



Arquitetura de terra

Maria Fernandes |
CEAACP - Universidade de Coimbra

Arquitetura em terra compreende toda e qualquer construção elevada com terra misturada com água e apenas seca ao sol. Fora desta categoria encontram-se todas as construções elevadas com materiais cerâmicos, que apesar de partilharem a mesma matéria-prima são diferentes, porque a terra ao ser sujeita a temperaturas superiores a 800°C altera-se, irreversivelmente, física e quimicamente. Por esse motivo é comum aparecer na literatura especializada, referências a construções em terra crua (figura 1).

Das terras e dos métodos de construção

Atualmente, estima-se que cerca de 30% da população mundial vive em casas, total ou parcialmente, construídas em terra. Na lista dos Bens classificados - Património da Humanidade da UNESCO - no total de 1121 em 2020, cerca de 16% são Bens, culturais e mistos construídos em terra e, dos 53 Bens inscritos na lista em perigo cerca de 57% são Bens construídos em terra. Estes valores refletem a importância da arquitetura em terra no mundo e ao mesmo tempo, a fragilidade do património construído em terra (figuras 2 e 3).

A terra para a construção é constituída por diferentes componentes ou grãos que se caracterizam pela dimensão do diâmetro ou granulometria em: gravas, areias, siltes e argilas

(figuras 4 e 5). Por esse motivo as terras podem ser identificadas consoante a sua percentagem em volume dos componentes em: terras argilosas, terras arenosas ou terras siltosas só para citar alguns exemplos. Após a extração da terra é adicionada à terra, água em diferentes quantidades. Esta mistura provoca um determinado estado hídrico na terra que vai de seco a líquido, passando por húmido, plástico e viscoso (DOAT et al., 1985,11). Para construir em terra necessitamos de moldar a terra com água como sucede na produção de adobes (no estado plástico); de compactar a terra, de que é exemplo a construção em taipa (no estado húmido/seco), ou revestir/preencher com terra estruturas de madeira como sucede com os tabiques (no estado plástico/líquido). De um conjunto de 18 técnicas ou métodos de construção, agrupados em três grandes famílias, consoante o modo de usar a terra: monolítica, alvenaria e preenchimento/revestimento (HOUBEN, GUILLAUD, 1989, 15) consoante o modo de usar a terra (figuras 6, 7 e 8), o estado hídrico é escolhido conforme as características da terra no local e a técnica de construção preconizada (quadro 1). A água é determinante no comportamento dos grãos da terra. As argilas quanto mais secas mais coesão apresentam, inversamente, as areias só tem coesão com alguma percentagem de água e, quando secas, não apresentam coesão alguma. (FONTAINE, ANGER, 2009, 146). Do equilíbrio entre as areias e as argilas em presença de uma determinada

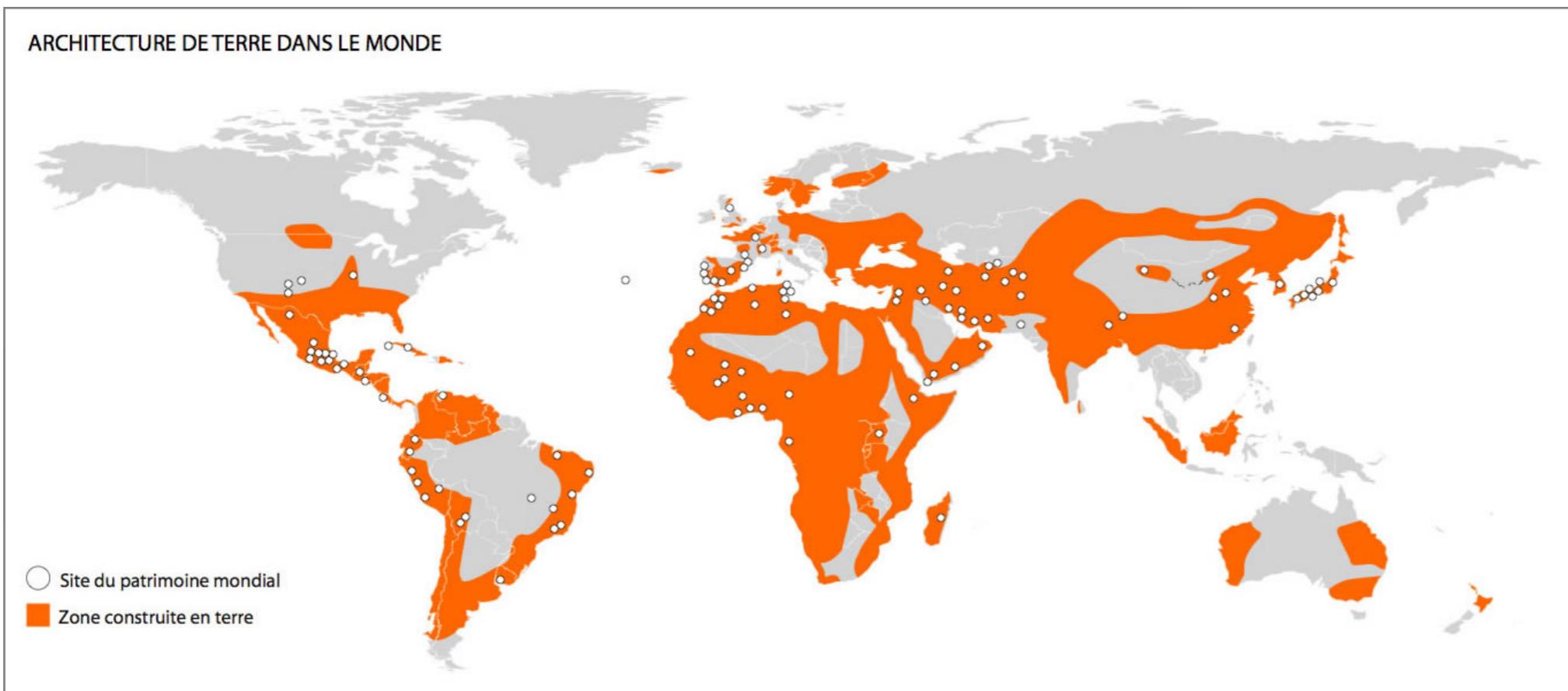


Fig. 1 – Portugal, Portomar - Mira. Casa construída em adobe (terra) com os vãos reforçados em tijolo (cerâmico). Créditos Maria Fernandes, 2005.

Fig. 2 – Arquitetura de terra no mundo e Bens Património Mundial em 2012. Créditos Craterre. Disponível: http://craterre.org/accueil:galerie-des-images/default/gallery/38/gallery_view/Gallery.

Fig. 3 – Mali, Território Dogon (Bandiagara). Património Mundial. Créditos Maria Fernandes, 2008.



Nesta página:

Fig. 4 – Portugal, Barros Brancos, Borba. Terra e água. Créditos Maria Fernandes, 2008.

Fig. 5 – Portugal, Laboratório DEcivil, Universidade de Aveiro. Granulometria. Créditos Maria Fernandes, 2008.

Página ao lado

Fig. 6 – Mali, Dogon. Moldar terra – adobe. Créditos Maria Fernandes, 2008.

Fig. 7 – Portugal, Taliscas, Odemira. Compactar terra – taipa. Créditos Maria Fernandes, 2009.

Fig. 8 – Brasil, Ouro Preto. Preencher ou revestir com terra estruturas em bambu. Créditos Maria Fernandes.



| Teor de Água | Técnicas ou Métodos de Construção em Terra | | |
|--|---|--|---|
| | Monolítica | Alvenaria | Preenchimento / Revestimento |
| Terra seca, com ou sem retração 0-5% | 1-terra escavada 9-torrões de terra 8-Blocos cortados | 8-blocos cortados 9-torrões de terra | 18-terra cobertura 17-terra enchimento |
| Terra húmida 5% - 20% | 1-terra escavada 5-taipa | 6-blocos apilados 7-blocos comprimidos (BTC) 8-Blocos cortados 9-torrões de terra | 18-terra cobertura 17-terra enchimento |
| Terra plástica 15% - 30% | 4-terra modelada 3-terra empilhada | 10-terra extrudida 11-adobe mecânico 12-adobe manual 13-adobe moldado | 14-terra revestimento (taipa de fasquio)) 15-terra sobre engradado (taipa de rodízio) |
| Terra viscosa 15% - 35% | 4-terra modelada 3-terra empilhada | 10-terra extrudida 11-adobe mecânico 12-adobe manual 13--adobe moldado | 14-terra revestimento (taipa de fasquio) 15-terra sobre engradado (taipa de rodízio) |
| Terra líquida +35% | 2-terra plástica | | 12-Terra palha |

Quadro 1 - As 18 técnicas ou métodos de construção segundo o modo de utilização da terra (monolítica, alvenaria, preenchimento/ revestimento) e a quantidade de água necessária (Fernandes, 2019, 108).

Da história da arquitetura de terra

Apesar de se conhecerem vestígios desde o período Neolítico de locais construídos em terra, caso de Jericó na Cisjordânia (8300 a 7300 a.C.), consideram-se em termos históricos, cinco momentos decisivos para a história da arquitetura em terra no mundo:

1 - o período Calcolítico (2500 – 1800 a.C.), com a construção das cidades em terra pelas civilizações que se desenvolveram na região da Anatólia (Turquia) e ao longo dos rios Nilo (Egito), Jordão (Palestina e Israel), Tigres (Síria e Iraque), Eufrates (Iraque e Irão), Indo (Índia e Paquistão) e rio Amarelo, China (figura 9);

2 – a antiguidade clássica (VI a.C. – V), com os impérios Greco-Romanos na região do Mediterrâneo, norte de África e por toda Europa. Com a literatura que continham descrições de cidades e edifícios construídos em terra e, sobretudo, com tratado de arquitetura de Vitruvius “De Architectura, Decem Libri” (século I a. C.), considerado o primeiro manual de construção que incluiu técnicas em terra (figura 10);

3 – os séculos XVI-XVII, com a expansão e a colonização europeias, responsáveis pela globalização de técnicas e arquiteturas que acabaram por ser exportadas e importadas entre os continentes europeu, asiático, africano e americano (figura 11 e 12);

4 – os séculos XVIII-XIX, com a publicação dos “Cahiers d’ école d’architecture rurale” de François Cointeraux (1740-1830), traduzidos em diversas línguas e posteriormente usados em todo o mundo. Estes cadernos continham projetos tipo, de escolas, habitações, edifícios públicos e outros, cumulativamente, manuais de construção e catálogos de arquitetura, que permitiram a construção de um modo sistemático e uniforme em taipa e noutras técnicas em diversas partes do mundo. A obra deste construtor originário de Lyon em França foi a responsável pela segunda globalização da arquitetura em terra (figura 13 e 14);

5 – meados do século XX com a obra arquitetónica e literária, do arquiteto egípcio Hassan Fathy (1900-1989). O trabalho deste arquiteto foi considerado, a primeira reflexão teórica e prática de como a arquitetura contemporânea poderia ser construída com materiais e sistemas tradicionais em terra (figura 15);

A partir da exposição, em 1981 – Des architectures de terre ou l’avenir d’une tradition millénaire, Europe, Tiers-Monde, Etats-Unis – no Centro George Pompidou em Paris mostrou-se pela primeira vez, sítios arqueológicos construídos em terra, cidades extensas, palácios, arquitetura vernácula e erudita, edifícios históricos e contemporâneos existentes em todos os continentes (figura 16). Nessa exposição, a arquitetura de terra foi exibida na sua universalidade e diversidade, como uma alternativa para a construção no futuro (AAW, 1993, 7).



Fig. 9 – Síria, Tell Beydar, sítio arqueológico da Alta Mesopotâmia (2600-1400, a.C.). Créditos Ricardo Cabral, 2009.



Fig. 10 – Líbia, Villa Sillin, habitação Romana do século II, construída parcialmente em adobe conforme o tratado: "De Architectura, Decem Libri". Créditos Maria Fernandes, 2008.





Página ao lado:

Fig. 11 – Uruguai, colônia do Sacramento. Casas construída em terra e pedra. Créditos Maria Fernandes, 2005.

Fig. 12 – Brasil, Estado de Minas Gerais, Ouro preto. Casas construídas em adobe e técnicas mistas. Créditos Maria Fernandes, 2005.

Fig. 13 – França, região Rhône-Alpes e Isère, casas construídas em taipa inícios do século XX. Créditos Maria Fernandes, 2010.

Fig. 14 – França, região Rhônes-Alpes e Isère. Quinta construída em taipa, séculos XIX/XX segundo os Cahiers de François Cointeraux. Créditos Maria Fernandes 2010.

Nesta página:

Fig. 15 – Egito, Região de Luxor, Nova Gourna, Mesquita, projeto de Hassan Fathy. Créditos Anthony Crosby, 2006.

Fig. 16 – França, projeto L'Isle D'Abeau apresentado na exposição. Arquitetura contemporânea em terra, anos 80 do século XX. Edifícios e habitações contruídas em BTC e taipa. Créditos Maria Fernandes 2010.

Das arquiteturas de terra no mundo

Atualmente, constata-se que as técnicas de construção em terra, inicialmente confinadas territorialmente e identificadas com culturas construtivas específicas, sofreram processos de expansão, retorno, evolução e exportação ao longo da história encontrando-se hoje, muitas delas, num tempo que podemos designar de globalização construtiva, com forte tendência para a mecanização e industrialização, e outras, pese embora as ameaças de que são alvo, num processo de continuidade construtiva aos quais não são estranhos certos fenómenos de mutação e transformação.

Nas cinco regiões delimitadas pela UNESCO: África, Estados Árabes, Ásia/Pacífico, Europa/América do Norte e América Latina/Caraíbas os métodos de construção predominam de modo distinto e a arquitetura contemporânea manifesta-se de forma diferente, verificando-se em todas as regiões a globalização construtiva já mencionada.

Na região de África, o adobe partilha a supremacia com as técnicas mistas, em madeira ou vegetal revestidas e preenchidas com terra - o pau a pique. No entanto, a arquitetura contemporânea de terra balança, entre a continuidade construtiva local e a arquitetura de autor, projetada em blocos de terra compactada (BTC) e nalguns exemplos, mais escassos, em taipa (Figuras 17, 18, 19 e 20).

Nos Estados Árabes, que inclui a zona mediterrânica africana a família das técnicas monolíticas é dominante, caso da terra empilhada e a taipa, partilhada com as técnicas de alvenaria sendo o adobe o mais expressivo nas zonas próximas de rios ou cursos de água. Nesta região a arquitetura contemporânea é mais diversificada e encontra-se em grande expansão com projetos em BTC, terra empilhada, taipa e adobe. Nos Estados Árabes tem-se verificado, nos últimos anos, um esforço internacional para a conservação do património arquitetónico. A região tem sido assolada por inúmeros conflitos armados que tem devastado a região e destruído o património em terra (Figuras 21, 22, 23 e 24).

Na terceira região, da Ásia Pacífico, apesar de mais uma vez o adobe ser um material generalizado no território, reparte a supremacia com as técnicas monolíticas de taipa e terra empilhada, assim como, com as técnicas de enchimento e revestimento, com inúmeros e diversificados exemplos de coberturas em terra. Refira-se nesta região o caso particular da China talvez o país do mundo com maior diversidade e quantidade de arquitetura em terra com exemplos de terra escavada e em taipa. O Japão onde predominam as estruturas de madeira desenvolveram-se sistemas mistos em madeira e terra com espessura diminuta de 5 a 7 cm designadas tsuchikabe (FIORI et al., 2018). Nesta região a continuidade construtiva é uma realidade e os projetos contemporâneos de autor são menos expressivos (Figuras 25, 26 e 27).

Página ao lado:

Fig. 17 – Mali, Mopti. Mesquita construída em adobe com terraço em técnica mista. Créditos Maria Fernandes, 2008.

Fig. 18 – Moçambique, Pemba. Casa construídas em Pau a Pique (técnica mista). Créditos Margarida Donas Botto, 2010.

Fig. 19 – Moçambique, Nampula. Produção de BTC. Créditos Raúl Almeida, 2011.

Fig. 20 – Moçambique, Nampula. Casas construídas em BTC. Créditos Raúl Almeida, 2011.





Página ao lado:

Fig. 21 e 22 – Líbia, região Tripolitana. Armazém comunitário para cereal, construído em adobe e alvenaria de pedra e terra. Créditos Maria Fernandes, 2008.

Fig. 23 – Mali, Dogon. Modelar terra para construção de armazém de cereal. Créditos Maria Fernandes, 2008.

Nesta página:

Fig. 24 – Marrocos, Ouarzazate. Terraços em técnicas mistas de terra, madeira e vegetal. Créditos Maria Fernandes, 2019.







Página ao lado:

Fig. 25 – Índia, estado Jammu Caxemira, Leh. Arquitetura em taipa, adobe e técnicas mistas. Créditos Ângelo Silveira, 2012.

Nesta página:

Fig. 26 – Índia, Himalaias, Sheh. Ruínas em taipa. Créditos Ângelo Silveira, 2012.

Fig. 27 – Índia, Lamayuru. A construção de terraço em madeira, vegetal e terra sobre alvenaria de adobe. Créditos Ângelo Silveira, 2012.

Na quarta região, a Europa e a América do Norte, o adobe destaca-se enquanto material e técnica nos Estados Unidos da América, quer pelo património arquitetónico existente, quer pela dinâmica e ascendente arquitetura contemporânea, repartida neste caso com a taipa. O caso Europeu é distinto e caracteriza-se pela enorme diversidade de técnicas e materiais em terra. O adobe e a taipa marcam presença nos países do Sul enquanto a terra empilhada predomina no Reino Unido e na Alemanha verificando-se ainda, uma forte e diversificada presença das técnicas mistas nos restantes países. Também na Europa a arquitetura contemporânea em terra marca presença com crescentes exemplos em taipa na Áustria, Alemanha Espanha e Portugal, alguns de adobe, caso de Itália e pela tendência, cada vez mais significativa dos materiais produzidos mecânica e industrialmente (figuras 28, 29, 30, 31 e 32).

Por fim a América Latina e as Caraíbas. Nesta região a arquitetura em terra reveste-se de especial importância, económica e social para resolução dos problemas de habitação. A arquitetura contemporânea é marcada pelas experiências comunitárias onde a continuidade construtiva se funde com a arquitetura contemporânea. O adobe e as técnicas mistas predominam na região e, porventura, a arquitetura em terra encontrou aqui o seu desígnio com maior sucesso no mundo, o de ser uma alternativa acessível e sustentável para o habitat do futuro (figuras 33, 34, 35, 36 e 37).

Em síntese por “arquiteturas de terra” entende-se, cumulativamente, as arquiteturas antigas e modernas o património e a arquitetura contemporânea; por “terra” todo o material e técnica construtiva que utiliza o recurso natural do solo – a terra - apenas seca ao sol (FERNANDES, 2013, 27).

Página ao lado:

Fig. 28 – Alemanha, região Leipzig. Casa em terra empilhada. Créditos Maria Fernandes, 2004.

Fig. 29 – Itália, Sardenha, região de Cagliari. Casa em adobe. Créditos Maria Fernandes, 2009.

Fig. 30 – França, região Rhône-Alpes e Isère, Isle d'Abeau. Arquitetura contemporânea em taipa. Créditos Maria Fernandes, 2010.

Fig. 31 – Portugal, Serpa-Vales Mortos. Arquitetura vernácula em taipa.





Fig. 32 – Portugal, Mértola. Produção em BTC. Créditos Maria Fernandes, 2006.



Fig. 33 – Brasil, estado de Minas Gerais, Tiradentes. Arquitetura vernácula em adobe. Créditos Maria Fernandes, 2006.

Fig. 34 – Brasil, estado de Minas Gerais, Bichinho. Produção de adobe. Créditos Maria Fernandes, 2006.

Fig. 35 – Brasil, estado de Minas Gerais, Tiradentes. Arquitetura contemporânea de adobe. Créditos Maria Fernandes, 2006.



Fig. 36 – Perú, sítio arqueológico de Tucumé. Pirâmide em adobe.
Créditos Maria Fernandes, 1996.

Fig. 37 – Perú, sítio arqueológico de Chan Chan, construído em adobe.
Créditos Maria Fernandes, 1996.

Referências bibliográficas

AAV (1993). *Arquitecturas de Terra, ou o futuro de uma tradição Milenar.* (coor. Jean Dethier). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian/ Centro de Arte Moderna. ISBN 2-85850-326-5.

DOAT, Patrice [et al.] (1985). *Construire en terre* (3^{ème} edition). Paris: Editions Alternatives. ISBN 2-86-227-009-1. Disponível em: <https://archive.org/details/ConstruireEnTerre>

FATHY, Hassan (2009). *Arquitectura para os pobres. Uma experiência no Egito rural.* Lisboa: Argumentum/Dinalivro. ISBN 978-972-8479-50-0.

FIORI, Daniela [et al.] (2018). *Tsuchikabe, Taipa japonesa.* Disponível em: https://issuu.com/daniela.fiori/docs/relat_rio.

FERNANDES, Maria da Conceição Lopes Aleixo (2013). *A cultura construtiva do adobe em Portugal.* Dissertação para obtenção do grau de doutor em arquitetura, Faculdade de

Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra. Disponível em: https://www.academia.edu/41895574/A_cultura_construtiva_do_adobe_em_Portugal

FERNANDES, Maria (2019). Arquitetura de terra. A importância do adobe, uma matéria-prima local. O Barreiro. *Redescobrir a prática comunitária e a importância do adobe de cal*, pp. 102-115. Mira: Associação Cultural e Recreativa do Seixo de Mira, ISBN 978-989-20-9954-5.

FONTAINE, Laetitia; ANGER, Romain (2009). *Bâtir en terre. Du grain de sable à l'architecture.* Paris: Ed. Berlin/Cité des Set de l'industrie. ISBN 978-2-7011-5204-2.

Houben, Hugo; Guillaud, Hubert (1989). *Traité de construction en terre* (1^{ème} edition). Marseille: Parenthèses. ISBN 2-86364-041-0.