

O QUE VOCÊ DEVE SABER SOBRE HIDROFUGANTES PARA FACHADAS

Estes produtos dão um sentido de impermeabilidade à superfície, ao mesmo tempo em que permitem o movimento ou a transmissão do vapor d'água através da parede.

Joaquim Rodrigues



De um modo geral impermeabilizantes são aplicados em fachadas de edificações de modo a se obter uma total impermeabilização à penetração d'água da chuva, mesmo

àquelas que, com vento intenso (cerca de 90 Km/hora) pressurizam bastante os paramentos.

Além de impedirem que a superfície absorva água, os hidrofugantes por extensão, bloqueam o ataque de chuvas ácidas e dos agentes corrosivos existentes no ar marinho e industrial que possam ser carregados para o interior das paredes atingindo peças estruturais, ou causando infiltrações no interior dos apartamentos. Por outro lado, mantendo a água da chuva fora da parede, estes protetores impedem a migração de sais solúveis existentes no substrato que, freqüentemente, provocam a eflorescência.

Este tratamento aumenta substancialmente a capacidade das paredes de resistirem a toda a sorte de sugidades e conseqüentes manchas. Este fato é particularmente crítico quando se aplica revestimentos coloridos em fachadas.

Pelo fato de serem transparentes, vernizes hidrofugantes normalmente não alteram a aparência natural do substrato evitando, portanto, escurecimento, brilho ou amarelado, situações estas indesejáveis.

Alguns produtos, no entanto, têm a característica de escurecer ou dar brilho ao revestimento aplicado. Logo, o arquiteto ou o engenheiro deverá testá-los antes ou,



A aplicação de hidrofugantes em pisos é rápida e fácil com o uso de qualquer tipo de bomba manual de aspersão.

simplesmente, aceitar esta nova característica a ser acrescida ao paramento.

Os revestimentos a serem protegidos

É interessante que qualquer revestimento, seja ele granito, mármore, pedra São Tomé, cerâmicas, pastilhas, além de concreto aparente ou paredes de bloco de concreto

sejam tratados com vernizes hidrofugantes. Uma das principais propriedades pertinentes aos materiais de acabamento citados é a sua porosidade que os torna permeáveis à água da chuva, já que sua estrutura interior é formada de poros interconectados e capilares.

Quando uma película d'água tampona estes capilares, fica sujeita ao efeito natural de



Nesta edificação cuja fachada é composta por concreto aparente e cerâmica há sérios problemas de penetração de umidade e infiltração d'água para dentro dos apartamentos.

sucção existente nestas verdadeiras trilhas ou caminhos que têm uma taxa de absorção d'água proporcional aos tamanhos da estrutura capilar e dos poros. É claro que a água proveniente da chuva também acessa o interior da parede através e, principalmente, das trincas, fissuras e juntas do revestimento, além do próprio emboço. Já que falamos em emboço, a qualidade do material empregado em fachadas, assim como da mão de obra tarefa para sua



Neste detalhe verifica-se perfeitamente a diferença entre a cerâmica exposta ao tempo e a protegida. O uso de hidrofugantes é fundamental nestes casos.

aplicação são fundamentais para a vida útil da parede pelo fato de que a deterioração é função direta da permeabilidade.

Tipos de tratamento

A maioria dos hidrofugantes existentes são compostos de "resinas" monoméricas ou poliméricas suspensas ou dissolvidas em solventes orgânicos ou água. Geralmente são classificados pela identificação

de seu (s) ingrediente (s) ativo (s) que poderá ser acrílico, silano, siloxano, estearato, etc...

A escolha do teor de sólidos do hidrofugante será função do tipo de textura do revestimento. Poros abertos necessitam mais teor de sólidos.

Após a cura, que poderá envolver tanto uma reação química como física, o que permanece como material sólido é o que fará a repelência à água. Estes sólidos ativos normalmente situam-se entre 5 e 40% do peso da solução ou da emulsão original. Em resumo, o que efetivamente irá determinar a

boa performance do verniz hidrofugante

Atendemos todos os Estados
TINTAS APOLLO



- APOLLOPOXI (EPOXI) • ACRIOBRIL (ACRÍLICO EM SOLUÇÃO)
- APOLLDUR (POLIURETANO)
- APOLLIT (SILICONE)
- APOLLOCRIL (EMULSÃO)

Solicite um representante ou ligue para conhecer nossa linha de tintas para a área Industrial e para a Construção Civil. Fabricamos tintas sob encomenda segundo as normas Americanas e Européias.

Tels.: (021) 796-1951/796-4633 / Fax: (021) 796-3664



Nota-se neste revestimento, com textura saliente, os efeitos da ausência de proteção contra a ação do tempo.

é a sua composição química, o percentual de sólidos e a viscosidade.

Genericamente, vernizes que dão repelência à água podem ser caracterizados como protetores penetrantes a formadores de filme. Este último funciona preenchendo os poros superficiais, formando um contínuo filme sobre a superfície. As resinas acrílicas, com baixíssima viscosidade, são seus típicos representantes, logo, se o projetista desejar um verniz hidrofugante que promova também um brilho na superfície, realçando a cor do substrato, será este o produto.

Os protetores penetrantes hidrofugantes,

que não fazem película na superfície normalmente são representados pelos siloxanos e os silanos, os quais reagem com os silicatos do revestimento promovendo uma fortíssima ancoragem química, ao mesmo tempo em que torna o substrato hidrófobo. A maioria dos silanos hidrofugantes são catalizados pela própria alcalinidade do substrato.

A viscosidade do material tem importância fundamental na pene-

tração do produto. Logo, quanto menos viscoso, mais profundamente fará seu trabalho.

Os solventes incorporados aos hidrofugantes são selecionados com base na compatibilidade com a resina, sua taxa de evaporação e, mais recentemente, pelo grau de toxicidade que oferece aos aplicadores. Um exemplo desta última asserção é o benzeno que até bem pouco tempo era parte obrigatória da química dos hidrofugantes. Os solventes orgânicos, que funcionam como veículos, são os hidrocarbonos aromáticos, alifáticos e os clorotados, além dos álcools.

Nestes últimos cinco anos aumentou substancialmente o interesse dos fabricantes em usar a água como solvente. Por outro lado a quantidade de solventes orgânicos, em certas regiões dos EUA, ficou reduzida

a níveis extremamente pequenos, em função da lei dos solventes orgânicos voláteis (SOVs).

Limitações

Há algumas situações em que o tratamento com hidrofugante não é adequado. É o caso de paredes de subsolos, reservatórios ou até substratos sujeitos a pressões d'água de dentro para fora.

Os protetores penetrantes hidrofugantes que não fazem película na superfície, normalmente são representados pelos siloxanos e os silanos, os quais reagem com os silicatos do revestimento promovendo uma fortíssima ancoragem química, ao mesmo tempo em que torna o substrato hidrófobo.



- Recuperação Estrutural
- Reforço de Fundação
- Injeção Epóxica
- Restaurações Industriais e Residenciais

ENGEPREM

Engenharia de Pré-moldados Ltda.

Avenida Paulino Braga, 629 - Bairro Aparecida
CEP 14.870-000 - JABOTICABAL - SP

TEL.: (0163)

FAX: (0163)

22-2125

23-2011





Ausência de rejuntamento adequado faz penetrar água de chuva nas juntas do granito, provocando o encharcamento das pedras pelo seu lado interno. Além da utilização de mastique é sugerido aqui a utilização de hidrofugantes.



Grande prédio situado em Seattle, Washington, USA, onde verificaram-se manchas provocadas pela exposição das superfícies à ação das chuvas.

Na maioria das situações, a deterioração ou da migração d'água não pode ser causada pelo aumento da umidade capilar completamente impedida pelo tratamento

com os hidrofugantes penetrantes.

Os hidrofugantes penetrantes são excelentes para situações extremamente adversas como fachadas de tijolinho aparente ou litocerâmicas nas quais há extrema absorção, tanto pelo material cerâmico, quanto pela sua junta circundante.

O primeiro, composto pelos minerais da argila, especificamente silicatos e alumina, e o segundo com grande concentração de silicatos são perfeitamente protegidos pelos silanos e siloxanos.

Obviamente, a deterioração da própria cerâmica ou a falta de rejuntamento deverão ser corrigidos antes do tratamento, assim como trincas estruturais em paredes de concreto, trincas em emboços e juntas de dilatação, pelo fato de que a superfície tornar-se-á hidrófoba.

Como já salientamos, silanos e siloxanos dependem da adesão química que farão em presença dos silicatos minerais presentes no substrato. Logo, caso o acabamento das fachadas não satisfaça esta condição ou, simplesmente, apresente baixa resistência a álcalis poder-se-á aplicar uma nova linha de silanos e siloxanos modificados ou, naturalmente, os hidrofugantes de superfície a base de acrílico, estearato, epóxi e poliuretano, caracterizados por sua baixa viscosidade.

Neste tipo de tratamento, assim como na aplicação de tintas, também dever-se-á evitar os hidrofugantes que baixam substan-

Quer
ficar
atualizado?

Assine

RECUPERAR

(021)

493-6862

FIBRAS DE AÇO



FIBRAS DE AÇO E POLIPROPILENO PARA REFORÇO DE CONCRETO

APLICAÇÕES:

Concreto Projetado
Pisos de alta resistência (Industriais, aeroportos)
Lajes e pré-moldados
Fabricação nacional

Fone: (011) 7295-1955
Telefax: (011) 7295-1569

VULKAN DO BRASIL LTDA.

Av. Tamboré, 1113 - Alphaville Industrial Barueri - SP - CEP 06460-915

RECUPERAR
CONCRETO
ARMADO
SEM
ANALISAR
O GRAU DE
CONTAMINAÇÃO
POR
CLORETOS?



CL-1000



É DINHEIRO JOGADO FORA.

COM O CL-1000 VOCÊ ANALISA, NA OBRA, SE O SEU CONCRETO ESTÁ CONTAMINADO OU NÃO POR CLORETOS. CASO ESTEJA, NÃO ADIANTA FAZER SIMPLES SERVIÇOS DE RECUPERAÇÃO, JÁ QUE O CONCRETO ANTIGO CONTAMINARÁ O NOVO RAPIDAMENTE. NÃO PASSE ESTA INSENSATEZ PARA O SEU CLIENTE. MAIORES INFORMAÇÕES RISQUE O Nº 87

cialmente a taxa de transmissão de vapor d'água (TVA) da parede (Recuperar nº 2, 5, 7 e 8). Este bloqueio poderá causar, entre outras coisas, o acúmulo de umidade com grande retenção de sais solúveis sob a superfície do paramento (subflorescência) e, conseqüentemente, também deslocamentos.

Aplicação

Antes de mais nada dever-se-á ler as recomendações do fabricante. Basicamente, qualquer contaminante existente na superfície deverá ser removido, de modo a permitir uma perfeita absorção do produto. O tratamento para fachadas de prédios novos consistirá apenas na remoção daquela capa de poeira, com um hidrojateamento seguindo de uma perfeita secagem

POEIRA, DESAGREGAÇÃO OU QUALQUER SEMELHANÇA COM ESTE PISO?

USE NOSSO LÍQUIDO ENDURECEDOR CCC 100. A FÓRMULA CERTA PARA ENDURECIMENTO DE PISOS DE CONCRETO

Vantagens:

- Resistência química
- Impermeabilidade
- Brilho
- Resistência mecânica



TEL.: (021) 493-4702

FAX: (021) 493-5553





Também aqui temos a penetração d'água pelo rejuntamento (argamassa), molhando o granito e atingindo as partes internas da edificação.

caso se deseje usar hidrofugantes de superfície do tipo acrílico. Não se tomando cuidado com estas recomendações, poderá se criar uma leve "névoa" sob a película hidrofugante.

Na opção de usar silanos ou siloxanos o substrato poderá, e até deverá, ficar leve-

evitado, o tratamento deverá ser permeável ao vapor d'água. Poder-se-ão executar testes de transmissão do vapor d'água antes e depois do tratamento, no intuito de se checar a sua capacidade de "respirar". Aliás, este tratamento é sempre desejável para a condição citada acima, em qualquer

mente úmido, de modo a servir de catalisador no processo de cura destes dois produtos.

O rendimento do produto dependerá da natureza do substrato, além de sua textura e porosidade. Na maioria das vezes apenas uma aplicação é recomendada.

Avaliação

Antes de se iniciar o tratamento com hidrofugantes poder-se-á executar um pequeno teste para se assegurar a compatibilidade do produto com o substrato e até, se for o caso, com a película de acabamento. Um painel de um metro quadrado é mais do que suficiente para demonstrar o efeito visual e físico/químico, além de definir o rendimento do produto e os procedimentos de aplicação. Se o acúmulo de umidade dentro da parede deve ser

tipo de pintura. Por extensão, poderá ser analisado o fenômeno da durabilidade do material através da performance do produto ao envelhecimento e estabilidade à radiação ultravioleta.

As amostras tratadas e ausente de proteção são expostas a ciclos de condensação, temperaturas alternadas e à luz UV. Medindo-se a mudança de cor ou tonalidade e a absorção d'água, antes e depois do tratamento de envelhecimento, pode se ter uma perfeita idéia da durabilidade do tratamento.

Garantia

Como em qualquer serviço de pintura deverá ser exigido do fabricante e da firma que fará a aplicação do produto, garantias que, naturalmente, limitarão suas responsabilidades no tocante aos efeitos desejados ou o que exatamente está se garantindo.



Referências:

- Water Vapor Transmission Through Building Materials and systems. Heinz trechsel.
- Sealant, Waterproofing and Restoration Institute.

RECUPERAR

90 mil leitores à sua disposição

ANUNCIE JÁ

TEL.: (021) 493-6862

INJETEC

COMÉRCIO E IMPERMEABILIZAÇÕES LTDA.

- Injeção de poliuretano hidroativado.
- Reforço de fundações com injeção de poliuretano solo-stab.
- Estabilização de taludes com aspersão de poliuretano solo-tal.
- Serviços de injeção com epoxi semi-rígido e insensível a água.

RUA CÉSAR BIERREMBACH, 24 3º ANDAR C.J.33
CEP: 13.015-020 CAMPINAS - SP - FONE/FAX: (019) 254-0666

15 MANEIRAS DE FALIR SUA EMPRESA

Com estas dicas você estará fazendo um péssimo trabalho de gerenciamento.

Vinicius Moreira



É desnecessário dizer que, para administrar bem uma empresa de recuperação, dever-se-á exigir disciplina para a turma "fixada" e sub-empregados. Cansamos de observar empresas que administram a passo de tartaruga ou, simplesmente, ficam indiferentes ao que acontece na obra. E você? Já se questionou? A turma "fixada" está motivada ou trabalha como robôs, indiferentes? Esta mesma turma questiona a melhor forma de execução dos serviços ou há aquele abismo entre você e eles? Atente para estas 15 dicas que, se seguidas, o conduzirão a um tremendo prejuízo e

mesmo ao fechamento da empresa. Se coincidirem com sua forma de gerenciar é hora de reavaliá-la.

1. Nunca avalie sua performance ou sua maneira de administrar.
2. Sejam quais forem os métodos que utilize para tocar sua empresa, você os pratica de forma repetitiva, sem avaliar sua efetividade.
3. Não fique atento ao que surge de novidade em termos de materiais e equipamentos ou ao que seus concorrentes estejam fazendo.
4. Deixe imutável sua forma de vender seus serviços.

5. Não aceite dialogar com qualquer pessoa que trabalhe para você, não tolerando qualquer sugestão a respeito de uma possível mudança na sua forma de trabalhar.

6. Mantenha seu comportamento em

Técnicas e produtos de recuperação do mundo inteiro você encontra aqui.

assine

RECUPERAR

(021) 493-6862

RECUPERAÇÃO E REFORÇO DE ESTRUTURAS



TECNOCRET

Tel: (011) 820-2988

R. Prof. José Benedito de Camargo, 104 - CEP 04544-010 - Fax: (011) 220-4177



CTL

- Reforço estrutural
- Recuperação predial • Construções
- IMPERMEABILIZAÇÃO ULTRA RÁPIDA COM

INJEÇÃO DE POLIURETANO

TEL.: (071) 231-0454
FAX: (071) 312-5512

SALVADOR - BAHIA

relação à busca de novos serviços ou metas tão vago quanto possível. Não discuta com o pessoal que está diretamente ligado a você quais são seus reais objetivos.

7. Nunca esteja acessível ao pessoal que trabalha para você.

8. Nunca vá às obras para ver como a "turma" trabalha para você.

9. Nunca ofereça, principalmente ao pessoal "fixado", qualquer tipo de incentivo significativo ou prêmio por novas idéias ou sugestões.

10. Desinteresse-se por qualquer idéia criativa que possa ser oferecida, respon-

dendo: "isso não funciona" ou "custa muito caro" ou então "se fosse bom alguém já estaria fazendo ou usando".

11. Desencoraje qualquer iniciativa. Se alguém que trabalha para você tentar alguma coisa nova, lembre-se dos problemas que aconteceram anteriormente.

12. Não faça qualquer tipo de caixa de sugestões porque não funciona.

13. Nunca permita que a turma que trabalha diretamente ligada a você fique à vontade para conversar, sem "barreiras". Mantenha-se sempre sério.

14. Se você tem notícia de que algum

funcionário seu está preocupado com um problema diga-lhe que é problema dele, não seu.

15. Se a situação da sua empresa não está boa deixe claro para o pessoal que trabalha com você que o problema não tem nada a ver com você. Culpe o governo, a inflação que não é verdadeira, os juros, etc.



Referências:

Thinkertoys: Handbook of Business Creativity for the 90s

RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL

- TRATAMENTO DE FACHADAS
- APLICAÇÃO DE CONCRETO PROJETADO
- REFORÇO DE ESTRUTURAS
- REVESTIMENTOS ANTICORROSIVOS
- TRATAMENTO SUPERFICIAL DO CONCRETO
- TRATAMENTO DE TRINCAS

572-8554
570-4347



J. ESCOBAR

Engenharia
e Comércio Ltda.

R. HABERBECK BRANDÃO, 75 - SÃO PAULO - SP. FAX: 574-8918

CDI DESMONTE DE ROCHA CONTROLE DE VIBRAÇÕES



IMPLOÇÃO DO EDIFÍCIO CESP
DEMOLIÇÃO DE ÁREAS INDUSTRIAIS
DESMONTES ESPECIAIS
QUEBRA DE CONCRETO
IMPLOÇÃO DE FORNOS

TELS.: 563-7796/9033 - FAX: 563-9033

Quer ficar atualizado?

Assine

RECUPERAR

(021)

493-6862

RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL



Morumbi: fundações - arquivancadas

A mais avançada tecnologia em engenharia de recuperação

COMPACTA Engenharia
Restauração
e Recuperação

Raul A. Naves
Eng. A-122951

Ronaldo A. Naves
Eng. A-122952

SP: (011) 883-4299 RJ: (021) 275-8449 DF: (061) 225-1166

Você é do tipo que gosta de recuperar,
faz recuperação, mas lê revista
de construção?

THOMASTEC LÊIA E ASSINE
RECUPERAR

AS EFLORESCÊNCIAS BRANCAS INDESEJÁVEIS

As fachadas principais de uma edificação estavam revestidas de placas de granito e, por suas juntas, vertiam efflorescências de hidróxido de cálcio que fixavam-se à superfície deste revestimento em forma de carbonato de cálcio.

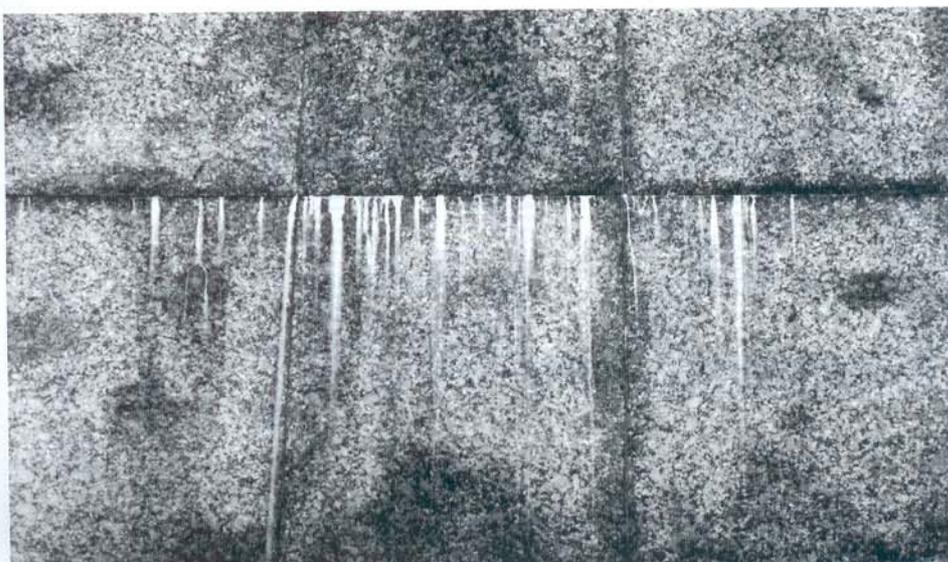
Carlos de Carvalho Rocha



Ao arrancar-se algumas placas de granito verificou-se que a argamassa suporte (2,5 cm de espessura) apresentava-se bastante úmida,

além das próprias pedras. A argamassa, através da análise percussiva, apresentava-se aderida em cerca de 90% da área das placas de granito havendo, portanto, uma boa superfície de aderência. Entretanto, alguns furos executados nas partes ocas dos granitos, mostravam-se saturados de hidróxido de cálcio, permitindo que a água que por ali fluísse ficasse impregnada deste material. Esta substância, conseguindo sair pela junta, provocou as indesejáveis manchas brancas no paramento.

Analizando-se a argamassa de assentamento do granito, verificou-se que



A água aflora pelas juntas do granito da fachada arrastando hidróxido de cálcio em dissolução. Ao evaporar a água, o hidróxido de cálcio deposita em forma de carbonato de cálcio.



SONDOTÉCNICA S.A.

Tradicional na área de consultoria, também executa os seguintes serviços especializados:

- RECUPERAÇÃO DE ESTRUTURAS DE AÇO E CONCRETO
- REFORÇO DE FUNDAÇÕES
- ESTACAS RAIZ E MICROESTACAS
- INJEÇÃO DE CIMENTO
- CONTENÇÃO DE ENCOSTA

RIO DE JANEIRO: Rua Voluntários da Pátria, 45 - 8º andar - Botafogo
CEP: 22277-900 - Tel: (021) 286-8303 Ramal 265 - Fax: (021) 246-9807
SAO PAULO: Alameda Araguaia, 420 - Alphaville - CEP 06455-000
Tel: (011) 725-1811 - 725-7702 - Fax: 725-3447

tratava-se de um mistura de saibro, areia e cimento, provavelmente com traço padronizado de 1:3:3. Esta tradicional argamassa não tem qualquer efeito de barreira ou de repulsão à água. As placas de granito podiam ser consideradas impermeáveis, pois não continham fissuras ou qualquer outro defeito. Seu polimento ainda estava bem "vidrado".

Causas das efflorescências

80% da fachada encontrava-se revestida com placas de granito, e pastilhamento, logo, a difusão do vapor d'água necessário para a secagem da fachada só seria possível através dos restantes 20% do paramento. Sendo as placas de granito impermeáveis, a água que escorre fachada abaixo penetra nas juntas, adentrando através do material



A água estocada e saturada de hidróxido de cálcio fluía através do rejuntamento, em função dos desequilíbrios térmicos e higroscópicos, formando as eflorescências brancas.

de rejuntamento, que é permeável, chegando à argamassa que serve de base ao granito.

Testes realizados indicaram que borrifando-se água em um determinado trecho escolhido aleatoriamente, todo o líquido

infiltrava-se após ultrapassar a terceira junta horizontal.

A causa destes problemas foi o acúmulo d'água da chuva no interior da parede que forma a fachada, encharcando a argamassa de base além da alvenaria suporte.

O poder de evaporação de toda esta água é bastante reduzido, exatamente pelo fato de que só poderia sair pelo rejuntamento.

A água condensada no interior da parede, proveniente do interior dos apartamentos, era praticamente nula em função da impermeabilidade que existia na maioria das paredes internas dos apartamentos de-

vido à pintura a base de látex.

A água estocada e saturada de hidróxido de cálcio fluía através do rejuntamento, em função dos desequilíbrios térmicos e higroscópicos, formando as eflorescências brancas.

Analizando-se a performance da fachada



ESTE-REESTRUTURA
Engenharia de Recuperação e Reforço Estrutural.
**COM O COMPROMISSO DE RECUPERAR
E VALORIZAR SEU PATRIMÔNIO.**

Av. Yervant Kissajikian, 260
CEP: 04657 - São Paulo - Telex: 1131209

TEL.: (011) 524-5155



Prédio novo, em granito e pastilha, apresenta eflorescências brancas que deprecia o visual do imóvel ao mesmo tempo que torna instável a argamassa suporte.

Continua na pág. 16

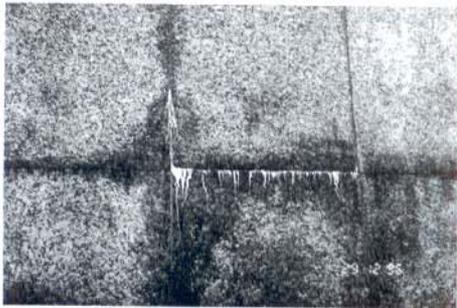


RECUPERAÇÃO DE ESTRUTURAS

EPT - ENGENHARIA E PESQUISAS TECNOLÓGICAS S.A.

**REFORÇO ESTRUTURAL • CONCRETO PROJETADO
INJEÇÃO DE POLIURETANO CONTRA VAZAMENTOS
PROTEÇÃO CATÓDICA COM PINTURA ENERGIZANTE
IMPERMEABILIZAÇÕES**

SÃO PAULO: TEL(011) 873-3399 - RIO GRANDE DO SUL: TEL (051) 342-7766 FAX (051) 342-7642



A presença d'água na região suporte do granito, compromete o emboço suporte e após algum tempo provoca eflorescências. Um rejunte com mastique a base de poliuretano ou polisulfeto é sugerido.

após um dia de chuva e os materiais extraídos, podemos considerar que:

- praticamente todas as placas de granito ficavam molhadas, particularmente próximo às juntas, devido à penetração d'água, com conseqüente molhagem de seu lado interno.
- eflorescências brancas são consideradas defeitos técnicos, além de esteticamente indesejáveis.
- as subflorescências e o ciclo de encharcamento e secagem do substrato de base compromete a argamassa suporte, sob o ponto de vista físico e químico.
- tamanha presença d'água no interior da parede aumenta substancialmente o calor no interior dos apartamentos.

A ação da água sobre uma fachada tem percentuais de 85 a 90 para a água da chuva e o restante de 10 a 15 para a água de condensação que procede do interior dos apartamentos, condensando-se nas paredes internas, normalmente mais frias, pene-



Foto comparativa. Este novíssimo prédio apresenta as juntas do granito com presença d'água. A água da chuva penetra facilmente através do rejuntamento permeável provocando o entumescimento do emboço suporte e mais a frente eflorescências. Na foto acima, em detalhe, uma placa de granito desprende-se.



A retirada do rejuntamento poderá ser feita com uma serra portátil de cortar mármore, havendo o cuidado de não "comer" as bordas das juntas

trando através da pintura/emboço.

A Recuperação das Fachadas

Basicamente, teremos dois serviços a serem executados, divididos em duas etapas.

1ª etapa:

A limpeza das eflorescências poderá ser feita com uma solução diluída de ácido muriático ou sulfâmico, utilizando uma escova de aço. Há a opção de se utilizar uma pequena lixadeira com escova de aço, tendo o cuidado de, enquanto estiver lixando, molhar a parede.

A retirada do rejuntamento poderá ser feita

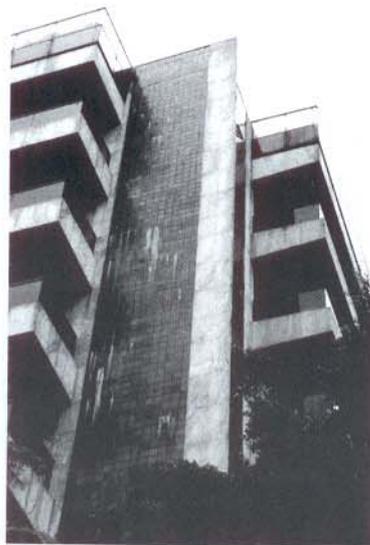


Foto comparativa. Pelas juntas das cerâmicas, de forma quase que generalizada, sai água

com uma serra portátil de cortar mármore, tomando o cuidado para não "comer" as bordas das juntas. Dever-se-á limitar a profundidade da lâmina da serra a cerca de 1 cm, de modo a tornar mais fácil a operação, posteriormente, aumentar para 2cm, eliminando todo o rejuntamento antigo. A limpeza será feita com escova com cerdas de nylon e jato de ar.

Após a total limpeza e secagem das juntas, será feito o calafetamento com um mastique a base de poliuretano ou polisulfeto



Vista de parte da fachada em granito e os sintomas generalizados das eflorescências.

dependendo do caso (ver Recuperar nº 10), na cor do granito. Há no mercado uma variedade muito grande de cores para todo tipo de mastiques, sejam acrílicos, butílicos, silicones, poliuretanos ou polisulfetos. É interessante lembrar que não se recomenda o uso de mastiques acrílicos para fachadas. Antes da aplicação do mastique passe fita crepe em ambos os lados da junta de modo a evitar sujar o granito. A fita deverá ser retirada imediatamente após a aplicação do mastique.

2ª etapa

Uma vez limpos e calafetados todos os paramentos e com as superfícies secas será aplicado um hidrofugante a base de siloxano, de modo a penetrar nos poros do granito e protegê-lo contra a introdução de umidade e, como conseqüência, a deposição de sujidades, fungos etc... A aplicação é melhor feita utilizando-se pequena bomba Airless (ver Recuperar nº 11). É importante que, quando da aplicação do hidrofugante, se passe uma escova de nylon de cerdas macias, de modo a fazer penetrar ainda mais o produto através dos poros das placas de granito. Maiores informações risque o nº 122 no fax consulta. 

Referências:

- ASTM-E 514-86 Water Penetration and Leakage Through Masonry
- ASTM C 67-87 Sampling and Testing Brick and Estrutural Clay Tile Section - Efflorescence.

EPOXIS SÃO DIFERENTES?

Uma análise química na mais versátil resina do campo das recuperações.

Ana Carlota B. dos Santos



Da tinta aos serviços de injeção, passando pelos moderníssimos protetores penetrantes que não fazem película à superfície, além

dos mastiques coloridos, as resinas epóxicas têm lugar privilegiado na engenharia das recuperações. E não é para menos, pois possuem excelentes propriedades, tais como: ótima adesão, alta resistência mecânica, química e à abrasão, que os tornam insubstituíveis. O fraco partido da oposição reclama que são problemáticas de trabalhar pois apresentam um pot-life curto, além de uma suposta incompatibilidade com o concreto. Nem sempre há maioria. Fato é que, há infinitas formulações de resinas epóxicas, com grande variedade de



Dependendo da abertura das fissuras a serem injetadas, deve-se utilizar resinas com viscosidades mais baixas e também, dependendo do caso, com pot-life maior.

A World of information.

Phone
Service
and
Repairs



RECUPERAR

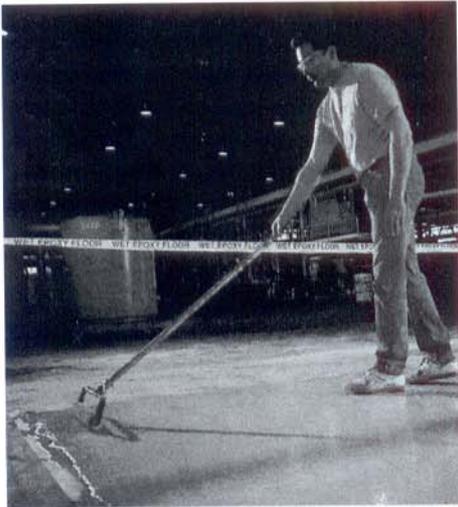
(021) 493-6862

Tecnosolo s.a.

TEL.: (011) 574-8622
FAX: (011) 570-1130

R. MACHADO BITTENCOURT, 92 - CEP 04044-000

- TIRANTES E CORTINAS ATIRANTADAS
- ESTACAS-RAIZ E INJETADAS
- INJEÇÕES DE CIMENTO E PRODUTOS QUÍMICOS
- SONDAgens E PROVAS DE CARGA
- INSTRUMENTAÇÃO E CONTROLE TECNOLÓGICO
- RECUPERAÇÃO DE ESTRUTURAS E REFORÇO DE FUNDAÇÕES
- CONCRETO PROJETADO E ENFILAGENS
- DRENOS E REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO
- JET GROUTING E MICROANCORAGENS



Pisos industriais são um dos mercados de maior uso das resinas epoxicas.

propriedades físicas, que torna obrigatório um trabalho de escolha do material adequado.

Este artigo fará uma pequena viagem pela diversificada química das resinas epóxicas, mostrando a importância da melhor definição para o binômio propriedade física/aplicação.

A Resina Epóxi Tradicional

Epóxis são sistemas formados por dois componentes dos quais um é a resina e o outro é o endurecedor ou agente de cura. Normalmente, o componente A (resina) da maioria dos epóxis é, estável e bem conhecido, enquanto que o componente B (endurecedor) é instável e, pode-se dizer que dita as propriedades do material curado.

Resinas

A maioria das resinas epóxis são formuladas com base no Bisfenol A, que em na cadeia molecular tem as extremidades da molécula funcionando como polos reativos (molécula bifuncional), reagindo aí com o endurecedor. Entre estes polos reativos situam-se vários elementos não reativos.

Quanto mais elementos não reativos (maior a rede tridimensional), maior a viscosidade da resina.

Os Novolacs são um tipo diferente de resina epóxi. Como o bisfenol A as moléculas do epóxi novolac têm polos reativos em suas extremidades possuindo, contudo, outros polos reativos no meio da molécula.

Estes polos reativos adicionais fazem com que o epoxi novolac fique com melhor densidade, em função da grande rede tridimensional de moléculas apresentar fortes interligações, aumentando significativamente sua resistência química, seu módulo e desencadeando grande dispersão de calor. Exatamente por estas razões é que os epoxis novolacs são usados como revestimento de pisos industriais sujeitos a ataques químicos, em especial o ácido sulfúrico.

Foi desenvolvida, recentemente, uma nova linha de epoxi novolac chamada bisfenol F que tem a mesma densidade, em função do polímero ter uma igualdade de cadeias ramificadas

com as mesmas ligações primárias antigas, apresentando porém, com vantagem, baixa viscosidade. A performance deste produto em relação aos antigos novolacs é superior, considerando-se temperaturas normais de aplicação. Para altas temperaturas, no entanto, são inferiores aos tradicionais.

Endurecedores

Há centenas de tipos de endurecedores, a maioria aminas alifáticas, aromáticas, cicloalifáticas, amidoaminas e poliamidas. Estes endurecedores podem apresentar-se sob forma modificada, com o intuito de se melhorar algumas de suas propriedades e eliminar outras indesejáveis.

Com tantas modificações e comportamentos, fica difícil de entender e assimilar a performance de grande parte destes endurecedores.

De um modo geral, no entanto, os aromáticos (cura com despreendimento de calor) e os cicloalifáticos apresentam as melhores resistências químicas contra ataques ácidos, enquanto que os alifáticos resistem mais à ação de solventes. Devido à ótima adesão que desenvolvem, as poliamidas e as amidoaminas são as mais indicadas quando se exige excelente colagem, especialmente em superfícies úmidas ou molhadas, apresentando ainda grande pot life e boa flexibilidade.

Endurecedores a base de aminas, quando



Epóxis são sistemas formados por dois componentes, dos quais um é a resina e o outro é o endurecedor ou agente de cura.

BETONTEC

TECNOLOGIA E ENGENHARIA

CONTROLE TECNOLÓGICO DE MATERIAIS

- Provas de Carga • Laudos Técnicos
- Furos e Chumbamentos de Arranques
- Recuperações e Reforços Estruturais

Baixada Santista
(0132) 30-3846

 (011) 276-5677 Fax: 579-4708

Veja com quem você está falando!

Na próxima vez em que você procurar empresas especializadas em recuperação, certifique-se.

Leia
assine e
anuncie

RECUPERAR





Com epoxi de baixa viscosidade é comum trabalhar-se com sistemas de injeção usando-se misturadores estáticos descartáveis na ponta do equipamento.

misturados, apresentam total compatibilidade. Você pode não entender de imediato onde queremos chegar falando sobre mistura e compatibilidade, mas explica-se. Se você tem um endurecedor a base de amina alifática que apresenta um

pequeno tempo de manuseio (pot life) e deseja aumentá-lo é só misturar com um endurecedor a base de amidoamina que naturalmente apresenta grande pot-life. O resultado será uma resina epoxi com um pot life situado entre os dois endurecedores,

isto é, maior que o primeiro e menor que o segundo, em função da taxa de mistura de cada um.

Aditivos

Normalmente, quando um laboratorista de um fornecedor quer formular uma resina epoxi para um determinado tipo de serviço, seleciona um endurecedor a base de amina e desenvolve uma série de testes com outros aditivos. Surfactantes é um daqueles aditivos bastante usados atualmente, pois abaixam a tensão superficial do epoxi, permitindo, entre outras coisas, "deslocar" a água ou umidade do substrato e desenvolver seu trabalho de colagem. Comumente usam-se solventes ou diluentes para abaixar a viscosidade do produto, com isto, permite-se adicionar, na obra, pó de sílica ou areia seca bem fina. Este tipo de carga ou filler que se adiciona ao epoxi pronto,

Você encontra uma verdadeira
 acessoria técnica para o seu
 problema, em sua construção.

Assine

RECUPERAR
(021) 493-6862

CORTAR/APICOAR CONCRETO DESTE JEITO?

Dê um passo à frente. Pare de pegar no pesado.
 Fazemos este serviço para você com
HIDRODEMOLIÇÃO

Limpeza para remoção de pinturas e revestimentos. Apicamentos ou cortes de até 3cm, deixando-se as armaduras totalmente desoxidadas. Entramos na obra como pertencendo à sua empresa. Temos bombas para todos os tipos de corte do concreto, utilizando fino jateamento d'água, sem deixar resíduos, poeira e principalmente barulho. Ganhe em qualidade e preço. Hidrodemolição custa menos que o corte com rompedores/rebarbadores tradicionais.

DECAPAMETAL

Maiores informações risque o nº 114 no fax consulta.



não só reduz o calor da reação como também seu custo, obtendo-se ao final um tempo de manuseio maior (pot life). Por outro lado, o uso de cargas ou fillers incrementam seu módulo (rigidez) e diminui a expansão térmica do epoxi fazendo com que suas propriedades se equiparem às do concreto. Trata-se de uma

questão bastante importante pois significa trabalharmos com produtos compatíveis, sem o que a mistura concreto/epoxi, quando sujeito a cargas, variações de temperatura e etc, poderá descolar. Tintas de proteção, sejam para pisos ou paredes necessitam, acima de tudo, resistência a produtos químicos e a processos abrasivos, para tanto

necessitam ter na cadeia molecular, uma grande rede tridimensional com fortes interligações entre as moléculas bi e tri-funcional, garantido uma grande densidade, altos módulos de elasticidade e resistências compressivas com baixos alongamentos. Resumindo, para obras que sofram moderado ataque químico, tintas epoxis tradicionais, com espessura de película, por demão, da ordem de 1mm) costumam dar conta do recado, enquanto para aqueles ambientes onde há ataques químicos violentos e constantes, além das grandes solicitações abrasivas necessita-se, espessuras da ordem de 6 mm.



Equipamentos portáteis de injeção e resinas com viscosidade da ordem de 200CPS permitem substituir os caros equipamentos de injeção.

Utilizando a pesquisa microestrutural

Não Perca

RECUPERAR nº 14

Qual é a sua especialidade?

*Pisos/pavimentos
Concreto projetado
Pinturas
Impermeabilização
Corrosão*

Se você deseja contribuir com um artigo para a RECUPERAR entre em contato conosco.

Tel.: (021) 493-6862
Fax: (021) 255-2414

Veja com quem você está falando!

Na próxima vez em que você procurar empresas especializadas em recuperação, certifique-se.

Leia
assine e
anuncie
RECUPERAR



Amostras necessárias

Felizmente, alguns fornecedores têm em seu departamento técnico pessoas capazes de discutir e recomendar o melhor produto, considerando-se a necessidade do cliente. Portanto, antes de comprar seu próximo epoxi, peça informações detalhadas sobre o produto e uma amostra para análise na obra ou em laboratórios bem conhecidos. É importante entender que a amostra a que nos referimos é o conjunto A e B e não a amostra em forma de película já curada que poderá estar bem "preparada" para resistir a qualquer solicitação. Em outras palavras, nada garante que o que foi testado no laboratório do fornecedor funciona em sua obra.

Uma outra vantagem que você terá quando solicitar a amostra do fornecedor é que poderá testar seu pot-life consoante com suas necessidades na obra.

O produto deverá ser simples de misturar e de aplicar. Por exemplo, é absolutamente errado utilizar pastas epoxicas, normalmente com cerca de 3000 cps, para aplicar em armaduras, de modo a protegê-las contra a corrosão. É claro que o funcionário terá dificuldades para aplicar o produto corretamente e efetivamente cobrir toda a armadura. Melhor seria se usasse um

epoxi com 200 ou 300 cps (viscosidade do mel). Outro detalhe, atente para que o funcionário entenda a razão de fazer uma boa dosagem (1:1 ou 1:3) entre a resina e o endurecedor, sem o que obter-se-ão falhas no material curado. Por fim, endurecedores

a base de aminas são corrosivos e, em contato com a pele, podem causar reações desagradáveis. Use sempre óculos de segurança. Maiores informações risque o nº 123 no fax consulta. 



Obras com moderado ataque químico necessitam espessura de película da ordem de 0,12mm e com grande exposição 6mm.

Referências:

- G.C. Mays and A.R. Gutchinson. "Adhesives in Civil Engineering," 1992, Cambridge University Press, New York.
- Robert W. Gaul, "Preparating Concrete Surfaces for coatings, 1984, ACI.
- ASTM C 881-87, "Standard Specifications for Epoxi-Resin-Base Systems for Concrete," 1987, American Society for Testing and Materials, Philadelphia.
- ACI 503R-89, "Use of Epoxy Compounds With Concrete," ACI

Técnicas e produtos de recuperação do mundo inteiro você encontra aqui.

assine

RECUPERAR

(021) 493-6862



TECNOLOGIA DE PONTA



A SIKA possui elevado padrão com sistema de tecnologia compatível com as necessidades do Meio Técnico que confere com sua gama de produtos suporte e soluções Técnicas à Engenharia Nacional.



Sikatop®108 Armatec

Revestimento polimérico à base de cimento modificado com agentes inibidores de corrosão, recomendado para proteger as armaduras contra ataques corrosivos causados por carbonatação, ions de cloretos: agentes externos.

Sikatop®122

Argamassa predosada para reparos em geral. Possui fibras minerais que lhe dão altíssima resistência à tração, bem como à Compressão, além de consistência tixotrópica, grande aderência e impermeabilidade. É de fácil manuseio, aplicação e acabamento.



Sikacem®Gunitite 133 / 143

Em caso de reforço estrutural de grandes áreas com sistema de reparos por aplicação mecânica. Tratam-se de Argamassas cimentícias poliméricas monocomponentes à base de MICROSÍLICA, especialmente indicados onde as elevadas resistências aos esforços mecânicos e impermeabilidade sejam exigidos.

Sikadur®32

Adesivo epóxi para reparos estruturais de concreto/ argamassa, ancoragens de tirantes e chumbadores. Apresenta elevadas Resistências mecânicas à compressão. Tração na Flexão e Compressão diametral.



CONSULTAS TÉCNICAS!
Procure nosso Dep. Assistência mais próximo de você!

RJ - Tel. (021) 270-2252
SP - Tel. (011) 706-5144
BA - Tel. (071) 594-8433
GO - Tel. (062) 210-1288
PE - Tel. (081) 339-2244
MG - Tel. (031) 334-9337
RS - Tel. (051) 342-2597
DF - Tel. (061) 233-7307
PR - Tel. (041) 254-6942
SC - Tel. (0473) 22-1203

SOLUÇÃO PARA TRINCAS EM LAJES E PISOS INDUSTRIAIS

Apenas vertendo-se metacrilato, monolitiza-se concreto com trincas e micro fissuras. Rapidez e eficiência

Joaquim Rodrigues

Trincas e fissuras capilares normalmente são causadas por retração plástica, retração por secagem, efeitos térmicos, sobrecargas ou

cargas atuantes além de agregados reativos. Muitas destas trincas podem não aparentar problemas e, portanto, não necessitarem de tratamento. No entanto, na maioria das vezes, estes sintomas põem em perigo a integridade estrutural e a durabilidade da estrutura, devendo, obrigatoriamente, serem tratados.

Para o caso de pisos industriais e lajes estruturais, certamente, o tratamento mais efetivo é através da aplicação do metacrilato de alto peso molecular (MAP) que preencherá e colará estruturalmente trincas e fissuras capilares. A certeza do preenchimento destas aberturas impedirá a penetração de agentes contaminantes que comprometerão as armaduras, ao mesmo tempo que impermeabilizará o substrato pelo preenchimento dos poros interconectados.

Entrando fundo

Na forma de monômero (líquido não-polimerizado), o metacrilato oferece duas propriedades físicas que o tornam um excelente colmatador de trincas. São materiais com baixíssima visco-

São materiais com baixíssima viscosidade, próxima a da água, que penetram profundamente até mesmo em fissuras capilares menores que 0,02mm de abertura.



Trincas em tabuleiros de ponte sendo tratadas com metacrilato. Eficiência e rapidez na obtenção de pequenas fissuras, evitando-se a penetração de agentes corrosivos no interior da peça estrutural, além do monolitismo desejado.

sidade, próxima à da água, que penetram profundamente até mesmo em fissuras capilares menores que 0,02mm de abertura. O preenchimento de fissuras com esta abertura tem melhor efeito que o da colmatação de trincas, possivelmente devido ao efeito capilar e à excelente propriedade de molhabilidade do produto.

O monômero do metacrilato também tem baixa volatilidade e, portanto, as perdas por evaporação são praticamente inexistentes antes de sua

polimerização. Diferem, neste sentido, da tradicional resina metil-metacrilato, que não é adequada para a colmatação de trincas pelo fato de que este material é altamente volátil.

Toda e qualquer pintura, película ou agentes

Técnicas e produtos de recuperação do mundo inteiro você encontra aqui.

assine

RECUPERAR

(021) 493-6862

que possam contaminar o metacrilato deverão ser removidos previamente da superfície, pelo fato de seus solventes dissolverem este produto ganhando mais viscosidade e, portanto, perdendo sua capacidade de penetração.

Além de estarem limpas, as trincas e fissuras deverão estar secas, pois a água impede a penetração do monômero, além de provocar uma espécie de diluição do produto, resultando em fraca polimerização e conseqüente adesão.

Polimerização e aplicação

Adicionando um secante metálico e um

peróxido ao monômero metacrilato inicia-se a polimerização. Com o produto pronto, inicia-se a sua aplicação através de spray

com bomba Airless ou vertendo-se o produto e espalhando-se com vassouras de cerdas de nylon, numa relação aproximada de uma lata de 18 litros para 50 metros quadrados ou menos de meio litro por m². A resina fluirá para o interior do piso ou laje, colmatando trincas, fissuras e poros intercomunicáveis, executando um perfeito trabalho de colagem estrutural.

Adicionando-se areia de quartzo, de preferência selecionada e fina, antes da secagem da resina, obter-se-á um perfeito

piso antiderrapante. Caso não se deseje esta condição dever-se-á remover a película que ficam a superfície também dentro do período do pot-life da resina. O pot-life do metacrilato depende da temperatura da resina que foi adicionada ao catalisador e da quantidade destes.

A resina fluirá para o interior do piso ou laje, colmatando trincas, fissuras e poros intercomunicáveis, executando um perfeito trabalho de colagem estrutural.

RS 100,00 é quanto você paga para anunciar nos classificados ultra leves para o ano inteiro!

RECUPERAR

Tel.: (021) 493-6862

Fax: (021) 493-5553

FIBRAS SINTÉTICAS

ALÍVIO IMEDIATO CONTRA TRINCAS E DORES DE CABEÇA



TRATA-SE DO AGREGADO QUE FALTAVA A CONCRETOS E ARGAMASSAS. UMA VERDADEIRA ARMADURA TRIDIMENSIONAL. PROMOVE EXCELENTE ACABAMENTO, REDUZ O FISSURAMENTO, A PERMEABILIDADE E AUMENTA A RESISTÊNCIA A IMPACTOS. SAÚDE PARA O SEU CONCRETO. TEL.: (021) 493-4702 / FAX: (021) 493-5553





Grandes aberturas ou trinças são tratadas com argamassa de metacrilato e areia seca.



A aplicação do metacrilato sobre pisos e pavimentos preenche fissuras e trinças, causa da maioria dos deslocamentos.

Da mesma forma que acontece com os epóxis, altas temperaturas, grandes volumes e a adição de grandes quantidades de catalisador aceleram o processo de polimerização. Se o piso ou a laje estiverem muito quentes e lisos, o que é normal para situações externas, a resina poderá polimerizar antes que tenha feito seu trabalho total de penetração. Logo, o ideal é que, tanto a temperatura do ar quanto do piso/laje estejam em torno dos 30°C. Normalmente, após 2 horas, todo e qualquer tráfego poderá ser feito sobre o piso tratado.

Testes recomendados e outras aplicações

Nos EUA é comum aplicar-se o metacrilato em tabuleiros de pontes e viadutos, consolidando-se com isto a própria laje além de transversivas e longarinas suportes. O autor acompanhou algumas obras onde o MAP substituiu o

epóxi em serviços de preenchimento de fissuras e micro-fissuras verticais de grandes vigas em viadutos urbanos e piers marítimos. O processo é o seguinte:

- Colmata-se a trinca com uma pasta epóxica ou um mastique a base de poliuretano, prendendo-se dois ou três pedaços de mangueira fina no fundo e nas laterais da viga, conforme a dimensão da peça.
- Em ambas as laterais superiores da peça fixa-se um dispositivo em forma de funil,

COLISA

- Recuperação de reservatórios
- Reforço estrutural
- Recuperação de concreto
- Análise e diagnóstico de estruturas de concreto
- Concreto projetado
- Edificações industriais e prediais
- Obras de saneamento

Construtora Collisa Ltda.
Rua Marquês de Maricá, 67
CEP 30.350-070
Cidade Jardim - BH - MG

PABX: (031) 296 8500

Você é do tipo que gosta de **recuperar**,
faz **recuperação**, mas lê revista
de **construção**?

THOMASTEC LEIA E ASSINE
RECUPERAR

GEOSONDA

ESTACAS TIPO RAIZ OU INJETADAS
TIRANTES
CORTINAS ATIRANTADAS
REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO
PROVAS DE CARGA
COLUNAS INJETADAS - CCP E JG
GERENCIAMENTO DE EMPREENDIMENTOS
INJEÇÃO DE CIMENTO
REFORÇO DE FUNDAÇÕES
CONCRETO PROJETADO
ESTACAS TIPO "FRANKI"
ENFILAGENS
SONDAGENS

(011) 867-0910

ESCRITÓRIO CENTRAL
R. IRAMAIA, 181 - SP
FONE: (011) 867-0910
FAX: (011) 867-0902



Após a aplicação da argamassa de metacrilato e areia seca procede-se o desempenho, obtendo-se um perfeito acabamento do pavimento com excelente colagem e total monolitismo.

- após fazer um furo com aproximadamente 5cm. Detalhe: a trinca deverá aparecer no fundo do furo após a sua limpeza.
- Prepara-se pequenas quantidades de metacrilato e verte-se neste funil.
 - Dependendo da abertura das trincas, fissuras ou micro-fissuras, através dos tubinhos deixados no fundo e nas laterais, surgirá a resina.
 - Estes tubos deverão ser então obstruídos de baixo para cima, até o total preenchimento da seção da peça.
 - Com isto, evitam-se os caros serviços de

injeção de epoxi que, normalmente, são menos eficientes para fissuras e microfissuras.

Em todas as situações dever-se-á fazer pequenos testes, imediatamente antes da aplicação do produto, de modo a se obter informações do tipo rendimento do produto, pot-life e detalhes para retirada da película da superfície ou aplicação de areia.

Para fraturas ou grandes trincas é normal preenchê-las com areia seca e fina e a seguir verter o metacrilato. Para não dispersar o material poder-se-á fazer pequenas bar-

reiras com mastique ao longo da trinca. Maiores informações risque o nº 124 no fax consulta.



Referências:

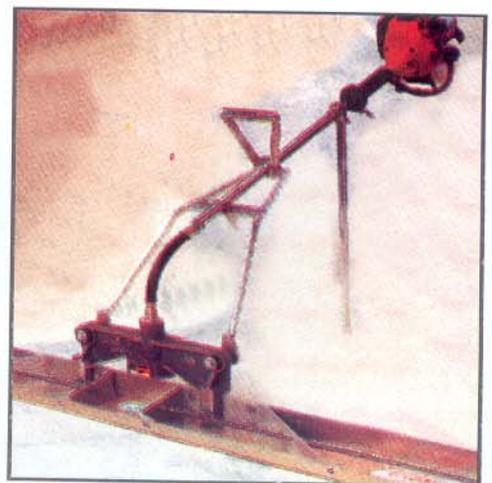
- Meyer Steinberg, "Concrete Polymer Materials and Its Worldwide Development," *Polymers in Concrete*, SP-40, American Concrete Institute, Detroit.
- L.E. Kukacka and A.J. Romano, "Process Techniques for Producing Polymer-Impregnated Concrete".
- G.W. DePuy and J.T. Dikeou, "Development of Polymer-Impregnated Concrete as a Construction Material for Engineering Projects,".
- Paul D. Krauss, "New Materials and Techniques for the Rehabilitation of Portland Cement Concrete," Office of Transportation Laboratory, California Department of Transportation, Sacramento, CA FHWA/CA/TL-85/16.
- D.W. Pfeifer and M.J. Scali, "Concrete Sealers for Protection of Bridge Structures," NCHRP Report #244.
- D.L. Rodler, D.P. Whitney, D.W. Fowler, and D.L. Wheat, "Repair of Cracked Concrete with High Molecular Weight Methacrylate Monomers," ACI.

Um Show de Vendas. Anuncie
RECUPERAR
(021) 493-6862

Vibra Strike®

MENOS TRABALHO... MAIS LUCRO!

A mais versátil e rentável régua vibratória manual.



Tel.: (021) 493-4702
 Fax: (021) 493-5553