



<http://www.culture.gov.on.ca/english/culdiv/heritage/conote13.htm>

Nota n.º 13 : Colas para a Reparação da Pedra

Ao longo dos anos, tem sido usada uma grande variedade de colas para a reparação de trabalhos em pedra, exteriores e interiores. Estas colas incluem os poliésteres (por ex. AKEMI, Chemolit) os acrílicos (por ex., Acryloid B-72, Acryloid B48N9 e os epóxis (por ex., Sika 35 hi-mode LV, CPD Epoxcrete LV). Entre estas, as epóxis são o único tipo de cola recomendadas quer pelos conservadores, quer pelos fabricantes de colas, para a colagem de pedras em montagens exteriores.

Preocupações sobre os epóxis

Os epóxis são colas fortes e duráveis, bastante adequadas para a reparação de trabalhos em pedra. Elas conseguem, no entanto, ter duas desvantagens principais que se devem ter em memória quando se trabalha com elas. A primeira de todas, os epóxis têm muito poucos solventes. Isto significa que, uma vez que eles tenham feito presa, é muito difícil dissolver-se uma ligação sem se danificar a pedra. Em segundo lugar, eles têm uma tendência para amarelarem por exposição à luz (especialmente aos componentes ultravioletas do espectro luminoso). Isto significa que se deve trabalhar com limpeza, retirando-se todos os salpicos e escorrimentos (especialmente das superfícies da pedra) e ter-se muito cuidado em se garantir que as pedras estão correctamente alinhadas antes de se colarem os “gatos”. Para se evitarem erros, deve-se prestar a maior atenção aos epóxis.

O que é um epóxi ?

Os epóxis são fornecidos em dois componentes, a resina e o endurecedor. A relação entre a resina e o endurecedor – definida em termos de volume ou de peso – é crucial e não deve ser alterada.

O West System™ é uma marca de epóxi que é fornecido com bombas (uma para a resina e outra para o endurecedor) que dispensam o acurado doseamento de cada componente.

Pedra molhada e pedra seca

A condição da pedra que se está a reparar (seca ou húmida) vai afectar o epóxi que for escolhido. A pedra seca (por ex., peças que tenham ficado na oficina durante o inverno) pode ser reparada com a maioria dos epóxios. Os trabalhos de pedra exteriores (por ex., as pedras que não possam ser transportadas para dentro) são, no entanto, uma situação diferente. Eles necessitam de um epóxi que trabalhe sobre pedra húmida. Podem ser usados quer o Sika 35 hi-mode LV, quer o CPD Epoxcrete LV.¹

Cura

Logo que o endurecedor e a resina estejam misturados juntos, o epóxi começa a curar. O tempo de cura é o tempo que um epóxi leva a passar do estado líquido ao estado sólido. A “cura” tem três fases distintas : tempo de abertura, cura inicial e cura final. O tempo de abertura (ou seja, o “*pot life*”) é a quantidade de tempo durante o qual o epóxi está líquido e trabalhável. A fase inicial de cura tem lugar logo que o epóxi atinge o estado de gel. Neste ponto, o epóxi já não pega. Uma vez em gel, só pode ser modelado com uma lima ou uma plaina, mas ainda não está suficientemente duro para ser lixado. A cura final tem lugar quando o epóxi fica duro e seco. Neste ponto, o epóxi “fez presa” e vai adquirir a totalidade da sua resistência (≈ 90 %). Ele vai continuar a curar, durante diversos dias, até terminar.

Tempo de cura

O tempo que um epóxi leva a curar depende desse epóxi (cada qual é significativamente diferente); da temperatura ambiente (quanto mais elevada a temperatura, mais rápida a cura); do tamanho do lote e da forma do recipiente de mistura. Os epóxios são “exotérmicos”, o que significa que libertam calor durante a cura. Este calor pode encurtar a “*pot life*”. Grandes lotes libertam mais calor do que lotes mais pequenos. Assim, os lotes mais pequenos vão ter mais tempo de trabalho do que os maiores. Os recipientes de maior boca dissipam este calor e atrasam a cura, enquanto que os recipientes de pequena área superficial (por ex., um copo de papel) não conseguem dissipar o calor tão bem e aceleram a cura. Os fabricantes recomendam a mistura dos epóxios em recipientes de plástico, de metal ou de papel, por causa do calor que é gerado. Eles não recomendam recipientes em esferovite ou em vidro.

Deve-se garantir que são cuidadosamente lidas e seguidas as instruções do fabricante. Nunca se devem desrespeitar as proporções especificadas para a resina e para o endurecedor. Não se deve tentar afectar o tempo de cura, pela alteração da relação entre o endurecedor e a resina.

Gel contra baixa viscosidade

Os epóxios estão à venda em gel (espessos) ou num formato de baixa viscosidade (escorrem). O “LV” do CPD Epocrete denuncia que este é um epóxi de baixa viscosidade. Um epóxi de baixa viscosidade pode ser sempre espessado pela adição de modificadores, mas um epóxi em gel nunca pode ser desengrossado. Um epóxi em gel só pode ser tornado ligeiramente menos viscoso por aquecimento. Os conservadores escolhem, frequentemente, um epóxi de baixa viscosidade porque este lhes permite executarem com ele uma larga variedade de tarefas (por ex., a estabilização de pregagens e a estabilização de fracturas) com o mesmo material. Deve-se escolher a forma de epóxi que se adapte melhor às nossas necessidades.

¹ O West System™ não resulta com a pedra húmida.

Modificação dos Epóxis

Os epóxis podem ser modificados (ou seja, espessados) pela adição de inertes. Os modificadores transformam um epóxi de baixa viscosidade num epóxi em gel. Os conservadores usam, geralmente, microesferas de vidro (também chamadas de “glass beads”) como inerte. As microesferas de vidro, como o seu nome implica, são pequenas bolhas microscópicas de vidro. As microesferas são usadas pela indústria da construção de barcos, há muitos anos, para a criação de embarcações leves (por ex., pranchas de windsurf). O pó de pedra não é usado como modificador porque não espessa o epóxi. Devem-se guardar esses pós de pedra para se colorirem as argamassas de reparação.

Adição de Modificadores

Os modificadores devem ser adicionados logo que se tiver acabado de misturar a resina e o endurecedor. Começa-se com uma pequena quantidade de epóxi, já que os modificadores aumentam consideravelmente o volume deste (ou seja, o nosso epóxi vai “crescer”). As microesferas são leves e difíceis de serem controladas, pelo que se adicionam as microesferas de vidro, um pouco de cada vez, até se conseguir a consistência desejada (semelhante à maionese).

Pode-se misturar o epóxi com as microesferas dentro de um saco de plástico com fecho éclair (por ex., um saco para o congelador). Primeiro mistura-se completamente o endurecedor com a resina (quer noutra recipiente, quer directamente no saco) e depois adicionam-se as microesferas, sela-se o saco e amassam-se os dois conjuntamente. O saco impede as microesferas de se espalharem e torna a mistura fácil e limpa.

“Gatos” de Colagem

Consegue-se uma melhor ligação entre a pedra e os “gatos” se a superfície da pedra for previamente tratada com um “primário” constituído por uma aplicação de epóxi não modificado (ou seja, sem microesferas). Uma vez aplicado este primário, o gato (antes desengordurado com acetona) pode ser assente, usando-se, como cola, um epóxi espessado. Por favor, consultar o Capítulo 3 (Dez reparações correntes) do livro [*Landscapes of Memories - A Guide for Preserving Historic Cemeteries*](#) para a obtenção de instruções sobre reparações.

Limpeza de Excessos

Deve-se ter uma boa quantidade de acetona à mão, para o caso de ocorrerem excessos ou escorrimentos de epóxi. Deve-se garantir que a acetona é usada numa área bem ventilada e usar luvas de protecção.

Solventes e Epóxis

Alguns solventes, tais como o álcool e a acetona são, frequentemente, usados para a limpeza dos alojamentos ou para a secagem da pedra, antes de se injectar o epóxi. Os solventes podem afectar a velocidade de cura dos epóxis. Em geral, os álcoois (por ex., o isopropanol) tendem para acelerarem a cura, enquanto que a acetona (o solvente vulgarmente usado para a limpeza dos resíduos de epóxi) atrasam-na. Os espíritos minerais (solventes desengordurantes vulgares) são neutros e não têm qualquer efeito sobre a velocidade da cura.

Reparação de Fissuras Finas

Pode ser usado um epóxi de baixa viscosidade para a estabilização das fissuras finas. A manutenção do epóxi dentro da fissura e fora da superfície da pedra tem sido sempre um grande desafio. Tradicionalmente, usa-se barro para modelação como material de contenção. Infelizmente, o barro pode deixar resíduos na pedra. Alternativamente, pode-se considerar a utilização de uma cola a quente (“hot melt”). Esta cola está à venda por toda a parte e é fácil de ser usada. Uma vez que o epóxi tenha atingido a fase inicial de cura (a fase de gel), a cola a quente pode ser retirada com uma pistola de ar quente. Neste ponto, qualquer epóxi (agora em gel) existente sobre a superfície da pedra, pode ser cuidadosamente retirado.

Glossário

“Pot life”:

“Pot life” significa o tempo que nós temos para trabalhar com uma cola, antes que ela comece a curar. Os epóxis de “Cinco minutos”, como o seu nome implica, dão-nos cinco minutos de vida. Escolhe-se um epóxi conforme o tempo de trabalho de que se necessita. A “pot life” está dependente da temperatura. As temperaturas mais frias vão retardar o tempo de cura de um epóxi e aumentar o seu “pot life”. Pelo contrário, as temperaturas mais elevadas vão acelerar o tempo de cura e diminuir a “pot life”.

“Shelf Life”:

“Shelf life” é o tempo durante o qual uma cola pode ser armazenada, antes de ser usada. A maioria dos epóxis têm uma “shelf life” de um ano, apesar de os fabricantes afirmarem que os seus produtos podem ser guardados durante muito mais tempo. Os epóxis devem ser comprados em pequenas quantidades e num fornecedor cuidadoso, que os guarde num lugar fresco. Devemos recordar sempre que a “shelf life” se refere ao tempo que um epóxi pode estar numa prateleira, quer seja na loja, quer na nossa. Um fabricante nunca vai garantir uma cola que tenha excedido a sua “shelf life”.

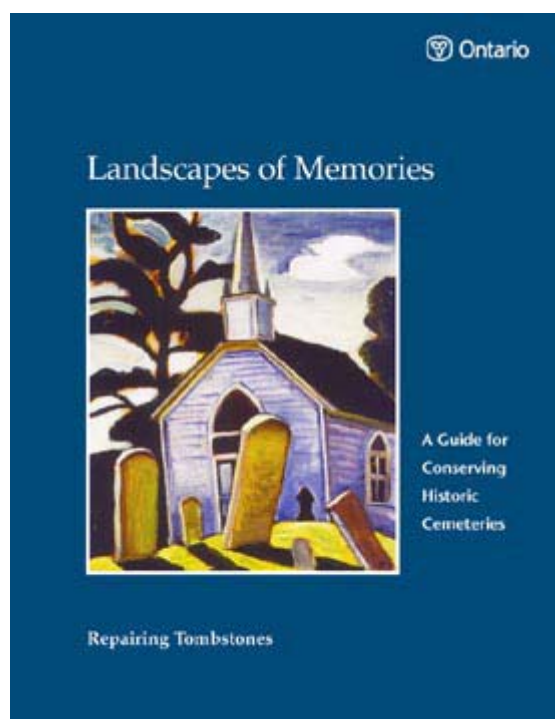
Notas sobre Segurança

Devem-se ler e respeitar as indicações fornecidas pelos fabricantes dos epóxis. Além disso, deve-se obter e ter à mão (é de lei), a Folha de Dados sobre Material de Segurança (MSDS), disponibilizada pelo fabricante, para o produto que está a ser usado. Os epóxis devem ser tratados com respeito. Os endurecedores usados para os epóxis podem provocar irritações cutâneas e, nalguns casos, uma alergia cutânea permanente. Devem-se usar luvas de protecção (e um creme de barreira se possível) em todas as ocasiões, quando se manipulam epóxis não curados. Uma vez curados, os epóxis já não vão provocar irritações. Os epóxis devem ser usados em áreas bem ventiladas e usar-se sempre uma protecção para os olhos.

Para mais informações, contactar :

Tamara Anson-Cartwright
Heritage and Libraries Branch
Ministry of Citizenship, Culture and Recreation
400 University Avenue, 4th Floor
Toronto, Ontario
M7A 2R9

Telefone: (416) 314-7133 (Canadá)
Fax: (416) 314-7175 (Canadá)
E-mail: tamara.ansoncartwright@mczcr.gov.on.ca



Podem-se encontrar mais indicações na publicação do Ministério :

[Landscapes of Memories - A Guide for Conserving Historic Cemeteries](#)

sobre Dez Reparações Correntes em pedras tumulares históricas.

Esta nota sobre conservação foi preparada por Sue Maltby, Conservadora. Pode ser reproduzida sem qualquer autorização ou penalidades. Agradece-se que seja feito o respectivo crédito ao Ministry of Citizenship, Culture and Recreation.



This site is maintained by the Government of Ontario, Canada.

[Advertência sobre Links Externos](#)

Informações sobre direitos de Autor : © [Queen's Printer for Ontario, 2002](#)
Última actualização : 2 de Agosto de 2002

Tradução por
António de Borja Araújo, eng.º civil I.S.T.
5 de Junho de 2003