

# *Tintas Permeáveis ao Vapor de Água*

*Gareth Davies* sublinha o papel das tintas de cal tradicionais e das suas alternativas modernas

*Tradução por António de Borja Araújo, Engenheiro Civil, I.S.T.*



Sob condições atmosféricas normais, na Europa Ocidental, as paredes exteriores em alvenarias têm um conteúdo em humidade na ordem dos 10 a 20 %. Falando por alto, quanto maior for a porosidade do material, maior será o seu potencial para reter a humidade. O conteúdo em humidade vai variar conforme as influências externas, nelas se incluindo o vento, a chuva e o sol, e ainda a taxa de entrada de água, quer como humidade ascendente quer por percolação consequente de qualquer defeito na fábrica do edifício. Para além disso, onde a

estrutura ficar saturada em consequência de danos ou negligência e for, subsequentemente, reparada, vai dar-se um processo de secagem até que se estabeleça o equilíbrio, o que pode levar semanas, meses ou mesmo anos. A escolha do acabamento aplicado nessas paredes tem que levar estes factores em consideração.

No Alexandra Palace, por exemplo, a estrutura em alvenaria de tijolo ficou saturada em consequência de extensos danos por fogo que deixaram o edifício sem telhado durante vários anos. A estimativa de conservação calculou que estivessem aproximadamente 50.000 litros de água contidos nessa estrutura, uma elevada proporção da qual teria que ser evaporada através das paredes interiores do edifício a seguir aos trabalhos de renovação. A especificação exigiu que o sistema de estuque e o revestimento decorativo permitissem ambos que as paredes secassem gradualmente, ao longo de vários anos, sem que ficassem danificados os novos acabamentos.

Se considerarmos o papel de um revestimento exterior, o primeiro objectivo da especificação é decorar e melhorar a aparência da edificação. Em segundo lugar, a especificação também deve prever um certo grau de permanência e, se possível, alguma protecção ao material subjacente, não só contra as condições climáticas variáveis, mas também contra a poluição ambiente potencialmente prejudicial. Idealmente, ela deveria permitir a livre passagem do vapor de água desde o material subjacente, enquanto que, ao mesmo tempo, evitasse a entrada de mais humidade – por outras palavras, ela deveria permitir que o material subjacente “respirasse”. Se não for esse o caso e o revestimento reter a humidade no material subjacente, o risco de danos consequentes da acção do gelo vai aumentar, graças ao efeito da expansão do gelo quando funde na estrutura ao seu redor. Os revestimentos também podem falhar sob condições de humidade e o material subjacente pode-se degradar em resultado da cristalização de sais, em particular. Esta é provocada pela migração de sais solúveis para o ponto de evaporação da

humidade, onde cristalizam fora da solução. A alvenaria degrada-se sob a força de pressão exercida pela cristalização dentro dos poros.

Onde o material subjacente for particularmente vulnerável à degradação, tal como o tijolo brando, a pedra friável, o reboco e a taipa, a necessidade de se conseguir uma revestimento permeável é dominante.

### Tintas formadoras de película

Em vez de se classificarem os revestimentos como sendo respirantes ou impermeáveis, é preferível compreenderem-se os mecanismos pelos quais certos sistemas de revestimento atingem as suas características visuais e de desempenho pretendidas. Em palavras simples, um revestimento ou se cola à superfície em que é aplicado, ou embebe-se nela num processo que pode ser físico ou químico – ou atinge o seu desempenho por meio de uma combinação de ambos estes métodos.

Quando um revestimento se cola ao material subjacente, ele é geralmente um polímero orgânico de origem e forma uma pele, ou filme, que tem uma permeabilidade mais baixa do que a do material subjacente em que foi aplicado. Quanto maior for a porosidade do material subjacente (materiais fracos e friáveis), maior será a diferença entre permeabilidades. A respirabilidade das tintas de polímeros pode ser melhorada através do emprego de cargas inorgânicas resultando num sistema mais aberto ou poroso – o conceito de muitos sistemas de pintura modernos microporosos.

Assim como os aspectos de respirabilidade de um revestimento é importantes que se compreenda como ele se comporta relativamente aos movimentos do material subjacente, provocados pelas alterações climatéricas de temperatura. As resinas artificiais contidas nos revestimentos formadores de película têm coeficientes de expansão térmica na ordem das 10 a 20 vezes mais elevados do que o material mineral subjacente em que são aplicadas. Estes movimentos térmicos diferenciais provocam tensões na película do revestimento que podem conduzir à fissuração e à consequente ineficiência desse revestimento.

Os sistemas com base orgânica também podem falhar em consequência da acção das radiações solares que provocam a degradação do revestimento pelos raios UV. Inicialmente estes provocam uma perda da cor nos sistemas organicamente pigmentados, o empalidecimento da cor e seguidamente uma eventual fragilização da película provocando a sua fissuração e rotura.

Entre as alternativas à venda, as emulsões aquosas meta-acrílicas proporcionam, talvez, o melhor desempenho, já que elas permitem algum movimento de vapor através da sua estrutura polimérica, sem necessidade de aditivos inorgânicos, e são as menos susceptíveis de sofrerem degradação pelos UV ou de se tornarem quebradiças, dentro de um ciclo típico de 10 anos de repetição da pintura.

### Tintas de cal

Este revestimento tradicional proporciona um acabamento respirante e decorativo que se embebe no material subjacente em que é aplicado. O material é principalmente composto por cal extinta (hidróxido de cálcio) geralmente com uma baixa proporção de um ligante orgânico, tal como o sebo. O hidróxido de

cálcio faz presa lentamente por combinação com o dióxido carbónico para formara carbonato de cálcio, o principal componente da pedra calcária e do mármore. As alternativas ao sebo, geralmente menos usadas, incluem a caseína, que reage com a cal apagada para formar caseinato de cálcio e produz uma ligação insolúvel, e aditivos pozolânicos, tais como as cinzas volantes que provocam uma presa por contacto com a água através de uma reacção mais complexa. Como revestimento para um estuque ou para um reboco à base de cal, e de pedra calcária em particular, a tinta de cal é, de muitas formas, comparável em natureza ao material que lhe fica subjacente, tem uma porosidade similar, alcalinidade (valor de pH) e coeficiente de expansão térmica.

No passado, a pintura periódica das fachadas dos edifícios com tintas de cal, com uma periodicidade de poucos anos, era muito comum e as composições específicas variavam quase de edifício para edifício, confiando fortemente na experiência passada, na disponibilidade local das matérias primas e no que previamente tinha provado ser bem sucedido.

Um grande número de factores conspirou para a redução da utilização das tintas de cal. Com o advento das tintas modernas formadoras de películas com cores previamente pigmentadas, as técnicas de execução e os conhecimentos necessários quer para a produção quer para a aplicação das tintas de cal diminuíram rapidamente, apesar de actualmente estarem de novo a ressurgir. Quando as tintas de cal eram aplicadas sobre materiais subjacentes de porosidade variável, tais como uma fachada em alvenaria de tijolo com juntas de argamassa relativamente fraca e faces de tijolos mais resistentes, havia uma tendência para a tinta de cal exibir fissuras por movimentos diferenciais, permitindo a entrada de água e, eventualmente, o falhanço do revestimento. A tinta de cal não deve ser usada sobre um arenito que não tenha sido previamente tratado com tinta de cal, já que a introdução da cal pode conduzir à sua degradação.

O rápido aumento da poluição, desde a revolução industrial, especialmente a chuva ácida, fez com que as fachadas exteriores em tinta de cal se degradassem muito rapidamente. Primeiro notam-se marcas de escorrimentos em áreas tais como soleiras, capeamentos, etc., consequentes da reacção entre a chuva ácida e a tinta de cal resultando na dissolução desta. Depois, eventualmente, a inteira fachada é atacada e degradada. A tinta de cal proporciona protecção à superfície actuando como revestimento 'sacrificial', pelo que é destruída mais rapidamente do que o material subjacente. Ela também serve para ajudar a consolidar superfícies calcárias frágeis. A tinta de cal é muito adequada para os pequenos edifícios históricos que foram rebocados e construídos com alvenaria de pedra calcária ou com taipas<sup>1</sup> e outras alvenarias tradicionais, em que há uma necessidade de se manter a aparência histórica e quando for aceitável a necessidade de uma manutenção regular. A curto prazo, pelo menos, ela é relativamente económica.

### Sistemas de pintura de silicatos

Tal como as tintas de cal, as tintas de silicatos embebem-se no material subjacente mas, além disso, o ligante de silicato de potássio reage quimicamente com o material subjacente mineral para formar uma ligação de silicato microcristalino que é insolúvel. Cristalizações químicas secundárias tomam lugar entre o ligante, o pigmento colorido e o dióxido carbónico da atmosfera.

A estrutura microcristalina resultante tem uma dimensão de poros que permite a livre passagem do vapor de água (as tintas de silicato têm uma resistência à difusão muito baixa, equivalente a uma

---

<sup>1</sup> NT – "cob, wattle and daub", no original.

camada de ar com aproximadamente dois centímetros de espessura), mas os poros ou 'furos' são suficientemente pequenos para evitarem a entrada da chuva incidente. A natureza inerente à tinta de silicato é a de uma membrana semi permeável.

Combinados com esta estrutura básica, a tinta de silicato emprega cargas inorgânicas e pigmentos coloridos de terras naturais que não são afectados pela degradação por acção dos raios UV. A sua estrutura microcristalina é comparável à da estrutura mineral em que são aplicadas e têm um coeficiente de dilatação térmica também comparável. Os silicatos insolúveis formados na reacção química são resistentes a fortes ataques ácidos e alcalinos, da mesma forma que a areia de sílica é um produto altamente resistente.

Como revestimento de protecção altamente poroso, as tintas de silicato oferecem um valor alternativo às tintas de cal, e podem proporcionar muito maiores expectativas de vida. Existem exemplos documentados de sistemas de pintura destes que têm um desempenho satisfatório sobre fachadas em reboco à base de cal, na Alemanha, na Suíça e na Noruega, durante períodos superiores a 100 anos.

### Questões ambientais

Existe um desejo largamente espalhado na Europa de se evoluir para revestimentos isentos de solventes. Além disso, os revestimentos que não são à base de produtos petroquímicos também parecem ser atractivos. Quer as tintas de cal, quer as tintas de silicato são preferíveis relativamente quer às tintas com base em solventes, quer às tintas aquosas acrílicas, bem como a outros sistemas à base de resinas.

As tintas à base de chumbo, que foram largamente usadas durante o século XIX sobre estuque e em Londres, em particular, são mais resilientes à poluição do que as tintas de cal, mas actualmente elas foram efectivamente banidas de quase todas as aplicações em consequência da sua toxicidade. As tintas acetinadas, tais como os sistemas microporosos acrílicos proporcionam a maior aproximação visual com as tintas à base de chumbo, apesar de menos permeáveis e menos duráveis do que os sistemas de silicatos.

Em conclusão, tipicamente as tintas de cal requerem manutenção todos os cinco anos; as formadoras de película entre 5 a 15 anos; e os sistemas de tintas de silicato desempenham-se bem durante 15 ou mais. para os edificios históricos, a necessidade de se proporcionar uma protecção mais durável vai ser frequentemente a principal preocupação, particularmente onde for necessária a montagem de andaimes para essa manutenção. No entanto pode ser preciso um certo equilíbrio entre a necessidade de durabilidade e a necessidade de preservação da integridade histórica e, quando foram usadas tintas de chumbo, do carácter da zona.

### AUTOR

**GARETH DAVIES** é Director de Exportações da Keimfarben GMBH and Co. em Dieseldorf, Alemanha, que patenteou a primeira tinta de silicato em 1878. É engenheiro por formação, e trabalha para a Keim desde há 12 anos, dirigindo a sua operação no Reino Unido e, mais recentemente, uma rede de distribuidores da Keim em todo o mundo.