

CARACTERÍSTICAS DAS PAREDES ANTIGAS. REQUISITOS DOS REVESTIMENTOS POR PINTURA

Maria do Rosário Veiga
Engº Civil, Doutorada pela FEUP, Investigadora Auxiliar do LNEC

Martha Tavares
Restauradora, Mestre em História da Arte e Restauro, Assistente Bolseira do LNEC

In: Actas do Encontro *A indústria das tintas no início do século XXI*. Lisboa, APTETI, Outubro de 2002.

RESUMO

As paredes dos edifícios antigos, anteriores ao advento do betão armado, tinham uma constituição e um modelo de funcionamento muito diferentes das actuais.

Um aspecto particularmente importante está relacionado com a protecção contra a humidade. Com efeito, as paredes dos edifícios actuais são construídas de forma a impedir, tanto quanto possível, a penetração da humidade. Pelo contrário, o modelo de funcionamento das paredes antigas, mais espessas e porosas, sem cortes de capilaridade, admitia a entrada de água para o interior da alvenaria mas evitava uma permanência prolongada, procurando promover a sua fácil e rápida saída para o exterior.

As intervenções de conservação e reabilitação a realizar sobre edifícios antigos devem respeitar os modelos de funcionamento originais, sob pena de provocar patologia mais grave que a que se pretende reparar.

Os revestimentos de paredes, pela sua grande exposição às acções externas e pelo seu papel de protecção das alvenarias, são dos elementos mais sujeitos à degradação, pelo que são dos mais frequentemente abrangidos nas intervenções. A sua importância na imagem dos edifícios é determinante, pelo que, também por isso, existe uma grande pressão para os renovar.

No entanto, as mesmas razões que levam a repará-los ou substituí-los, justificam também um grande cuidado nessas intervenções, surgindo como fundamental um bom conhecimento da constituição e funcionamento dos revestimentos antigos.

Na presente comunicação aborda-se o comportamento à água das paredes antigas, descrevem-se sinteticamente os revestimentos antigos e referem-se as características fundamentais a que devem obedecer os revestimentos de substituição, nomeadamente no que se refere a rebocos e tintas. Apresentam-se os resultados de uma campanha experimental sobre vários tipos de tintas minerais, com formulações vocacionadas para revestimento de edifícios antigos, concluindo-se com uma análise da sua adequabilidade para esse efeito.

1. INTRODUÇÃO

As paredes dos edifícios antigos, anteriores ao advento do betão armado, tinham uma constituição e um modelo de funcionamento muito diferentes das actuais. Embora, naturalmente, os métodos construtivos de paredes tenham evoluído ao longo do tempo e sejam muito diferentes de região para região, existem aspectos básicos comuns no seu funcionamento: as paredes exteriores acumulavam a função resistente com a função de protecção contra os agentes climáticos e as acções externas em geral; os materiais usados na constituição das paredes eram mais porosos e deformáveis que os usados actualmente e a capacidade de resistência e de protecção era assegurada essencialmente através da espessura.

Um aspecto particularmente importante está relacionado com a protecção contra a humidade. Com efeito, as paredes dos edifícios actuais são construídas de forma a impedir, tanto quanto possível, a penetração da água do exterior, razão pela qual se executam cortes de capilaridade junto às fundações, se usam revestimentos impermeabilizantes, caixilharia preferencialmente estanque e coberturas e remates cuidados. Pelo contrário, o modelo de funcionamento das paredes antigas, mais espessas e porosas, sem cortes de capilaridade, admitia a entrada de água para o interior da alvenaria mas evitava uma permanência prolongada, procurando promover a sua fácil e rápida saída para o exterior. Assim, a ascensão capilar da água através das fundações (naturalmente, em quantidade moderada), fazia parte do funcionamento normal da parede, que rapidamente promovia a sua expulsão por evaporação [1, 2].

As intervenções de conservação e reabilitação a realizar sobre edifícios antigos devem respeitar os modelos de funcionamento originais, sob pena de provocar patologia mais grave que a que se pretende reparar. Para isso, é essencial manter os materiais e soluções originais, ou, quando necessário, substituí-los por outros compatíveis, se possível com as características determinantes para o seu comportamento semelhantes às dos materiais e soluções pré-existentes [3].

Os revestimentos de paredes, pela sua grande exposição às acções externas e pelo seu papel de protecção das alvenarias, são dos elementos mais sujeitos à degradação, pelo que são dos mais frequentemente abrangidos nas intervenções. A sua importância na imagem dos edifícios é determinante, pelo que, também por isso, existe uma grande pressão para os renovar.

No entanto, as mesmas razões que levam a repará-los ou substituí-los, justificam também um grande cuidado nessas intervenções, surgindo como fundamental um bom conhecimento da constituição e funcionamento dos revestimentos antigos.

Para além das questões funcionais, não nos esqueçamos que a conservação e o restauro das camadas exteriores dos edifícios (as mais visíveis!) têm que ser encarados no âmbito dos conceitos

gerais da conservação. Sendo elementos fundamentais da arquitectura, são testemunhos do passado e merecem ser preservadas a sua história, técnica e estética (figs. 1 e 2).

2. REVESTIMENTOS ANTIGOS

Nas paredes antigas rebocadas os revestimentos eram geralmente constituídos pelas seguintes camadas principais:

Regularização e protecção:

- Emboço
- Reboco (propriamente dito) ¹
- Esboço

Protecção, acabamento e decoração:

- Barramento (ou guarnecimento)
- Pintura, em geral mineral

As camadas de regularização e protecção eram constituídas por argamassas de cal e areia, eventualmente com adições minerais e aditivos orgânicos. Normalmente, as camadas internas tinham granulometria mais grosseira que as externas e a deformabilidade e porosidade iam aumentando das camadas internas para as externas, promovendo assim um bom comportamento às deformações estruturais e à água. Cada uma das camadas principais referidas podia, por sua vez, ser constituída por várias subcamadas. Com efeito, para a mesma espessura total, camadas finas em maior número permitiam uma melhor capacidade de protecção [2] e uma durabilidade superior.

Os barramentos ou *guarnecimentos* [4] eram constituídos por massas finas de cal e pó de pedra, também geralmente aplicadas em várias subcamadas, com finura crescente das mais interiores para as mais exteriores. Estas camadas eram muito importantes para a protecção do reboco, verificando-se que, quando se destacam, se assiste a uma degradação rápida do reboco subjacente.

A coloração das superfícies era conferida pela incorporação de pigmentos minerais na última camada de barramento, ou por camadas posteriores de pintura, em geral com base em cal, aditivada com pigmentos minerais e outras adições minerais.

¹ No restante desta comunicação usar-se-á o termo *reboco* no significado que em geral lhe é dado actualmente, de revestimento de argamassa no seu conjunto, ou seja, do conjunto das camadas de *emboço*, *reboco* e *esboço*.

3. CARACTERÍSTICAS DAS ARGAMASSAS DE REBOCO DE SUBSTITUIÇÃO

Tendo em conta os aspectos referidos, recomenda-se que os rebocos existentes sejam, tanto quanto possível, mantidos e reparados pontualmente e que, quando o tipo e grau da degradação seja tal que torne necessária a sua substituição, se usem rebocos de cal.

Diversos estudos de investigação, nacionais e estrangeiros, apontam composições possíveis e metodologias para a formulação de argamassas a usar para obter rebocos compatíveis, dos quais se destacam, no âmbito nacional, os produzidos ou com colaboração do LNEC [3, 5, 6, 7, 8].

De um modo geral os rebocos recomendados devem verificar os requisitos fundamentais estabelecidos no quadro 1.

Quadro 1 – REQUISITOS DOS REBOCOS A USAR EM EDIFÍCIOS ANTIGOS

Argamassa	Características mecânicas aos 90 d (MPa)			Aderência ao suporte Ra (MPa)	Comportamento às forças desenvolvidas por retracção restringida F _{rmáx} (N) * G (N.mm)	Comportamento à água Ensaio clássico			Comportamento térmico Características térmicas
	Resistência à tracção Rt	Resistência à compressão Rc	Módulo de elasticidade E			Permeância ao vapor de água (m)	Coefficiente de capilaridade C (kg/m ² .h ^{1/2})	Porosidade	
Requisito geral, a aplicar quando se conhecerem as características do suporte	Características mecânicas semelhantes às das argamassas originais e inferiores às do suporte.			Resistência ao arrancamento (Ra) inferior à resistência à tracção do suporte: a rotura nunca deve ser coesiva pelo suporte.	Força máxima desenvolvida por retracção restringida (F _{rmáx}) inferior à resistência à tracção do suporte.	Capilaridade e permeabilidade ao vapor de água semelhantes às argamassas originais e superiores às do suporte.		Porosidade e porosimetria semelhantes às das argamassas originais e com maior percentagem de poros grandes que o suporte.	Coefficiente de dilatação térmica e condutibilidade térmica semelhantes aos das argamassas originais e à do suporte.
Reboco exterior	0,2 – 0,7	0,4 – 2,5	2000-5000	0,1 – 0,3 ou com rotura coesiva pelo reboco	< 70 > 40	< 0,08	< 12; > 8	-	-
Reboco interior	0,2 – 0,7	0,4 – 2,5	2000-5000	0,1 – 0,3 ou com rotura coesiva pelo reboco		< 0,10	-		
Juntas	0,4 - 0,8	0,6 – 3,0	3000-6000	0,1 – 0,5 ou com rotura coesiva pela argamassa		< 0,10	< 12; > 8		

* Fr max – Força máxima devida à retracção restringida; G –Energia de rotura por tracção

4. REPINTURA DOS PARAMENTOS EXTERIORES DOS EDIFÍCIOS ANTIGOS

4.1 Principais características das tintas a usar

A repintura dos edifícios antigos é um dos grande problemas com que os técnicos da área da conservação e restauro se deparam hoje em dia. Repintar um edifício com produtos inadequados pode comprometer a superfície do edifício, muitas vezes até de maneira irreversível, impossibilitando eventuais intervenções futuras e afectando seriamente a sua durabilidade.

Verifica-se que as tintas plásticas, acrílicas ou de PVA, encontradas hoje em dia no mercado, funcionam de forma inadequada sobre paredes de edifícios antigos. Devido à sua composição química, quando aplicadas formam um filme, que tem uma acção impermeabilizante nas paredes, alterando o seu comportamento global à água. Estas tintas apresentam também, em geral, uma aderência deficiente às superfícies frágeis e muitas vezes com baixa coesão superficial dos rebocos de cal, sejam eles antigos ou de substituição. Assim, surgem facilmente vários tipos de degradação na camada pictórica, tais como, empolamento, fissuração e destacamento (figs. 3 e 4).

Os rebocos e as paredes, sujeitos a um período de permanência da água mais elevado, sofrem também maior degradação. Um dos mecanismos mais significativos dessa degradação é a cristalização de sais, sob a forma de criptoflorescências, quer entre a superfície externa do reboco e a camada de pintura – contribuindo para a perda de aderência da tinta - quer no interior da camada de reboco, provocando a perda de coesão do reboco, que se torna pulverulento.

Neste processo, devido, quer ao mecanismo referido relacionado com os movimentos da água, quer à falta da protecção dada pelas camadas externas, ao destacamento da pintura segue-se a perda de coesão e a desagregação do reboco e, em seguida, a degradação da própria alvenaria (perda de coesão da argamassa de juntas e dos tijolos cerâmicos, quando é esse o caso).

Um outro ponto importante e polémico, que deve ser estudado com todo o rigor científico, é a escolha da cor [9, 10]. A cor do edifício histórico é a imagem estética de um monumento, de uma rua, de um centro histórico, que é de grande importância para a definição do seu valor enquanto património e para a autenticidade da sua imagem histórica e urbana. A manutenção da cor original permite preservar a riqueza cromática e técnica existente em cada região.

O recurso a técnicas actuais de análise estratigráfica permite estudar as cores das várias camadas de pintura que o edifício teve ao longo do tempo e fazer uma opção bem fundamentada (figs. 5 e 6).

Os estudos realizados [11, 12, 13] conduzem à conclusão de que uma tinta adequada para paramentos exteriores de edifícios antigos deve ter em conta os seguintes factores:

Comportamento á água:

- **Permeabilidade ao vapor de água** – a tinta não deve introduzir uma resistência significativa à evaporação da água contida nos suportes e argamassas.
- **Impermeabilidade à água** – a tinta deve fornecer alguma protecção contra a chuva, atrasando a sua penetração na parede. No entanto, não deve ser muito impermeável, já que, nesse caso, pode favorecer a cristalização de sais na camada antecedente [11].

Resistência às acções externas (durabilidade):

- **Resistência aos ácidos ambientais** – a gasolina e os combustíveis em geral produzem gases sulfurosos que se transformam em ácidos em contacto com a água e podem atacar quimicamente a tinta.
- **Resistência à alcalinidade do suporte** – os suportes são, geralmente, bastante alcalinos, pelo que as tintas a usar sobre eles devem resistir bem a esse tipo de ambiente, mesmo na presença de água.
- **Resistência aos raios ultravioleta** – a tinta deve possuir uma cor estável quando exposta ao sol.
- **Resistência às variações climáticas** – as tintas devem manter-se inalteradas, do ponto de vista químico, da cor e da aderência ao suporte durante vários anos de exposição às variações climáticas normais em cada região: calor/chuva, chuva/frio, calor/frio; a escala de tempo dos edifícios antigos, principalmente dos monumentos, é diferente da dos edifícios correntes actuais, pelo que se exige uma maior durabilidade aos materiais usados nas reparações.
- **Resistência aos fungos e micro-organismos** – as tintas devem ter alguma resistência à fixação e desenvolvimento de fungos e outros micro-organismos.

Semelhança estética:

- **Aspecto estético da superfície pintada** – a imagem da arquitectura histórica não deve ser perdida na sua textura e cor .

4.2 Meios tradicionais e modernos para pintar os edifícios antigos: os revestimentos minerais

Pelo que foi exposto anteriormente, as tintas para paredes de edifícios antigos de alvenaria rebocada com argamassas de cal aérea não devem formar filme, recomendando-se as de base mineral, pela melhor compatibilidade apresentada com os materiais constituintes da parede.

Apresentam-se em seguida algumas opções que melhor se adaptam a edifícios antigos.

Tintas de cal

A pintura com cal, ou caiação, é obtida pela aplicação do leite de cal (suspensão de cal em água) puro ou aditivado com pigmentos inorgânicos. O tipo de cal é extremamente importante, dependendo dela a coesão da camada de carbonato de cálcio que constitui a caiação. Recomenda-se a utilização de cal aérea em pasta, bem apagada, em vez da cal aérea em pó, para garantir maior poder de cobertura, melhor aderência ao suporte e maior durabilidade. A aplicação da caiação é feita em camadas de pequena espessura, com a parede húmida, para não fissurar, sobre uma camada de reboco áspera. A relação cal/pigmento/água tem de ser feita com precisão. De facto, uma grande quantidade de água faz migrar com mais facilidade a cal para a superfície, o mesmo acontecendo com o pigmento, ao passo que uma quantidade de água insuficiente dificulta a aplicação da cal e a sua homogeneidade. A tinta de cal pode ser aditivada com uma resina acrílica, após testes e escolha da resina adequada e da quantidade apropriada, para dar maior durabilidade e resistência a esta tinta. No entanto, o uso de uma quantidade excessiva de resina pode endurecer e tornar quebradiça a camada de pintura e reduzir significativamente a sua permeabilidade ao vapor de água [12].

Barramentos

O *barramento* é uma técnica de revestimento usada desde a antiguidade e teve o seu apogeu durante o período Barroco, onde inúmeros palácios e monumentos tiveram as suas paredes revestidas com recurso a esta técnica. Entretanto, este revestimento continuou a ser usado ao longo dos anos. É uma óptima solução de acabamento exterior, devido à sua durabilidade e capacidade de protecção. O barramento é composto por cal, pó de pedra ou areia de granulometria fina, pigmento inorgânico e água. O pigmento é diluído em água e misturado à massa de cal, adicionando-se em seguida a areia ou o pó de pedra a esta mistura. A aplicação é feita com a parede húmida, para não fissurar, sobre uma camada de reboco áspero [4]. No entanto, esta técnica é difícil de dominar actualmente, exigindo pessoal especializado, principalmente no caso dos barramentos coloridos. Além disso, pela mão-de-obra que exige, resulta muito caro, pelo que apenas se pode encarar a sua aplicação em grandes superfícies em edifícios com valor histórico ou arquitectónico considerável.

Tintas de silicatos

As pinturas com tintas de silicatos, conhecidas desde a antiguidade clássica, foram já encontradas nos frescos que adornam as ruínas de Pompeia e Herculano [14].

Com o passar dos anos e com o avanço da indústria química, estas tintas, baseadas em silicatos de potássio, foram sendo modificadas, para se obterem produtos mais fáceis de aplicar. Hoje em dia as tintas de silicatos são constituídas basicamente por: água, um aglutinante inorgânico (silicato de potássio), um aglutinante orgânico (polímero ou emulsão acrílica), cargas (calcite, caulino, etc.) e pigmentos (inorgânicos). Segundo a Norma DIN 18363, a quantidade de polímero ou emulsão acrílica não deve ser superior a 5%, a fim de manter o carácter inorgânico da tinta.

5. ESTUDO EXPERIMENTAL COM TINTAS MINERAIS: CAIAÇÕES E TINTAS DE SILICATOS

5.1 Objectivos do estudo experimental realizado

Estando ciente que a pintura para edifícios antigos tem levantado no meio técnico e científico algumas questões, principalmente relativas à escolha do tipo de tinta, desenvolveu-se, no Departamento de Edifícios do LNEC, um estudo experimental sobre dois diferentes tipos de tintas consideradas, à partida, compatíveis com as argamassas antigas de cal aérea: as *caiações* e as *tintas de silicatos* [12, 13]. Tendo como objectivo fazer uma caracterização física e avaliar o desempenho destas pinturas sobre uma argamassa de cal, foram realizados os seguintes ensaios: permeabilidade ao vapor de água, absorção de água por capilaridade, avaliação da resistência introduzida pelo revestimento à secagem do suporte, envelhecimento artificial acelerado e envelhecimento natural.

Apresenta-se em seguida um resumo dos principais resultados obtidos.

5.2 Absorção de água por capilaridade

Pretendeu-se analisar a resistência introduzida pelos diferentes tipos de pintura à absorção de água da argamassa de reboco.

O ensaio foi realizado com base no projecto de Norma Europeia prEN 1015-18, utilizando cilindros de argamassa de cal aérea com 0,20 m de diâmetro e 20 mm de espessura, sem pintura e com os vários tipos de pintura estudados.

Na figura 7 apresenta-se o gráfico que corresponde, em cada instante, à quantidade de água absorvida pelos provetes, desde o início do ensaio até às 48 horas; no quadro 2 apresenta-se o coeficiente de capilaridade máximo de cada revestimento, ao longo das 48 h de ensaio.

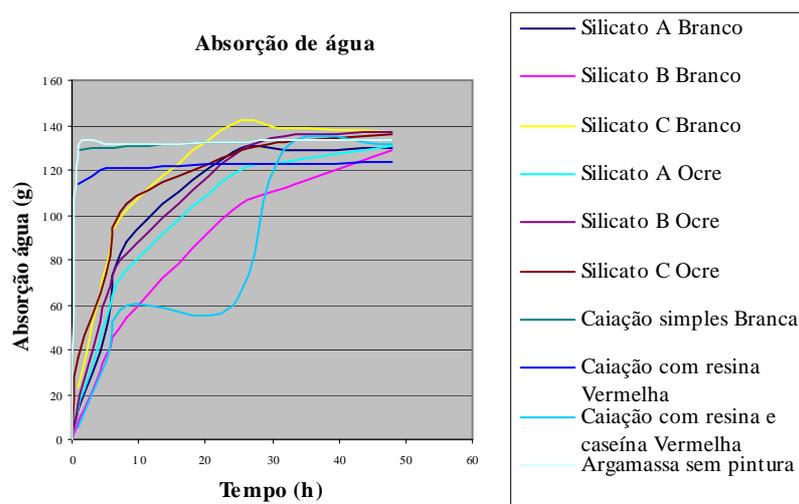


Fig. 7 - Absorção de água por capilaridade

Quadro 2 - Resultados dos ensaios de determinação do Coeficiente de Capilaridade máximo

	Argamassa sem pintura	Caiação simples	Caiação aditivada com resina	Caiação aditivada com resina e caseína	Tintas de silicatos		
					A	B	C
Tempo de ensaio (h)	1	1	1	8	8	24	8
Característica	Coeficiente de Capilaridade máximo (kg/m ² .h ^{1/2})						
Branco	5,14	4,80	-	-	1,22	0,81	1,42
Amarelo Ocre	-	-	-	-	1,05	1,21	1,26
Vermelho Ocre	-	-	4,46	0,83	-	-	-

Análise dos resultados

Observou-se que a quantidade de água absorvida às 48 horas de ensaio varia com o tipo de tinta, mas também com a cor, o que é natural, já que os diferentes pigmentos introduzem características diferentes.

Duas das caiações absorveram uma maior quantidade de água que as tintas de silicatos. No entanto, a *caiação aditivada com resina e caseína* retardou de forma significativa a absorção de água pela argamassa de suporte, ultrapassando mesmo as tintas de silicatos. Assim, esta caiação pode alterar significativamente o comportamento à água da parede. A evolução no tempo dos coeficientes de capilaridade confirmam estas conclusões. Para as caiações e para a argamassa sem pintura, os valores atingem o pico máximo com 1 hora de ensaio. Entretanto, para a *caiação aditivada com resina e caseína*, o pico máximo foi atingido apenas com 8 horas de ensaio, o mesmo acontecendo com as tintas de silicatos, com exceção da *tinta de silicato B*, que só atingiu o pico máximo às 24 horas de ensaio. Desta forma, verifica-se que as tintas de silicatos retardam a absorção de água pelo reboco, assim como a *caiação aditivada com resina e caseína*.

5.3 Permeabilidade ao vapor de água

Pretendeu-se analisar a resistência introduzida pelos diferentes tipos de pintura à evaporação da água através do conjunto do revestimento: reboco mais pintura.

Este ensaio foi realizado segundo a Norma Europeia EN 1015-19, usando provetes semelhantes aos usados para a capilaridade (ver 5.2). No quadro 3 apresentam-se os resultados do ensaio, expressos em termos da espessura da camada de ar de difusão equivalente.

Quadro 3 - Resultados dos ensaios de Permeabilidade ao vapor de água

	Argamassa sem pintura	Caiação simples	Caiação aditivada com resina	Caiação aditivada com resina e caseína	Tintas de silicatos		
					A	B	C
Característica	Permeância ao vapor de água – Espessura da camada de ar de difusão equivalente SD (m)						
Branco	0,14	0,15	-	-	0,17	0,19	0,19
Amarelo Ocre	-	-	-	-	0,18	0,19	0,21
Vermelho Ocre	-	-	0,16	0,16	-	-	-

Análise dos resultados

Os provetes pintados com caiações apresentaram maior permeabilidade ao vapor de água, com valores muito próximos da argamassa sem pintura. As tintas de silicatos apresentaram diferenças entre tintas e cores, sendo a *tinta de silicatos A* a que apresentou uma maior permeabilidade ao vapor de água. No entanto, em todos os casos os valores obtidos não se distanciam excessivamente dos da argamassa sem pintura.

5.4 Resistência introduzida pelo revestimento à secagem do suporte

Este ensaio teve como objectivo avaliar a influência da pintura na secagem do suporte e foi realizado de acordo com a Ficha de Ensaio do LNEC FE Pa 38.

Análise dos resultados

Os resultados deste ensaio indiciam que as tintas de silicatos demoraram mais a atingir o valor máximo de secagem que as caiações, podendo concluir-se que as caiações não dificultam a secagem das paredes, enquanto as tintas de silicatos a atrasam moderadamente.

5.5 Envelhecimento artificial acelerado (ciclos calor/chuva/gelo/degelo)

Este ensaio teve como objectivo observar a resistência das pinturas às variações de condições climáticas (calor/frio;chuva/calor;chuva/gelo) e foi realizado de acordo com um método de ensaio adaptado no LNEC [15], com base num ensaio definido pelo CSTB [16].

Análise dos resultados

A análise dos resultados foi feita por comparação visual, tendo sido analisadas as alterações de cor e outras degradações (figs. 8 e 9). Nas caiações de cor branca a cor manteve-se estável, verificando-se um pequeno desgaste da camada de carbonato de cálcio, enquanto as caiações de cores amarelo e vermelha se apresentaram bastantes esmaecidas e as caiações aditivadas com resina e resina e caseína, para além do esmaecimento da pintura, apresentaram manchas de várias tonalidades, aparentemente relacionadas com a presença da resina.

A tintas de silicatos tiveram um bom comportamento quanto à degradação cromática, apresentando apenas um ligeiro esmaecimento da pintura após 30 dias de ensaio.

5.6 Envelhecimento artificial acelerado – Xenotest

Este ensaio foi realizado segundo a Norma ISO 11341, sobre dois provetes de cada produto, constituídos por placas de fibrocimento revestidos com uma camada de argamassa de 10 mm de espessura. Teve como objectivo observar a resistência das pinturas às variações climáticas e à radiação ultra-violeta do sol.

Análise dos resultados:

A análise do resultado foi feita por observação visual, medição da diferença da cor ΔE , do índice de brancura WI , e do índice de amarelecimento YI . As tintas de silicatos e as caiações sofreram alterações diferenciadas, no que diz respeito ao ensaio de envelhecimento artificial Xenotest. As caiações apresentaram uma camada esbranquiçada (carbonato de cálcio) sobre a pintura. As tintas de silicatos A e B de cores Amarelo Ocre e Vermelho Ocre, além de alteração de cor,

apresentaram manchas brancas e brilhantes sobre a camada pictórica, após 1000 horas de ensaio.

5.7 Envelhecimento Natural

Este ensaio teve como objectivo observar a resistência das pinturas às condições ambientais naturais. Foi realizado sobre muretes de alvenaria de tijolo construídos na Estação de Ensaio Natural de Revestimentos de Paredes do LNEC, revestidos com uma argamassa de cal aérea.

Método de ensaio

Os muretes foram pintados com as caiações e as tintas de silicatos. Após aplicação e secagem das tintas, as cores de cada pintura foram identificadas através de um código de leitura da cor NCS – index edition 2 – 1995. A segunda leitura dos índices NCS foi realizada após 1 ano de exposição. Para as caiações houve ainda tempo de se realizar uma terceira leitura, aos 2 anos, para verificar a diferença de cor e outras anomalias.

Análise dos resultados

Após um ano de exposição natural as superfícies dos muretes pintados com caiações e com tintas de silicatos mantiveram-se praticamente inalteradas, ocorrendo apenas um ligeiro esmaecimento da cor para ambos os tipos de pintura.

Após dois anos de exposição natural as superfícies dos muretes pintados com caiações apresentaram um esmaecimento um pouco mais acentuado que no ano anterior. As caiações de cores Branca e Amarelo Ocre mostraram-se mais estáveis, ocorrendo apenas um pequeno esmaecimento da cor, que as Vermelho Ocre, que apresentaram um maior esmaecimento da cor. A *caiação com resina* de cor Vermelho Ocre apresentou ainda manchas sobre a camada pictórica, enquanto que na *caiação com resina e caseína* de cor Vermelho Ocre surgiu uma grande quantidade de manchas, claras e escuras e de pequenos destacamentos da pintura.

6. CONCLUSÕES

Os revestimentos por pintura de base mineral apresentam um desempenho funcional positivo face às acções específicas para edifícios antigos, o que foi comprovado pelos ensaios realizados.

Tanto as caiações como as tintas de silicatos apresentaram, em geral, um comportamento à água compatível. Com efeito, mostraram alguma capacidade de protecção contra a água do exterior, provocando um atraso na penetração, que pode ser suficiente para permitir a secagem parcial antes de atingir a alvenaria, e permitindo, por outro lado, uma secagem fácil e rápida, quando as condições exteriores forem favoráveis à evaporação.

Quanto ao envelhecimento natural e artificial, detectaram-se algumas diferenças: as tintas de silicatos mostraram-se mais resistentes que as caiações, como era esperado devido à sua composição química.

No que diz respeito ao aspecto estético, que é, no caso do património histórico - trate-se de monumentos, de centros históricos de cidades, ou, de um modo geral, de edifícios com valor patrimonial -, de grande importância para conservar a imagem dos centros urbanos, quer as caiações quer as tintas de silicatos apresentam textura e brilho semelhantes aos originais. No entanto, as tintas de silicatos apresentam um maior poder de cobertura, dotando a superfície de cor uniforme, ao contrário do que acontece com as caiações, que têm alguma transparência. No caso dos edifícios antigos, em geral os revestimentos originais mantinham visíveis todas as irregularidades das paredes com uma tonalidade cheia de *nuances*, logo as tintas de silicatos afastam-se um pouco da imagem original (figs. 10 e 11), o que, nalguns casos, pode ser um factor contra.

No entanto, a escolha do tipo de tinta deve ter ainda em conta outros factores:

- A cal, em presença dos gases sulfurosos presentes na poluição atmosférica, degrada-se, dando origem à formação de sulfatos, que são solúveis na água da chuva. Assim, em edifícios situados em grandes centros urbanos, muito expostos à poluição atmosférica, a opção pela caiação é praticamente inviável, sendo preferível o uso das tintas de silicatos, devido à sua durabilidade e estabilidade cromática.
- Em edifícios multifamiliares e, de um modo geral, em conjuntos edificados com alguma dimensão, é aconselhável a utilização de tintas de silicatos, devido à maior durabilidade em relação às caiações, no que se refere às acções climáticas e às radiações ultra-violeta.
- A caiação deve ser fabricada e aplicada com bastante rigor: deve ser usada uma cal de boa qualidade, sendo preferível o uso da cal em pasta, que produz uma caiação com uma maior estabilidade cromática e melhor aderência e coesão, que a caiação com cal em pó; caso se adicione pigmento à caiação, este deve ser mineral e ter boa resistência aos raios UV e IV; a adição de resina acrílica à caiação confere-lhe maior coesão e poder de aderência, desde que usada de maneira correcta (percentagem e tipo de resina), para não alterar as características físicas da caiação.

Todos estes aspectos implicam que, para se obter uma boa caiação, é necessário dispor de aplicadores experientes na tecnologia de preparação e aplicação tradicionais da cal, mas também com formação que lhes permita assimilar alterações introduzidas recentemente (como as adições de resinas) para procurar assegurar um melhor desempenho. Assim, a indisponibilidade deste tipo de mão-de-obra pode inviabilizar a opção por uma solução de caiação, apontando de novo a via das tintas de silicatos.

- Finalmente, é necessário recordar que o valor histórico e arquitectónico do edifício, ou conjunto, objecto da intervenção, é determinante na escolha da tinta a usar na repintura. De facto, embora os critérios funcionais, relacionados com as características analisadas, devam sempre ser cumpridos, os critérios estético e de respeito pelos materiais e soluções originais podem ter um peso maior ou menor conforme o valor patrimonial do edifício e, portanto, conforme for maior ou menor a necessidade de preservação e respeito histórico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. HENRIQUES, Fernando M. A.- **Humidade em paredes**. Lisboa, LNEC, 2001 (3a.edição).
2. VEIGA, M^a do Rosário – **Protecção contra água de paredes de edifícios antigos. Avaliação experimental da capacidade de protecção de argamassas de reboco com base em cal**. Comunicação apresentada no *Encontro Nacional sobre Conservação e Reabilitação de Estruturas, REPAR 2000*, Lisboa, LNEC, Junho de 2000, pp. 217-226.
3. VEIGA, M. Rosário et al. – **Metodologias para Caracterização e Conservação de Argamassas de revestimento de Edifícios Antigos**. Relatório final do *Projecto OLDRENDERS*, co-financiado pela Agência de Inovação. Lisboa, Outubro de 2001.
4. GONÇALVES, Teresa – **Guarnecimentos tradicionais para paredes exteriores de edifícios antigos**. Lisboa, LNEC, Janeiro de 1996. Relatório 11/96-NCCT.
5. MARGALHA, M. Goreti - **O uso da cal em argamassas no Alentejo**. Évora, Universidade de Évora, 1997 (dissertação de Mestrado).
6. VEIGA, M. Rosário; CARVALHO, Fernanda - **Argamassas de revestimento na reabilitação do património urbano**. Em 2^o *ENCORE, Encontro sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios*, Comunicações. Lisboa, LNEC, Junho/ Julho de 1994. Vol. I, pp. 195-206.
7. VEIGA, M. Rosário *et al.* – **Methodologies for characterisation and repair of mortars of ancient buildings**. Comunicação apresentada ao Seminário Internacional *Historical Constructions 2001*. Guimarães, Universidade do Minho, Novembro de 2001. Lisboa, LNEC, 2002. Colecção Comunicações, COM 91.
8. VELOSA, Ana; VEIGA, M. Rosário – **The use of pozzolans as additives in lime mortars for employment in building rehabilitation**. In *International Seminar Historical Constructions 2001, Proceedings*. Guimarães, Universidade do Minho, Novembro de 2001.

9. AGUIAR, José - **Estudos Cromáticos nas intervenções de conservação em centros históricos**. Évora, Universidade de Évora, Agosto de 1999. Tese de Doutoramento.
10. AGUIAR, José; TAVARES, Martha; PICHÓ, Inês; VALVERDE, Isabel - **Análises Cromáticas para o projecto integrado do Castelo**. Lisboa, LNEC, 1996. Relatório 239/1996-NA.
11. GONÇALVES, Teresa, VEIGA, M. Rosário - **Acabamentos para paredes exteriores de edifícios antigos**. Em *Encontro 1997 Materiais de Construção, Inovação e Qualidade*. ISMAG, Lisboa, Maio de 1997.
12. GONÇALVES, Teresa; TAVARES, Martha. - **Estudo experimental de caiações para paramentos exteriores de edifícios antigos**, Lisboa, LNEC, 1999. Relatório 126/99, NCCt.
13. TAVARES, Martha; VEIGA, M^a do Rosário; EUSÉBIO, Isabel. **Uma solução actual para acabamento de paramentos exteriores de edifícios antigos: As tintas de silicatos**, Lisboa, LNEC. Relatório em fase de publicação.
14. T. Gettwer, G. Rieber e J. Bonarius. **One-component silicate binder systems for coatings**, In *Focus, Surface Coating International*, 1998, pp.596-603.
15. VEIGA, M. Rosário; CARVALHO, Fernanda - **Some performance characteristics of lime mortars for use on rendering and repointing of ancient buildings**. Comunicação apresentada à *5th International Masonry Conference*. Londres, October 1998. Lisboa, LNEC, 1998. Colecção Comunicações, COM 15.
16. CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT (CSTB) - **Certification CSTB des enduits monocouches d'imperméabilisation. Modalités d'essais**. Cahiers du CSTB, Paris, (341), Cahier 2669-4, juillet-août 1993.