

The logo for the Institute of Historic Building Conservation (IHBC) is a rectangular box containing the letters 'IHBC' in a serif font.A large orange rounded rectangular banner with a black border. It contains the IHBC logo on the left and the text 'INSTITUTE OF HISTORIC BUILDING CONSERVATION' in white capital letters on the right. In the background of the banner, there is a faint, textured image of a classical building facade with columns and arches.

INSTITUTE OF HISTORIC BUILDING CONSERVATION

A REPARAÇÃO DE EDIFICAÇÕES COM PAREDES EM TERRA

Robert Nother

Tradução por António de Borja Araújo, Eng.º Civil, I.S.T.

INTRODUÇÃO

No Reino Unido existem muitas variedades de técnicas que utilizam a terra em estado não cosido para a construção de paredes. Elas podem passar desde as paredes maciças portadoras de carga, construídas sem taipais, à base de argila e/ou "chalk" ¹ e agregados, que se encontram em muitas áreas, até ao "clay lump" ², que se encontra predominantemente na East Anglia, e ao "mud and stud" ³, que se encontra predominantemente no Lincolnshire e ao seu redor. Nalgumas regiões, e talvez particularmente nalgumas áreas orientais da Escócia, podem ser encontrados outros tipos aparentados aos descritos. Também, muito vulgarmente, foi usada a construção de paredes com terra em conjugação com outros materiais. Menos vulgarmente, mas ainda assim significativamente, pode ser encontrado um tipo de construção em que a terra (ou, talvez menos frequentemente, o "chalk") era apiloada em obra dentro de taipais de madeira. Além disso, a terra também era usada na construção "wattle and daub" ⁴. No entanto, este artigo concentra-se nos tipos que contribuem significativamente para a capacidade de porte de carga pela parede. Na Figura 2 mostra-se uma gama destes tipos.

O telhado em colmo tem geralmente duas ou quatro águas. É muito difícil construir-se empenas em "cob". Quando estas aparecem são geralmente construídas noutro material, tal como em alvenaria de tijolo ou são estruturadas a madeira e revestidas a soletos.

Telhado em colmo com generosas projecções balanceadas, afastando a água da chuva.

O andar superior acondicionado no sótão, e com pequenas janelas sobre a fachada. O peitoril da janela geralmente coincide com o nível do frechal da cobertura, apesar da maioria dos exemplos posteriores terem um nível de beirados mais elevado.

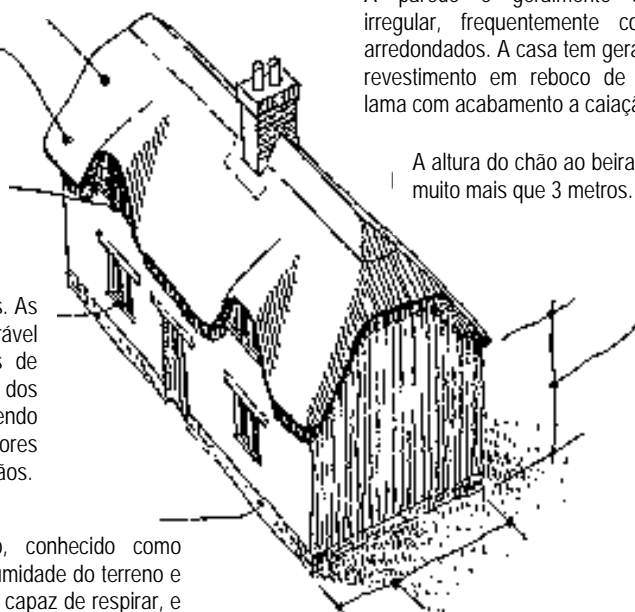
Relativamente poucas janelas e bastante pequenas. As paredes em "cob" precisam de uma considerável massa para suportarem o telhado e as cargas de pavimentos, limitando as dimensões e o número dos vãos. As paredes são espessas, excedendo frequentemente os 600 mm, e necessitam de ligadores nos cantos e de uma considerável distância entre vãos.

Embasamento em pedra, pederneira ou tijolo, conhecido como "underpirt". Serve para proteger o "cob" contra a humidade do terreno e contra os salpicos da chuva. O "underpirt" deve ser capaz de respirar, e para isso a alvenaria deve ser assente em argamassa de cal e ter as juntas preenchidas.

FIGURA 1 : CARACTERÍSTICAS TÍPICAS DE UMA HABITAÇÃO TRADICIONAL EM "COB"
(A planta pode variar conforme a antiguidade e a região)

A parede é geralmente um pouco irregular, frequentemente com cantos arredondados. A casa tem geralmente um revestimento em reboco de cal ou de lama com acabamento a caiação.

A altura do chão ao beirado nunca é muito mais que 3 metros.



Vão pequeno, vulgarmente entre 5 e 6 metros.

¹ N.T. – "Chalk" – Um calcário compacto e macio, CaCO₃, contendo quantidades variáveis de sílica, quartzo, feldspato ou de outras impurezas minerais, geralmente de cor branca acinzentada e derivado principalmente de conchas marítimas.

² N.T. – "Clay lump" – Bloco de argila; adobo.

³ N.T. – "Mud and stud" – Técnica regional para a construção de paredes consistindo numa estrutura fina de tábuas (*stud*), sobre a qual se aplica um revestimento com argamassa de argila (*mud*), para formar o revestimento dos dois paramentos. Sem tradução em língua portuguesa.

⁴ N.T. "Wattle and daub" – Técnica para a construção de paredes interiores consistindo numa estrutura de ramos entrelaçados, formando um fasquiado (*wattle*), sobre a qual se aplica um revestimento espesso com argamassa de argila (*daub*), para formar o revestimento dos dois paramentos. Sem tradução em língua portuguesa.

Entre eles, o tipo que emprega paredes maciças portadoras de carga feitas com terra em estado não cosido é, quase certamente, o mais vulgar que sobrevive na Grã Bretanha. A maioria das edificações com este tipo de paredes pode ser encontrado no Devon e nos outros condados do Sul e do Sudoeste da Inglaterra, onde este material é vulgarmente designado por "*cob*". O texto seguinte, que trata dos problemas e dos tipos de reparação típicos, está largamente relacionado com o "*cob*" e com sistemas de parede similares. Até certo ponto, pode ser aplicado às outras técnicas de construção com terra, mas as pessoas que dão pareceres ou que executam técnicas de reparação devem procurar compreender totalmente a composição e a técnica de construção associada com a parede específica em questão, já que o que é apropriado para uma situação pode não o ser para outra. Na realidade, mesmo dentro de uma muito limitada localidade, por vezes dentro de uma edificação individual ou de um grupo de edificações, a composição e a técnica podem variar muito consideravelmente.

No sudoeste e em muitas outras regiões, o uso do tipo de paredes em "*cob*" está tradicionalmente associado com os telhados em colmo (*thatch*), apesar de existirem excepções. A Figura 1 mostra as características típicas de uma habitação vernácula do sudoeste de Inglaterra, apesar de a forma de planta mostrada poder não ser a mais vulgar nessa região. Parece que raramente se discutem as qualidades das paredes em "*cob*" sem que se faça referência ao velho provérbio de que toda a gente precisa de um bom chapéu e de um bom par de botas para que possa viver para sempre. Esta expressão serve para nos recordar que na avaliação da condição de uma edificação com paredes em terra, a causa de todos os problemas pode estar fora da própria parede em terra. Ela sugere também que o vulgar ponto de vista de que a construção com terra é inevitavelmente uma fraca forma de construção está um pouco mal fundamentado. Na verdade, o facto de sobreviverem exemplos datados de finais do Século XV que continuam em uso é testemunho da sua durabilidade, quando bem construídos e apropriadamente conservados. Claro que, tal como com outros tipos de edificações, podem ser encontrados exemplos com fraca qualidade de construção que exibem os inerentes problemas construtivos. No entanto, há poucas dúvidas sobre que muitos dos problemas associados com este tipo de paredes aparecem por modificações inadequadas e negligentes, ou por técnicas de manutenção ou de reparação inadequadas. Este artigo procura focar-se nalguns dos problemas vulgarmente encontrados, e analisar as formas apropriadas de se lidar com eles.

FIGURA 2 : TÉCNICAS COMUNS PARA A CONSTRUÇÃO DE PAREDES

ARGAMASSAS DE TERRA APLICADAS IN-SITU

Neste caso, a argamassa contém habitualmente argila, agregado, palha e, por vezes como componente incidental quando o material foi pisado por animais, excrementos e urina. Nalgumas regiões, o principal componente é o "*chalk*". É preciso adicionar-se apenas a água necessária para permitir que a composição seja convenientemente misturada, elevada para o plano de aplicação, e calcada com os pés.

A – Processo sem taipais ⁵ / Lento

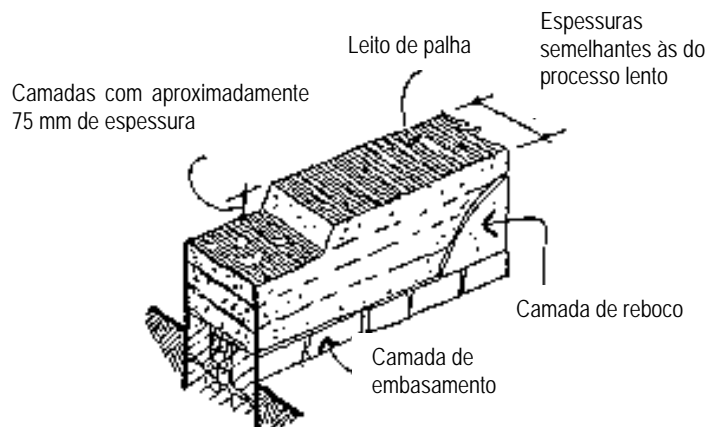
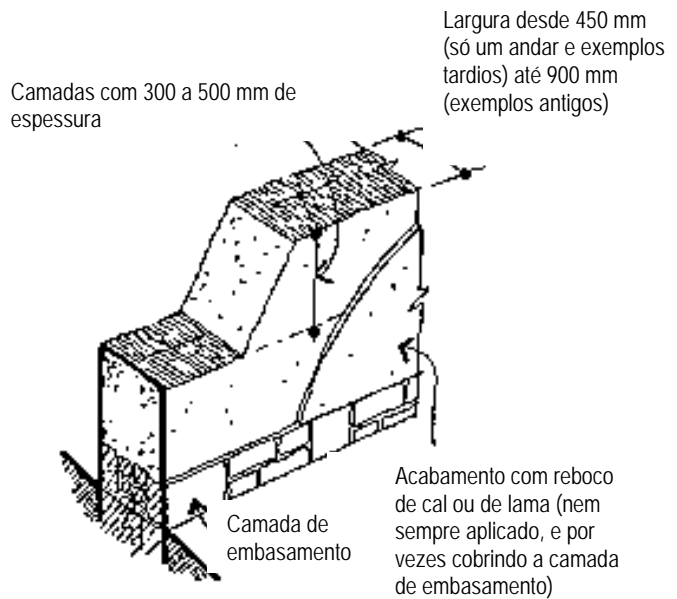
Neste processo, a argamassa é aplicada e pisada em camadas espessas. A técnica é encontrada em muitas áreas onde as edificações em terra sobrevivem em grandes números, mas é o tipo de construção em terra predominante no Sul e no Sudoeste de Inglaterra, em Gales, nas West Midlands e no Buckinghamshire.

⁵ N.T. "*Unshuttered*", no original. Por oposição a "*shuttered*", com taipais.

Alguns exemplos de designações regionais são "cob" (Sul e Sudoeste de Inglaterra), "clob" (Cornwall), "clonn" e "pridd" (Gales), "mud" (East Midlands, Inglaterra do Sul e Gales), "clay" (East Midlands) e "grid witchert" (Buckinghamshire). Em zonas da Escócia, emprega-se um tipo de construção com uma argamassa onde se misturam "boulders"⁶, que é chamada de "clay and dab", "cloy and bool" e de "Auchenhalrig work".

B – Processo sem taipais / Rápido

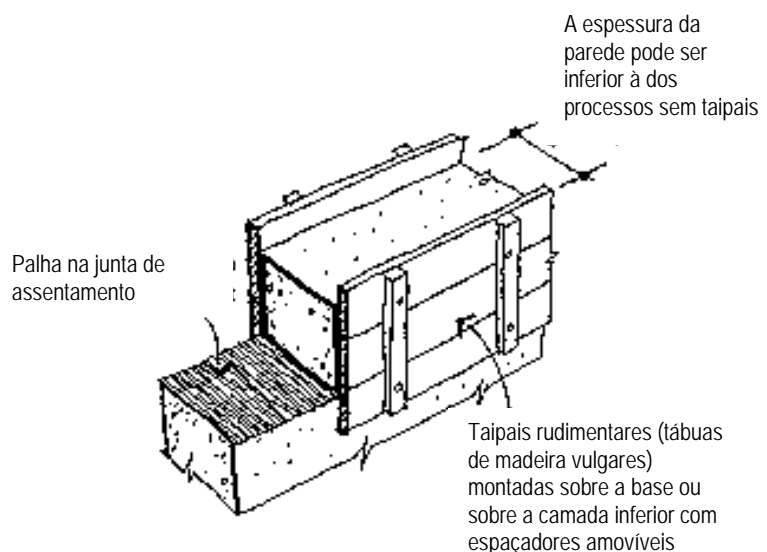
Aqui a argamassa é pisada em camadas finas. Admite-se que esta técnica esteja confinada à área de Solwoy Firth (e também foram descobertos exemplos isolados noutros lugares), e é conhecida na Cumbria como "clay dabbins". As camadas finas permitiam que o processo de construção fosse contínuo, sem a necessidade de intervalos para secagem entre níveis de execução. A camada de palha colocada entre camadas auxiliava este processo de secagem.



C – Processo com taipais

Neste processo, a argamassa é similar à usada nos processos sem taipais. É desconhecida a sua distribuição nacional, uma vez que é difícil de identificar, a menos que as marcas dos taipais sejam claramente visíveis depois da remoção das camadas de reboco. No entanto, acredita-se que tenha sido muito difundido, se não intenso, o seu uso, provavelmente mais comum no Século XIX.

Na Escócia, algumas obras "clay and bool" eram executadas entre taipais. Nesse caso, eram colocadas pedras aparelhadas contra a superfície dos taipais, e os espaços sobstantes eram preenchidos com uma argamassa de terra com agregado relativamente fino.



⁶ N.T. – Pequenas rochas redondas; grandes calhaus.

CONSTRUÇÃO IN-SITU SOBRE ESTRUTURA DE MADEIRA

Estas construções não devem ser confundidas com o *"wattle and daub"* (que normalmente toma a forma de um painel fino de preenchimento). Aqui, a estrutura de madeira fica totalmente envolvida pela argamassa de terra. A técnica, conhecida por *"mud and stud"*, está confinada a partes do Lincolnshire e a franjas dos condados adjacentes do sul e do sudoeste, apesar de terem sido encontrados exemplos na região costeira do Lancashire. Podem ser encontradas técnicas similares em zonas da Escócia, com nomes tais como *"stake and rice"*, *"cober and mott"* (também conhecida como *"cloy and mott"*, *"kebbler and mott"* ou *"cober and doub"*) e *"stoke and tow"*. A técnica *"stake and rice"* é provavelmente a mais vulgar na Escócia. Ela consiste numa quantidade de estacas verticais entre as quais são colocados rebentos flexíveis de árvores, os *"oziers"*, de forma semelhante à construção *"wattle"* em Inglaterra, mas com a argamassa de terra a envolver totalmente as estacas e toda a estrutura.

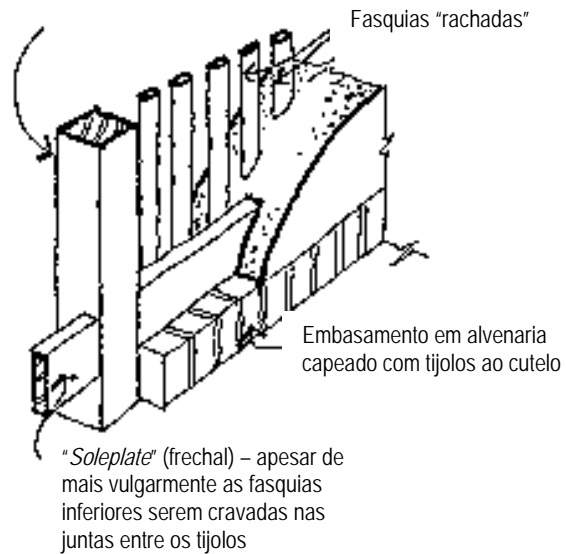
"CLAY LUMP"

Este processo está confinado à East Anglia (Norfolk e condados vizinhos), apesar de terem sido identificadas pequenas quantidades noutros locais. Os *"clay lumps"* podem ser encontrados numa grande variedade de tamanhos, variando aproximadamente desde os 100 x 75 x 225 mm até aos 225 x 225 x 550 mm. As suas superfícies são arranhadas para se proporcionar uma melhor ligação ao reboco ou ao estuque.

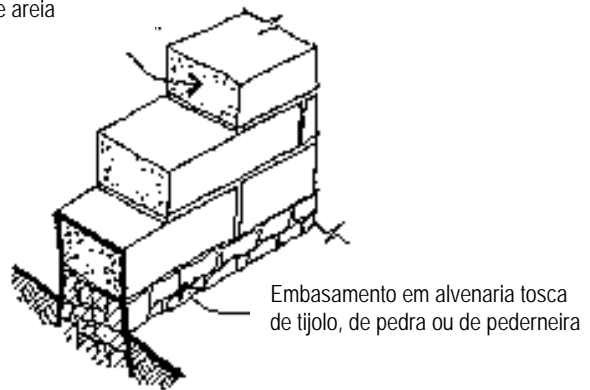
"RAMMED EARTH" (*Pise de terre*)

A diferença essencial entre esta técnica e a técnica com taipais anteriormente descrita é que aqui os materiais são compactados num estado virtualmente seco. Aplica-se um impacto muito mais forte neste processo e, em consequência, são necessários taipais mais robustos. Os taipais são subidos em cada camada, e o trabalho pode ser executado como um processo virtualmente contínuo.

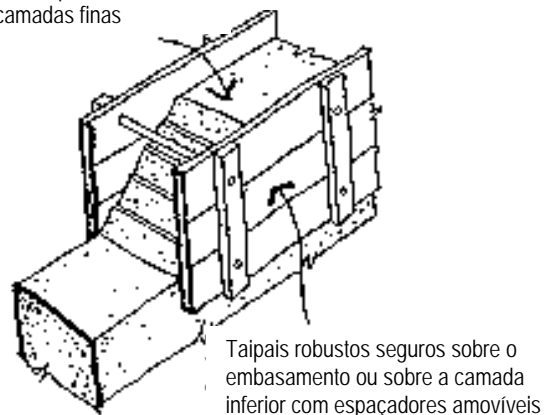
Estaca vertical – nos exemplos mais antigos cravadas no solo, nos mais recentes sobre bases em pedra



"Clay lumps" assentes em argamassa de argila ou de cal e areia

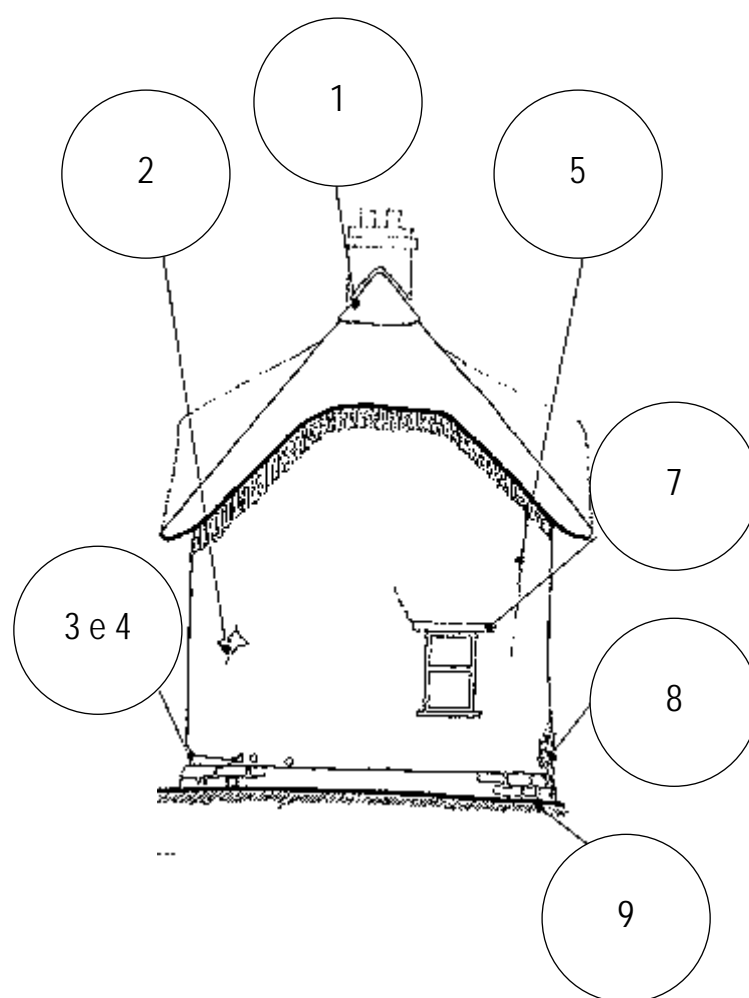


Argamassa de terra sem palha, compactada no local em camadas finas



DEFEITOS TÍPICOS ENCONTRADOS

As Figuras 3 e 4 mostram uma gama de defeitos de que os edifícios com paredes em terra podem sofrer. Alguns deles são consequência de falta de manutenção. Outros podem se devidos a modificações introduzidas no edifício, muitas das quais executadas durante o Século XIX ou anteriormente. Por exemplo, aumentar-se o pé direito do andar superior pode ser potencialmente prejudicial, por implicar a redução da contenção transversal na própria da estrutura do telhado, o que provoca o afastamento das paredes, ou por implicar o aumento da altura das paredes com um material diferente, ou por deixar o edifício mais exposto aos agentes atmosféricos pela redução da projecção dos beirados. Com uma quase absoluta certeza, a principal causa da ruína nas paredes de terra é a presença de humidade em excesso, especialmente na sua base. Tais ruínas podem súbitas e dramáticas, provavelmente contribuindo para a opinião geral de que a construção com terra é de qualidade inferior.



1 . A humidade pode encontrar um caminho para entrar nas paredes se a cobertura e o seu remate de cumeeira não forem adequadamente mantidos, se o balanço dos beirados for insuficiente, ou se as caleiras ou tubos de queda de águas pluviais (onde necessários) forem negligenciados.

2 . As fissuras no reboco exterior vão permitir a entrada de água. Nunca se devem reparar as fissuras ou substituir os rebocos por novos rebocos fortes à base de cimento, pelo contrário, deve-se usar um reboco de cal o mais parecido possível com o original. Deve-se evitar o uso de redes no reboco, tais como a rede de galinheiro ou o metal distendido, já que elas não são necessárias caso o trabalho seja correctamente executado. Quando, no passado, foram usados esses métodos de reforço, em combinação com rebocos ricos em cimento, resultaram quase inevitavelmente problemas adicionais.

3 . Podem aparecer buracos na superfície da parede, geralmente na base, consequentes de um excessivo salpicar da água da chuva, ou de o gado se esfregar ou urinar contra a parede. Os buracos perto da base da parede podem ser uma indicação de que os ratos furaram ninhos dentro dessas paredes, e isso pode resultar numa considerável rede de túneis.

4 . O reboco e o revestimento aplicados (se existirem) na parede devem permitir que a parede mantenha a sua capacidade de respirar. O revestimento tradicionalmente aplicado era a caição, e é questionável se já existe algum revestimento moderno que consiga igualar a sua adequação às edificações com paredes em terra ou, na verdade, às outras formas de paredes tradicionais onde a capacidade de respirar seja um requisito chave.

5 . Uma fenda quase vertical nesta situação (ou a distância semelhante do canto com o alçado adjacente) pode ser consequente do impulso transversal provocado pelo telhado. No entanto, ela pode ter começado a desenvolver-se logo após a construção, como resultado da retracção por secagem, e vir piorando subseqüentemente por acção dos agentes climáticos. Estando eliminadas as causas de tal fendilhação, as paredes podem ser remendadas com remendos cruzando as fendas, usando-se um material estreitamente aproximado do original. As técnicas para a execução destes remendos serão explicadas mais adiante. É muito improvável que seja necessário, ou mesmo que seja uma solução adequada, retirarem-se as áreas de fornos ou lareiras feitas com paredes em terra e substituírem-se por alvenaria de tijolos ou de blocos. Uma abordagem dessas pode originar um problema pela introdução de tensões na interface entre os diferentes materiais.

7 . A vegetação pode ser factor de problemas, com as raízes a penetrarem e a movimentarem as paredes em terra. As abelhas também provocam perfurações severas nas superfícies.

8 . O nível do terreno deve ficar bastante abaixo do cimo da camada de embasamento, de preferência pelo menos 150 mm. Em muitos casos, o nível do terreno foi subindo ao longo do tempo até níveis inaceitáveis. Deve-se ter a atenção, quando se remedeia esta situação, de se garantir que a fundação permanece adequadamente coberta. Cada caso necessita de ser avaliado por si próprio.

9 . Se o terreno em redor do edifício for excessivamente húmido e parecer que isso está a afectar adversamente as pessoas doentes ou as paredes, deve ser executada uma forma adequada de tratamento do terreno. É necessário que esta acção seja cuidadosamente projectada para se garantir que as trincheiras de drenagem e que a possível retracção do terreno por secagem não ameçam a estabilidade das fundações.

ALGUNS DEFEITOS ESTRUTURAIS VULGARES

Não é invulgar encontrarem-se algumas paredes de uma edificação com paredes em terra, inclinadas para fora, como ilustrado na seguinte figura :

Muitas vezes, esta tendência é consequente de uma inadequada estrutura no telhado, ou de uma estrutura que foi posteriormente modificada, ou que veio a ficar degradada. Raramente é apropriado acrescentarem-se contrafortes para sustermem este movimento para o exterior. Em primeiro lugar, se o impulso for proveniente do telhado, o contraforte não oferece a travacção onde ela é necessária. Em segundo lugar, o próprio acto de se cavar a fundação para um contraforte pode, por si só, desestabilizar a base da parede, e em terceiro lugar, se for inadequadamente fundado, o contraforte também se pode inclinar para o exterior.

Uma inclinação para o exterior pode resultar na redução da área de apoio das vigas do pavimento superior, com a consequência de uma maior concentração de cargas nesses pontos de apoio, tornando-se, possivelmente, excessivas e provocando a ruína da parede.



FIGURA 4

Embora a deformação do telhado seja, provavelmente, a mais frequente causa de uma inclinação para o exterior de uma parede, a possibilidade de existirem outras causas, tais como um assentamento no terreno, tem que ser considerada. Outra possibilidade é a consolidação própria da camada de embasamento. Se ficar insuficientemente compactada durante a construção, ela pode consolidar-se mais tarde, fazendo com que a parede em terra por cima dela se incline e sofra uma fendilhação vertical interna por rotação.

Além disso, a humidade na base também pode provocar uma inclinação. Se a parede em terra absorver demasiada humidade, ela vai ficar enfraquecida e também ela pode consolidar-se sob o seu peso próprio. Este enfraquecimento pode variar no interior da espessura da parede. Mais adiante são mostradas outras consequências do humedecimento da parede.

Muito frequentemente, estas modificações envolvem o emprego de um revestimento diferente para o telhado, por exemplo, ardósia em vez de colmo. As consequências destas alterações podem ser prejudiciais para as paredes. Para além da redução da travacção transversal no anterior cimo da parede, também outros factores podem desempenhar o mesmo papel. Uma maior área de parede que fica exposta aos elementos climáticos, especialmente se for reduzido o balanço dos beirados. Também é provável que as paredes tenham sido acrescentadas usando-se um material diferente, geralmente o tijolo. Este assenta junto à face exterior da parede em terra, muito possivelmente alterando as condições de carga dessa parede. Além disso, a junta horizontal entre dois materiais diferentes na parede, que, possivelmente, têm coeficientes de expansão diferentes, pode resultar em fendilhação e na entrada de humidade.

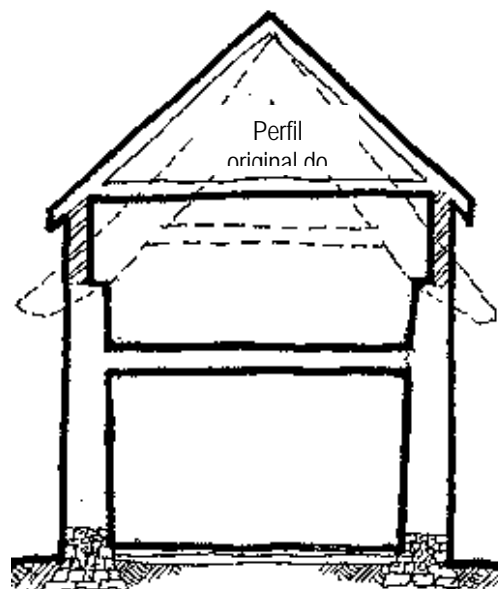


FIGURA 5 : MODIFICAÇÕES VULGARMENTE ENCONTRADAS QUE AFECTAM A ESTABILIDADE E A DURABILIDADE DAS PAREDES

A HUMIDADE NA CONSTRUÇÃO COM TERRA

A acumulação excessiva de humidade pode provocar que a terra atinja um estado pastoso e, se isso não for corrigido, acabar por entrar em colapso. Por vezes, os colapsos e as superfícies empoladas são explicados como conseqüências de as paredes terem secado em excesso. No entanto, é questionável em que situações é que isso é mesmo assim. É que muitos exemplos de chaminés em "cob", aparentemente muito secas, sobrevivem em muito boas condições, em certas zonas do sudoeste de Inglaterra, frequentemente em casas onde já se perdeu, ou está seriamente ameaçada, grande parte do resto da estrutura em "cob".

A superfície friável de uma parede em terra, que dá a aparência de ter ficado excessivamente seca, é mais provavelmente conseqüente da excessiva variação de humidade e de temperatura ao longo das estações do ano, particularmente quando o revestimento superficial é um ingrato reboco rígido de cimento. As tensões criadas nestas situações, conjugadas com a humidade retida atrás desse reboco, podem fazer que a superfície da parede em terra fracture e fique pulverulenta, dando, por vezes, a aparência de ter ficado demasiadamente seca.

Existindo as adequadas condições de terreno, sendo mantidas conforme indicado na Figura 3, e conjugadas com uma adequada camada de embasamento, é improvável que a humidade ascendente seja a principal causa do excesso de humidade na base de uma parede em terra. Mais provavelmente, a humidade excessiva é conseqüente de a água ter encontrado um caminho através de fissuras numa camada de reboco que de outra forma seria impermeável, ficando retida, acumulando-se e, posteriormente, saturando a base da parede.

Conforme o nível de humidade vai aumentando na sua base, a capacidade de suporte de carga de uma parede vai ficando reduzida, exactamente no ponto dessa parede em que a carga é maior. Isto pode provocar a consolidação e a formação de convexidades nessa parede, e que o seu reboco da base fendilhe e estale. A falta de atenção a este problema vai resultar, provavelmente, no futuro colapso da parede. Este pode ser muito dramático e súbito, especialmente quando tiver sido aplicado um reboco espesso e rico em cimento, o qual vai funcionar, durante uns tempos, como um taipal para a parede em terra saturada de água. Este tipo de ruína está ilustrado na Figura 6.

FIGURA 6 : EFEITOS DO EXCESSO DE HUMIDADE NAS PAREDES EM TERRA

A humidade entra pelas fissuras no reboco rijo



A humidade retida atrás de um reboco rijo pode fazer com que este estale em conseqüência de movimentos diferenciais, do congelamento, etc.



A humidade acumulada na base, faz com que a parede vá ganhando convexidades.



Típica ruína por corte numa parede em terra saturada

ABORDAGEM ÀS REPARAÇÕES

Quando se decide iniciarem-se reparações, é essencial que se reconheçam as qualidades do edifício em questão, e o que é que está a provocar os defeitos. Isto deve ser conjugado com um claro entendimento do material de construção das paredes – a sua composição e a sua técnica de construção. Muitos sistemas de construção de paredes com terra servem de suporte de cargas e têm funções de resistência aos elementos climáticos, pelo que qualquer calendário de reparações necessita, claramente, de ser preparado com a compreensão da totalidade das funções desempenhadas pela parede.

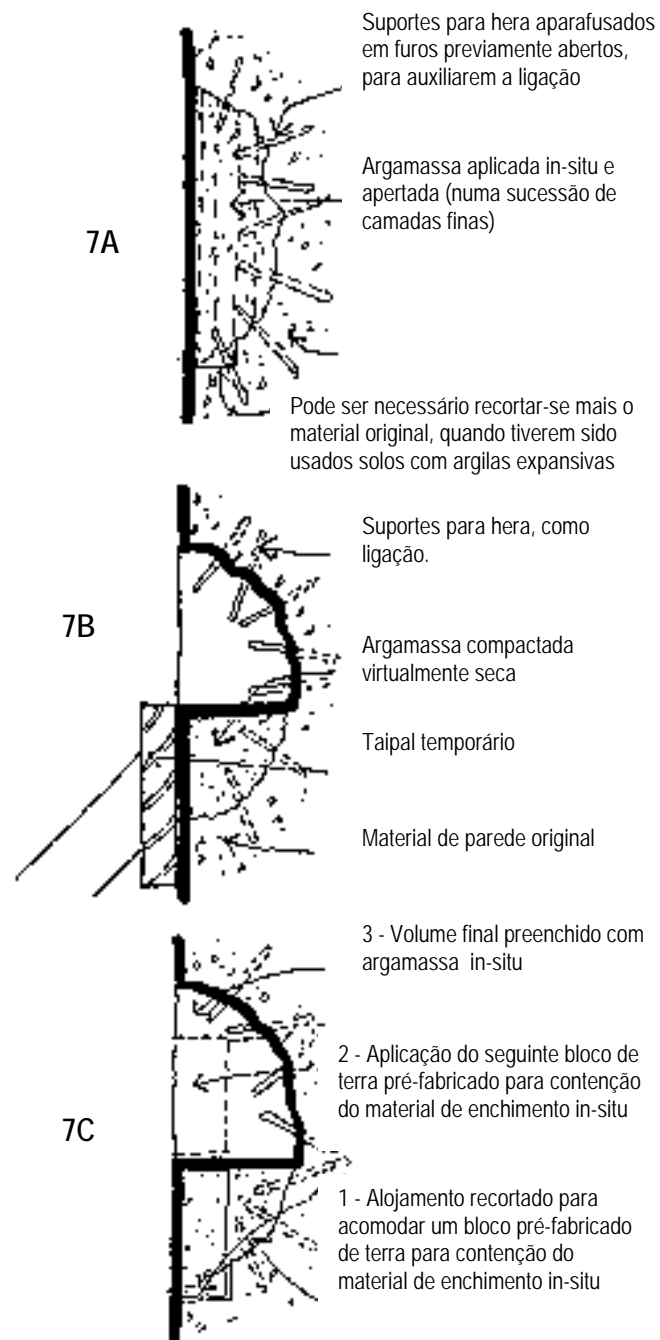
O texto seguinte trata, em primeiro lugar, das reparações da superfície das paredes destinadas a melhorar-se a sua resistência à intempérie, e, em segundo, das reparações que se destinam também a repor a integridade estrutural da parede. Um exemplo típico da primeira espécie é quando a parede sofreu erosão superficial causada por salpicos da chuva ou por animais que lhe urinaram em cima, ou por outra causa do mesmo género. Na figura 7 mostram-se exemplos de como se deve lidar com estes tipos de perfuração. É necessário proceder-se a uma análise cuidadosa para se garantir que o material original sobrevivente continua, de facto, a proporcionar o adequado suporte estrutural. Não podem ser estabelecidas regras estritas e rápidas num documento como este. Em obras maciças de suporte de carga tais como o “cob”, se o problema está confinado a meia-dúzia de buracos com cerca de 75 mm de profundidade, há boas hipóteses de se aplicarem com sucesso reparações superficiais in-situ, empregando-se materiais condicentes. No entanto, é necessário estar-se consciente da possibilidade de existirem outros problemas a vencer ao mesmo tempo, por exemplo fendas profundas ou tocas de ratos, ditando a necessidade de uma reparação mais estrutural.

TRATAMENTO DE LESÕES SUPERFICIAIS

Uma argamassa que tem sido usada com sucesso tem a composição de 3:2:4:2 de cal em pasta : subsolo crivado : areia angulosa : gravilha fina Ø 5 a 10 mm, mais palha ou feno cortado (não se adiciona água na amassadura). A ligação é conseguida por meio de varão roscado em aço inoxidável com 100 mm de comprimento, de varetas feitos com fasquias rachadas, ou de suportes para hera. Estas ligadores podem ser pregados, ou preferivelmente introduzidos bem apertados em furos previamente abertos. A superfície do buraco tem que ser cuidadosamente molhada com um pulverizador fino e suave. Nunca deve ser usada uma mangueira de rega. Esta pode provocar uma maior erosão e soltar o material superficial. Pode ser necessário aplicar-se o pulverizador por diversas vezes, conforme o trabalho in-situ vai progredindo, para se garantir que a superfície fica sempre bem molhada. Se a superfície existente não estiver adequadamente molhada, ela apresenta-se muito seca quando é aplicado o material novo, reduzindo-se assim as hipóteses de se conseguir uma ligação adequada. A argamassa deve ser aplicada em camadas até 25 mm de espessura, esperando-se que cada uma seque antes de se aplicar a próxima. Têm sido executadas reparações bem sucedidas usando-se camadas do material original reconstituído, com palha incorporada, seguindo-se essencialmente o mesmo processo (ver a Figura 7A).

Quando é usado, em alternativa, um material do tipo "cob" em reparações menores, como estas, a adição de 5 a 10% de cal não hidráulica na argamassa ajuda a reduzir significativamente a retracção por secagem. Além disso, também ajuda o material a conseguir fazer presa mais depressa.

As Figuras 7B e 7C mostram abordagens alternativas. Na 7B, o material é mais parecido com o "Pise de terre", compactado no alojamento em estado virtualmente seco. Têm sido feitas reparações francamente mais profundas (até 125 mm), em paredes de "cob" à base de "chalk", usando-se esta técnica, que até à data se têm comportado muito bem. Uma abordagem alternativa para buracos mais fundos, tais como estes, envolve a colocação de pequenos blocos pré-fabricados, contra os quais pode ser contido o material de enchimento in-situ, conforme mostra a Figura 7C. Esta técnica tem a vantagem de reduzir a retracção por secagem que ocorre in-situ. Em todas estas abordagens, deve-se ter em atenção que deve sobreviver a quantidade da fábrica original suficiente para cumprir com as necessidades estruturais.



REMENDOS E REPARAÇÕES DE MAIOR DIMENSÃO

Os buracos e as fendas que penetram mais profundamente, ou que atravessam a espessura da parede, necessitam serem tratados de forma diferente das mostradas na Figura 7, garantido-se que a reparação se dirige aos defeitos estruturais e às cargas excessivas. É mais do que provável ser necessário, para a sobrevivência das paredes em terra, um suporte estrutural provisório. Deve-se verificar se o embasamento está em condição saudável, e repará-lo, se necessário, tendo o cuidado de se evitar o uso de argamassas de cimento Portland no assentamento, no refechamento das juntas e no reboco. Onde tiverem que ser reconstruídas partes de paredes, é geralmente possível fazê-lo reutilizando-se o material original, desde que este não tenha ficado contaminado. Quando se tem reconstruído secções de parede, tem-se conseguido sucesso aplicando-se ligadores em madeira "*hardwood*", para resistirem ao corte, alojadas metade no existente e metade no trabalho novo. A lacuna que aparece a seguir à secagem é posteriormente preenchida com material a condizer.

Outra abordagem consiste na utilização de uma argamassa muito mais seca, conforme foi descrito para a reparação de buracos, que é compactada em camadas finas entre taipais, à maneira do "*Pise de terre*". Se os materiais diferirem substancialmente do original nas suas características físicas, é quase inevitável que apareçam algumas tensões na interface entre eles. Mais uma vez, é questão de se usar da sabedoria apropriada para se pesarem as opções e para se decidir qual a solução que mais provavelmente irá resultar num mínimo de problemas subsequentes.

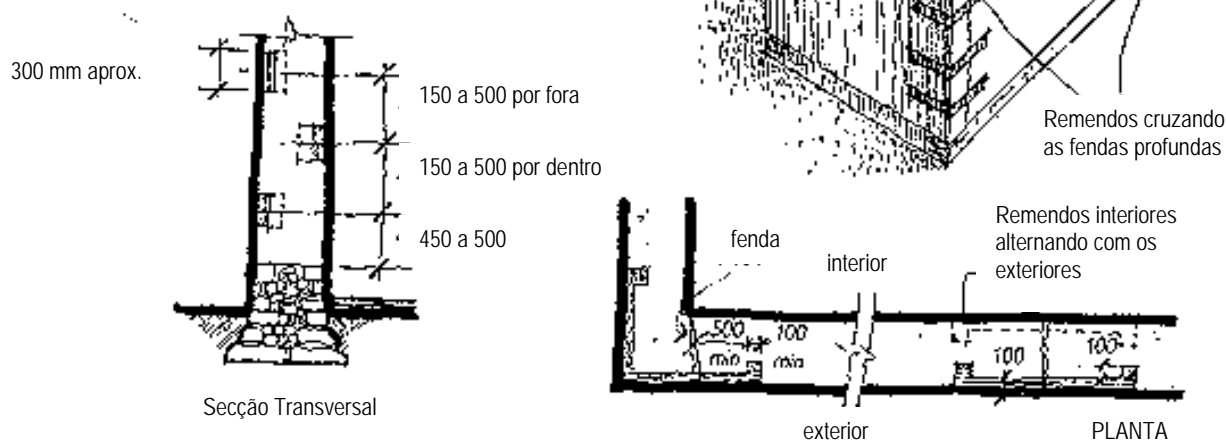
Outra alternativa é usarem-se blocos que se pré-fabricam a partir do material original ou de um substituto o mais aproximado possível. Costuma ser apropriada uma argamassa constituída por subsolo crivado, areia grossa e cal. Alguns conservacionistas das edificações podem-se sentir desconfortáveis com esta abordagem, acreditando que a nova parede resultante é fundamentalmente diferente da original, não possuindo, assim, as mesmas características monolíticas e homogéneas. Também pode haver a tentação de se comprarem blocos fabricados por um fornecedor localizado numa região diferente, que emprega material obtido numa zona geológica diferente. Ainda assim, o emprego de blocos oferece a grande vantagem de reduzir a retracção por secagem durante o presente processo de construção, e de acelerar o trabalho in-situ. Esta técnica já tem sido usada extensivamente, sendo a *English Heritage* e o *British Trust* duas das entidades que o têm feito.

Quando se tratam fendas profundas ou que atravessam a parede, têm sido experimentadas uma grande quantidade de técnicas. Alguns dos textos recomendados no final deste artigo ilustram diversos tipos de remendos. Deve-se referir que os métodos de remendo servem simplesmente como meios para se reinstalar a natureza homogénea da parede, proporcionando uma base para os revestimentos onde estes sejam necessários, reduzindo-se assim o risco de subsequentes deteriorações rápidas. Eles não podem ser encarados como melhoramentos das qualidades estruturais da parede que lhe permitam resistir a cargas laterais surgidas em consequência de anteriores alterações estruturais inadequadas. Essas cargas inadequadas devem ser tratadas como parte de uma reparação global.

FIGURA 8 : REMENDOS E REPARAÇÕES DE MAIOR DIMENSÃO

As técnicas de aplicação de remendos incluem :

1. A aplicação in-situ de camadas finas de conglomerado de terra aplicadas verticalmente, com reforços de metal distendido ligeiro não ferroso ou de aço inoxidável aplicados também verticalmente entre camadas.
2. A inserção de ladrilhos finos e de rede de metal distendido, na vertical, sobre uma matriz de argamassa de cal em pasta.
3. O uso de blocos de terra pré-fabricados ou de ladrilhos, com um reforço apropriado incorporado nas juntas de assentamento, se necessário.



Os princípios da aplicação de remendos estão ilustrados na Figura 8. Tal como em muitos aspectos da reparação de paredes em terra, esta é uma área que está sob contínuo melhoramento, e as abordagens apresentadas não devem ser encaradas, necessariamente, como as únicas ou as ideais para serem aplicadas. Um método, antigamente recomendado, envolvia a inserção de ladrilhos finos de argila nas paredes existentes como forma de proporcionarem ligação e ajudarem a espalhar regularmente a retracção consequente da secagem do material in-situ aplicado em seu redor. Ao escolher-se tal método, temos que estar seguros de que a parede existente está em condições de acomodar a acção intrusiva que consiste em se recortarem os alojamentos onde os ladrilhos vão ser inseridos.

Embora as tocas de ratos estejam vulgarmente associadas aos edificios anexos às quintas, elas são por vezes encontradas nas paredes das habitações. A sua extensão tem que ser avaliada, uma vez que essas tocas são extensas e a estabilidade estrutural da parede pode estar sob ameaça, por vezes exacerbada por uma excessiva humidade na sua base. A menos que estejam disponíveis técnicas de investigação como a imagigrafia térmica, os próprios métodos de inspecção são bastante intrusivos, pelo que é necessário o máximo cuidado durante esta operação. Se houver alguma dúvida sobre a integridade estrutural da parede, podem ser necessários suportes temporários. Uma vez que a extensão das tocas esteja estabelecida e as cavidades libertas do material solto, pode-se iniciar o trabalho de reparação.

Têm sido usadas diversas técnicas. Têm sido usadas com sucesso injecções de argamassa, quando os danos estão confinados apenas a alguns túneis pouco profundos na parede. O próprio material escolhido vai ter que ser baseado, provavelmente, num ensaio por tentativas e erros. Embora uma argamassa de injecção de cal hidráulica / areia fina tenha dado sucesso nalgumas circunstâncias, noutras foi menos satisfatória. Outra argamassa, empregando cal em pasta e agregados adequados, tem sido usada com sucesso nalgumas regiões.

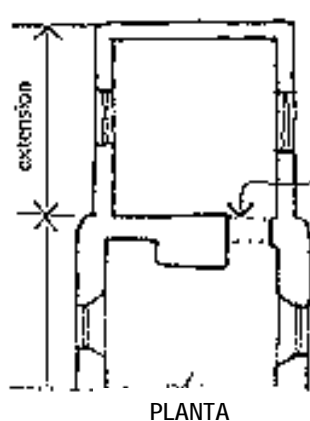
Têm sido usados tijolos partidos com uma argamassa fraca de cal em casos onde existe acesso franco à superfície. Em primeiro lugar, as cavidades são limpas do material solto e as suas superfícies bem molhadas. Onde os caminhos dos ratos ocuparem uma elevada percentagem em planta da parede, é provável que seja necessário escorar-se essa parede mais acima e reconstruir-se a parte inferior, usando-se blocos de terra reconstituída, e executando-se uma curta secção de cada vez.

ALTERAÇÕES

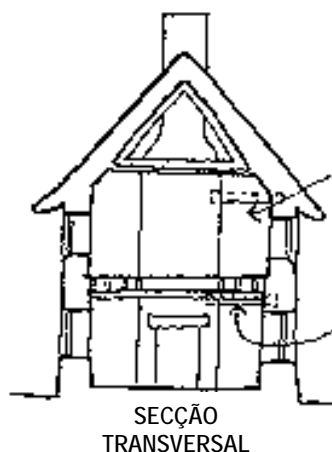
Se for necessário alterar-se ou acrescentar-se uma habitação em terra, é necessário muito cuidado para se garantir que o projecto proposto não irá causar efeitos prejudiciais sobre a fábrica original. A natureza das paredes em terra in-situ portadoras de carga é tal que necessita de uma generosa área transversal para transferirem as cargas até ao terreno.

Mesmo assim, muitas vezes os projectistas tratam delas como fariam com uma construção moderna com paredes de caixa-de-ar. Em qualquer projecto de alterações deve ser objectivo principal minimizarem-se as perdas de fábrica original. A Figura 9 ilustra as implicações de uma proposta de ampliação frequentemente encontrada.

FIGURA 9 : POSSÍVEIS PROBLEMAS CONSEQUENTES DE AMPLIAÇÕES INADEQUADAS



A abertura de um vão aqui pode provocar a remoção de uma peça chave da parede que proporcionava ligação estrutural; o acesso a uma ampliação deve ser preferencialmente através de um vão já existente.



O problema pode ser exacerbado se os vãos existirem nos dois andares, especialmente se existir fraca estruturação proporcionada por vigas transversais; além disso, a inserção de lintéis necessita da remoção de ainda mais material original para se alojarem os apoios nos dois extremos. Vulgarmente, onde esta abordagem foi usada em construções de terra, perderam-se cantos inteiros.

PONTOS CHAVE

Este artigo identifica alguns dos problemas que podem ser encontrados nos edifícios em terra, e a selecção dos métodos de reparação que têm sido usados com sucesso. Claro que ele não pode ser exaustivo, pelo se chama a atenção para as publicações e para as organizações que abaixo se apresentam, as quais proporcionam orientação técnica.

Os problemas são, frequentemente, devidos a falta de manutenção ou a reparações e alterações não apropriadas. Os pontos chave que devem ser retidos são :

1. O telhado deve ser bem mantido e ter uma projecção generosa.
2. A base deve situar-se bastante acima do nível do terreno. A respectiva argamassa de assentamento e de refechamento de juntas (e de reboco se for o caso) deve poder “respirar” – uma argamassa de cal.
3. A superfície da parede deve ter um revestimento superficial bem mantido quer interiormente, quer exteriormente. Historicamente, nem todas as habitações eram rebocadas, algumas tinham uma caição aplicada directamente sobre a superfície em terra da parede. Os rebocos ou os revestimentos superficiais devem ser permeáveis à humidade e não a reter, consistindo em rebocos de cal ou de lama isentos de cimento Portland em conjunto com acabamentos de caição.
4. A interposição de camadas impermeáveis deve ser evitada. É improvável que elas tragam qualquer benefício e podem ser prejudiciais só por si.

Onde estes princípios básicos forem seguidos, e onde forem evitadas as alterações estruturais inadequadas ou remediadas, os edifícios com paredes em terra podem permanecer muito duráveis e oferecer perspectivas de utilização benéfica para muitas gerações.

ACONSELHAMENTO TÉCNICO ADICIONAL

O número de textos e de organizações cobrindo aspectos técnicos da construção com paredes em terra está indubitavelmente a crescer, e a lista seguinte não pode ser encarada como exaustiva. Mesmo assim, ela serve como um ponto de partida.

A *Society for the Protection of Ancient Buildings* produziu um grande número de notas informativas, as quais, apesar de não lidarem apenas com os edifícios de paredes em terra portadoras de carga, incluem conteúdos relevantes. Os assuntos tratados incluem a necessidade que as edificações têm de respirar, tratam da humidade ascendente, e dos painéis de madeira para compartimentação. Podem ser obtidos pormenores sobre estes artigos na SPAB, em 37 Spital Square, London, E16DY.

Além disso, muitas Autoridades Locais produziram folhetos de orientação que tratam dos tipos de edifícios em terra que existem nas suas regiões, por exemplo o *Hampshire County Council* com o *Test Valley District Council*.

Jacky Wilkinson, o anterior *Conservation Architect* para o *South Norfolk Council*, em colaboração com Dirk Bouwens, um Consultor com actividade privada, produziu um vídeo muito útil e um folheto tratando da manutenção e reparação prática na construção com terra em East Anglia. Jacky Wilkinson e Dirk Bouwens também são membros fundadores da EARTHA, um grupo de edificações em terra na East Anglia. Para mais informações, contactar EARTHA, a/c Dirk Bouwens, Ivy Green, London Road, Wymondham, Norfolk NR18 9JD.

A *Devon Earth Building Association* (DEBA) oferece aconselhamento útil sobre a construção com terra e produziu os seguintes folhetos :

- *Appropriate Plasters, Renders and Finishes for Cob and Random Stone Walls in Devon*
- *Cob and the 1991 Building Regulations*

A DEBA também publica regularmente newsletters, as quais incluem o estudo de casos de reparações correntes e de projectos de construção nova. Pode ser obtida informação sobre estas publicações na DEBA, a/c Peter Child, Historic Building Section, Environment Directorate, Devon County Council, County Hall, Exeter, Devon, EX2 4QW.

O *Devon Historic Buildings Trust* (DHBT) produziu os seguintes folhetos :

"The Cob Buildings of Devon"

- *History. Building Methods and Conservation. The Cob Buildings of Devon*
- *Repair and Maintenance*

eles podem ser obtidos junto de :

Mrs. D Parnall, Company Secretary DHBT, 22 Clyst Heath, Exeter EX2 7TA, ou contactando o nosso website www.dhbt.org.uk

Outros textos úteis cobrindo aspectos técnicos são :

- Historic Scotland : *Technical Advice Note 6: Earth Structures and Construction in Scotland* (Edinburgh 1996)
- Houben H. and Guillaud H : *Earth Construction - A Comprehensive Guide* . (Intermediate Technology Publications 1994)
- Norton J. : *Building with Earth - A Handbook* (intermediate Technology Publications 1986)
- Pearson G.T. : *Conservation of Clay and Cob Buildings* (Donhead 1992)
- Clough Williams Ellis : *Building in Cob. Pise and Stabilised Earth* (1919, revisto em 1947 e reeditado por Donhead em 1999)
- English Heritage Research Transactions : *Earth - the Conservation and Repair of Bowhill, Exeter* (1999)

Outros organismos associados com estudos técnicos da construção de paredes com terra são :

- *The Centre for Earthen Architecture*, University of Plymouth, Notte Street, Plymouth, Devon, PL1 2AR. Este centro lecciona diversos cursos e programas de pesquisa relacionados com a construção de paredes em terra.
- O ICOMOS U.K. estabeleceu um grupo de estudos nacional, em que um dos seus objectivos é a oferta de contactos regionais. O ICOMOS U.K. está sediado em 10 Barley Mow Passage, Chiswick, W4 4PH.



© Institute of Historic Building Conservation 2000

Registered Office: 3 Stafford Road, Tunbridge Wells, Kent TN2 4QZ
Registered as a Charity: No. 1061592 Company Limited by Guarantee: Reg. in England: No. 333780