

## INTERVENÇÕES EM REVESTIMENTOS ANTIGOS: CONSERVAR, SUBSTITUIR OU... DESTRUIR

Maria do Rosário Veiga

> Engenheira civil, Laboratório Nacional  
de Engenharia Civil > rveiga@lnec.pt

### RESUMO:

Os revestimentos de paredes, pela sua exposição e funções protectoras são dos primeiros elementos do edifício a sofrer degradação visível. As intervenções consistem, geralmente, na remoção do revestimento antigo e sua substituição por um revestimento novo. Esta prática resulta na eliminação de um testemunho das técnicas e estéticas ancestrais e, frequentemente, devido ao uso de produtos incompatíveis, na alteração radical do funcionamento da parede e numa repatologia, com aceleração da degradação.

A principal causa da degradação das paredes antigas é a água. Por essa razão, o comportamento à água dos revestimentos antigos é um critério essencial para a selecção dos revestimentos de substituição, que devem ter características semelhantes aos antigos desse ponto de vista.

Os revestimentos com base em cal aérea, sem hidrófugos e sem aditivos sintéticos, são os que apresentam melhor compatibilidade. As adições pozolânicas permitem obter características melhoradas, principalmente no que diz respeito ao comportamento à água.

Palavras-chave: Degradação, Intervenção, Reboco, Cal, Pozolana

### 1. Degradação do revestimento exterior e destruição do edifício

A degradação dos revestimentos de paredes, mesmo quando superficial, afecta muito a aparência dos edifícios e confere um ar de decadência que todos queremos evitar nos Centros Históricos e nos Monumentos das nossas cidades.

Por isso, sempre que os orçamentos, nacionais, regionais, ou locais, o permitem, procura-se reparar esses elementos tão visíveis esperando estancar a degradação e renovar o aspecto, de forma eficaz e durável.

A principal causa da degradação é a água (da chuva, proveniente das fundações etc.), portanto muitas vezes procura-se, de forma simplista, recorrendo às técnicas ac-

tuais, impedir a chegada da água às paredes, aumentando a impermeabilidade dos revestimentos exteriores.

Frequentemente, quando se fala em reparação de revestimentos, passa-se de imediato a substituição do revestimento existente por outro com aspecto (grosseiramente!) semelhante e pensa-se vagamente numa camada de "verniz" que o proteja (para sempre!) da água e do seu potencial deteriorante.

Ou seja, remove-se o revestimento antigo, perdendo para sempre um testemunho valioso, irrepetível, de uma estética e de uma tecnologia - que mesmo se ilegível para muitos, alguns saberiam ler e traduzir - muitas vezes sem guardar sequer um registo completo da sua imagem e da sua composição; depois substitui-se por um revestimento novo, mais homogéneo, mais impermeável, com maior resistência mecânica, portanto supostamente mais perfeito e mais durável, que no entanto acaba por revelar-se anónimo e plastificado (figs. 1 e 2), por envelhecer depressa e, às vezes, mal e, ironicamente, por acelerar a degradação do conjunto (figs. 3 a 6).

Esta atitude tem 3 grandes desvantagens:

- i) científica: perdem-se testemunhos das antigas técnicas de construção e, de algum modo, do estado dos conhecimentos e do modo de vida das populações. Esta desvantagem pode ser parcialmente suprida pelo registo detalhado dos revestimentos removidos, recolha e arquivo de amostras e registo fotográfico, mas estes cuidados são geralmente omitidos;
- ii) descaracteriza os edifícios. Isto é inevitável, pois, por mais semelhantes que sejam os revestimentos usados, por mais que se afine a cor e a textura, o material usado e a técnica empregue deixam uma marca indelével e a diferença é sempre sensível, senão no imediato, pelo menos a médio prazo, após envelhecimento;
- iii) ao alterar as características dos revestimentos, altera-se o funcionamento da parede, o que pode conduzir, paradoxalmente, a uma degradação muito mais rápida. Este é o aspecto mais preocupante, pois não se perdem só os revestimentos, mas também as paredes e, no limite, todo o edifício.

## 2. Funções da parede e influência do revestimento exterior

Na construção moderna, as funções estrutural, por um lado, e de protecção contra a intrusão, a água e o ar, por outro, estão geralmente separadas e são atribuídas, respectivamente, à estrutura de betão armado e à parede (de enchimento). As paredes antigas (anteriores à utilização da estrutura de betão armado) tinham, portanto, um funcionamento muito diferente das actuais: eram constituídas por materiais mais porosos e menos resistentes que aqueles de que dispomos hoje, mas acumulavam as várias funções, incluindo a estrutural, recorrendo para isso a uma maior espessura.

Porosas, espessas e sem cortes de capilaridade, as paredes antigas absorviam água a partir das fundações, que subia por capilaridade ascendente e ia impregnando a parede durante os períodos mais húmidos, mas evaporava facilmente para o exterior, através dos revestimentos de cal, assim que as condições climáticas o permitiam. Podiam deste modo manter um equilíbrio hídrico razoável, conservando-se em boas condições durante séculos (fig. 7).

Ao substituir os revestimentos de cal, permeáveis à água mas também favorecendo uma secagem rápida, por revestimentos de menor permeabilidade, como os rebocos de cimento, os revestimentos sintéticos e os materiais hidrofugados, altera-se todo esse equilíbrio [1, 2]. De facto, consegue-se evitar a penetração da água através do revestimento, mas mantém-se a infiltração pelas fundações e, eventualmente, por outros pontos da fachada, como os vãos e as platibandas; esta água fica retida na interface com o revestimento pouco permeável ao vapor, ou no interior da parede, deteriorando-a (figs. 5 a 9).

É frequente, por exemplo, começar por impermeabilizar a fachada, usando revestimentos exteriores mais impermeáveis e observar-se a partir daí a evaporação da água para o interior, iniciando-se então a degradação dos revestimentos interiores (figs. 10 e 11), por vezes estuques trabalhados ou pinturas a fresco valiosos. Como essa degradação co-

meça nas zonas mais baixas das paredes, em seguida, se o fenómeno não é compreendido, impermeabilizam-se os rodapés e os lambris usando, por exemplo, revestimentos de cimento, ou recolando azulejos com cimento-cola. A água sobe mais na parede estendendo o seu efeito deteriorador a mais zonas e vai evaporar acima da zona impermeabilizada. Se se persistir na estratégia da impermeabilização da zona degradada, este fenómeno vai prosseguindo, até se destruir todo o revestimento interior e se impregnar toda a parede de água e dos sais solúveis que ela transporta.

Para resolver este problema e impedir completamente a entrada de água nas paredes, seria necessário produzir cortes de capilaridade e, talvez, alterar vãos e substituir caixilharia, etc., ou seja, realizar obras complexas e muito intrusivas [3].



Fig. 1 - Substituição de revestimentos em edifícios antigos: usando materiais com características muito diferentes; usando materiais semelhantes aos antigos

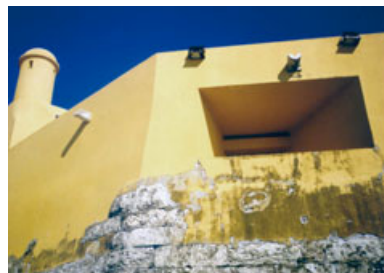


Fig. 2 - Substituição de revestimentos em Fortes perto de Lisboa: usando materiais com características muito diferentes; usando materiais semelhantes aos antigos

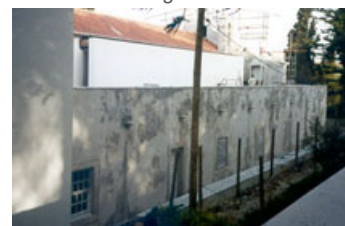


Fig. 3 - Rebocos de substituição recente em Forte perto de Lisboa: perda de coesão

Fig. 4 - Reboco bastardo de substituição com cerca de 2 meses: degradação devido sais higroscópicos

Fotografia cedida por Prof. Arq.º José Aguiar



Fig. 5 - Palácio brasileiro do séc. XIX e edifício em Lisboa: repintura com membrana com degradação



Fig. 6 - Camadas de acabamento de substituição de cimento: destacamento e degradação da base



Fig. 7 - Parede antiga com grande espessura (convento em Lisboa)

### 3. REPARAÇÃO OU SUBSTITUIÇÃO DE REVESTIMENTOS?

Assim, por razões históricas mas principalmente por razões técnicas, é muito mais razoável respeitar o funcionamento da parede [4 a 8]:

- manter os revestimentos antigos, reparando-os, se possível
- ou, se for necessário recorrer à substituição, usar revestimentos com características idênticas aos antigos, compatíveis com os materiais pré-existentes e capazes de garantir um funcionamento conjunto semelhante ao que perdurou ao longo de séculos.

A reparação dos revestimentos de cal exige um domínio das técnicas da cal e uma mão-de-obra especializada, com recurso, muitas vezes, a conservadores e restauradores [9 e 10].

O custo deste tipo de trabalho, minucioso e lento, de consolidação de revestimentos (recolagem, colmatação de fissuras, reintegração de lacunas, restituição da coesão) nem sempre é mais elevado que a extracção de todo o revestimento antigo, às vezes difícil devido a uma dureza inesperada de cal transformada pelo tempo em rocha calcária, e execução de novo revestimento. Mas tem, naturalmente, que ser objecto de especificações detalhadas de caderno de encargos, para que o empreiteiro saiba a que tipo de trabalho está a concorrer, que materiais orçamentar e que equipas contratar.

Quando a reparação não é viável, por mau estado de conservação generalizado do revestimento antigo, é necessário substituí-lo, se possível por outro idêntico e de durabilidade semelhante.

### 4. SOLUÇÕES DE REBOCOS DE SUBSTITUIÇÃO

Na generalidade dos casos, os revestimentos exteriores antigos eram apenas de cal aérea e areia. É difícil reproduzir estas argamassas, principalmente no Norte do País, mais chuvoso, devido às exigências de um clima favorável na altura da aplicação e à necessidade de muito mais mão-de-obra: muitas camadas de pequena espessura, para melhor carbonatação. Afinal, quase já não sabemos trabalhar com a cal, as dificuldades parecem intransponíveis e não podemos esperar décadas até que se afinem soluções óptimas e se treinem artesãos especializados. Então que revestimentos escolher?

É importante recorrer, tanto quanto possível, a materiais com características semelhantes aos pré-existentes não apenas do ponto de vista estético, mas principalmente no que se refere ao seu efeito no comportamento da parede. Tendo em conta o comporta-

mento à água e a sua influência decisiva na durabilidade, é particularmente importante evitar produtos muito impermeáveis, nomeadamente produtos hidrófugos e produtos sintéticos.

Por vezes argumenta-se que há materiais impermeáveis à água e permeáveis ao vapor de água. Na verdade, os materiais usados em revestimentos de paredes são, em geral, porosos e, como tal, permeáveis à água e ao vapor de água, só que em diferentes graus. Ou seja, uma argamassa de cimento ou uma tinta sintética, não são, de facto, impermeáveis ao vapor de água (tal como não são, também, impermeáveis à água), só que a sua permeabilidade é muito inferior, respectivamente, ao de uma argamassa de cal ou de uma caiação (quadro 1). Um revestimento com permeabilidade ao vapor de água aceitável para uma parede nova, com cortes de capilaridade e entradas de água limitadas, pode não o ser para uma parede antiga, com um fluxo de entrada de água e uma capacidade de armazenamento de água (devida à espessura e à porosidade) muito superior.

Quadro 1 - Ordem de grandeza da permeabilidade ao vapor de água de vários revestimentos [11, 12] \*

TIPO DE REVESTIMENTO	CAPILARIDADE (KG/M <sup>2</sup> .H0,5)	S <sub>D</sub> (M)
Argamassa de cal	5	0,07
Argamassa de cimento	2	0,12
Arg. de cal com tinta de cal	4,8	0,08
Arg. de cal com tinta de silicatos	1	0,10
Tinta acrílica	0,1	0,30
Tinta tipo membrana	0,01	1,50

\* Valores indicativos baseados nas referências indicadas e em ensaios diversos realizados no LNEC.

Os rebocos só de cimento são totalmente desaconselhados: são pouco deformáveis, pouco permeáveis ao vapor de água, contêm na sua composição sais solúveis (principalmente sulfatos), que vão contaminar ainda mais as paredes antigas.

Um reboco bastardo de cimento e cal aérea pode ser uma solução de compromisso admissível, se não se tratar de um edifício de grande valor histórico, pois é possível doseá-lo de forma a ter uma deformabilidade (módulo de elasticidade) e uma permeabilidade à água e ao vapor aceitáveis. No entanto, estas argamassas têm alguns inconvenientes importantes, como o teor de sais solúveis elevado, além das considerações de ordem estética.

A cal hidráulica, muitas vezes apontada como um compromisso aceitável e prático, oferece alguns problemas: trata-se de uma designação que engloba materiais com composições e processos de fabrico, e, conseqüentemente, características muito distintas, desde as mais próximas da cal aérea, às que se assemelham ao cimento. Estas últimas dão, naturalmente, maus resultados quando usadas em rebocos para edifícios antigos. Assim, é necessária uma caracterização adequada das cals hidráulicas disponíveis no mercado, para se poder decidir da sua maior ou menor aptidão para o efeito, tendo em conta, nomeadamente, o seu módulo de elasticidade, a sua permeabilidade ao vapor de água e o seu teor de sais solúveis.

Face à dificuldade de escolher uma argamassa adequada, opta-se muitas vezes por revestimentos pré-doseados, comercializados como sendo com base em cal, de origem normalmente italiana ou francesa. Se se ler com atenção as respectivas Fichas Técnicas, chega-se à conclusão que a maioria desses produtos são baseados em cal hidráulica e não em cal aérea e, não raro, contêm hidrófugos. Trata-se de produtos de custo frequentemente muito elevado, cuja principal vantagem em relação às misturas de cal hidráulica e cal aérea feitas em obra está no facto de serem, em geral, isentos de sais solúveis.

Na verdade, embora as argamassas baseadas apenas em cal aérea apresentem à partida algumas dificuldades, à medida que se vai dominando (de novo!) o seu funcionamento, essas dificuldades são relativizadas e podem ser superadas: usando, por exemplo, composições mais apropriadas, nomeadamente em termos da granulometria da areia e do modo de preparação da cal, uma amassadura mais adequada, uma aplicação em boas condições climáticas e de suporte, com técnicas mais eficazes e a utilização de várias camadas de pequena espessura [13 a 15].

Os romanos e as civilizações que se lhes seguiram usavam materiais com propriedades pozolânicas para garantir alguma hidraulicidade às argamassas, melhorar a sua capacidade de impermeabilização e a sua resistência à água e às acções climáticas em geral. Nessa época e nas épocas que se lhe seguiram usava-se principalmente o pó de tijolo e pozolanas naturais, constituídas por materiais de origem vulcânica, ricos em sílica e alumina amorfas. Hoje temos à nossa disposição, além dos mesmos, muitos outros materiais com esse tipo de características, (alguns dos quais são aliás usados na indústria do cimento). Alguns destes materiais são resíduos industriais, o que permite juntar a reciclagem às vantagens obtidas com as argamassas que os incorporam.

É assim possível dosear argamassas com boas características recorrendo a esses produtos: pó de tijolo, metacaulino, microssílica, pozolanas naturais dos Açores e de Cabo Verde, etc. [16 a 19].

Se os produtos pozolânicos forem bem escolhidos e as argamassas bem doseadas, mediante estudos de investigação e experiências prévias (fig. 10) [20]., é possível obter argamassas com as principais vantagens das argamassas hidráulicas - endurecimento em presença da água, embora mais lento que o do cimento; resistência à água; boa permeabilidade ao vapor de água - evitando as suas principais desvantagens - módulo de elasticidade elevado, sais solúveis

## 5. Soluções de pinturas de substituição

A escolha da pintura final é também uma questão difícil. Como já se referiu as tintas sintéticas, nomeadamente as baseadas em resinas acrílicas e, ainda mais, as do tipo membrana, são completamente desadequadas, apresentando um comportamento incompatível com as paredes antigas (figs. 5 e 6).

Aqui as opções parecem ainda mais reduzidas. De facto, apenas as tintas minerais têm dado bons resultados sobre argamassas de cal: tintas de cal e tintas de silicatos.

As tintas de cal, coloridas com pigmentos minerais, são consideradas pouco duráveis, pois existe a ideia de que é necessário renovar a pintura todos os anos, como se fazia no Alentejo (e ainda fazem algumas pessoas). Na verdade, as repinturas frequentes têm a ver com a manutenção da brancura e com as propriedades de desinfecção atribuídas à cal, mas as pinturas de cal podem manter-se em boas condições durante vários anos (fig. 11). No entanto, a poluição pode de facto reduzir a durabilidade das caiações, que pode ser melhorada com aditivos.

Uma solução intermédia, compatível e mais durável que a cal é a que recorre a pinturas com tintas de silicatos (fig. 12). Estas tintas minerais combinam-se com a base de argamassa de cal e tornam-se uma protecção durável, sem formação de película e, como tal, sem aumentar significativamente a permeabilidade ao vapor de água do revestimento [11, 21, 22]. Actualmente, é comum aditar estas tintas com uma resina, para maior facilidade de aplicação e redução do custo, no entanto esse aditivo não deve ultrapassar 5% da massa total, para que se mantenham as características favoráveis da pintura.



Fig. 8 - Humidade em paramentos interiores de edifícios antigos, devidas a capilaridade ascendente



Fig. 9 - Humidade em paramentos interiores de edifícios antigos, devidas a capilaridade ascendente



Fig. 10 - Argamassas com diversas pozolanas: provetes e painéis experimentais



Fig. 11 - Pinturas de cal no Centro Histórico de Estocolmo



Fig. 12 - Aplicações experimentais de tintas de silicatos



## 6. CONCLUSÕES

As intervenções em revestimentos de edifícios antigos devem ser, sempre que possível, no sentido da preservação e reparação dos revestimentos existentes. Sempre que tal não é possível, os revestimentos de substituição a escolher devem ser compatíveis com os materiais dos elementos pré-existentes, o que implica que apresentem características semelhantes, principalmente no que se refere ao comportamento à água, à deformabilidade, ao teor de sais solúveis e aos mecanismos de envelhecimento.

Os rebocos com base em cal aérea, sem hidrófugos, são os mais adequados e os que menos riscos apresentam. A adição de materiais com características pozolânicas, naturais, ou artificiais, desde que isentos de sais solúveis, permitem obter bons resultados mesmo em zonas húmidas ou com exposição severa à água.

No que diz respeito ao acabamento final é possível, muitas vezes, conseguir a coloração final na própria massa com a escolha criteriosa dos constituintes - agregados, pozolanas, ou mesmo pigmentos minerais - usar tintas de cal, ou recorrer a outras tintas minerais, nomeadamente às tintas de silicatos.

A solução global de revestimento deve ser estudada no seu conjunto, de forma a não alterar significativamente o funcionamento da parede.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] Veiga, M. Rosário - Protecção contra a água de paredes de edifícios antigos. Avaliação experimental da capacidade de protecção de argamassas de reboco com base em cal. Conservação e Reabilitação de Estruturas - REPAR 2000, LNEC, Lisboa, Junho 2000.
- [2] Veiga, M. Rosário - Characteristics of repair mortars for historic buildings concerning water behaviour. Quantification and requirements. Repair Mortars for Historic Masonry, RILEM, Delft, Janeiro 2005.
- [3] Henriques, Fernando M. A.- Humidade em paredes. LNEC, Lisboa, 2001 (3a.edição).
- [4] Veiga, M. Rosário; AGUIAR, José – Definição de estratégias de intervenção em revestimentos de edifícios antigos. 1º Encontro Nacional sobre Patologia e Reabilitação de Edifícios, FEUP, Porto, Março 2003.
- [5] Válek, Jan; Hughes, John J.; Bartos, Peter J. M. – Compatibility of historic and modern lime mortars. 12th International Masonry Conference, Madrid, Junho 2000.
- [6] Papayianni, Ioanna – Criteria and methodology for manufacturing compatible repair mortars and bricks. Compatible Materials Recommendations for the Preservation of European Cultural Heritage. Atenas, 1998.
- [7] Holmstrom, Ingmar - Durability or repeated repairs? Criteria for long term maintenance. International Workshop on Urban Heritage and Building Maintenance VII. PLASTER. p. 25-37. Zurich, September 2000.
- [8] Veiga, M. Rosário et al. – Conservação e renovação de revestimentos de paredes de edifícios antigos. Lisboa, LNEC, Julho 2004. Colecção Edifícios, CED 9.
- [9] Aguiar, José - Estudos Cromáticos nas intervenções de conservação em centros históricos. Universidade de Évora, Évora, Agosto 1999. Tese de Doutoramento.
- [10] Tavares, Martha; Aguiar, José; Veiga, M. Rosário – Conservação e restauro de antigos revestimentos exteriores: caracterização de alguns casos (dos séc. XVIII e XIX na zona de Lisboa). V Seminário Brasileiro de Tecnologia de Argamassas (V SBTA), S. Paulo (Brasil), Junho 2003.
- [11] Veiga, M. Rosário; Tavares, Martha – Características das paredes antigas. Requisitos dos revestimentos por pintura. Encontro A indústria das tintas no início do século XXI. APTETI, Lisboa, Outubro 2002.
- [12] Veiga, M. Rosário – Argamassas para revestimento de paredes de edifícios antigos. Características e campo de aplicação de algumas formulações correntes. 3º ENCORE, Encontro sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios. LNEC, Lisboa, Maio 2003.
- [13] Cavaco, Luís; Veiga, M. Rosário; Gomes, A. – Render application techniques for ancient buildings. 2nd International Symposium on Building Pathology, Durability and Rehabilitation, LNEC, Lisboa, CIB, Novembro 2003.
- [14] Margalha, Goreti; - Algumas vantagens do uso da cal em pasta em revestimentos. 2º Encontro Nacional sobre Patologia e Reabilitação de Edifícios, FEUP, Porto, Março 2006.
- [15] Malinowski, E. S. Historic mortars revived, Repair Mortars for Historic Masonry, RILEM, Delft, Janeiro 2005.
- [16] Velosa, Ana; Veiga, M. Rosário – The use of pozzolans as additives in lime mortars for employment in building rehabilitation. International Seminar Historical Constructions 2001. Universidade do Minho Guimarães, Novembro 2001.
- [17] Velosa, Ana; Veiga, M. Rosário – Use of additivated lime mortars for old building rehabilitation. Adapted test methods. 9th International Conference on Durability of Building Materials and Components, Proceedings. Brisbane, Austrália, Março 2002.
- [18] Velosa, Ana; Veiga, M. Rosário - Parameters Influencing The Performance Of Lime Mortars With Pozzolanic Additives: A Testing Campaign. 10th International Congress on Deterioration and Conservation of Stone. ICOMOS, Stockolm, Junho/Julho 2004.
- [19] Gibbons, P.– Pozolanas para argamassas de cal. Tradução de António Borges. [www.buildingconservation.com](http://www.buildingconservation.com). 2003.
- [20] Veiga, M. Rosário; Velosa, Ana; Magalhães, Ana - Experimental Applications of mortars with pozzolanic additions. Characterization and performance evaluation. To be published.
- [21] T. Gettwer, G. Rieber e J. Bonarius. One-component silicate binder systems for coatings, In Focus, Surface Coating International, 1998, pp.596-603.
- [22] Tavares, Martha – Revestimentos por pintura para edifícios antigos: um estudo experimental sobre as caiações e as tintas de silicatos. LNEC, Lisboa, Cadernos de Edifícios, nº 2, Outubro 2002.