

# 05 Preservation Briefs

Technical Preservation Services



HPS

National Park Service

[«http://www2.cr.nps.gov/tps/briefs/brief05.htm»](http://www2.cr.nps.gov/tps/briefs/brief05.htm)

## CONSERVAÇÃO DE EDIFÍCIOS HISTÓRICOS EM ADOBE



Reparação de adobe tradicional.

Fotografia : Russell Lee,  
Farm Security Administration  
Collection, Library of Congress.

**Construídos no século XVII ou no século XX**, os edifícios em adobe partilham problemas comuns de manutenção e de degradação. Esta Nota Técnica discute os materiais tradicionais e a construção de edifícios em adobe bem como as causas da degradação do adobe. Faz também recomendações sobre a conservação dos edifícios históricos em adobe. Pela sua composição, a construção em adobe está sujeita à degradação; no entanto, os edifícios podem-se tornar duráveis e renováveis, quando adequadamente mantidos.

## O que é o adobe ?

O adobe, ou tijolo seco ao sol, é um dos mais antigos e vulgares materiais de construção conhecidos pelo homem. Tradicionalmente, os tijolos de adobe nunca eram cozidos no forno. Os tijolos de adobe não cozidos consistem em areia, por vezes gravilha, argila, água e, frequentemente, palha ou erva misturados manualmente, enformados em moldes de madeira, e secos ao sol. Hoje em dia, alguns tijolos parecidos com adobe, comercialmente disponíveis, são cozidos. Eles são semelhantes em tamanho aos tijolos não cozidos, mas têm textura, cor e resistência diferentes. De igual forma, alguns tijolos de adobe têm sido estabilizados, e contêm cimento, asfalto e/ou materiais betuminosos, mas estes também diferem do adobe tradicional pela sua cor e aparência.

As técnicas tradicionais de construção com adobe na América do Norte, praticamente, não se alteraram durante mais de três séculos e meio. Os métodos de construção com adobe empregues no Sudoeste durante o século XVI ainda se usam actualmente. Como os tijolos de adobe não vão ao forno, ao contrário dos tijolos cerâmicos, eles não endurecem permanentemente, mas ficam instáveis – eles retraem e distorcem constantemente com as alterações do respectivo teor em água. A sua resistência também flutua com o teor em água : quanto maior este teor em água, mais baixa a resistência.

O adobe não se liga permanentemente com os metais, com a madeira ou com a pedra porque exhibe muito maiores movimentos do que estes outros materiais, separando-se, fissurando ou rodando nas interfaces. No entanto, muitos destes materiais de construção mais estáveis, tais como os tijolos cerâmicos, a madeira e as argamassas de cal e de cimento são, mesmo assim, usados na construção em adobe. Por exemplo, a pedra pode ser usada para as fundações do edifício e a madeira pode ser usada na sua cobertura e nos lintéis e vãos de portas. Na construção em adobe, estes materiais são, em geral, mantidos nos seus lugares pelo respectivo peso próprio ou pelas forças de compressão exercidas pela parede acima deles. As possibilidades e variações de projecto da construção com adobe ficam assim um pouco limitadas pelas restrições físicas desse material.

*A conservação e reabilitação de um edifício em adobe que esteja degradado é melhor sucedida quando as técnicas e métodos de reparação usadas no restauro e nas reparações são tão semelhantes, quanto possível, com as técnicas usadas na construção original.*



Igreja da Missão de S. Francisco de Assis, no Rancho de Taos, New México, construída entre 1772 e 1819, pela sua distinta qualidade escultórica é uma das mais famosas e frequentemente fotografadas das igrejas de missões.

Fotografia : HABS Collection, NPS.

## Técnicas de construção em adobe

**O tijolo :** O tijolo de adobe é moldado a partir de areia e argila misturadas com água. Vulgarmente acrescenta-se palha ou erva como agente de ligação. Apesar de não ajudarem a reforçar os tijolos, ou de não lhes proporcionarem resistência a longo prazo, a palha e a erva ajudam os tijolos a retraírem mais uniformemente enquanto secam. Mais importante para a durabilidade, no entanto, é a inerente relação areia / argila encontrada no solo nativo. A lama preparada é colocada em moldes de madeira, comprimida e nivelada manualmente. Os tijolos são, então, “despejados” do molde sobre uma superfície plana, para secarem, e cobertos com palha ou com erva para que não se colem. Depois de alguns dias de secagem, os tijolos de adobe ficam prontos para a cura ao ar. Esta cura consiste na colocação dos tijolos em pé durante um período de 4 semanas ou mais.



Comprime-se uma mistura de lama e palha num molde de Madeira para se formar um tijolo. Depois deste tijolo de adobe ser retirado do molde, ele tem que secar ao ar livre durante um mês ou mais, antes de poder ser usado.

Fotografia : Russell Lee, Farm Security Administration Collection, Library of Congress.

**Argamassa :** Historicamente, a maioria das paredes em adobe são compostas por tijolos de adobe assentes com uma argamassa de lama. Esta argamassa apresenta as mesmas propriedades que os tijolos : relativamente fraca e susceptível à mesma taxa de distorção e retracção higroscópicas (são absorventes da humidade), expansão e contracção térmicas, e degradação. Consequentemente, nenhum outro material tem sido tão bem sucedido na ligação entre tijolos de adobe. Hoje em dia são vulgarmente usadas argamassas de cimento e de cal com tijolos de adobe estabilizados, mas estas argamassas de cimento são incompatíveis com o adobe não estabilizado porque os dois têm diferentes taxas de expansão e contracção térmicas. Assim, as argamassas de cimento aceleram a degradação dos tijolos de adobe, já que essas argamassas são mais fortes do que o adobe.

**Fundações da edificação :** As fundações das primitivas edificações em adobe variavam conforme as práticas locais de construção e conforme a disponibilidade em materiais. Muitas fundações tinham grandes dimensões e eram solidamente construídas, mas outras são quase inexistentes. Mais frequentemente, as fundações das edificações em adobe eram construídas com tijolos, pedra recolhida no terreno, ou paredes de pano duplo com o interior preenchido com detritos de pedra, fragmentos de tijolo cerâmico ou conchas. Os edifícios em adobe raramente eram construídos sobre caves ou caixas de ar.

**Paredes :** Como a construção em adobe embora fosse portadora de cargas tinha fraca resistência estrutural, as paredes em adobe tendiam para serem massivas, e raramente ultrapassavam os dois pisos de altura. De facto, a altura máxima de paredes em adobe nas igrejas das missões no Sudoeste é de aproximadamente 10,00 m. As paredes exteriores eram, frequentemente, travadas por contrafortes, para maior estabilidade.

Nalgumas partes do Sudoeste, era vulgar colocarem-se peças compridas de madeira entre as fiadas superiores dos tijolos de adobe. Esta madeira proporcionava uma grande superfície horizontal para apoio da cobertura, distribuindo assim o peso desta por toda a parede.



Troncos de madeira e canas vistos no interior de um edifício em adobe. Muito frequentemente os materiais lenhosos que constituíam as coberturas planas tradicionais do adobe criavam interessantes e agradáveis padrões nos tectos interiores das divisões.

Fotografia : Russell Lee, Farm Security Administration Collection, Library of Congress.

**Coberturas** : As coberturas primitivas do adobe no Sudoeste (desde o século XVII até meados do século XIX) tendiam para serem horizontais, rodeadas por parapeitos baixos. Estas coberturas consistiam em troncos que suportavam traves de madeira, as quais, por sua vez, suportavam um fasquiado em madeira ou em camadas de canas, e eram recobertas com terra de adobe batida. A madeira era de álamo, alfarrobeira, cedro, ou qualquer outra disponível. Troncos grosseiramente aparelhados (chamados de "*vigas*"<sup>1</sup>) ou madeiros de forma quadrada eram proximamente espaçados (70 cm ou menos) e apoiados, quer nos membros de madeira que encimavam as paredes de adobe, quer sobre blocos em consola decorados, chamados de "*corbels*"<sup>2</sup>, que eram assentes sobre a parede de adobe. Tradicionalmente, estas "*vigas*" projectavam-se através das paredes de fachada criando o típico pormenor da construção em adobe copiado pelos estilos revivalistas do século XX. Colocavam-se, depois, varas de madeira com cerca de 5 cm de diâmetro (chamados "*latias*"<sup>3</sup>) cruzadas por cima das "*vigas*". Eram usadas pranchas talhadas

manualmente (chamadas de "*cedros*"<sup>4</sup> se fossem em madeira de cedro, e de "*savinos*"<sup>5</sup> se fossem em madeira de cipreste) em vez das varas, sempre que estavam disponíveis. Nalgumas áreas, estas pranchas eram assentes com um padrão espinhado. Nas áreas do Texas oriental e de Tucson, eram usados talos de *saguaro* (cacto) para vencerem os vãos entre "*vigas*". Depois de o transporte ferroviário ter chegado a muitas áreas, passaram a estar à venda tábuas e pranchas serradas, assim como chapa metálica para coberturas, pelo que foram frequentemente usados nos edifícios, em finais do século XIX e princípios do século XX, ou para reparações dos mais antigos.

A seguir, eram colocados ramos finos de cedro, fibras de plantas ou tecidos sobre o topo das varas ou pranchas. Estes materiais serviam como um fasquiado sobre o qual era compactada uma camada com 15 cm, ou mais, de terra de adobe. Se fossem usadas pranchas, não eram necessários estes ramos. Aplicava-se depois um revestimento geral em lama de adobe. As coberturas horizontais eram ligeiramente inclinadas para drenos feitos com troncos ocos (chamados de "*canales*"<sup>6</sup> ou de "*gargolas*"<sup>7</sup>), telhas ou chapa metálica, os quais se projectavam através dos parapeitos.

Os telhados com uma ou mais águas foram-se tornando cada vez mais populares nas construções em adobe dos séculos XIX e XX. Os estilos "territoriais" e a preferência por certos materiais foram-se desenvolvendo. Por exemplo, as coberturas com telhas cerâmicas foram largamente usadas no sudoeste da Califórnia. Apesar de o caminho-de-ferro ter trazido alguns soletos em madeira e alguma terracota, as coberturas em chapa metálica predominaram nos telhados do Novo México.

<sup>1</sup> NT – "*vigas*", no original.

<sup>2</sup> NT – cachorros.

<sup>3</sup> NT – "*latias*", no original.

<sup>4</sup> NT – "*cedros*", no original.

<sup>5</sup> NT – "*savinos*", no original.

<sup>6</sup> NT – "*canales*", no original.

<sup>7</sup> NT – "*gargolas*", no original.

**Pavimentos** : Historicamente, os materiais de pavimento eram colocados directamente sobre o solo, com pouca ou nenhuma preparação subjacente. Os materiais de pavimento nos edifícios em adobe variavam desde a terra batida até ao tijolo de adobe, ao tijolo cerâmico, ao ladrilho, às lajes de ardósia (chamadas de “*lajas*”<sup>8</sup>), e aos convencionais pavimentos em madeira.

## Revestimentos superficiais tradicionais

As superfícies em adobe são notoriamente frágeis e necessitam de uma manutenção frequente. Para se protegerem as superfícies exterior e interior das paredes novas em adobe, eram usados revestimentos superficiais tais como o “mud plaster”<sup>9</sup>, o reboco de cal, o “white wash”<sup>10</sup> e o “stucco”<sup>11</sup>. Estes revestimentos aplicados no exterior da construção em adobe retardavam a degradação superficial, oferecendo uma superfície renovável à parede em adobe. No passado, estes métodos eram baratos e facilmente disponíveis para o proprietário da casa em adobe, como soluções para manutenções periódicas e para melhoramentos visuais. No entanto, os recentes aumentos nos custos do trabalho e as alterações nos valores culturais e socio-económicos fizeram com que muitos proprietários de casas em adobe procurassem materiais mais duráveis como alternativas a estes revestimentos superficiais tradicionais e, dantes, económicos.

**“Mud plaster”** : O “mud plaster” tem sido usado como revestimento superficial desde há muito. Tal como o adobe, o “mud plaster” é composto por argila, areia, água e palha ou erva, e por isso exhibe características equiparáveis às do adobe original. O “mud plaster” liga-se ao adobe porque os dois são feitos com os mesmos materiais. Apesar de a aplicação do “mud plaster” exigir pouca perícia, é um processo laborioso e demorado. Uma vez aplicado, o “mud plaster” tem que ser regularizado. Esta operação é feita manualmente; por vezes usam-se peles de veado, peles de carneiro e pequenas pedras arredondadas para se regularizar este reboco e para se criar uma superfície “polida”. Nalgumas áreas, misturam-se pigmentos rosados ou ocre na camada final “polida”.

**“White wash”** : O “white wash” já era usado em edifícios de terra muito antes da história passar a ser registada. Consistindo em pedra de gesso pulverizada, água e argila, o “white wash” actua como um selante e podia ser pintado à escova sobre a parede de adobe ou aplicado com grandes bocados de um tecido grosseiro, como a serapilheira.

Inicialmente, o “white wash” era considerado barato e fácil de ser aplicado. Mas a sua fraca durabilidade e o custo da sua renovação anual tornaram-no menos popular como revestimento superficial, na actualidade.



Tradicionalmente, os revestimentos superficiais do adobe que protegiam a frágil fábrica do edifício em adobe eram renovados dentro de poucos anos.

Vêm-se aqui mulheres a revestirem uma parede em adobe com “mud plaster” misturado com palha, em Chamisal, New Mexico.

Fotografia : Russell Lee, Farm Security Administration Collection, Library of Congress.

<sup>8</sup> NT – “lajas”, no original.

<sup>9</sup> NT – estuque de lama.

<sup>10</sup> NT – barramento de cor branca, sem tradução possível.

<sup>11</sup> NT – reboco exterior tradicional dos E. U. A.

**Reboco de cal** : O reboco de cal, largamente usado durante o século XIX como revestimento exterior e interior, é muito mais resistente que o “mud plaster”. Ele é, no entanto, menos flexível e fendilha facilmente. Consiste em cal, areia e água, sendo aplicado em camadas espessas, à colher ou à escova. Para se fazer o reboco de cal aderir ao adobe, as paredes eram frequentemente arranhadas na diagonal com a picadeira, produzindo-se riscos com cerca de 3 cm de profundidade. Estes riscos eram preenchidos com uma mistura de argamassa de cal e pequenas lascas de pedra ou de telhas partidas. A parede era então espessamente recoberta com argamassa de cal.

**“Stucco” de cimento** : Nos Estados Unidos, o “stucco” de cimento tornou-se usual como revestimento superficial do adobe nos princípios do século XX, para os estilos revivalistas da arquitectura de adobe do Sudoeste. O “stucco” de cimento consiste em cimento, areia e água, e é aplicado à colher, em 1 a 3 camadas, sobre uma rede de arame pregada à superfície do adobe. Este material era muito popular porque exigia pouca manutenção quando era aplicado sobre tijolos de adobe estabilizados ou cozidos, e porque podia ser pintado facilmente.

No entanto, deve-se assinalar que o “stucco” de cimento não cria nenhuma ligação com o adobe não estabilizado ou não cozido; ele tem que confiar na rede de arame e nos pregos para se manter no seu lugar. Mesmo quando eram usados pregos muito compridos, a humidade penetrando no adobe podia provocar a corrosão da rede e dos pregos, perdendo-se, assim, o contacto com o adobe.

**Outros revestimentos superficiais tradicionais** : Incluem-se aqui materiais tais como as tintas (à base de óleo, de resina ou de emulsão), as pinturas de cimento Portland, os revestimentos com extractos de plantas e mesmo os revestimentos com sangue fresco de animais (especialmente nos pavimentos em adobe). Alguns destes revestimentos são baratos e fáceis de serem aplicados, proporcionam uma protecção superficial temporária e ainda estão à disposição dos proprietários de casas em adobe.

## Degradação do adobe

Quando se contempla a conservação ou a reabilitação de um edifício histórico em adobe, é geralmente porque as paredes ou a cobertura desse edifício se degradaram por alguma forma – as paredes podem ter fissurado, estarem erodidas, esburacadas, perfuradas, abauladas, ou a cobertura pode estar pendida. No planeamento da estabilização e na reparação de um edifício em adobe, é necessário :

- ◆ Determinar-se a natureza da degradação
- ◆ Identificar-se e corrigir-se a origem do problema que provoca essa degradação
- ◆ Desenvolverem-se projectos de reabilitação e de restauro que sejam sensíveis à integridade histórica do edifício em adobe
- ◆ Desenvolver-se um programa de manutenção para depois da conclusão da reabilitação ou restauro.

**Advertência geral :** Existem diversos princípios que, quando seguidos, geralmente têm como resultado que o adobe seja um recurso relativamente estável e permanente.

1. **Sempre que possível, devem-se contratar os serviços ou pedir-se a opinião de um profissional de arquitectura** ou de outro profissional de conservação especialista em conservação e estabilização de adobe. Apesar de isto se tornar mais caro do que o “faça-você-mesmo”, tornar-se-á provavelmente menos caro a longo prazo. Trabalhar com um edifício de adobe degradado é um processo complexo e difícil. Podem ser provocados danos irreversíveis por “restauradores” bem intencionados mas inexperientes. Além disso, pode ser necessária assistência profissional para se interpretarem os requisitos dos códigos locais.
2. **Nunca começar os restauros ou reparações até que os problemas que originaram a degradação do adobe tenham sido encontrados**, analisados e resolvidos. Por exemplo, as paredes deformadas ou “barrigudas” podem ser o resultado de um problema chamado de “humidade ascendente” e/ou de uma excessiva carga proveniente da cobertura. Como a degradação do adobe é, quase sempre, o produto final de uma combinação destes problemas, é necessário que um profissional experiente analise e identifique as origens da degradação, e detenha essa degradação antes de se iniciarem os restauros completos.
3. **Deve-se proceder à reparação ou substituição dos materiais dos edifícios em adobe com os mesmos tipos de materiais** usados originalmente e devem-se usar as mesmas técnicas de construção. Usualmente, o melhor e mais seguro procedimento é a utilização de materiais de construção tradicionais. Reparam-se ou substituem-se tijolos de adobe com tijolos de adobe similares. Reparam-se ou substituem-se lintéis de madeira apodrecidos com lintéis de madeira semelhantes. Os problemas criados pela introdução de materiais de substituição dissemelhantes podem provocar outros problemas que excedem largamente os que deram origem ao início da degradação do adobe.

## Origens da degradação

De seguida, indicam-se os sinais e as origens vulgares da degradação do adobe e algumas soluções comuns. Deve-se ter em atenção que, no entanto, a degradação do adobe é frequentemente o produto de mais do que um destes problemas. A cura de apenas um deles não consegue necessariamente deter a degradação, se os restantes forem deixados por tratar.

**Danos estruturais** : existem diversos problemas estruturais comuns aos edifícios em adobe, e enquanto que os resultados destes problemas são fáceis de ser vistos, as suas causas não. Muitos destes problemas têm origem num projecto ou numa construção de fraca qualidade, em fundações insuficientes, em materiais fracos ou inapropriados, ou nos efeitos de forças externas tais como o vento, a água, a neve ou os sismos. Em qualquer caso, podem ser necessários os serviços de um engenheiro de solos e/ou de um engenheiro estruturalista conhecedores da construção em adobe, para avaliarem estes problemas. As respectivas soluções envolvem reparações das fundações, o realinhamento das paredes deformadas ou “barrigudas”, a construção de contrafortes nas paredes, a introdução de novos lintéis em portas e janelas, e a reparação de estruturas de coberturas gravemente degradadas.

Existem muitos sinais visíveis dos problemas estruturais nos edifícios em adobe, sendo os mais vulgares fendas nas paredes, nas fundações e nos telhados. No adobe, as fendas são geralmente bem visíveis, mas as suas causas podem ser difíceis de diagnosticar. É normal o aparecimento de alguma fissuração, tal como as pequenas fissuras capilares que são provocadas conforme o adobe vai retraindo e continua a secar. Fendilhações mais extensas, no entanto, indicam geralmente problemas estruturais sérios. Em qualquer caso, as fissuras, tal como todos os problemas estruturais, devem ser examinadas por um profissional que possa fazer recomendações sobre a sua reparação.

**Problemas relacionados com a água** : Geralmente, os edifícios em adobe degradam-se por causa da humidade, quer ela provenha de chuva excessiva ou do solo. Uma estabilização e um restauro de sucesso, bem como a sobrevivência de um edifício em adobe dependem da forma como, efectivamente, um edifício descarta a água. A importância em se conservar um edifício em adobe livre de humidade excessiva não pode ser subestimada.



O “tunelamento” na base desta parede em adobe pode ter sido provocado pelos sais depositados pela água ascendente do terreno e/ou pelo salpicar da água da chuva.

Fotografia : Arquivos do NPS.

A acção erosiva da água da chuva e a subsequente secagem das coberturas, parapeitos e paredes em adobe pode provocar a formação de perfurações, fendas, fissuras profundas e superfícies desgastadas. O adobe saturado de chuva perde a sua resistência coesiva e deforma-se, formando cantos e parapeitos arredondados. Se for deixado sem reparação, os danos pela água da chuva podem eventualmente destruir as paredes e as coberturas em adobe, provocando a sua continuada degradação e o seu colapso terminal. A água da chuva estacionária, que se acumula ao nível das fundações, e os salpicos da própria chuva podem provocar “tunelamentos” (perfurações da parede imediatamente abaixo do nível do terreno).

A água no terreno (água abaixo do nível do solo) pode estar presente em qualquer um dos lados da parede, em consequência de uma nascente, de um nível freático elevado, de uma drenagem inadequada, de flutuações sazonais da água, de uma rega excessiva de plantações ou de alterações no nível do terreno. A água no terreno sobe pelas paredes, por

acção da capilaridade, e provoca a erosão, o abaulamento e a escavação do adobe. A escavação também pode ser provocada por delaminação, durante os ciclos de congelamento e descongelamento. Conforme a água sobe pela parede a partir do terreno, a ligação entre as partículas da argila do adobe desfaz-se. Além disso, os minerais ou os sais dissolvidos, transportados pela água a partir do terreno, podem ficar depositados na superfície da parede ou perto desta, conforme a humidade evapora. Se estes depósitos começarem a ficar demasiadamente concentrados, eles também podem degradar a parede em adobe. Conforme o adobe seca, aparecem, geralmente, fissuras por retracção, podendo-se destacar e cair secções dos tijolos de adobe e do “mud plaster”.

Uma cobertura bem vedada com a respectiva drenagem adequada é a melhor protecção contra a erosão pela água da chuva. As superfícies das paredes e das coberturas em adobe, adequadamente mantidas com telhas ou revestimentos superficiais tradicionais, resistem geralmente bem aos efeitos destrutivos da queda da chuva. Os drenos da cobertura devem estar em bom estado de reparação e serem suficientes para transportarem expeditamente a água da chuva para fora da cobertura. Num esforço para deterem os efeitos destrutivos da queda da chuva, os construtores do século XIX capeavam frequentemente os parapeitos com tijolos cerâmicos. Estes tijolos eram mais resistentes e mais adequados à exposição e à acção erosiva da água da chuva; no entanto, a adição de um capeamento em tijolo ao parapeito de uma parede já existente pode criar uma alteração drástica na aparência e na fábrica da edificação. É aconselhável a utilização de uma argamassa tradicional de cal com estes tijolos cerâmicos porque é mais impermeável e compatível com a maior resistência do tijolo.

A água da chuva que se acumula nas fundações em adobe deve ser desviada para longe do edifício. Isto pode ser feito por alterações na pendente do terreno, pela construção de trincheiras preenchidas com gravilha, de drenos em tijolo, telha ou pedra, ou por qualquer outra técnica que remova efectivamente a água estacionária da chuva. A alteração das pendentes é, talvez, a melhor solução porque drenos e trincheiras defeituosos podem, de facto, recolher e reter mais água na base da fundação da parede.

Quando se reparam “cavernosidades”, ou danos provocados pelo salpicar da chuva, devem ser empregues tijolos de adobe estabilizados com solo-cimento. Por outro lado, os remendos em cimento, o estuque de cimento e a execução de contrafortes em forma de arco sobre o “tunelamento” têm geralmente um efeito negativo porque a humidade pode ser atraída e retida atrás do cimento.

Os remendos em “stucco” e em cimento tem propensão para provocarem degradações no adobe relacionadas com a água. O coeficiente de expansão térmica do “stucco” é entre 3 a 10 vezes superior ao do adobe, o que resulta na fendilhação do adobe. As fissuras permitem a penetração da água e do vapor no adobe subjacente, e o “stucco” impede a secagem da parede.

Conforme o teor de humidade no adobe aumenta, chega-se a um ponto em que o adobe acaba por ficar macio como uma pasta. Assim que a parede fica totalmente saturada, a lama do adobe flui como um líquido. Este fenómeno varia em função do conteúdo de areia, argila e silte no adobe.

Se o adobe ficar tão húmido que a argila atinge o seu limite de plasticidade, ou se o adobe ficar exposto à acção do gelo, podem aparecer danos muito sérios. Sob o peso do telhado, o adobe molhado deforma-se e cria barriga. Como a degradação fica invisível por baixo do “stucco”, os danos podem prosseguir sem serem detectados durante algum tempo. Portanto, na reparação ou na reconstrução de partes das paredes devem ser usados as técnicas e os materiais tradicionais da construção em adobe.

*Os efeitos destrutivos da humidade sobre os edifícios em adobe podem ser detidos com diversos procedimentos curativos.*

1. **Os arbustos, as árvores e outra vegetação junto das fundações podem provocar danos físicos.** As suas raízes podem crescer dentro do adobe e/ou pode ficar retida humidade excessiva nessas raízes, a qual é conduzida para as paredes. Deve-se considerar a remoção dessa vegetação para se deter este processo.
2. **O nível do terreno imediatamente adjacente às paredes pode ser causador de uma drenagem insuficiente.** Deve ser considerada a correcção do nivelamento para que a inclinação fique direccionada para fora do edifício, eliminando-se os empoçamentos de água pluvial.
3. **Pode ser considerada a instalação de drenos na base das paredes.** Abrem-se valas com cerca de 60 cm a 75 cm de largura, e um pouco mais de profundidade em redor do edifício em adobe, na base das paredes ou das fundações, caso existam. Se o solo for fraco, pode ser necessário inclinar os taludes dessas valas para se evitar o seu desabamento e os consequentes danos na parede. As paredes e o fundo da vala devem ser revestidos com uma barreira de vapor em polietileno para se evitar que a água recolhida sature o solo circundante e a parede em adobe. Aplica-se, então, no fundo da vala, um tubo em cerâmica ou em plástico que servirá para drenar a água para um poço de absorção ou para uma valeta aberta. Preenche-se a vala com brita até cerca de 15 cm da superfície. A escavação remanescente é preenchida, depois, com solo poroso até à superfície.

**Uma palavra de prevenção :** A remoção da vegetação, o reperfilamento do terreno ou a abertura de valas podem ser potencialmente destrutivos para os vestígios arqueológicos associados aos locais das construções em adobe. Qualquer perturbação do terreno deve, portanto, ser executada com prudência e planeamento cuidadosos.

Logo que uma destas soluções, ou todas elas, tenham minimizado eficazmente os problemas com a água ascendente do terreno, as “cavernosidades” e a degradação nas paredes podem ser corrigidas pela aplicação de remendos nas áreas afectadas, feitos com lama de adobe nova ou pela aplicação de revestimentos superficiais tradicionais. No entanto, deve ser recordado que a menos que a acção da capilaridade seja efectivamente detida, esta condição erosiva irá certamente prosseguir. Mais importante, os revestimentos superficiais e os remendos só reparam os efeitos da erosão pela água do terreno e pelo vento, mas não conseguem curar as suas causas.

**Erosão pelo vento :** A areia transportada pelo vento tem sido frequentemente citada como um factor contributivo para a erosão da fábrica em adobe. A evidência da erosão pelo vento é, por vezes, difícil de isolar porque provoca resultados semelhantes ao da erosão pela água; no entanto, as estrias provocadas pelo vento são, geralmente, mais óbvias na metade superior e nos cantos das paredes, enquanto que as “cavernosidades” consequentes da água salpicada ou proveniente do terreno situam-se, frequentemente, no terço inferior dessas paredes.

Uma boa manutenção é a solução para se mitigarem os efeitos destrutivos da erosão pelo vento. Os danos provocados pelo vento nas superfícies das paredes e das coberturas em adobe podem ser reparadas pela aplicação de lama de adobe nova. Pode ser aplicado um revestimento superficial tradicional qualquer, para se ganhar protecção contra quaisquer futuros possíveis efeitos destrutivos. Se o vento forte for um problema continuado, deve ser construída uma barreira contra o vento, usando-se vedações de arbustos ou árvores. Deve-se ter o cuidado em se plantarem essas árvores suficientemente longe da estrutura para que as suas raízes não vão destruir a respectiva fundação ou reter a humidade.

**Vegetação, insectos e bicharada :** A vegetação e os infestantes são fenómenos naturais que podem acelerar a degradação do adobe. As sementes depositadas pelo vento ou por animais podem germinar nas paredes e coberturas em adobe tal como o fazem no solo. A acção das raízes pode romper os tijolos em adobe ou provocar a retenção de humidade que vai danificar a estrutura. Animais, aves e insectos vivem frequentemente nas estruturas em adobe, abrindo e fazendo ninhos dentro das paredes ou das fundações. Estas infestantes minam e destroem a solidez estrutural da construção em adobe. Não deve ser minimizada a possibilidade de infestação por térmitas, já que estas podem viajar através das paredes em adobe tal como fazem no terreno natural. Os elementos em madeira (lintéis, pavimentos, ombreiras de portas e janelas, e estrutura dos telhados) são todos vulneráveis ao ataque e destruição pelas térmitas.

É fundamental libertarem-se imediatamente as estruturas em adobe de todas as infestações por plantas, animais e insectos e tomarem-se medidas preventivas contra o seu regresso. Os rebentos de plantas devem ser cuidadosamente removidos para que os seus sistemas radiculares não desloquem o material do adobe. Devem ser cuidadosamente estudados os sistemas de eliminação de infestantes que envolvam o uso de químicos, de forma a se compreenderem os efeitos imediatos e a longo termo desses químicos sobre a construção de adobe. É importante o aconselhamento profissional nesta área, não só porque os químicos podem ser transportados para dentro das paredes, pela acção da capilaridade, e terem um efeito de degradação sobre a fábrica em adobe, mas também por razões de segurança das pessoas e ambiente.

**Incompatibilidades de materiais :** Como os edifícios em adobe estão a ser continuamente deformados e a retraírem, é provável que já tenham sido executados outros trabalhos de reparação, anteriormente, durante a sua vida. As filosofias de abordagem à conservação do adobe têm mudado, assim como as técnicas de restauro e de reabilitação. As técnicas que eram aceitáveis apenas há 10 anos atrás já não são consideradas adequadas actualmente. Até há pouco tempo, reparavam-se as juntas entre tijolos de adobe com cimento Portland; os lintéis e portas em madeira degradados eram substituídos por outros em metal; e as paredes em adobe eram pintadas por projecção com revestimentos superficiais de plástico ou borracha. A natureza naturalmente higroscópica do adobe torna estas técnicas ineficazes e, mais importante ainda, destrutivas. A elevada resistência das argamassas de cimento Portland e do "stucco" provocam a fissuração e a desagregação dos menos resistentes tijolos em adobe, durante a expansão diferencial destes materiais incompatíveis. Os lintéis em aço são muito mais rígidos do que o adobe. Quando o edifício expande, as paredes em adobe deformam-se porque são mais flexíveis do que o aço. Os revestimentos plásticos ou de borracha para paredes, que eram usados para selarem as superfícies, impedem-nas de expandirem ao mesmo tempo que o resto do tijolo. Em consequência, podem-se romper secções inteiras das paredes. Nalguns casos, os materiais incompatíveis podem ser retirados dos edifícios sem danos subsequentes na estrutura. Noutras vezes isso é impossível. Recomenda-se, portanto, o aconselhamento profissional.

## Reparação e Manutenção dos Edifícios Históricos em Adobe

Uma vez que seja reparada a degradação do adobe e qualquer dano estrutural resultante, o restauro do edifício em adobe pode prosseguir. Deve ser prestada uma atenção especial no que respeita à substituição, reparação e/ou reprodução de todos os materiais danificados por materiais tradicionais ou originais.

**Remendos e reparações dos tijolos em adobe :** Quando se remendam ou substituem tijolos em adobe, devem ser feitos todos os esforços razoáveis para se encontrar uma argila com textura e cor semelhantes às da fábrica original. Quando um tijolo individual em adobe estiver parcialmente desintegrado, ele pode ser remendado no seu lugar. O material degradado deve ser escarificado e retirado, sendo substituído por uma lama de adobe apropriada. É frequente que fragmentos de tijolos originais em adobe sejam pulverizados, misturados com água e voltados a usar para se remendarem áreas erodidas. No entanto, alguns profissionais são contra a reutilização de um material que tenha ficado delaminado porque contém, frequentemente, uma elevada concentração de sais.

Se tiver ficado destruída e delaminada uma quantidade substancial de tijolo, podem-se usar tijolos e meios-tijolos comercialmente fabricados, ou então podem ser produzidos novos tijolos em obra ou lá perto. Estes costumam ter geralmente entre 7,50 cm a 10,00 cm de espessura e, idealmente, são compostos por adobe não estabilizado (ou seja, sem quaisquer aditivos químicos). Os tijolos em adobe degradados devem ser arrancados para se colocarem os novos. Se uma grande porção de um dado tijolo não estiver degradada, então a parte degradada pode ser substituída por meios-tijolos. Pode ser necessário cortar-se fundo até às partes não degradadas dos tijolos para se conseguir um formar alojamento com planar para os novos meios-tijolos. Molha-se ligeiramente com água (mas não se ensopa) o tijolo novo e a área circundante para se facilitar uma melhor ligação. A humidade em excesso pode provocar deformações. Usa-se sempre uma argamassa tradicional de lama de adobe.

Quando se tem que substituir tijolos completos ou secções inteiras das paredes, deve-se ter o maior cuidado na compra de tijolos 'prontos a usar'. Muitos deles são produzidos actualmente usando-se agentes estabilizadores (cimento Portland, cal ou asfalto emulsionado) na sua composição. Enquanto que a inclusão destes agentes nos tijolos de adobe novos é um avanço técnico para a sua durabilidade, eles provam ser incompatíveis com a fábrica dos edifícios históricos em adobe. Os blocos de cimento e de cinzas também são soluções tentadoramente semelhantes numa substituição extensa de tijolos em adobe; mas, tal como com os tijolos em adobe estabilizados comerciais, eles não são compatíveis com os mais antigos e mais instáveis tijolos em adobe. Apesar disso, têm sido usados com sucesso blocos de cimento em paredes divisórias interiores.

**Reparação e substituição de argamassas :** Na reparação de argamassas de adobe soltas e degradadas, deve-se ter em atenção o acerto do material, da cor e da textura originais. Mais importante, nunca se substitui uma argamassa de lama de adobe por uma argamassa de cal ou de cimento Portland. É um erro vulgar assumir-se que a dureza ou a resistência da argamassa é uma medida da sua adequação à construção ou reparação em adobe. As argamassas compostas com cimento Portland ou cal não tem a mesma taxa de dilatação térmica que os tijolos em adobe. Com a expansão e a contracção térmicas continuadas dos tijolos em adobe, as argamassas de cimento Portland e de cal vão provocar a fractura dos tijolos – o material mais fraco – a sua desagregação e eventual desintegração.

No entanto, reconhece-se que alguns edifícios históricos tardios sempre tiveram argamassas de cimento Portland e de cal na sua construção inicial. A remoção e substituição destas argamassas por argamassa de lama não são aconselhadas, porque essa remoção é, geralmente, destrutiva para os próprios tijolos em adobe.

Na reparação de fracturas no adobe, pode ser usado um procedimento semelhante ao da reparação das juntas em alvenaria. É necessário aprofundar-se as fracturas até uma profundidade 2 a 3 vezes superior à largura de uma junta vulgar em argamassa, para se obter uma boa “chave” (ligação mecânica) entre a argamassa nova e os tijolos em adobe. Usa-se uma colher de pedreiro ou uma pistola de mástique grande contendo a nova argamassa de lama de adobe para se preencherem as fracturas.

**Reparação e substituição de membros em madeira :** Os membros em madeira apodrecidos ou infestados com térmitas, tais como “vigas”, “savinós”, lintéis, contraventamentos das paredes, ou soalhos devem ser reparados ou substituídos. A madeira deve ser sempre substituída por madeira. No entanto, no caso de cachorros esculpidos, podem ser usados consolidantes epoxi de baixa resistência, especialmente formulados, para se executarem reparações, salvando-se assim os trabalhados originais. Devem ser sempre feitos ensaios preliminares antes das reparações para se verificar se os resultados desejados são mesmo obtidos, já que, normalmente, eles não são reversíveis. Esta é uma área da reparação de edifícios que não deve ser tentada por amadores.

**Reparação e substituição de revestimentos superficiais :** Historicamente, praticamente todas as superfícies dos edifícios em adobe eram revestidas. Quando estes revestimentos se degradavam, tinham que ser substituídos. Devem-se empregar todos os esforços possíveis para se revestirem estas superfícies com o mesmo material que originalmente foi empregue.

Quando esse revestimento é em “mud plaster”, este processo exige que o “mud plaster” degradado seja escarificado e substituído com materiais e técnicas semelhantes, tentando-se, em todos os casos, acertar-se o trabalho de reparação o mais aproximadamente possível com o original. É sempre melhor recobrir-se o adobe com “mud plaster”, mesmo que esse “mud plaster” tenha que ser renovado mais frequentemente.

O processo não é assim tão simples quando estiverem envolvidos “stuccos” de cal ou de cimento Portland. Deve-se remover tanto quanto possível do revestimento superficial degradado sem se danificar a fábrica subjacente em tijolos de adobe. Nunca se deve aplicar uma nova camada de “stucco” de cal ou de cimento Portland sobre um revestimento superficial degradado. Se for verificada uma degradação superficial séria, é muito provável que exista uma ainda maior degradação nas camadas inferiores. Geralmente, este problema está relacionado com a água, caso em que se deve consultar um profissional.

Se forem necessárias aplicações extensas de “stucco” de cal ou de cimento Portland, o proprietário de um edifício em adobe pode considerar revestir todo o edifício com ripado sobre o qual será, depois, aplicado o revestimento, criando, assim, uma barreira de vapor. Deve-se remendar sempre com o mesmo material que está a ser substituído. Apesar de o “stucco” de cal ou de cimento Portland ser menos satisfatório como revestimento superficial, muitos edifícios em adobe sempre o tiveram como revestimento superficial. A sua remoção total não é aconselhável porque o processo pode provar ser mais danificador do que a degradação natural.

**Coberturas** : As coberturas planas em adobe devem ser restauradas e mantidas com a sua forma e materiais originais; no entanto, pode não ser exequível ou prudente restaurar-se ou reconstruir-se uma cobertura plana em adobe num determinado edifício que, previamente, já tinha sido modificada para um telhado inclinado com folha metálica, telhas cerâmicas ou soletos de madeira.

Se for restaurada uma cobertura plana em adobe, com uma camada fresca de lama de adobe sobre a cobertura em adobe existente, deve-se ter o maior cuidado em se escorar temporariamente essa cobertura durante o trabalho, porque a lama de adobe é mais pesada enquanto molhada do que depois de ter curado. Se não for escorado, esse telhado pode ruir ou deformar-se. Se for permitida a flexão dos suportes em madeira da cobertura durante os trabalhos, essa madeira pode ganhar uma deformação permanente, resultando numa drenagem inadequada e/ou no empoçamento da água nos pontos baixos. Este empoçamento é especialmente danificador nas coberturas em adobe, já que a água estagnada pode, eventualmente, infiltrar-se através da lama e provocar o apodrecimento dos membros de madeira dessa cobertura.

Num edifício em adobe, não é aconselhável construir-se uma nova cobertura que seja mais pesada do que a cobertura que está a ser substituída. Se as paredes por baixo desta tiverem problemas com humidade que estejam por corrigir, o peso adicional da nova cobertura pode provocar o abaulamento dessas paredes (deformação provocada enquanto a lama de adobe estiver em estado plástico). Se as paredes estiverem secas, mas seriamente danificadas, o peso adicional pode provocar a sua fractura ou desmoronamento (ruína por compressão).

**Pavimentos, janelas, portas, etc.** : As janelas, as portas, os pavimentos e outros pormenores originais do velho edifício em adobe devem ser retidos, sempre que possível. É, no entanto, compreensível que as exigências da vida moderna tornem necessárias algumas alterações nestes elementos : janelas e portas com isolamento térmico, pavimentos de manutenção fácil, etc. mas devem ser empregues todos os esforços razoáveis para se reterem os pormenores interiores originais.

## Manutenção

Uma boa manutenção cíclica foi sempre a chave para o sucesso da sobrevivência dos edifícios em adobe. Uma vez que sejam executadas obras de reabilitação ou de restauro, deve ser iniciado um programa de manutenção contínua. As alterações no edifício devem ser cuidadosamente anotadas. Os estados iniciais de fissuração, deformação ou abaulamento nas paredes em adobe devem ser regularmente monitorizados. Devem ser registados todos os danos por acção da água e remediados o mais cedo possível. Os danos consequentes de plantas, animais e insectos devem ser detidos antes que se tornem substanciais. A cobertura deve ser inspeccionada periodicamente. Os revestimentos superficiais devem ser inspeccionados frequentemente e reparados ou substituídos, conforme necessário.

Os sistemas mecânicos devem ser monitorizados para se evitarem as avarias. Por exemplo, os canos de água com fugas e a condensação podem ser potencialmente mais danificadores para um edifício em adobe do que para uma estrutura em tijolo, pedra ou madeira. A observação das subtis alterações de um edifício em adobe e a execução de uma manutenção regular são uma política que nunca é demais enfatizar-se. É da natureza dos edifícios em adobe degradarem-se, mas uma manutenção cíclica pode deter substancialmente este processo, produzindo-se assim um edifício histórico em adobe relativamente estável.

## Sumário

Em conclusão, tentar-se a preservação de um edifício em adobe é quase uma contradição. O adobe é um material formado por terra, talvez apenas um pouco mais resistente que o próprio solo, mas é um material cuja natureza é degradar-se. A preservação dos edifícios históricos em adobe é, portanto, um problema mais vasto e complexo do que a maioria das pessoas pensa. A propensão do adobe para se degradar é um processo natural e gradual. Apesar de ser desejável deter-se este processo, para se salvaguardar o edifício, ainda não foi desenvolvido nenhum método satisfatório que o faça. Uma preservação e manutenção competentes dos edifícios históricos em adobe sites no Sudoeste Americano deve (1) aceitar o material adobe e a sua degradação natural, (2) compreender o edifício como um sistema, e (3) compreender as forças da natureza que procuram devolver os edifícios ao seu estado original.

## Bibliografia

Baer, Kurt; and Rudinger, Hugu. *Architecture of the California Missions*. Los Angeles: University of California Press, 1958.

Boudreau. E. H. *Making the Adobe Brick*. Berkeley, Calif.: Fifth Street Press, 1971.

Bunting, Bainbridge. *Early Architecture in New Mexico*. Albuquerque: University of New Mexico Press, 1976.

\_\_\_\_\_. *Of Earth and Timbers Made: New Mexico Architecture*. Albuquerque: University of New Mexico Press, 1974

Clifton, James R. *Preservation of Historic Adobe Structures: A Status Report*. Washington, D.C.: National Bureau of Standards Technical Note 934, US Government Printing Office, Stock No. 003-00301740-0, Feb. 1977.

McHenry, Paul Graham, Jr. *Adobe--Build It Yourself*. Tucson, Ariz.: University of Arizona Press, 1973.

Phillips, Morgan W.; and Selwyn, Judith E. *Epoxies for Wood Repairs in Historic Buildings*. Washington, D.C.: Heritage Conservation and Recreation Service, 1978.

### Artigos, jornais e bibliografias :

"Adobe, Past and Present." Reprinted from *El Palacio*. Vol. 77, no. 4 (1971).

"An Architectural Guide to Northern New Mexico." *New Mexico Architecture*. Vol. 12, nos. 9 and 10 (Sept.Oct. 1970).

*Adobe News*. Los Lunas, New Mexico. Published bimonthly.

Barnes, Mark R. "Adobe Bibliography." *The Association for Preservation Technology Bulletin*. Vol. 7, no. 1 (1975).

Eyre, T. A. "The Physical Properties of Adobe Used as a Building Material." *The University of New Mexico Bulletin*. Engineering Series. Vol. 1, no. 3 (1935).

George, Eugene. "Adobe Bibliography." *The Association for Preservation Technology Bulletin*. Vol. 5, no. 4 (1974).

Haapala, K. V. "Stabilizing and Restoring Old Adobe Structures in California." *Newsletter of the National Association of Restoration Specialists*. Murphy, Calif., June 1972.

Hooker, Van Dorn. "To Hand Plaster or Not?" *New Mexico Architecture*. Vol. 19, no. 5 (Sept.Oct. 1977).

## Agradecimentos

Muitas pessoas contribuíram para a direcção, para o conteúdo e para a forma final desta Nota Técnica. Os materiais de texto e de ilustração foram preparados por de Teel Patterson Tiller, Historiador Arquitectónico, e por David W. Look, AIA, Technical Preservation Division. Muita da informação técnica está baseada num relatório não publicado, preparado sob contrato neste departamento por Ralph H. Corney e por Albert N. Hopper, College of Architecture, University of Arizona, Tucson. Foram feitas sugestões e comentários valiosos pelos arquitectos Eugene George, Austin, Texas; John P. Conron, Santa Fe; e David G. Battle, Santa Fe. Outros membros da equipa que proporcionaram apoio foram Howard Jandl e Kay D. Weeks.

Washington, D.C. August, 1978

*Esta publicação foi preparada tendo em vista a lei National Historic Preservation Act de 1966, conforme promulgada, que dirige a Secretary of the Interior no desenvolvimento e na disponibilização de informação sobre edificações históricas. Os Technical Preservation Services (TPS), Heritage Preservation Services Division, National Park Service preparam normas, recomendações e outros recursos educativos sobre tratamentos de preservação histórica responsáveis destinados ao público geral.*

