponibilidade dos elementos, nesta página web, procedeu-se à pesquisa do respetivo preço em plataformas comerciais de grande dimensão.

Como podemos observar pelo orçamento em questão, grande parte dos custos, concentram-se na construção das fundações em betão armado. Não que o preço do betão seja superior ao dos restantes materiais, que como vimos no capítulo dois, no estudo analisado, o betão ganhava vantagem neste parâmetro. Contudo a estratégia para diminuir o custo da construção, passa por minimizar a quantidade de materiais com um preço mais elevado. Um exemplo é o caso da cobertura em madeira de pinho, que tem um preço por m2 superior ao do betão, mas que acaba por reduzir a sua utilização à cobertura. Outra estratégia, é a utilização do adobe em maior quantidade, que por consequência de ser um material natural e local, assume custos muito baixos.

Relativamente aos restantes custos, o simples facto de ser reutilizar materiais, que como podemos ver pelo preço individual de cada um, atingem um valor muito inferior do valor de mercado. Se utilizarmos o exemplo de um vão de madeira simples, como o vão n°30, dispomos de um preço unitário de 25 euros, quando comparado com o preço, mínimo, de mercado de 445 euros. A redução acaba por ser de tal forma significativa, que o custo final da obra ronda, apenas, os 60 650 euros.

¹⁰⁵ - CYPE Ingenieros, Gerador de preços. Disponível em < <http://www.geradordeprecos.info> >

MATERIAIS	ÁREA/UNID	PREÇO	TOTAL
ESTRUTURA			
Madeira de Pinho			9 452.00 €
Vigas 15X30 cm	59.58 m2	15.51 €/m2	924.10 €
Vigas 10X30 cm	438.85 m2	15.49 €/m2	6 797.80 €
Pilares 20X20 cm	56.10 m2	30.84 €/m2	1 730.10 €
Adobe	546.40 m2	7.27 €/m2*	3 972.30 €
Fundações			30 182.90 €
Sapatas contínuas	39.50 m2	205.84 €/m2	8 130.70 €
Laje de betão	110.25 m2	200.02 €/m2	22 052.20 €
ISOLAMENTO			
Cortiça	267.20 m2	33.50 €/m2	8 950.00 €
PAVIMENTO			
Pavimento em terra batida	39.05 m2	8.46 €/m2*	330.40 €
REVESTIMENTOS			
Reutilizados			4 390.80 €
Contraplacado marítimo	30.00 m2	8.00 €/m2	240.00 €
Azulejo cinza	21.34 m2	2.10 €/m2	45.00 €
Painéis de chapa galvanizada	247.50 m2	3.43 €/m2	850.00 €
Barrotes de madeira	15.60 m2	158.46 €/m2	2 472.00 €
Azulejos antigos	1.82 m2	1.00 €/m2	1.82 €
Placas de OSB	20.00 m2	11.00 €/m2	220.00 €
Ripas de paletes	100.00 m2	4.81 €/m2	481.00 €
Placas de granito antiderrapante	22.80 m2	3.50 €/m2	80.00 €
Placas de madeira de pinho	16.65 m2	17.70 €/m2	294.70 €
Placas de OSB	170.90 m2	5.90 €/m2	1 008.30 €
VÃOS			
Reutilizados			2 061.40
vão 1	3 unid.	25.00 €/unid.	75.00
vão 2	1 unid.	50.00 €/unid.	50.00
vão 3	2 unid.	35.00 €/unid.	70.00
vão 4	1 unid.	30.00 €/unid.	30.00
vão 5	2 unid.	45.00 €/unid.	90.00
vão 6	2 unid.	20.00 €/unid.	40.00
vão 7	1 unid.	20.00 €/unid.	20.00
vão 8	2 unid.	30.00 €/unid.	60.00
vão 9	1 unid.	17.50 €/unid.	17.50
vão 10	1 unid.	45.00 €/unid.	45.00

vão 11	1 unid.	55.00 €/unid.	55.00
vão 12	1 unid.	50.00 €/unid.	50.00
vão 13	1 unid.	35.00 €/unid.	35.00
vão 14	6 unid.	25.00 €/unid.	150.00
vão 15	5 unid.	50.00 €/unid.	250.00
vão 16	2 unid.	35.00 €/unid.	70.00
vão 17	1 unid.	50.00 €/unid.	50.00
vão 18	1 unid.	20.00 €/unid.	20.00
vão 19	1 unid.	45.00 €/unid.	45.00
vão 20	1 unid.	10.00 €/unid.	10.00
vão 21	2 unid.	1.95 €/unid.	3.90
vão 22	1 unid.	35.00 €/unid.	35.00
vão 23	1 unid.	10.00 €/unid.	10.00
vão 24	2 unid.	100.00 €/unid.	200.00
vão 25	1 unid.	10.00 €/unid.	10.00
vão 26	1 unid.	20.00 €/unid.	20.00
vão 27	1 unid.	30.00 €/unid.	30.00
vão 28	2 unid.	45.00 €/unid.	90.00
vão 29	2 unid.	150.00 €/unid.	300.00
vão 30	2 unid.	25.00 €/unid.	50.00
vão 31	2 unid.	40.00 €/unid.	80.00

CUSTO APROXIMADO **60 650.00 €**

* custo aproximado da mão-de-obra de trabalhos semelhantes

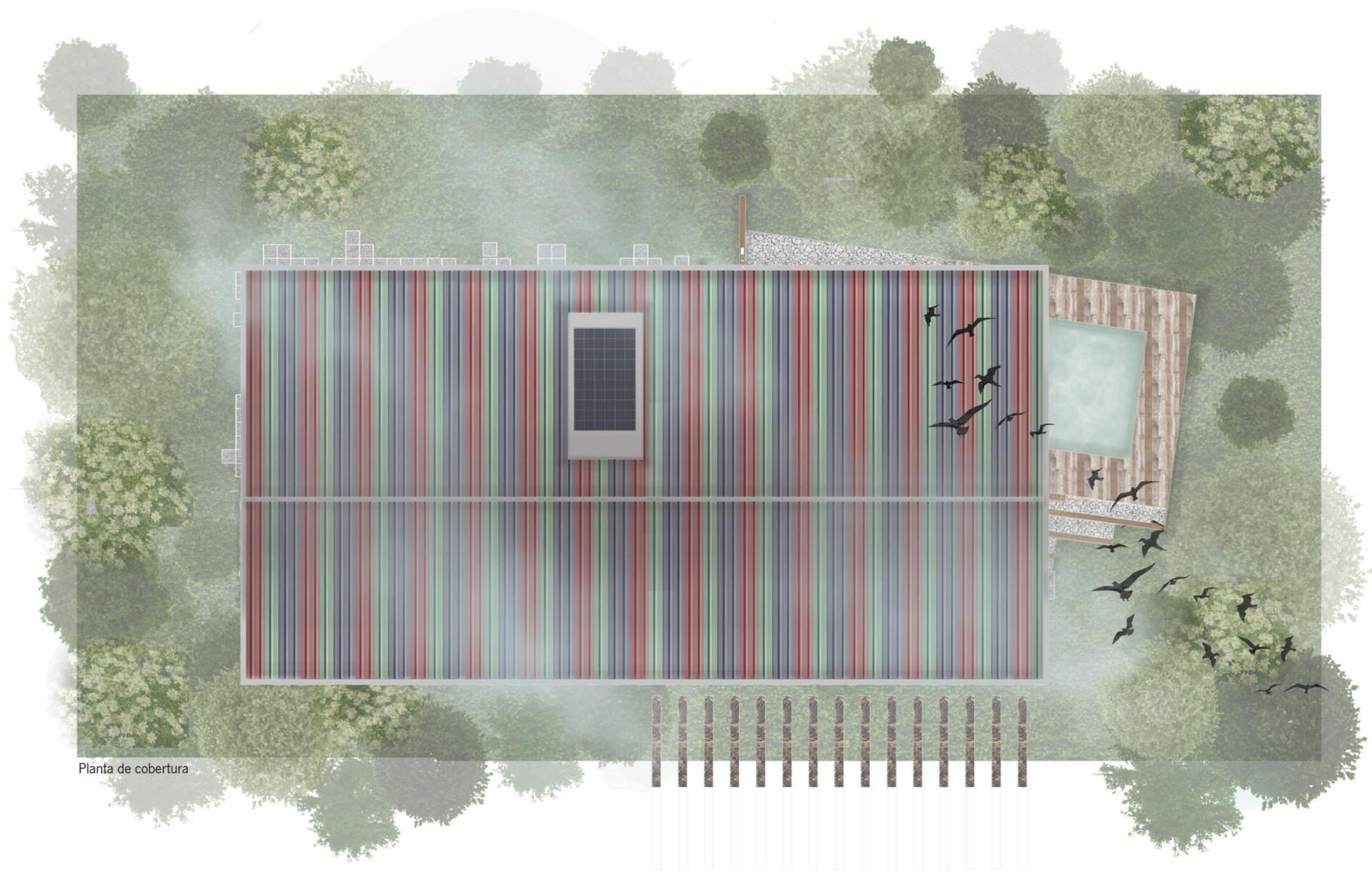
CAPÍTULO IV.

POR UMA AQUITETURA HUMILDE



Planta de rés-do-chão





Planta de cobertura





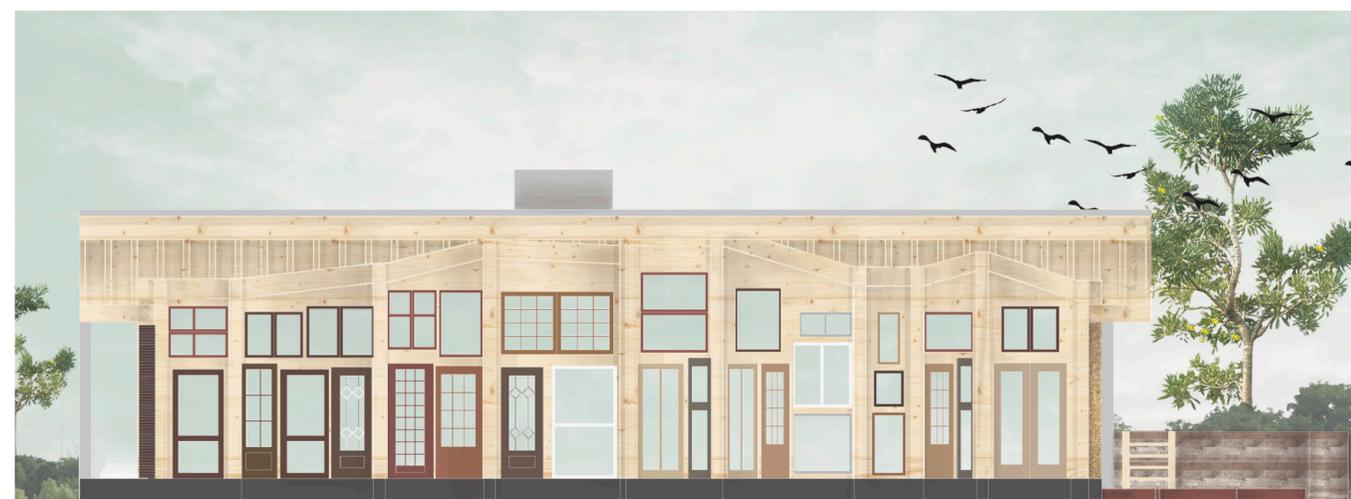
Alçado poente



Alçado norte

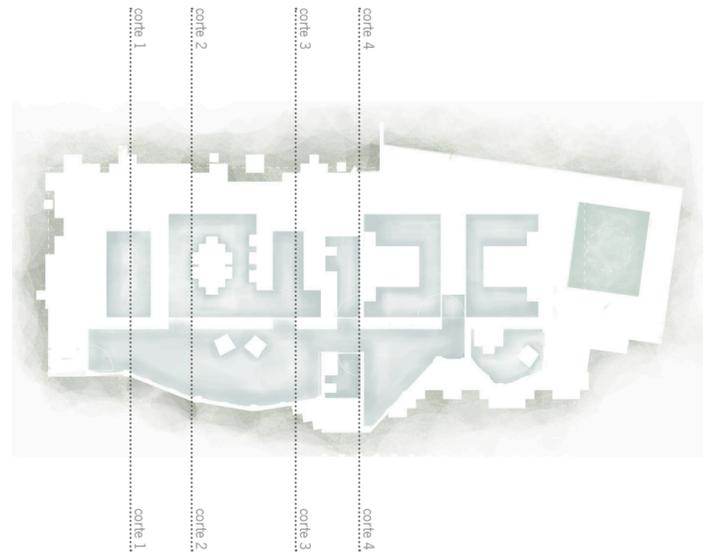


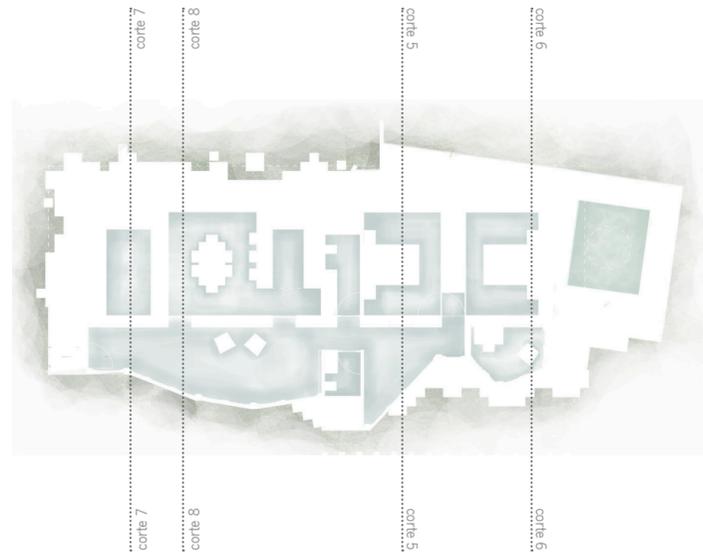
Alçado nascente



Alçado sul







Corte 5



Corte 6

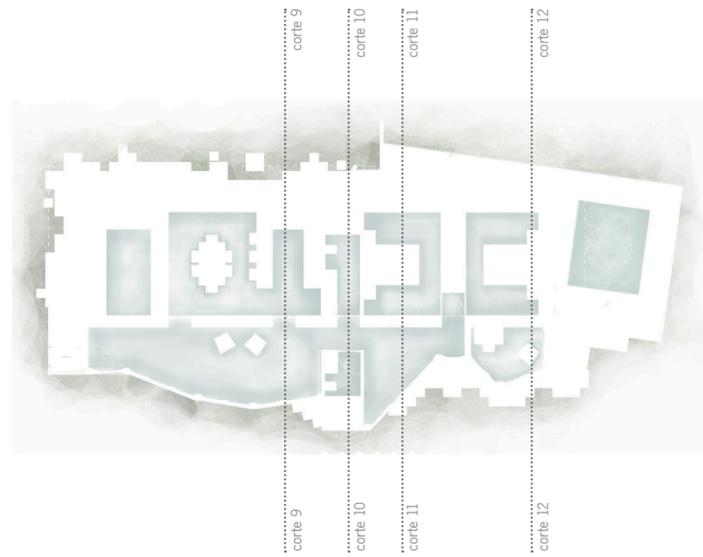


Corte 7



Corte 8





Corte 9



Corte 10

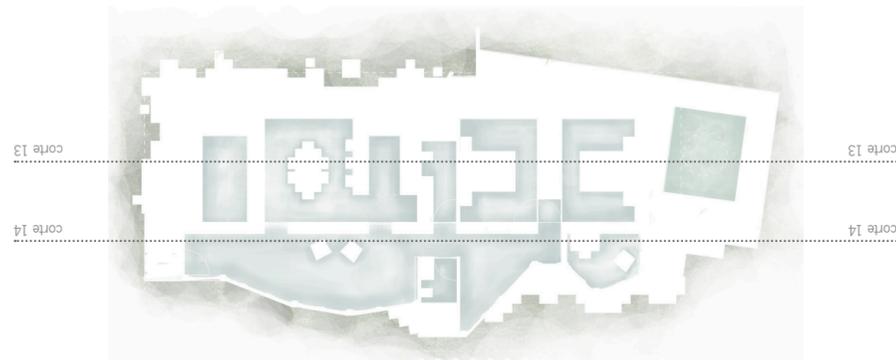


Corte 11



Corte 12



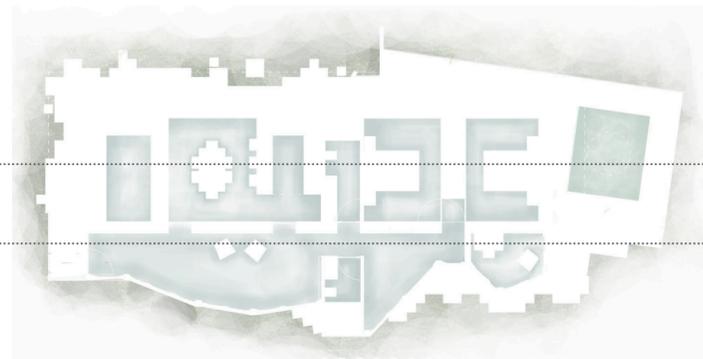


Corte 13

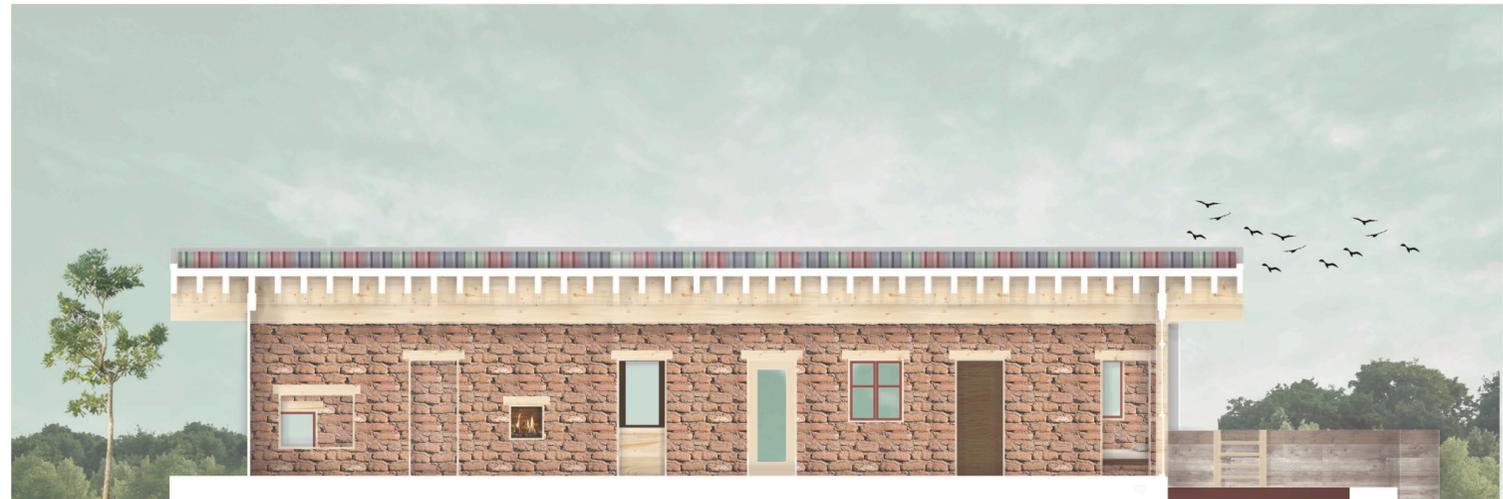


Corte 14





Corte 15



Corte 16



 Despertar



Energizar




Partir




Chegar



Repor



Recuperar





⏸
Pausar

O PROJETO DE

UMA CASA HUMILDE

LISTA DE IMAGENS

<i>Maison Latapie</i> , 1993, Floirac, França. Disponível em: https://www.atlasofplaces.com/architecture/maison-latapie/	01	Compilação de fotografias de <i>Oxford Ecohouse</i> , 1995, Oxford, Reino Unido, em ROAF, Sue. <i>"Ecohouse: A casa ambientalmente sustentável: Sue Roaf, Manuel Fuentes, Stephanie Thomas; trad. Alexandre Salvaterra"</i> . 3a edição, Porto Alegre: Bookman, 2009. ISBN 978-85-7780-361-3.	19
<i>Ecole d'architecture</i> , 2009, Nantes, França. Disponível em: https://www.architectural-review.com/today/nantes-school-of-architecture-by-lacaton-vassal-nantes-france	02	Representação da incidência solar da <i>Oxford Ecohouse</i> , 1995, Oxford, Reino Unido, em Idem.	20
<i>Maison Cap Ferret</i> , 1998, Cap Ferret, França. Disponível em: https://www.atlasofplaces.com/architecture/cap-ferret-house/	03	Representação da massa térmica da <i>Oxford Ecohouse</i> , 1995, Oxford, em Idem.	21
<i>Maison Dordogne</i> , 1997, Dordogne, França. Disponível em: https://www.atlasofplaces.com/architecture/maison-dordogne/	04	Representação da ventilação da <i>Oxford Ecohouse</i> , 1995, Oxford, Reino Unido. em Idem.	22
<i>Ecole d'architecture</i> , 2009, Nantes, França. Disponível em: https://www.architectural-review.com/today/nantes-school-of-architecture-by-lacaton-vassal-nantes-france	05	Representação da segurança da <i>Oxford Ecohouse</i> , 1995, Oxford, Reino Unido, em Idem.	23
Alçado Sul de <i>Maison Latapie</i> , 1993, Floirac, França. Disponível em: https://www.atlasofplaces.com/architecture/maison-latapie/	06	Representação da ventilação da <i>Oxford Ecohouse</i> , 1995, Oxford, Reino Unido, em Idem.	24
<i>Maison Latapie</i> , 1993, Floirac, França. Disponível em: https://www.atlasofplaces.com/architecture/maison-latapie/	07	Axonometria funcional de <i>Oxford Ecohouse</i> , 1995, Oxford, Reino Unido. em Idem.	25
Planta de <i>Maison Keremma</i> , 2005, Keremma, França. Disponível em: https://urbannext.net/lacatonvassal/house-in-keremma/	08	Compilação de pormenores construtivos verticais de <i>Oxford Ecohouse</i> , 1995, Oxford, Reino Unido, em Idem.	26
<i>Maison Keremma</i> , 2005, Keremma, França. Disponível em: https://urbannext.net/lacatonvassal/house-in-keremma/	09	Compilação de fotografias de construção em terra: taipa. Disponível em: http://ecocasa-portuguesa.blogspot.com/2016/06/construcao-em-terra.html	27
Perspetiva de <i>96 logements, Chalon-sur-Saône</i> , 2016, Chalon-sur-Saône, França. Disponível em: https://wordpressdesignhabitatgecollectiuwordpress.wordpress.com/2017/12/29/96-logements-chalon-sur-saone-pres-saint-jean-lacaton-vasal/	10	Distribuição geográfica das construções tradicionais Portuguesas em terra: taipa, em TOR-GAL, F. Pacheco; EIRES, Rute M.G.; JALALI, Said. <i>"Construção em Terra"</i> . Guimarães: TecMinho, 2009. ISBN 978-972-8692-40-7.	28
<i>96 logements, Chalon-sur-Saône</i> , 2016, Chalon-sur-Saône, França. Disponível em: https://wordpressdesignhabitatgecollectiuwordpress.wordpress.com/2017/12/29/96-logements-chalon-sur-saone-pres-saint-jean-lacaton-vasal/	11	Compilação de fotografias de construção em terra: adobe. Disponível em: http://debarro-arquitectura.com/construcao-com-adobes/	29
Perspetiva de <i>Transformation de 530 logements, quartier du Grand Parc</i> , 2016, Bordeaux, França. Disponível em: https://www.archdaily.com/915431/transformation-of-530-dwellings-lacaton-and-vassal-plus-frederic-druot-plus-christophe-hutin-architecture	12	Distribuição geográfica das construções tradicionais Portuguesas em terra: adobe, em TOR-GAL, F. Pacheco; EIRES, Rute M.G.; JALALI, Said. <i>"Construção em Terra"</i> . Guimarães: TecMinho, 2009. ISBN 978-972-8692-40-7.	30
<i>Transformation de 530 logements, quartier du Grand Parc</i> , 2016, Bordeaux, França. Disponível em: https://archleague.org/article/lacaton-vassal-lecture/	13	Compilação de fotografias de construção em terra: tabique. Disponível em: http://www.aldeiasdepiedra.pt/servicos/construcao_reabilitacao_tabiques_gaiola_Pombalina.asp	31
Compilação de fotografias de <i>Galkadawala Forest Lodge</i> , 2007, Habarana, Sri Lanka. Disponível em: https://www.reddottours.com/514/galkadawala-accommodation-profile.htm	14	Distribuição geográfica das construções tradicionais Portuguesas em terra: tabique, em TOR-GAL, F. Pacheco; EIRES, Rute M.G.; JALALI, Said. <i>"Construção em Terra"</i> . Guimarães: TecMinho, 2009. ISBN 978-972-8692-40-7.	32
Secção de <i>Maulee de Seram</i> , 2000, Colombo, Sri Lanka. Imagens fornecidas pelo Professor Doutor Pedro Bandeira.	15	Gráficos climáticos de Aveiro, Meteoblue. Disponível em: https://www.meteoblue.com/pt/tempo/historyclimate/climatemodelled/aveiro_portugal_2742611	33
Compilação de fotografias de <i>Maulee de Seram</i> , 2000, Colombo, Sri Lanka. Imagens fornecidas pelo Professor Doutor Pedro Bandeira.	16	Gráficos climáticos de Aveiro, Meteoblue. Disponível em: idem.	34
Compilação de fotografias de <i>Maulee de Seram</i> , 2000, Colombo, Sri Lanka. Imagens fornecidas pelo Professor Doutor Pedro Bandeira.	17	Processos de construção em Adobe. Disponível em: MINKE, Gernot. <i>"Building with earth: Design and Technology of a sustainable Architecture"</i> . Basília, Berlim e Boston: BIRKHAUSER, Novembro de 2012. ISBN 9783034608220.	35
Desenhos detalhados de <i>Maulee de Seram</i> , 2000, Colombo, Sri Lanka. Imagens fornecidas pelo Professor Doutor Pedro Bandeira.	18		

BIBLIOGRAFIA

- Casa da Arquitetura.** “*Poder/Arquitetura*”. Porto: Lars Muller Publishers, 2017. cap. I
- GOMES**, Diogo Dias. “Construção sustentável em blocos de terra compactada”. Guimarães: Escola de Engenharia da Universidade do Minho, novembro de 2012. cap. II
- LAWSON**, Bryan; “*The language of space*”. Routledge, 2001. ISBN: 9780750652469. cap. I
- MEADOWS**, Dennis L; MEADOWS, Donella; RANDERS, Jorgen. “The Limits to Growth: The 30-Year Update”. 1a edição, Estados Unidos da América: Chelsea Green Publishing Company, 2004. ISBN 1-931498-51-2. intr.
- OLIVEIRA**, Francisco; **MENDONÇA**, Paulo; **COUTO**, João Pedro; **CAMÕES**, Aires. “*Environmental impact and comparative economic analysis among different building constructive systems used in Portugal*”. Guimarães: Escola de Engenharia da Universidade do Minho, outubro de 2014. ISSN 978- 960-474-391-9. cap. II
- PALLASMAA**, Juhani. “Os olhos da pele: a arquitetura e os sentidos”. 3a edição, Porto Alegre: Bookman, 2011. ISBN 978-85-7780-777-2. cap. I
- PEDRO**, João Branco. “*Habitação em Portugal: evolução e tendências*”. Lisboa: LNEC, 12 de novembro de 2013. cap. II
- ROAF**, Sue. “*Ecohouse: A casa ambientalmente sustentável: Sue Roaf, Manuel Fuentes, Stephanie Thomas; trad. Alexandre Salvaterra*”. 3a edição, Porto Alegre: Bookman, 2009. ISBN 978-85-7780-361-3. cap. I intr.
- SILVEIRA**, Dora; **VARUM**, Humberto; **COSTA**, Aníbal; **LIMA**, Emília. “*Levantamento e caracterização do parque edificado em adobe na cidade de Aveiro*”. Aveiro: Universidade de Aveiro. cap. III
- SOUTINHO**, Alicinho[et. al.]. “*Mark & Sust - Marketing & Sustentabilidade*”. Universidade do Minho, Escola de Arquitetura, 2012. ISBN 978-989- 96163-3-2. intr.
- TORGAL**, F. Pacheco; **EIRES**, Rute M.G.; **JALALI**, Said. “*Construção em Terra*”. Guimarães: TecMinho, 2009. ISBN 978-972-8692-40-7. cap. II
- TORGAL**, F. Pacheco; **JALALI**, Said. “*O renascimento da construção com alvenaria de terra*”. Revista Maquinaria - Angola. janeiro de 2011. Disponível no “RepositoriUM” da Universidade do Minho. cap. II
- VARUM**, Humberto; **MARTINS**, Tiago; **VELOSA**, Ana. “*Caracterização do adobe em construções existentes na região de Aveiro*”. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2005. cap. III

RECURSOS DIGITAIS

DOCUMENTOS ELETRÓNICOS

- HARPER**, Phineas. “Our dependency on growth, like on concrete, must be abolished.” *Dezeen*. [em linha]. 25 de setembro de 2019. Disponível em <[https:// www.dezeen.com/2019/09/25/oslo-architecture-triennale-architecture-degrowth-phineas-harper/](https://www.dezeen.com/2019/09/25/oslo-architecture-triennale-architecture-degrowth-phineas-harper/)> intr. cap. II
- HUBER**, Da- vid. “Lacaton & Vassal Have Pioneered a Strategy for Saving France’s Social Housing”. *Metropolis*. [em linha]. 26 de janeiro de 2016. Disponível em <<https://www.metropolismag.com/architecture/preservation/lacaton-vassal-pioneered-strategy-saving-france-social-housing/>> cap. I
- Instituto Superior Técnico: Universidade Técnica de Lisboa.** “Breve história da energia solar”. [em linha]. 2004. Disponível em <<http://web.ist.utl.pt/palmira/solar.html>> intr.
- IRELAND**, Corydon. “They built, but modestly” *The Harvard Gazette*. [em linha]. 2 de abril de 2015. Disponível em <<https://news.harvard.edu/gazette/story/2015/04/they-build-but-modestly/>> cap. I
- Meteoblue.** disponível em <https://www.meteoblue.com/pt/tempo/history-climate/climate-modelled/aveiro_portugal_2742611> cap. III
- SMISEK**, Peter. “Lacaton & Vassal: “It is important to make buildings in which users find freedom”” *Icon*. [em linha]. 1 de março de 2017. Disponível em <<https://www.iconeye.com/architecture/features/anne-lacaton-it-is-important-to-make-buildings-in-which-users-find-freedom>> cap. I
- Wikipédia: A enciclopédia livre.** “Efeito Callendar”. [em linha]. 7 de abril de 2013. Disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Efeito_Callendar> intr.
- Wikipédia: A enciclopédia livre.** “Humildade”. [em linha]. 2 de agosto de 2020. Disponível em <<https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Humildade&oldid=58929986>> cap. I

DOCUMENTOS AUDIOVISUAIS

- AECWORL- DEXPO.** “*Vijitha Basnayake*”. [video]. 2 de dezembro de 2009. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=AOTaWoLDhWc&t=200s>> cap. I
- D’AVELLA**, Matt. “*Minimalism: a documentary about the important things*.” [em linha]. Estados Unidos da América: Matt D’Avella, 2016. Disponível na Netflix. intr. cap. II
- MONROE**, Mark. “*Before the Flood*”. [em linha]. Estados Unidos da América: Brett Banks, Geoffrey Rickman, Abhay Sofsky, Ben Sozanski, 21 de outubro de 2016. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=mRMu07sn88g>> intr.

ANEXOS

