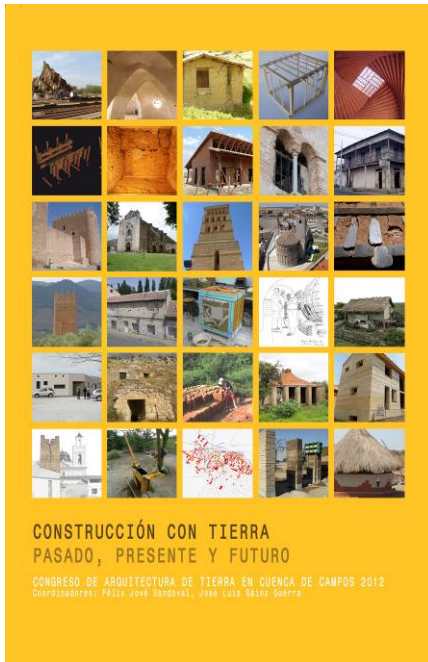




Construcción con Tierra Pasado, presente y futuro

Congreso de Arquitectura de Tierra en Cuenca de Campos 2012.

Coordinadores: Félix Jové Sandoval, José Luis Sáinz Guerra.

ISBN: 978-84-616-3485-9

D.L.: VA 257-2013

Impreso en España

Abril de 2013

Publicación online.

Para citar este artículo:

Borges, A; "A TERRA NO ENSINO DA ARQUITECTURA: ALGUMAS REFLEXÕES E ALGUNS ENSAIOS." En: *Construcción con tierra. Pasado, presente y futuro. Congreso de Arquitectura de tierra en Cuenca de Campos 2012*. [online]. Valladolid: Cátedra Juan de Villanueva. Universidad de Valladolid. 2013. P. 289-296. Disponible en internet: <http://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones/digital/libro2013/28in-borges.pdf>

URL de la publicación: <http://www5.uva.es/grupotierra/publicaciones.html>

Este artículo sólo puede ser utilizado para la investigación, la docencia y para fines privados de estudio. Cualquier reproducción parcial o total, redistribución, reventa, préstamo o concesión de licencias, la oferta sistemática o distribución en cualquier otra forma a cualquier persona está expresamente prohibida sin previa autorización por escrito del autor. El editor no se hace responsable de ninguna pérdida, acciones, demandas, procedimientos, costes o daños cualesquiera, causados o surgidos directa o indirectamente del uso de este material.

This article may be used for research, teaching and private study purposes. Any substantial or systematic reproduction, re-distribution, re-selling, loan or sub-licensing, systematic supply or distribution in any form to anyone is expressly forbidden. The publisher shall not be liable for any loss, actions, claims, proceedings, demand or costs or damages whatsoever or howsoever caused arising directly or indirectly in connection with or arising out of the use of this material.

Copyright © Todos los derechos reservados

© de los textos: sus autores.

© de las imágenes: sus autores o sus referencias.

A TERRA NO ENSINO DA ARQUITECTURA: ALGUMAS REFLEXÕES E ALGUNS ENSAIOS.

IX Congreso de Tierra en Cuenca de Campos, Valladolid, 2012

António Borges Abel

*Professor Auxiliar do Departamento de Arquitectura da Universidade
de Évora,
Largo dos Colegiais, s/n, 7000 Évora, PORTUGAL
Investigador do Centro de Investigação em Arquitectura,
Urbanismo e Design da
Faculdade de Arquitectura da Universidade Técnica de Lisboa,
PORTUGAL
Teléfono +351 960 195 962
email: aborgesabel@gmail.com*

PALABRAS CLAVE: arquitectura, ensino, terra

Resumen.

Se já antes, por razões que se prendem com a nossa responsabilidade para com o ambiente e o planeta, se justificava a re-utilização da terra como material de construção, a actual crise financeira facilita a necessária paragem na voragem predadora do território e dos recursos e veio colocar na ordem do dia a necessidade de investigar o material, as tecnologias de construção a ele associadas e o desenho, ou re-desenho, da arquitectura que com ele se constrói.

Porém, se até aqui a investigação se tem limitado a grupos e individualidades dispersas

cujas consciências social, ambiental e profissional os tem conduzido para o material terra, na actualidade torna-se urgente a aposta no ensino, quer por razões ambientais, quer por razões sociais ligadas à habitação, quer ainda pelo elevado número de profissionais do sector – arquitectos – sem perspectivas de futuro profissional se a aposta continuar a ser construir com materiais de elevado consumo energético e com elevados custos ambientais.

A introdução do material terra no ensino da Arquitectura, embora conheça ainda resistências várias, é uma mais-valia para os futuros profissionais. Nesse sentido, tenho feito, no âmbito das disciplinas ministradas no curso

de Arquitectura da Universidade de Évora, o esforço de direccionar o ensino para este material, com as necessárias experiências em modelos reduzidos e com a possível componente laboratorial de ensaio, mesmo com os escassos meios de que se dispõe.

Partilhar esta experiência feita ao longo de 3 anos de ensino nas disciplinas de Tecnologia e Processos de Construção Tradicional, é o objectivo desta comunicação.

Ponencia

Como já aqui afirmei, há dois anos, a dimensão social da profissão de arquitecto adquire, nestes tempos de crise económica, de final na crença num crescimento ilimitado e de conquistas técnicas sempre mais avançadas que as anteriores, uma projecção maior, uma vez que nos cabe a responsabilidade de pensar, já não nos termos em que os pioneiros do Movimento Moderno o fizeram (em certa medida, também nós ou, melhor, os mais novos seremos os “pioneiros” da época de crise e de pós-crise), com especial relevância para a discussão em torno da “existência mínima” (AYMONINO, 1976: 101-153), mas agora em torno dos meios e técnicas que conduzam à obtenção da máxima qualidade do habitar com o mínimo consumo energético e a menor “pegada ecológica” possíveis.

Obviamente que poderíamos discutir a atitude daqueles “pioneiros” face aos imperativos de uma indústria crescente que, depois de ter conquistado e de se ter imposto aos mercados, nomeadamente através dos ramos automóvel, naval, aeronáutico, dos combustíveis, do consumo de bens e da sua distribuição, virou a sua atenção para as actividades da construção, ávida por fabricar e escoar produtos, ao que aqueles “pioneiros” responderam com uma “nova estética” que fazia “távola rasa” da história da arquitectura, proclamando o nascimento de “um admirável mundo novo”, fosse reproduzindo o próprio mundo do capital industrial – a “máquina de habitar” -, fosse expandido cidades “ad infinitum” através de “siedlungs”, “villes radieuses” ou “cidades das super-quadras”.

Mas hoje, face à crise instalada e face ao negro horizonte profissional que se perfila e já manifesto, pelo menos nos nossos dois países, creio que é mais frutuoso e sensato reflectirmos já não sobre as causas e conse-

quências daquele período mas, antes, sobre as perspectivas e alternativas que se nos colocam.

E, reflectir sobre alternativas, se para uns se traduz no acto de projectar, para outros traduz-se neste e no processo de ensinar, de transmitir preocupações (que são hoje, e cada vez mais, felizmente, de boa parte da sociedade), de conduzir o pensamento dos futuros profissionais para uma atitude mais consentânea com aquelas preocupações e com preocupações de generalização de bem-estar social que o “habitat” pode e deve proporcionar, para permitir a valorização do ser humano e a decorrente dignidade do mesmo sem, porém, prescindirmos da nossa profissão de arquitectos que, nas palavras de Juhani Pallasmaa, implica um “cliente ‘glorificado’ y aspira a un mundo idealizado, a una forma de vida que al menos sea ligeramente más cultivada, más humana y más comprensiva... Esta es la razón por que la arquitectura significativa siempre trasciende las condiciones que le vienen dadas... Esta es la verdadera dimensión política de la arquitectura” (2012: 141) .

Ensinar

No ensino da Arquitectura é comum o recurso à imagética construída a partir de modelos divulgados pelos meios de comunicação (jornais, revistas, internet, etc.). Estas imagens, através de um processo acrítico, mais não fazem do que criar um modelo infinitamente reproduzido pelos estudantes, sem que estes, precisamente por ser um processo acrítico, se interroguem sobre o significado e valor social, político e cultural daquelas “arquitecturas”. Usando ainda Pallasmaa, “... el proyecto moderno ha albergado el intelecto y el ojo, pero ha dejado sin hogar el cuerpo y al resto de los sentidos...” (2008: 19), representando, assim, aquelas imagens apenas 20% no todo sensorial com que apreendemos a arquitectura ficando por experimentar as restantes sensações que, em conjunto, nos informam das qualidades do espaço que estamos a experimentar, algo para que também Wölfflin já chamava a atenção quando afirmou: “L’impression architectonique, loin d’être quelque chose comme un ‘affaire d’oeil’, se manifeste essentiellement dans un sentiment corporel direct” (1996: 36) ou, ainda, “... nous vivons dans une époque qui fait l’éloge de l’accumulation, de la reproduction, de la multiplicité des images et des objects, et de la

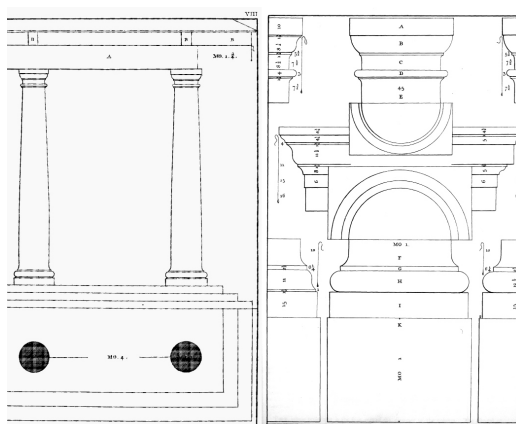


Figura 1. Relações métricas na “ordem” toscana.
Créditos: “The four books of architecture” de Andrea Palladio, pags. 17 e 19

fixation dans l'apparence de l'image architecturale” (CRUZ PINTO, 2010: 5).

Quando Peter Zumthor, na sua conferência no palácio Wedlinghausen, em Ostwestfalen (transposta para o livro “Atmosferas”), enumera nove pontos nos quais tenta ancorar os seus projectos, faz apelo, também, a isso mesmo a que Pallasmaa alude: a arquitectura apreendida com os cinco sentidos.

Porém, ao acrescentar àqueles nove pontos mais três finais (uma espécie de metodologia de abordagem ao projecto), remete, propositadamente, para o final destes últimos a forma. I.e., num projecto, só depois de cumpridos todos os restantes requisitos é que surge a preocupação com a forma, aquilo a que muitos chamam hoje, erradamente, composição. É neste momento, como explica o autor, que deixa que uma categoria não mensurável intervenha: a apreciação pessoal, necessariamente subjectiva, “estética”, podendo esta apreciação determinar a revisão da totalidade do projecto, em função do impacto de emoções que aquele lhe provocará, ou não.

Sobre a questão estética na arquitectura, permitam-me introduzir aqui uma citação do arquitecto português Eduardo Souto de Moura em recente entrevista ao semanário “Expresso” (01 de Setembro de 2012) na qual afirma que, em discussões com o arquitecto Álvaro Siza Vieira, ao contrário deste, mantém a

opinião de que a arquitectura é um serviço e pode ser arte quando o colectivo [a sociedade] adere, o que me remete para a frase citada por P. Zumthor: “The beauty is in the eye of the beholder” (2006: 17).

Dos nove pontos e três anexos enunciados na conferência a que tenho vindo a fazer referência, retenho: a consonância dos materiais, o som do espaço, a “escala” e a harmonia, qualidades maiores da arquitectura e que, de acordo com o que aqui nos reúne, podem ser “sentidas” nas edificações construídas com esse material ancestral e eternamente reutilizável que é a terra.

Embora saibamos que a consonância dos materiais é lição básica em arquitectura, não raras vezes há obras em que a dissonância daqueles, por melhor que seja o desenho dos espaços, faz comprometer a percepção, apropriação intelectual e a emoção que aqueles poderiam suscitar em nós. E não estou a referir-me aos exemplos mais comuns de associação de revestimentos cujo resultado é uma parafrenália de cores, texturas, reflexão e reverberação do som, diferentes temperaturas tácteis e efectivas, etc., refiro-me, isso sim, à proximidade de materiais cujas massa e textura são díspares deixando que a obra fique a meio caminho entre a tectónica e a “insustentável leveza” (parafraseando Kundera) dos edifícios sem massa, confundindo, invertendo, anulando percepções do espaço que se foram consolidando em nós ao longo da vida, enquanto espectadores e forçosamente utentes da arquitectura.

Com o material terra, as propriedades absorvedoras e reflectoras do som, para além de nos confortarem psicologicamente, também, como refere Bachelard, nos transportam para o mundo protegido da infância ou mesmo da pré-natalidade, pois revelam-nos ainda a densidade do material e toda a “espessura” a ele associada, permitindo-nos perceber as dimensões reais do espaço, ao contrário das falsas dimensões que, enganadoramente, outros materiais tentam transmitir corroborando a afirmação de Wölfflin: “Matière et forme sont inséparables. En chaque matière vit une volonté qui tend à une forme...” (1996:45). E é neste ponto que se insere a “escala” dos espaços.

Como sabemos, todos os materiais têm um limite de esforço (a tensão de rotura que determina, cautelosamente, a tensão de segurança), seja à compressão, à tracção ou à flexão. Assim, tenho por hábito propor aos alunos a leitura de algumas obras clássicas à luz destes conceitos de esforço, quer para que compreendam a importância do conhecimento dos limites de esforço dos materiais em que foram construídas, quer para que se apercebam de que aquilo que na maior parte das vezes se chama estética ou arte sublime, mais não é do que a racionalização do uso de um material, sob o ponto de vista do esforço a que vai estar sujeito, à luz dos conhecimentos matemáticos e físicos da época da sua construção.

A escala será então o “jogo” constante entre as dimensões dos espaços e o material em que irão ser construídos e, por essa razão, a identificação do ser humano com determinados espaços, aqueles em que se sente bem, não passa tanto pela identificação daqueles com a “escala humana” (o homem como medida de todas as coisas) mas, muito mais, pela correcta relação entre as suas dimensões tridimensionais, entre as “partes”, que, empiricamente, lhe transmita sensações de solidez, sustentabilidade e sobriedade que, em conjunto, constituirão e serão apelidadas de Belo recuando, afinal e sempre, à trilogia vitruviana: “firmitas”, “utilitas”, “venustas”, cada uma dependente das outras e apenas quando equivalentes (equiláteras) serão Architectura.

Ora a terra, até pela sua aparente fragilidade, mas ao mesmo tempo, também, pela sua ductilidade, é o material em que aquelas proporções são cruciais para, estruturalmente, garantirem a solidez necessária à obra e, pela mesma razão, pela continuidade exigida à sua massa, revelar o carácter tectónico e sóbrio que apazigua o olhar humano e lhe transmite a serenidade que o “refúgio” deve apresentar. Esta palavra serenidade introduz-nos, então, no último ponto: a harmonia.

Usando um método semelhante ao descrito para a compreensão da “escala”, para a percepção, compreensão e apropriação da “harmonia” frequentemente proponho aos alunos uma abordagem de leitura de edifícios baseada nas proporções lineares, no número de ouro, nos sólidos platónicos ou na série de Fibonacci afinal métodos de composição arquitectónica que, também eles, apontam

para as relações matemáticas que se estabelecem entre as partes e que, estando na base dos elementos da natureza, nos ligam a esse mesmo mundo natural de que nunca nos afastámos ou afastaremos.

Este “harmonizar” das partes, conferindo-lhes relações métricas netre, detectáveis pelos sentidos, tem o seu paralelo na música, arte que, com a arquitectura, é categorizada por Eugenio Trías como simbólica, i.e., não é compreensível pelos “não iniciados”, pelos que não detêm o “código de leitura”. Mas este autor, ao estabelecer esta categoria, por oposição às artes apofânticas, está a estabelecer leituras profundas, codificadas e intelectualizadas da arquitectura e da música. Porém, estas “artes” proporcionam aos “não iniciados” estados de alma, emoções e até afectos que só se explicam pelos métodos compositivos que utilizam e nestes é fundamental a harmonia das partes que conjuntamente com outros factores já referidos, irão conferir à obra total essa qualidade e “poder” de nos remeter para os sonhos e recordações de que nos fala Bachelard ou que são evocados com prazer por Zumthor. Mesmo não sendo “iniciado” na música, quem nunca experimentou a doçura do ar carregado de aromas a acariciar-lhe a face, ao ouvir a Pastoral de Beethoven, ou o ar ainda carregado de uma suave frescura e as pequenas gotículas de orvalho, ao escutar a Morning Mood, de Edvard Grieg.

Sustentabilidade, energia e construção

Embora todos tenhamos percepção dos fenómenos que estão a afectar as mudanças climáticas no planeta, embora todos tenhamos alguma percepção das motivações económicas e políticas que estão na base desses fenómenos, embora sintamos a apropriação abusiva que tem sido feita a determinadas palavras ou conceitos (p.e., o “carro eléctrico” que, embora se apresente como “verde”, não revela quantos crimes ambientais são cometidos para a produção da energia que consome, nem quantos outros são cometidos na predação de território que o facto de ser transporte individual irá permitir), temos o dever de reflectir sobre e quantificar a energia gasta nos processos, materiais e tecnologias construtivas que possam servir de base a uma discussão e defesa da terra, enquanto material nobre, durável, saudável e ecológico.

Recorrendo a publicações relativamente recentes (TORGAL e JALALI, 2010, CASTELLS e ALSINA, 2011) podemos ter uma ideia dos custos energéticos associados à construção, em geral, e à habitação, em particular, e das possibilidades e limitações do material terra (GRAÇA, 2012).

Assim, por um lado, 25% de toda a produção industrial europeia é exclusivamente dirigida para a construção e, mundialmente, este sector consome 42% da energia produzida e cerca de 50% das matérias-primas extraídas do planeta. Por outro lado, com as características ainda existentes no parque habitacional, na União Europeia o sector doméstico consome 31% da energia total produzida.

Voltando à questão urbanística, base para podermos pensar a questão que lhe está a jusante: a edificação, por ausência de dados portugueses quantificados, onde o problema é mais grave, em Espanha o solo urbanizável foi incrementado em 29,5% entre 1987 e 2000 associado à mutação da ocupação do solo: de vertical “horizontalizou-se”. Podemos, assim, imaginar, conjugados estes dados com o incremento inerente da utilização do transporte individual a que obriga, as enormes quantidades de energia gasta apenas nas deslocações pendulares casa-trabalho.

Em Espanha, em 2004 existiam 14,5 milhões de primeiras residências às quais se juntaram todas as construídas até ao presente, das quais apenas uma ínfima parte se destinou a primeira residência, em Portugal, em 2009, existiam 5,7 milhões de residências (num universo de 3,5 milhões de edifícios).

Se associarmos estes dados aos fornecidos por Castells e Alsina (2011: 424), referentes aos consumos energéticos por habitação – 13977 Kwh/ano, repartidos em 46% para aquecimento, 20% para água quente e 34% para electrodomésticos –, teremos uma visão muito aproximada da realidade actual no tocante à factura energética dispendida, p.e., com o aquecimento de 20,2 milhões de residências na Península Ibérica.

No tocante às acções projectuais que evitem ou diminuam as perdas energéticas nas habitações, embora Castells e Alsina (2004: 419) admitam a possibilidade e necessidade de aumentar os níveis de isolamento utilizan-

do o poliestireno expandido ou extrudido, o poliuretano, a lã mineral ou o vidro duplo em caixilharias de PVC ou de madeira, é conveniente termos presente que alguns destes materiais apresentam elevado índice de toxicidade e, no tocante à energia incorporada, tomando como referência a taipa estabilizada com cimento (0,8 MJ/Kg) ou o BTC (0,42 MJ/Kg), o PVC apresenta 70 MJ/Kg, o poliuretano 74 MJ/Kg, o aço 32 MJ/Kg, o alumínio extrudido anodizado 227 MJ/Kg e o vidro laminado 16,3 MJ/Kg (TORGAL e JALALI, 2010: 74).

Se, como referi, as soluções de isolamento térmico à base de derivados de petróleo apresentam altos índices de toxicidade e elevado consumo energético incorporado, é um facto que apresentam alto rendimento na sua função de isolamento, como pode ser comprovado na comparação entre o poliestireno expandido ou extrudido, com um coeficiente de condutibilidade térmica de 0,037 W/(m°C), e o aglomerado de cortiça expandido com 0,045 W/(m°C) (TORGAL e JALALI, 2010: 81). Porém, este último, além de ser um produto natural, local, renovável em ciclos de 9 anos, é, e pode continuar a ser, suporte económico de vastas regiões da Península Ibérica, uma vez que não a faz depender energeticamente de fontes que não possui.

“Construir” arquitetos

Como é do nosso conhecimento, para além da taipa “pura” ou estabilizada, material monolítico, a terra permite ser utilizada na produção de elementos finitos, mais próximos formalmente do tijolo cerâmico, mas sem a incorporação energética que estes exigem para cumprirem os requisitos de resistência mecânica expectável.

Diversos investigadores têm dedicado a sua investigação e o seu esforço ao estudo do melhoramento do desempenho da terra, quer sob a forma de adobes, quer sob a forma de BTCs, tal como aqui temos tido oportunidade de ver.

Quer pelos resultados que aqui nos têm sido trazidos, quer através da literatura disponível, é expectável e desejável a recuperação cultural do material terra para finalidades construtivas, de forma a diminuirmos a “pegada ecológica” no planeta, tanto mais que os paí-

CONSTRUCCIÓN CON TIERRA.

ses emergentes, se, por um lado, apresentam níveis de desenvolvimento económico invejáveis, por outro lado, mantêm baixíssimos níveis de qualidade de vida das suas populações às quais, num relativamente curto período de tempo, terão de dar resposta.

E para que essa resposta não seja, novamente e mais perigosamente, um agravamento dos malefícios ecológicos que há muito conhecemos no “mundo industrializado”, temos todos, no âmbito da arquitectura e da edificação, e mais especificamente no da produção de habitação, de preparar futuros profissionais para essa nova era que agora começa a desponar, aproveitando as oportunidades profissionais que o “mundo industrializado”, mas paralisado, agora não tem e não vai ter durante um largo período temporal, mas que se abrem nos países emergentes e são as de sempre nos países mais pobres mas, ainda assim, também carenciados de habitações condignas condicentes com a dignidade de seres humanos dos seus habitantes.

Como aqui deixei “prometido” em 2010, no âmbito da docência das disciplinas de Construções, dirigi os alunos para o ensaio de “maquettes” fabricadas com terra, assim como os conduzi para a construção de modelos reduzidos de estruturas de madeira (do corpo do edifício, como de cobertura). Nas “maquettes” com terra, a primeira experiência incidiu na taipa, experimentando cada grupo diferentes origens e composições de terra simples e de terra estabilizada com cimento e cal aérea, na execução de paredes, ensaiando a sua re-

sistência, quer em situações de simples muro contínuos (compressão e esbeltez), quer em muros com aberturas dispostas de modo a testar a sua resistência à flexão.

No final do ano lectivo 2010/2011, com o auxílio do arq.to Nuno Grenha, grande entusiasta da terra, levei a efeito um “workshop” que decorreu nas instalações da Univ. Évora, que consistiu na execução de dois bancos de jardim em taipa (terra estabilizada com cal hidráulica), os quais subsistem até hoje. Naturalmente, este “workshop”, aberto e gratuito, teve inicialmente o entusiasmo e a adesão de bastantes alunos, acabando, porém, devido à época de exames, com seis pessoas. Esta experiência teve continuidade imediata na feira anual da cidade, onde outro grupo de alunos acompanhou e orientou crianças na construção de um modelo reduzido de bancos em taipa (escala 1/2) e, também, de adobes (1/5).

No 2º semestre do ano lectivo transacto, na sequência de ensaios laboratoriais simples (baseados na publicação “Traité de construction en terre”, do grupo CRATerre) a uma amostra de terra recolhida por cada grupo de alunos em diferentes locais da envolvente de Évora, propus que projectassem um edifício simples, do qual deveriam executar a respectiva “maquette”, seccionada, à escala 1/5, associando a taipa e o adobe, assim como diferentes tipologias de cobertura e o ensaio de diferentes composições e materiais a agregar à terra para aumentar a sua resistência.

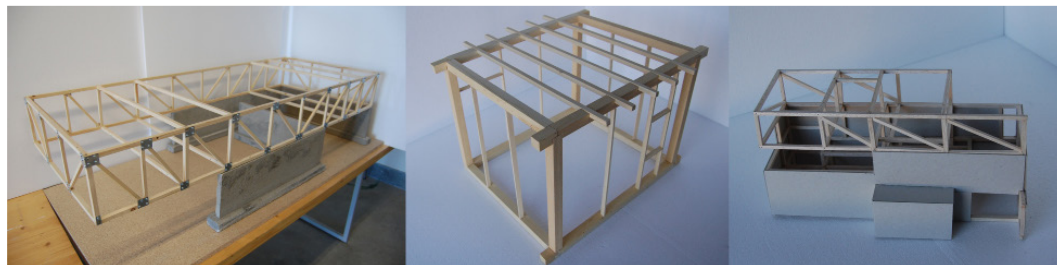


Figura 2. “Maquette”, à escala 1/10, de estrutura de madeira para um edifício estudado na disciplina de Projecto. Créditos: António Borges Abel



Figura 3. “Workshop” de execução de dois bancos em taipa no Pólo dos Leões, da Univ. de Évora.
Créditos: António Borges Abel

Os diferentes grupos que levaram a iniciativa até ao fim optaram por diferentes processos construtivos para as paredes – adobe simples, adobe com limalha de ferro, adobe com serradura, taipa estabilizada com cal hidráulica e pó de pedra e taipa estabilizada com cimento, estrutura de madeira preenchida com adobes -, previamente testadas a constituição, granulometria, plasticidade e adesão, teor de humidade, composições, etc., da terra, tendo havido um dos grupos que testou uma adobeira em material acrílico que se revelou de mais fácil desenformagem e, portanto, de maior rapidez e perfeição dos tijolos produzidos.

As tipologias de cobertura ensaiadas reduziram-se às tentativas de construção de abóbadas de volta perfeita e núbia e uma cúpula assente em estrutura de treliça de madeira.

Até ao momento, e apesar das variáveis condições climáticas a que a zona esteve sujeita nos meses de Julho e Agosto, as construções (modelos reduzidos), mesmo sendo seccionadas, mantêm-se de pé e, se assim continuarem, ou não, permitirão uma análise à sua resistência aos elementos atmosféricos permitindo, eventualmente, algumas conclusões preliminares e indicadores de actuação e investigação futuros.



Figura 4. “Maquette”: Paredes e cobertura em adobe. Cobertura em abóbada de “canhão”.
Créditos: António Borges Abel



Figura 5. “Maquette”: Paredes em estrutura de madeira e adobe. Cobertura em abóbada núbia de adobes.
Créditos: António Borges Abel

CONSTRUCCIÓN CON TIERRA.



Figura 6. “Maquette”: Paredes em taipa e adobe, pilastras em mármore. Cobertura em abóbada núbia e cúpula esférica em adobes, estrutura de madeira.

Créditos: António Borges Abel

Bibliografía

AYMONINO, Carlo (1976), *La vivienda racional – Ponencias de los congresos CIAM 1929-1930*, ed. Gustavo Gili, Colección Arquitectura y Crítica, Barcelona.

BACHELARD, Gaston (2000), *A poética do espaço*, 5ª edição, ed. Martins Fontes, S. Paulo.

CRATERRE (1989), *Traité de construction en terre*, ed. Paranthèses, Marseille.

CRUZ PINTO, Jorge (2010), *Éloge du vide*, *Le Carré Bleu-feuille internationale d'architecture* n.º 2/2010, Paris.

GRAÇA, Ana Teresa (2012), *Um contributo para a caracterização mecânica e análise sísmica da construção em taipa*, Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil da Escola de Ciências e Tecnologia da Universidade de Évora, (policopiado) inédito.

HALL, Edward T. (1986), *A dimensão oculta*, ed. Relógio de Água, Lisboa.

INE, Inst. Nacional de Estatística (2010), *Estatísticas da Construção e Habitação - 2009*, INE, Lisboa.

PALLADIO, Andrea (1570), *I Quattro Libri dell'Architettura*, edição americana “The four books of architecture”, 1965, Dover Publications Inc., New York.

PALLASMAA, Juhani (2012), *La mano que piensa – Sabiduría existencial y corporal en la arquitectura*, ed. Gustavo Gili, Barcelona.

PALLASMAA, Juhani (2008), *Los ojos de la piel*, ed. Gustavo Gili, Colección Arquitectura ConTextos, Barcelona.

TORGAL, F. Pacheco e JALALI, Said (2010), *A sustentabilidade dos materiais de construção*, ed. TecMinho, Braga.

TRÍAS, Eugenio (2000), *Los límites del mundo*, ed. Destino, Colección Áncora y Delfin, Barcelona.

WÖLFFLIN, Heinrich (1996), *Psychology of l'architecture*, ed. Carré, col. Arts & esthétique, s/l.

ZUMTHOR, Peter (2006), *Atmosferas*, ed. Gustavo Gili, Barcelona.