

# Construção com terra

## Tradição e inovação

Paulina Faria | Engenheira civil, doutorada em Reabilitação do Património Edificado, Professora Associada da Universidade Nova de Lisboa e vice-presidente da Associação Centro da Terra | [paulina.faria@fct.unl.pt](mailto:paulina.faria@fct.unl.pt)

*É do conhecimento comum que a terra foi um dos primeiros materiais de construção utilizados pelo Homem. Com efeito, existem no atual território português vestígios do denominado “barro de cabanas” desde o período Calcolítico e que consistia numa argamassa de terra utilizada para o preenchimento de estruturas de cabanas realizadas com troncos de madeira e outros materiais vegetais [1] (fig. 1). Durante muito tempo os arqueólogos não preservaram os vestígios construtivos de terra devido, por um lado, ao facto da terra que tinha sido utilizada crua na construção apenas se conservar reconhecível como material específico de construção quando sujeita à ação accidental do fogo (de outro modo, a “terra volta à terra”); por outro lado ao próprio desconhecimento que, durante muito tempo, os arqueólogos tiveram relativamente a estas tecnologias construtivas, nas quais, para além da utilização apenas como revestimento, se contavam também já alvenarias de adobe e soluções monolíticas de terra moldada [2].*



Atualmente os exemplos mais expressivos de monumentos históricos construídos com terra em Portugal são as fortalezas do período de domínio muçulmano, essencialmente da época Almóada, em que era utilizada a denominada taipa militar, na qual à terra era adicionada cal aérea (fig. 2). Mas grande parte do património antigo existente, nomeadamente em termos de construção de pequeno porte, é ainda atualmente constituído por terra: na zona do Alentejo (desde a fronteira atlântica até à com Espanha) e no Algarve interior (uma vez que os edifícios antigos do litoral foram quase todos demolidos para dar lugar a novas urbanizações) encontram-se principalmente edifícios com paredes exteriores, resistentes, de taipa; na zona de Setúbal e principalmente na de Aveiro, com paredes exteriores, resistentes, de alvenaria de adobe. Existem ainda edifícios com outras técnicas construtivas, nomeadamente as paredes de tabique de madeira preenchidas com argamassas de terra, estas últimas muito utilizadas em paredes interiores por todo o país e também em exteriores, principalmente nas regiões do Norte, muitas vezes associadas a pisos superiores em consola.

As técnicas construtivas de terra foram sobretudo utilizadas em zonas onde a pedra não abundava, até à época em que as soluções construtivas com base em estruturas de betão armado e alvenarias de tijolo cozido passaram a ser mais correntes. Em termos de conhecimento e de disponibilidade financeira, esta época variou bastante entre zonas urbanas e zonas rurais. Nestas últimas ainda nos anos 60 se construíam paredes de terra, muitas



1

1 | Fragmento de argamassa de terra utilizada no preenchimento e revestimento de uma cabana constituída por estrutura de troncos de madeira do Bronze Final (Rocha do Vigio 2, Campinho, Reguengos de Monsaraz). © Patrícia Bruno

2 | Muralhas da torre albarrã em taipa militar do castelo de Paderne. © Patrícia Bruno



vezes já encimadas por pequenos lintéis de betão armado, sobre os quais assentavam as estruturas das coberturas, geralmente inclinadas e de madeira.

Com as grandes necessidades de construção que ocorreram no país nas décadas de 70 e 80, as técnicas construtivas massificadas que se aplicavam nos centros urbanos estenderam-se às zonas rurais, proporcionando também a essas populações condições de habitabilidade há muito aspiradas. Com efeito, todos queriam um “apartamento de betão e tijolo”, considerados nessa época como soluções melhores comparativamente às antigas casas de paredes, geralmente espessas e maciças, de terra.

Aproximadamente nessa mesma época eclodiu uma crise energética que levou à subida do preço dos combustíveis e, conseqüentemente, da energia para a produção dos materiais de construção mais recentes e para a climatização dos edifícios. Iniciaram-se então na Europa alguns movimentos e associações, essencialmente de arquitetos, que passaram a valorizar muito mais a construção vernacular dos diversos países, e nomeadamente a construção com terra. Essa maior valorização justificava-se com o facto destas construções demonstrarem ser mais eco-eficientes comparativamente às soluções que mais recentemente tinham surgido no mercado da construção e que estavam a ser amplamente utilizadas. Essa

corrente chegou também a Portugal, que passou a contar com vários arquitetos que desenvolveram projetos e obras, novas e de reabilitação, de edifícios com paredes de terra [3]. Paralelamente Portugal, e nomeadamente a zona do Litoral Alentejano e da costa Vicentina, começou a receber vários novos residentes, muitos vindos de países mais a Norte da Europa (caso da Alemanha), que pretendiam habitações “saudáveis” e eco-eficientes e reconheciam essas características nos antigos e em novos edifícios com paredes de terra. E este reconhecimento, embora de forma lenta, tem vindo a propagar-se mesmo aos antigos moradores dessas áreas, que passaram a ter mais interesse em manter e reabilitar as suas antigas casas de terra (fig. 3).



O conjunto de todas estas situações conduziu ao desenvolvimento de um novo nicho de mercado: da conservação, reparação, reabilitação e construção nova de edifícios com paredes de terra (fig. 4).

Infelizmente o sector da construção em Portugal é ainda muitas vezes insuficientemente especializado e, talvez por esse motivo, a qualidade dos edifícios seja, nalguns casos, tão ineficiente. Mas construir, reabilitar, reparar ou conservar paredes de terra são atividades substancialmente diferentes das aplicadas em paredes com materiais correntes, constituídas por alvenarias de tijolo ou blocos de betão e estruturas reticuladas de betão armado.

No caso da construção nova com paredes de terra há conhecimentos muito particulares que têm que ser dominados, bastante distintos dos associados à construção com materiais atualmente mais correntes. Desde logo um conhecimento preciso ao nível da matéria-prima (a terra) e o modo como esta pode ser otimizada (por exemplo estabilizada com adição de outros constituintes, tais como areia, fibras vegetais, cal aérea), face a cada tecnologia construtiva. Mas também aspetos construtivos, relativos ao conhecimento que se tem que ter das técnicas e das

suas possibilidades de adaptação aos recursos existentes, aos prazos, custos e tipo de mão-de-obra atuais. Assim tornou-se corrente aplicar, por exemplo à taipa, cofragens semelhantes às utilizadas para o betão armado e meios mecânicos de homogeneização do material ou de compactação (fig. 5). A própria utilização de alvenarias de blocos de terra comprimida resulta de uma adaptação mista das técnicas da taipa (em termos da unidades de alvenaria) e da técnica construtiva da alvenaria de adobe às condições de construção atuais.

Em muitos países são correntes no mercado argamassas pré-doseadas de terra para rebocos interiores e elementos prefabricados para paredes, tais como placas de revestimento e painéis de parede. Por exemplo na Alemanha, para regulação do mercado dos materiais de construção com terra existem normas (recentes) relativas a argamassas para rebocos interiores, argamassas de assentamento e blocos de terra, que definem os requisitos mínimos, os procedimentos de ensaio e as classes dos respetivos produtos.

O dimensionamento estrutural das paredes resistentes pode atualmente basear-se nas regras definidas no Eurocódigo 6 [4] e a

3 | Edifício de taipa reabilitado na zona do Cercal.

4 | Construção de edifício com paredes de taipa na zona do Cercal.

5 | Formação profissional da área da construção de taipa com cofragem de madeira e industrializada.

maior parte dos novos edifícios de terra podem utilizar as regras definidas pelo LNEC para edifícios de pequeno porte e adotar soluções construtivas tradicionais, tais como “gigantes” maciços perpendiculares às paredes e tirantes transversais às construções. A verificação térmica regulamentar também pode ser atualmente justificada através da elevada inércia térmica que as paredes de terra apresentam e com base na condutibilidade térmica e espessura da terra utilizada na construção. Do ponto de vista do conforto acústico, da qualidade e termo-higrometria do ar ambiente e de segurança contra incêndio, as construções em terra têm à partida vantagens comparativamente a soluções mais correntes. E a estas somam-se aspetos de sustentabilidade ambiental, socioculturais e socioeconómicos.



4



5

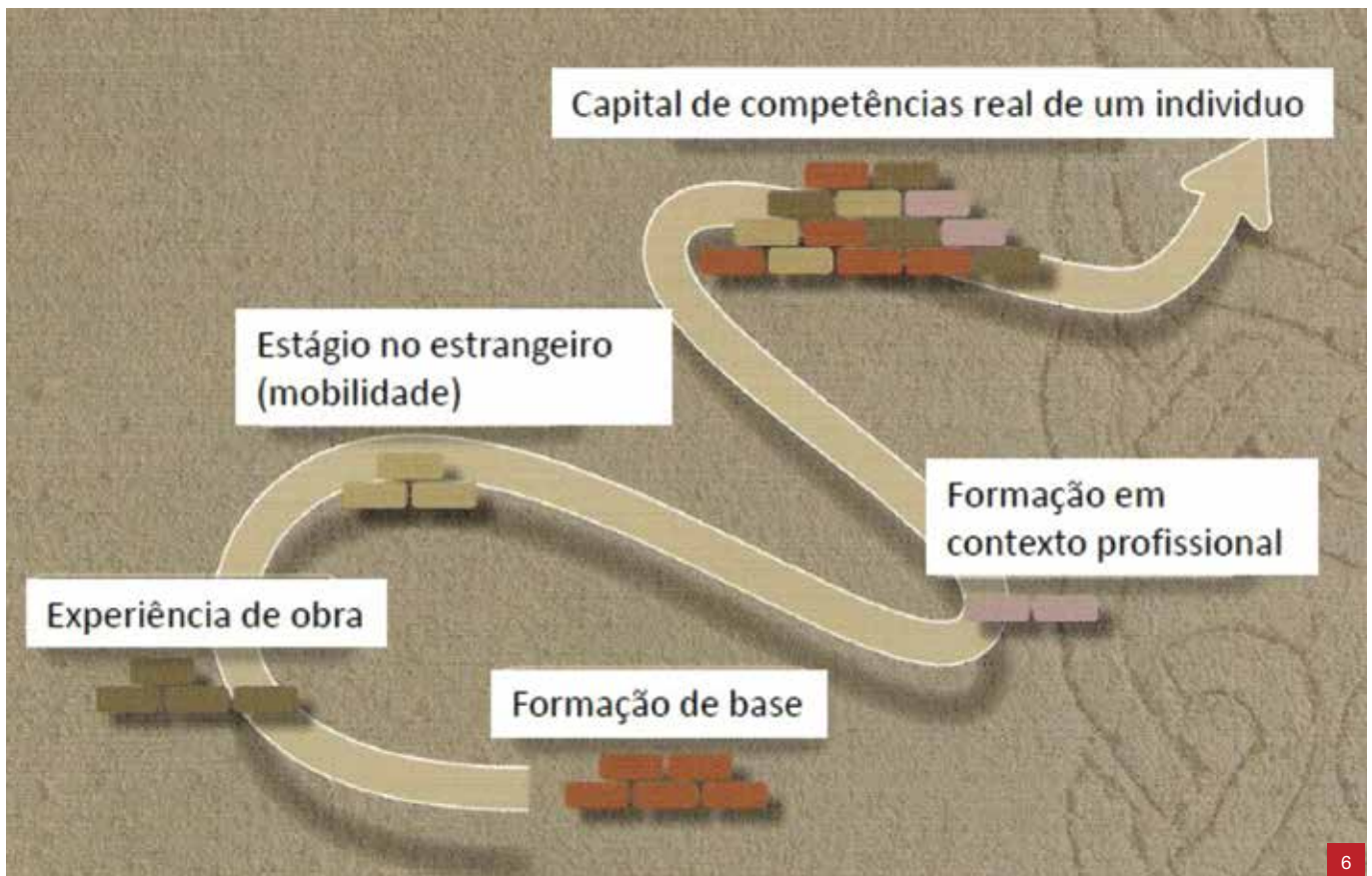
Nos últimos anos tem-se assistido a um grande desenvolvimento a nível internacional na área da construção com terra, que tem vindo a ser acompanhado a nível de I&D por inúmeras publicações científicas e diversos projetos de desenvolvimento e de investigação na área. Estas publicações e projetos não se aplicam apenas à construção nova mas também à intervenção em construções existentes.

No caso da intervenção em edifícios existentes, a realização de intervenções desadequadas em paredes com terra (à semelhança de outras tecnologias construtivas de edifícios existentes) pode até ser mais contraproducente que pura e simplesmente não as ter intervencionado. As anomalias mais correntes costumam estar associadas ao abandono dos edifícios e à degradação e ineficiência das coberturas. É óbvio que um telhado que deixa entrar água tem de ser urgentemente reparado. Mas é também corrente a degradação superficial das paredes, rebocadas e pintadas, só pintadas ou mesmo sem qualquer revestimento. Esta degradação pode ter diversas causas, como seja a degradação corrente dos revestimentos ou das superfícies em geral, por envelhecimento natural face aos agentes a que estão expostos. Esta degradação pode ainda ter

sido acelerada por problemas de ascensão capilar de humidade a partir do terreno, por salpicos recorrentes de água de chuva, por zonas de escorrências de drenagem da cobertura, etc.. Muitas vezes tratam-se de intervenções de reduzido valor comercial, para as quais é chamado um pedreiro local. Infelizmente, e porque em muitas zonas não existe pessoal técnico especializado e particularmente sensibilizado para os materiais em questão, as intervenções são efectuadas de forma semelhante às realizadas em edifícios correntes, com materiais com comportamento distinto da terra. Relativamente à superfície das paredes constata-se frequentemente a aplicação de enchimentos ou encasques (no caso de já ter ocorrido alguma perda de espessura da parede) e de rebocos com argamassas correntes, geralmente demasiado resistentes e impermeáveis ao vapor de água. Embora com aparente bom resultado a curto prazo, considerando a aplicação na face exterior da parede, a médio prazo estas soluções vão contribuir para o aparecimento de novas ou mais expressivas anomalias nas faces interiores das paredes. Estas serão devidas principalmente à redução da permeabilidade ao vapor que as novas argamassas e eventuais sistemas de pintura constituem no exterior. Devido à relativa barreira ao vapor que constituem, a humidade vai dissipar-se

muito menos pela face exterior da parede; para atingir o equilíbrio entre a humidade ascendente e a secagem da parede, a frente húmida vai ser muito mais dirigida para o interior, com os inconvenientes de degradação evidentes nessa superfície [5].

Em face do exposto, e porque se tratam de questões recorrentes em quase todos os países europeus, muito interligadas à capacitação técnica dos trabalhadores que lidam com este tipo de edifícios, desde há alguns anos que se tem vindo a trabalhar com vista a aumentar a formação e validação profissional na área da construção com terra. Todo este desenvolvimento insere-se no Sistema Europeu de Créditos para o Ensino Vocacional e a Formação Profissional (ECVET – *European Credit System for Vocational Education and Training*) e as qualificações enquadram-se no Sistema de Qualificação Europeia (EQF – *European Qualification Framework*). No âmbito deste enquadramento do quadro europeu de certificação, os profissionais (ou futuros profissionais) podem acumular unidades de aprendizagem para obter uma formação certificada e essa certificação é unificada entre os diferentes sistemas educativos nacionais dos países europeus [6]. Trata-se de uma certificação que não está obrigatoriamente orientada para o



fornecimento de conhecimentos mas mais para a validação das competências que cada profissional já pode ter ou que passou a ter (fig. 6).

Há alguns anos desenvolveu-se um primeiro projeto ao longo do qual se definiu um referencial de formação e se estabeleceram unidades específicas de formação profissional e de validação relativos à execução e reparação de rebocos de terra.

Essas unidades abarcam as seguintes áreas:

- 1 – Preparação de argamassas para rebocos de terra;
- 2 – Aplicação de rebocos de terra;
- 3 – Acabamentos, tratamento de superfície e reparação de rebocos de terra;
- 4 – Rebocos de terra na conceção interior;
- 5 – Elementos decorativos e ornamentação;
- 6 – O mercado dos rebocos de terra.

Os resultados desse projeto são atualmente utilizados a nível europeu por diversas instituições de formação, que atribuem certificações até ao nível 4 (correspondente a Chefe de equipa) no âmbito do Quadro

de Qualificação Europeu. Em Portugal decorreu em julho de 2013 na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa um primeiro curso de especialização profissional sobre rebocos de terra, relativo às unidades 1 e 2 (Preparação e Aplicação), que envolveu cerca de 20 profissionais de áreas distintas e que decorreu com colaboração conjunta da FCT UNL, da Associação Centro da Terra e da Associazione Nazionale Architettura Bioecologica (ANAB), de Itália.

A partir da experiência do projeto sobre rebocos de terra, partiu-se para um outro, atualmente ainda em curso, específico para a construção das paredes, com as diferentes técnicas de paredes monolíticas da taipa e da terra empilhada (muito utilizada por exemplo em Inglaterra e aí designada por *cob*) e ainda das alvenarias, nomeadamente de adobe e de blocos de terra comprimidos ou extrudidos. Este projeto designa-se por PIRATE (*Provide Instructions and Resources for Assessment and Training in Earthbuilding*) e o seu desenvolvimento pode ser acompanhado on-line em <http://pirate.greenbuildingtraining.eu/public/>.

Para o caso das paredes monolíticas estão atualmente já desenvolvidas as unidades: M (Preparação do material/Material), F (Cofragem/Formwork – esta apenas específica para a taipa), B (Construção/Building), R (Reparação/Repair), E (Economia e marketing relativo à construção com terra/Economics) e ainda uma unidade transversal relativa a métodos gerais de trabalho. No caso das paredes de alvenaria com blocos de terra a unidade F (Cofragem) foi substituída pela unidade P (Produção das unidades de alvenaria). No caso da unidade B (Construção) existem unidades específicas para a construção de taipa (Br – Building rammed earth), a construção de terra empilhada (Bc – Building cob) e para a construção de alvenaria de blocos de terra (Bb – Building brick). Todas as unidades estão estruturadas em Conhecimentos, Aptidões e Competências. A parte das unidades relativa aos critérios de avaliação de aptidões está estruturada em Critérios e Indicadores. Estas unidades e respetivos critérios de avaliação estarão em breve disponíveis e poderão vir a ser aplicados por instituições de formação



## Construção da rede 2002 - 2015

[ecvet.earthbuilding.eu](http://ecvet.earthbuilding.eu)

7

6 | Estrutura-tipo de formação e certificação no sistema ECVET.

7 | Rede ECVET de construção com terra.

precisamente para formação, avaliação e atribuição de certificação europeia, também por créditos ECVET, para os níveis 3, 4 e 5 de qualificação profissional [7]. De entre estas unidades a relativa à Reparação é sem dúvida das mais exigentes.

De acordo com o sistema de créditos ECVET alguém com experiência profissional na área pode apenas requerer a validação das suas competências através de exame para obtenção da certificação na(s) unidade(s) e nível pretendidos; alguém sem experiência profissional na área pode frequentar uma formação específica e só então submeter-se a exame para validação e atribuição do respetivo certificado na(s) unidade(s) e nível pretendido (fig. 6).

Pretende-se que esta certificação profissional europeia permita uma mais fácil distribuição de operários e de técnicos especializados no contexto europeu e uma capacitação mais específica na área da construção de paredes de terra. A figura 7 apresenta a extensão da rede ECVET de construção com terra atualmente existente. Espera-se que possa contribuir para uma maior e principalmente mais capacitada intervenção na construção de edifícios novos e particularmente na intervenção em edifícios existentes ■

Em memória da Arq.<sup>a</sup> Teresa Beirão.

#### BIBLIOGRAFIA

- [1] Bruno, P.; Faria, P.; Candeias, A.; Mirão, J. (2010). Earth mortars from on pre-historic habitat settlements in south Portugal. Case studies. ADECAP, J. Iberian Archaeology 13, p. 51-67.
- [2] Bruno, P.; Faria, P. (2008). Earth building materials in pre-historic domestic architectures on the south of Portugal. In HERITAGE (2008). International Conference on World Heritage and Sustainable Development, Amoêda, Lira, Pinheiro, Pinheiro & Pinheiro (Eds.). Vila Nova de Foz Côa, The Green Lines Institute for Sustainable Development, p. 571-579.

- [3] Jorge, F. (2015). Contemporary rammed earth construction. Alexandre Bastos—creativity and maturity. *Earthen Architecture: Past, Present and Future* – Mileto, Vegas, García Soriano & Cristini (Eds), Taylor & Francis Group, London, p. 205-208.

- [4] CEN, Eurocode 6 – Design of masonry structures. EN 1996-1-1:2005+A1:2012 – Part 1-1: General rules for reinforced and unreinforced masonry structures; EN 1996-1-2:2005 – Part 1-2: General rules – Structural fire design; EN 1996-2:2006 – Part 2: Design considerations, selection of materials and execution of masonry; EN 1996-3:2006/AC:2009 – Part 3: Simplified calculation methods for unreinforced masonry structures.

- [5] Faria, P.; Henriques, F. (2005). Condicionantes da conservação de construções em terra. IV SIACOT – Seminário Ibero-Americano de Construção em Terra. Monsaraz, PROTERRA/CdT, (CD-rom).

- [6] JOUE – 2009/C 155/02 – Recomendações do Parlamento e do Conselho Europeu, 18 junho 2009 – Estabelecimento do Sistema de Créditos para o Ensino Vocacional e Formação Profissional (ECVET), Bruxelas.

- [7] Jörchel, S.; Didier, L.; Keable, R.; Faria, P. (2014). Provide instructions and resources for assessment and training in earthbuilding - the PIRATE project. 40th IAHS World Congress on Housing. Sustainable Housing Construction. Funchal, 16-19 December 2014 (CD-rom).