

digitAR

Arqueologia
Archaeology

digital

quizzes
critical
tests
architecture

Maria Fernandes* (Portugal)
CEAUCP/CAM - Centro de Estudos Arqueológicos
das Universidades de Coimbra e Porto/Campo
Arqueológico de Mértola

RESUMO

A taipa é uma técnica construtiva monolítica, que consiste em compactar terra, num estado seco/húmido, entre taipais e em camadas, com o auxílio de um maço ou pilão. A taipa é por isso um sistema de elevação de paredes portantes, construídas à fiada, com juntas desencontradas e em cofragem perdida. Das cinco técnicas de construção monolíticas em terra conhecidas (Guillaud, 1993, p. 48) a taipa é um sistema relativamente recente na história da construção e que se julga, ter evoluído tecnologicamente a partir do simples sistema de terra em cofragem (Font, 2006, p. 114). Na Península Ibérica conhece-se o uso de taipa militar em estruturas defensivas desde o séc. X, durante o designado período de domínio muçulmano, fortificações como as de Alcácer do Sal, Juromenha, Moura, Paderne ou Silves são exemplos desse tipo no sul de Portugal (Bruno, 2005, p.39). Na história da Península Ibérica, a taipa é no entanto já referenciada em textos árabes desde o século VIII, em construções defensivas de acampamentos militares e alcáçovas como a de Badajoz (Catarino, 2005, p.138). Referências ou documentos anteriores são também conhecidos, sem no entanto se saber exactamente se referiam paredes em terra dentro de cofragem ou paredes em terra compactada., caso dos textos de Plínio (23 a.C – 79 d.C) respeitante às muralhas de Cartago e Espanha que Aníbal teria construído (Houben, 1989, p. 21). Do Mediterrâneo ao Oriente e mais tarde do Pacífico ao Índico a taipa foi um sistema utilizado ao longo da história e que durou até meados do século XX, tendo sido posteriormente recuperada, melhorada e mecanizada para a construção contemporânea. Hoje a taipa é utilizada em locais onde historicamente não se conhecia o seu emprego, de que são exemplo a arquitectura de Rick Joy no Estados Unidos da América ou das construções de Martin Rauch na Suíça e na Áustria. De um sistema construtivo confinado ao sítio e historicamente delimitado, a taipa passou a técnica construtiva contemporânea, produzida inclusivamente em paredes pré-moldadas e transportáveis. A investigação relativa a este sistema construtivo em terra tem-se dividido entre estudos monográficos, referentes à conservação de sítios e património construído e estudos de divulgação e pesquisa alusivos à arquitectura e construção contemporâneas, respeitantes a normas ou regras construtivas e aspectos relacionados com o comportamento do material e tecnologia construtiva. O objectivo desta comunicação é fornecer uma visão global do património construído em taipa nos diferentes continentes, com relevância para as diferentes características, influências culturais e aspectos construtivos.

Palavras chave: Taipa, técnica construtiva, história da construção.

*maria.aleixo@sapo.pt

1. O ORIENTE E A CHINA

"(...) Já que vos falei dos palácios, vou contar-vos acerca da grande cidade de Cambaluc, onde estão estes palácios, e a razão porque foi feita. (...). Esta cidade é grande, com um perímetro de cerca de vinte e quatro milhas (...) é quadrada (...) toda murada com terra e os seus muros têm uma largura de dez passos e uma altura de vinte, mas não são tão grossos em cima como em baixo porque vão diminuindo à medida que vão subindo, de maneira que em cima têm uma largura de três passos; os muros são todos brancos e ameados" (Polo, 2006, p. 85).

As muralhas em taipa das cidades da Mongólia e China fascinaram Marco Polo no século XIII, durante as suas viagens. Ainda hoje os troços em taipa existentes da muralha da China (V-III a.C e XV-XVII d.C), sobretudo no deserto de Gobi e na região das estepes, elevados em sucessivas camadas de terra compactada e folhas de palmeira, assim como as quintas fortificadas de planta ortogonal e circular em Hakka na província de Fujian ainda habitadas e as torres na região de Dunhuang (Correia, 2006, pp. 14-15) são exemplos vivos de como esta técnica apesar de histórica, desde que conservada, pode ser actual e perfeitamente habitável. A partir do designado período dos Três Reinos (221-581 d.C.), a construção em taipa desenvolveu-se por todo o território chinês, quer em construções monumentais quer em arquitectura vernácula. A China é o país do Oriente onde a arquitectura em taipa conheceu maior diversidade e escala na construção.

Na Índia para além das construções em taipa existentes na província de Goa, decorrentes da influência portuguesa após o século XVI existem ainda diversos mosteiros no Norte cujas paredes foram elevadas nesse sistema construtivo. Próximo dos Himalaias, no Nepal, Botão e Índia, paredes de Mosteiros Budistas foram elevadas em taipa, em planaltos de elevada altitude (Guillaud, 2001, p. 35). O mosteiro Tabo no vale de Spiti e Zangska do século XII foi construído em

taipa. Trata-se de um edifício de planta ortogonal, em geometria simples e de aspecto fortificado, ricamente decorado no seu interior com pinturas, esculturas e tectos planos, em estrutura de madeira e vegetal intercalada com camadas de terra argilosa compactada. O sistema de taipa é também observável na arquitectura vernácula indiana nas regiões de Ladakh, Nubra, Zanskar, Lahaul e Kinnaur (Chandhry, 1993, pp. 81-83). Na província de Goa a construção em taipa é frequente nas talukas, no Norte do Estado. Embora se trate de uma arquitectura vernácula é relevante este tipo de sistema construtivo nas casas Hindus em Borim (Pondá), Assapur e Corgão (Pernem) e nas casas cristãs em Vaddi Siolim (Bardez) e mais a sul Pilar (Tiswad), Valsão (Pondá) e Chinchinim (Salsete). Os tipos arquitectónicos variam entre as casas de compartimentos sequenciais com alpendre e a casa pátio (Mestre, 2007, p. 24).

Na Arábia, Lémen e outros países do Oriente a taipa é praticamente inexistente. Nesses países por motivos históricos e culturais predominam as técnicas monolíticas de terra empilhada ou terra moldada. A taipa só excepcionalmente foi utilizada em fortificações históricas no Irão ou mesmo em Oman, a maioria de influência colonial. Exemplos de edifícios recentes elevados em taipa são também conhecidos noutros países do Oriente.

2. DO MEDITERRÂNEO A ÁFRICA

Na região do mediterrâneo, a taipa é um sistema comum de construção em muitos países. Nalguns deles é uma técnica abandonada ou extremamente modificada noutros perfeitamente em uso, garantindo a conservação dos imóveis históricos e a elevação de nova arquitectura, num contexto de continuidade histórica onde os processos construtivos permanecem artesanais.

Na Argélia a presença da taipa é pouco expressiva, muito alterada, mas o mais corrente são as paredes com juntas alternadas em alvenaria de pedra. Os taipais, matra, medem cerca de 1,00 a 1,80m de comprimento contém oito

perfurações que permitem o travamento na transversal da cofragem e a terra é compactada com maço ou pilão que se designam respectivamente de rékkal e wàtta (Khelifa, 2002, A8_ALG).

No Egito a presença da taipa é também ocasional e confinada às zonas rurais marítimas. É uma técnica secundária e de precária construção. Apenas se encontra em habitações vernáculas ou pombais. É vulgar os taipais medirem de 1.00m a 3.00m de comprimento para 0,30m a 0,50m de altura (Gaballa, 2002, A7_EGY).

A construção em taipa em Marrocos é ainda hoje uma realidade. Os edifícios históricos do tipo Kasba e Ksar convivem com a arquitectura vernácula e com a arquitectura contemporânea, tendo em comum a continuidade construtiva em terra. A presença da arquitectura em terra porém é corrente no interior do país e menos frequente na costa. Na região do Atlas a construção em taipa faz-se nos primeiros pisos e em adobe nos últimos com recurso a rendilhados peculiares nas paredes, fruto de aparelhos diferenciados nesse material. Cofragens ou taipais muito semelhantes aos portugueses e espanhóis são utilizados para compactar a terra no seu interior. Os instrumentos em madeira: taipal (*tabout*), comporta (*tajbayn*), costeiros (*timdwin*), agulhas (*chkoul*, *echkoueln*), cordas, còvado (*qiyas*) e maço (*khabatta*) são usados para compactar um primeiro bloco em terra a que se segue a trasladação do taipal e a repetição do procedimento inicial (NADJI, 2001, p. 78-80). Inúmeras cidades e sítios deslumbrantes em taipa e adobe poderiam ser mencionados como exemplos do património em terra Marroquino. No entanto mencionam-se apenas alguns que há muito deixaram de ser só de Marrocos para pertencerem a toda a humanidade: as Medinas de Fez, Marrakech a cidade de Meknes e o Ksar Ait Ben Haddou.

Nos restantes países Africanos a taipa é uma técnica secundária, por vezes resultante de processos de colonização de que são exemplo alguns sistemas defensivos dos séculos XVI e XVII. Os sistemas monolíticos de terra empilhada, modelada e os sistemas

em alvenaria e mistos predominam neste continente, com séculos de existência.

3. O MEDITERRÂNEO E A EUROPA

Em Espanha a taipa é corrente em toda costa do Mediterrâneo e ainda frequente no seu interior nas regiões da Estremadura, Castela, Aragão, Múrcia e outras. Terra com adição de cal em fortificações e terra compactada entre taipais, la tapia, foi o sistema usado para a elevação de paredes em edifícios públicos, históricos, vernáculos, eruditos, religiosos e em inúmeras construções rurais. Ligantes como o gesso ou a cal foram usados nos ângulos inferiores dos taipais em Espanha, formando uma curva esticada em meia-lua quando compactada a terra no seu interior. Esses efeitos decorativos e protectores da tapia de brenças como são designadas na região de Teruel conferiam ainda uma resistência às paredes nas zonas de maior fragilidade. Em Valência era vulgar o uso ou a forra dos blocos em taipa com alvenaria de tijolo maciço, resultando numa alvenaria extremamente resistente (Font, 2005, pp. 120-121). Aplicações de cal em pasta serviram também para alternar os blocos de taipa em camadas alternadas de 0,10m de terra compactada ou simplesmente forrando o taipal em bandas contínuas – tapias caliostradas e tapias aceradas, como eram designadas. Este procedimento permitia melhorias na adesão das camadas de terra e dos futuros rebocos assim como da resistência mecânica da alvenaria.

Em França para além de outras culturas construtivas em terra, a taipa, le pisé, tradicionalmente utilizada nas regiões ao sul do rio Loire foi impulsionada e recuperada a partir do século XVIII, após a publicação dos Cahiers d'École d'Architecture Rurale (1793) de François Cointeraux (1740-1830). Estes manuais de construção, responsáveis pela expansão e difusão da construção em taipa em inúmeras regiões de França traduzidos em diversas línguas e aplicados noutros países, reverteram a tendência da construção em terra, alterando o sistema tradicional e vernáculo confinado apenas a algumas regiões e de precária construção, para a sua aplicação sistematizada e



Fig.1. Tapia em Cáceres, Espanha; Fig. 2. Tapia Militar em Moura, Portugal.
(Créditos: Maria Fernandes, 2006 e 2003).

organizada em edifícios públicos, religiosos, palácios e habitacionais para qualquer extracto social. Esta revolução construtiva que racionalizou e modificou a construção em taipa e a que François Cointeraux designou de nouveaux pisé foi sem dúvida a responsável, pela modificação do panorama arquitectónico francês.

Os métodos Lyonnaise e Bugey descritos nos manuais e que preconizam duas formas distintas de construção em taipa, respectivamente com e sem juntas, com e sem agulhas para apoio dos taipais, assim como o método Auvergnate que sistematizou diferentes maços para a compactação das camadas de terra e a utilização de cal em juntas oblíquas e horizontais, são alguns dos avanços tecnológicos significativos desenhados e descritos por Cointeraux nos seus Cahiers (Doat et al., 1985, pp. 21-25). Em termos tipológicos este período destaca-se pelo aparecimento de novos tipos arquitectónicos como: as maisons-bloc en hauteur, das regiões de Drôme, Isère e Rhône, casas de quinta com estábulos em zonas de cultura intensiva; as maisons-cour características de grandes propriedades com culturas extensivas cerealíferas e vinícolas, onde se observa um conjunto de anexos e autonomia em termos de conjunto e funcionamento; os châteaux – casas apalaçadas rurais e as casas burguesas urbanas com mais de um piso. Para além destas habitações são ainda novidade as escolas e outros edifícios públicos urbanos com cerca de três pisos,

as fábricas, adegas e inúmeras construções rurais muitas vezes sem qualquer reboco de protecção (Guillaud, 2001, pp. 25-27). Para além do património rural e urbano oitocentista destaca ainda para os centros históricos de Lyon e Montbrison e para os aglomerados urbanos de construção em taipa e noutras técnicas em terra existentes em diversas regiões francesas como Rhône-Alpes, Bas-Dauphiné e Loire entre outras.

Sem menosprezar a história da construção em taipa pós revolução Francesa, há que salientar a redescoberta e recuperação desta técnica construtiva a partir dos anos setenta do século XX. Das diversas acções desenvolvidas em França em prol da arquitectura em terra, salienta-se a fundação do CRATerre em 1979, um centro de pesquisa e formação sediado em Grenoble e a construção de novos projectos como o Domaine de la Terre em Isle d'Abeau, onde mais uma vez a taipa foi uma das técnicas utilizadas.

Na Alemanha destaca-se a construção em taipa no período pós segunda guerra Mundial, que ajudou a resolver o problema habitacional de inúmeros refugiados com especial incidência na Alemanha de Leste. Este país que aderiu à construção em taipa a partir do século XVIII, nas regiões da Schleswig-Holstein e Baixa-Saxónia, impulsionado pelos manuais franceses e pelas vantagens em termos de risco de incêndio que os edifícios em taipa apresentavam, recorreu de novo a esta técnica construtiva a partir de 1945 até

1955, sensivelmente. Os inúmeros refugiados de guerra sem qualquer abrigo e os imigrantes oriundos dos países pertencentes ao designado bloco de leste, húngaros, polacos entre outros levaram à construção de bairros habitacionais e novas cidades em povoamentos rurais nas regiões de Leipzig, Weimar, Bradenburgo entre outras (Rath, 2004, pp. 115-117). Estas habitações unifamiliares e plurifamiliares (blocos de dois pisos), para além de outros equipamentos colectivos, construídos em paredes de taipa de cofragem contínua permitiram com escassos meios materiais e mão-de-obra disponível, resolver a construção durante esse período. Nesse contexto do pós-guerra extremamente difícil e com populações oriundas de diferentes países, a racionalização da construção em taipa e o avanço tecnológico presente na

cofragem contínua facilitou a elevação de arquitectura, que de outra forma teria sido impossível de concretizar. O caso alemão destaca-se ainda pelo impulso posterior sobretudo a partir da década de oitenta do século XX, pela organização de legislação, regulamentos e normas referentes à construção em terra e outros materiais alternativos. Este é talvez o país europeu que maior avanço preconizou no que respeita à industrialização dos materiais e regulamentação da arquitectura em terra. Em Itália a arquitectura de adobe é preponderante, no entanto são conhecidas construções rurais em taipa nas regiões da Toscana e Piemonte. Tipos arquitectónicos simples de casas compactas em altura nas planícies de Marengo e casas longitudinais de um piso na Toscana são exemplos de arquitectura rural associada aos extractos



Fig. 3 e Fig. 4. Moradias e blocos habitacionais em taipa, construídas pós II Guerra Mundial, em Múnich, na Alemanha (Créditos: Maria Fernandes, 2004).



Fig. 5. Pormenor de mural alusivo à construção: "Este estado construiu nos anos 1953 - 1955 em construção em terra", em Múnich, na Alemanha (Créditos: Maria Fernandes, 2004).

mais baixos da sociedade onde casas burguesas e urbanas em taipa, como em França ou na Alemanha não são conhecidas (Bertagnin, 1993, pp. 154-157).

Muitos dos países Europeus só conheceram a construção em taipa após a tradução e importação dos manuais oitocentistas de François Coilteraux. Esses parecem ter sido os casos do Reino Unido, da Alemanha

(Bertagnin, 1993, pp. 153-154), da Polónia, Dinamarca, Suécia, e Hungria (Teyssot, 1993, pp. 49-50).

4. AS AMÉRICAS

A construção em taipa na América do Norte, nomeadamente no estado da Califórnia, remonta ao século XVIII, quando os missionários espanhóis trouxeram para as novas colónias o sistema construtivo e monolítico em terra. A taipa, vulgar em Espanha foi a par do adobe, já existente na Califórnia, as técnicas construtivas escolhidas para a elevação das paredes quer das habitações quer da igreja em redor do qual se organizavam estes complexos missionários.

Ainda nesta região e já no século XIX, a presença dos imigrantes chineses contribuiu também para a presença e para a construção em taipa nesta zona do mundo. Exemplo desta influência é o edifício histórico Chew Kee Store em Fiddletow perto da cidade de Sacramento. Este edifício comercial – um ervanário, foi construído em 1851, e o seu proprietário Dr. Fung Jong Yee recorreu à mão-de-obra chinesa imigrante e disponível no local (Easton, 1993, pp. 469-471).

Na América do Sul, mais propriamente na cordilheira dos Andes – Peru, a técnica em taipa foi também utilizada e é ainda hoje frequente, sobretudo nas regiões montanhosas. As pranchas em madeira – tapial, medem sensivelmente 1.60m de comprimento por 0,55m de altura (Doat et al., 1985, p. 39) e o modelo da cofragem e processo de compactação é em tudo semelhante ao existente no mediterrâneo.

O Brasil é o país da América Latina que apresenta maior património construído em taipa. Esta técnica abandonada há anos foi recuperada e está na base da arquitectura contemporânea brasileira que emerge em diversos estados. A existência e disseminação desta técnica monolítica por todo Brasil, incluindo o actual Uruguai vem sem dúvida da influência colonial Portuguesa durante 300 anos, neste vasto território. No estado de Minas Gerais,

as cidades de Ouro Preto, Mariana e Tiradentes são exemplos onde se encontra



Fig. 6. Casas em taipa de pilão, Tiradentes, Brasil (Créditos: Maria Fernandes, 2006)

arquitectura de oitocentos e novecentos elevada em técnicas de pau a pique, adobe e taipa de pilão (Rodrigues, 2007, pp. 285-290). Para além das habitações a taipa ou taipa de pilão, terá sido utilizada enquanto técnica construtiva na elevação de igrejas, fortificações e edifícios públicos. Durante o século XIX, diversos viajantes descrevem no estado de S. Paulo inúmeros edifícios em taipa assim como a construção de outros na mesma técnica. As cidades de Campinas, Itu, Sorocaba, Itapetininga estão entre as mais mencionadas e edifícios como o Colégio da Companhia de Jesus em Piratininga e as Casas Bandeiristas no meio rural são descritos como elevados nessa técnica. Alguns exemplos deste último tipo são datados dos séculos XVII e XVIII e foram construídas com paredes exteriores em taipa de pilão e interiores em pau a pique. Só para citar alguns casos no estado de S. Paulo e em três municípios distintos veja-se as Casas do Sítio Morinhos, de Tatuapé, Sítio do Mandu, de Santana de Parnaíba e ainda a capela do Sítio Santo António (Flores, 2005, pp. 97-98). Outro dos estados brasileiros onde a construção em taipa era predominante é o estado de Goiás, apesar de ser uma região rica em pedra. Edifícios públicos como a Casa da Câmara e a Cadeia para além de inúmeras habitações em Vila Boa de Goiás, são exemplos de construções em taipa (Lyra, 1993, p. 296). Nos estados do Nordeste

como o Pará, Ceará e Baía e do Sudoeste em Santa Catarina a presença da taipa de pilão é também uma constante em edifícios históricos. Imóveis como o hospital de Belém no Pará, do século XVIII assim como o Forte do Castelo mesmo ao lado, as muralhas da cidade do Salvador hoje desaparecidas e edifícios do antigo bairro da Graça (Mendonça, 2005, pp. 86-89) para além de inúmeras habitações em S. Luís do Maranhão são exemplos de construções em taipa de influência portuguesa do lado contrário do Atlântico.

A colonização Ibérica na América do sul fez-se sentir também por via da engenharia militar em muitos países. A partir do século XVIII, recorreu-se muitas vezes à taipa com adição de cal para elevação dos mais diversificados edifícios. A taipa e a taipa militar estão na origem de inúmeros modelos arquitectónicos e académicos no noroeste argentino, exemplos na Guatemala, no Chile e no México e que chegam até meados do século XX com soluções art déco e ainda modernistas. O Capitólio de Caracas na Venezuela é um dos melhores exemplos conhecidos. De linhas ecléticas e construído nos inícios do século XX as suas paredes exteriores foram elevadas em taipa (Viñuales, 1993, pp. 149-151).

5. A OCEÂNIA E A AUSTRÁLIA

A construção em taipa neste país e neste continente onde tradicionalmente se utilizava a terra com madeira e vegetais em estruturas mistas, só foi implementada após a tradução dos Cahiers de François Cointeraux por Henry Holland e publicados na Gazeta de Sidney em 1832. Esta publicação coincidiu com a fundação do povoamento colonial de Bathurst, onde inúmeros imigrantes, aderindo a este novo sistema extremamente eficaz, construíram as suas casas em taipa. Na Nova Zelândia terá sido a Missão Católica em Kororaraka, construída entre 1841-2, e projectada pelo arquitecto Louis Perret oriundo de Lyon, quem de certa forma introduziu este sistema naquela ilha. Certo é que na segunda metade do século XIX, a taipa se torna numa técnica extremamente popular

em inúmeras regiões da Austrália como Vitória, Nova Gales do Sul e Adelaide. Em Melbourne o uso deste sistema foi introduzido pelo construtor William Kelly a partir de 1853 e posteriormente melhorado por Charles Mayes e pela Victorian Industrial Society (Guillaud, 2001, pp. 37-38).

Apesar de existirem outras técnicas em terra neste continente, como o adobe, os blocos cortados e as técnicas mistas, é um facto que a taipa se impôs na arquitectura contemporânea australiana sendo este um dos países que mais investiu na regulamentação, na investigação universitária e na implementação actual de inúmeros projectos.

Bibliografia

- Bertagnin, M. (1993). De Cointeraux a Del Rosso: de la diffusion de la pensée technologie a la recherche des derniers témoignages d'architecture en pisé de Toscane. *Terra 93, comunicações, 7ª Conferência Internacional sobre o Estudo e Conservação da Arquitectura em Terra*. Lisboa: DGEMN, 53-158.
- Bruno, P. (2005). Taipa militar, fortificações do período de domínio muçulmano. *Arquitectura de Terra em Portugal*. Lisboa: Argumentum, 39-44.
- Catarino, H. (2005). Arquitectura de taipa no Algarve islâmico, as escavações nos castelos de Salir (Loulé) e de Paderne (Albufeira). *Arquitectura de Terra em Portugal*. Lisboa: Argumentum, 138-143.
- Chandhry, C. (2003). History, tradition, change and continuity. Description of the traditional techniques of earth constructions in western Himalayas. *Terra 2003, pre-prints of papers, 9th International Conference on the Study and Conservation of Earthen Architecture*. Teheran: ICHO, 81-86.
- Correia, M. (2006). Universalidade e Diversidade da Arquitectura em Terra. *Terra: Forma de construir. Arquitectura, Antropologia, Arqueologia*. Lisboa: Argumentum e Escola Superior Gallaecia, 12-19.
- Doat, P., Hays, A., Houben, H., Matuk, S. and Vitoux, F. (1985). *Construire en terre*. Paris: Alternatives.
- Easton, D. (1993). The restoration and revitalization of rammed earth in Califórnia. *Terra 93, comunicações, 7ª Conferência Internacional*

- sobre o Estudo e Conservação da *Arquitectura em Terra*. Lisboa: DGEMN, 469-474.
- Flores, R. (2005). A construção em taipa de pilão no Brasil: as Casas Bandeiristas de São Paulo. *Arquitectura de Terra em Portugal*. Lisboa: Argumentum, 92-95.
- Font, J. (2005). Construção de terra em Espanha e Portugal. Diferenças e semelhanças. *Arquitectura de Terra em Portugal*. Lisboa: Argumentum, 119-123.
- Font, J. (2006). La arquitectura de tierra en el mundo clásico. *Terra: Forma de construir. Arquitectura, Antropología, Arqueología*. Lisboa: Argumentum e Escola Superior Gallaecia, 112-116.
- Gaballa, A. [coord.] (2002). *A8-Mur en terre banchée (pisé)*. Disponível em: http://www.meda-corpus.net/frn/portails/A8_EGY/PDF (acedido em: 14/03/2008).
- Guillaud, H. (1993). Construir em terra crua: técnicas antigas e modernas. *Arquitecturas de Terra, ou o Futuro de uma Tradição Milenar*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 33-48.
- Guillaud, H.; Zerhouni, S. (2001). *L'architecture de terre au Maroc*. Paris: ACR Édition.
- Houben, H. and Guillaud, H. (1989). *Traité de Construction en Terre*. Marseille: Parenthèses.
- Khelifa, A. [coord.] (2001). *A8-Mur en terre banchée (pisé)*. Disponível em: http://www.meda-corpus.net/frn/portails/A8_ALG/PDF (acedido a 14/03/2008).
- Lyra, S.P.C. (1993). O uso da taipa de pilão em construções Luso-Brasileiras. *Terra 93, comunicações, 7ª Conferência Internacional sobre o Estudo e Conservação da Arquitectura em Terra*. Lisboa: DGEMN, 296-298.
- Mestre, V. (2007). Arquitectura tradicional de Goa. *Terra em Seminário 2007 (V ATP e TERRABRASIL 2006)*. Lisboa: Argumentum, 24-27.
- Mendonça, M. (2005). O uso da terra na construção da antiga capital da América Portuguesa: uma memória. *Arquitectura de Terra em Portugal*. Lisboa: Argumentum, 86-91.
- Naji, S. (2001). *Art et architectures berbères du Maroc*, Aix-en-Provence/Casablanca: Édisud/Eddif.
- Polo, M. (2006). *Viagens*. Lisboa: Assírio & Alvim.
- Rath, R. (2004). Earthen building in the former soviet occupied zone and the former GDR 1945-1989. *LEHM 2004: 4th International Conference on building with earth*. Weimar: Dachverband Lehm e V., 113-121.
- Rodrigues, R.; Santos, M. (2007). O resgate do uso da terra crua e seus desdobramentos na cidade de Tiradentes e região. *Terra em Seminário 2007 (V ATP e TERRABRASIL 2006)*. Lisboa: Argumentum, 285-287.
- Teyssoit, G. (1993). François Cointeraux o primeiro pioneiro e teórico da arquitectura moderna em terra, 1740-1830. *Arquitecturas de Terra, ou o Futuro de uma Tradição Milenar*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 49-50 e 156-158.
- Viñuales, G. (1993). A construção com terra em IberoAmerica. *Terra 93, comunicações, 7ª Conferência Internacional sobre o Estudo e Conservação da Arquitectura em Terra*. Lisboa: DGEMN, 148-152.

Notas

(1) Este artigo foi desenvolvido com o apoio do Instituto de Investigação Interdisciplinar (III) da Universidade de Coimbra.

(2) O artigo foi apresentado no âmbito do Seminário de Construção e Recuperação de Edifícios em Taipa, promovido pela Câmara Municipal de Almodôvar, em Almodôvar, dias 4 e 5 de Abril, de 2008.