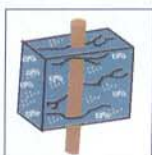


DICAS PARA AVALIAR O ESTADO DE CORROSÃO NO CONCRETO ARMADO

Com alguns equipamentos e algumas dicas pode-se descobrir exatamente se há ou não corrosão no concreto armado.

Joaquim Rodrigues



Existem muitas formas de se identificar um estado ativo de corrosão em estruturas de concreto armado. Normalmente, uma simples inspeção visual da estrutura e o conhecimento do ambiente que a cerca é suficiente para dar o primeiro diagnóstico. Esta inspeção visual pode variar de um simples exame até um perfeito mapeamento onde trincas e fissuras, além de outras evidências visuais da deterioração física, são plotadas em diagramas da estrutura em questão. Poderá fazer parte deste tipo de inspeção a retirada de corpos de prova que possam comprovar a existência de corrosão nas armaduras internas. Evidentemente esta última situação consome tempo e é mais cara, sendo propriamente indicada naquelas situações onde se pesquisa a própria performance da estrutura.

Existe uma série de técnicas e equipamentos que podem ser usados de modo a melhor especificar e detalhar áreas com processo

ativo de corrosão. Vamos apresentar quatro destes equipamentos:

- detector de cloretos para exame na obra
- detector de armaduras
- medidor da taxa de corrosão
- semi-pilha para levantamento do potencial de corrosão.

Com o uso destes equipamentos apresentamos uma série de dicas que permitirá ao técnico evitar erros, tornando a inspeção bastante valiosa.

Detector de cloretos

Os ions cloretos têm sido identificados como um dos principais indicadores do processo de corrosão nas armaduras do concreto armado. Experiência nas próprias obras, além de pesquisas em laboratório têm mostrado que, quando cloretos estão presentes em quantidades suficientes, quebram aquela camada de óxido protetora que cobre as armaduras, tornando o concreto suscetível de corrosão.

A determinação do teor de cloretos no concreto tem sido um importante parâmetro para se conhecer o estado de corrosão em estruturas de concreto armado. Um equipamento portátil, disposto em forma de pequena maleta, do tipo 007, está disponível no mercado e pode identificar em minutos o teor de cloretos do concreto.



Edifícios à beira mar, as mais castigadas pela ação da maresia, são as mais comprometidas pela ação dos cloretos. Com uma furadeira e este equipamento portátil levanta-se, em minutos, o grau e a extensão da contaminação do concreto.

Usando-se apenas uma furadeira adequada para furar concreto retiram-se amostras de pó de concreto a diversas profundidades, de forma a se poder avaliar até onde vai o estado de contaminação.

A seguir, dissolvem-se as amostras do pó do concreto em uma solução ácida, obrigando-se a que os ions cloretos reajam. O passo seguinte é inserir um eletrodo

A determinação do teor de cloretos no concreto, tem sido um importante parâmetro para se conhecer o estado de corrosão em estruturas de concreto armado.



Pontes e viadutos situados à beira mar, com pequeno ou nenhum recobrimento para as armaduras, além de não terem qualquer revestimento protetor, apresentam contaminação a grandes profundidades. Torna-se obrigatório identificar este parâmetro antes dos serviços de recuperação.

especial nesta solução e, com o auxílio de um medidor eletrônico, obtém-se a porcentagem de cloretos.

Dicas para se usar o detector de cloretos

1 - Ao fazer, a furação para a obtenção das amostras do pó de concreto não exerça pressão demasiada na furadeira. Isto fará

com que se obtenha um pó fino, facilitando a dissolução na solução ácida.

2 - Programe-se para obter, no mínimo, três amostras, para um determinado local e profundidade a ser avaliado. O espaçamento entre furos poderá ser de 10 centímetros. A seguir misture as três amostras, formando apenas uma. De modo diferente, extraíndo-se apenas uma amostra, poder-se-há se furar na região onde esteja o agregado graúdo (pedra), obtendo-se um pó não representativo.

3 - Use luvas cirúrgicas para evitar a contaminação da mão do operador (transpiração) com o pó extraído. Após a execução de cada furo limpe a broca com água destilada e álcool de modo a evitar a contaminação entre amostras.

4 - Não teste pó molhado ou muito úmido, pois o peso da amostra entra no cálculo. O pó poderá ser secado em papel absorvente ou inserindo-se em um pequeno forno (servem aqueles utilizados na cozinha de casa).

5 - Certifique-se que a membrana do eletrodo não esteja arranhada ou corroída. Em cada eletrodo há um pequeno dispositivo que impede que sua ponta toque no fundo do recipiente. Após a utilização do eletrodo lave-o em água destilada de modo a evitar a corrosão em sua ponta ao mesmo tempo em que ficará pronto para a próxima análise.

6 - Armazene as amostras extraídas em

Use luvas cirúrgicas para evitar a contaminação da mão do operador (transpiração) com o pó extraído.

pequenos sacos plásticos, escrevendo na etiqueta de identificação a data, local da amostra, sua profundidade, a obra e outras informações úteis.

Detector de armaduras

Como o nome indica, trata-se de um equipamento que localiza as barras que formam a armadura do concreto, defi-



É comum "recuperar" o concreto armado sem levantar o grau de contaminação e a sua profundidade. Caso esteja severamente contaminado por cloretos, o concreto de recuperação estará comprometido.

Atendemos todos os Estados
TINTAS APOLLO



- APOLLOPOXI (EPOXI) • ACRIOBRIL (ACRÍLICO EM SOLUÇÃO)
- APOLLIDUR (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



Este detector de armaduras com display digital mede espessuras de recobrimento de até 10cm, emite sinal de áudio e é sensível a armaduras com calibre de 6mm até 40mm de diâmetro. Trabalha com bateria ou ligado em fonte de 110 volts.



Este é um detector de armaduras tradicional, não digital, bastante utilizado.

nindo o seu calibre e a sua profundidade, serviço muito comum em obras antigas sujeitas a avaliação. É comum também utilizá-lo para definir a

profundidade da camada de recobrimento do concreto. É muito útil em trabalhos de extração de amostras de pó ou de corpos de prova, já que posiciona o local onde estão passando as armaduras, evitando-se com isso o encontro da broca ou do cálice com o aço. O detector de armaduras funciona estabelecendo um campo eletromagnético que é distorcido na presença de uma barra que forma a armadura.

Dicas para o uso do detector de armaduras

- 1 - Antes de utilizar o detector de armaduras na obra calibre o equipamento em uma superfície de concreto com profundidade, diâmetro e espaçamento conhecidos. Esta medida lhe permitirá melhor interpretar e conhecer o equipamento.
- 2 - Não deixe que a voltagem da bateria caia abaixo do limite mínimo recomendado pelo fabricante. Isso poderá ocasionar erros na leitura.
- 3 - O detector de armaduras não localiza somente as barras que compõem as armaduras do concreto. Na realidade localiza eletrodutos, pregos e qualquer objeto metálico embutido no concreto.
- 4 - Estes equipamentos detectam, com precisão, uma barra que compõe a armadura, além de sua profundidade em relação à superfície. Poderão ocorrer erros na obtenção do diâmetro das barras. Para aumentar esta precisão, faça um furo na



Marquises são elementos estruturais onde a presença de corrosão é particularmente perigosa e freqüente.

região de uma barra e compare a profundidade encontrada com a efetuada com o aparelho, além do diâmetro.

5 - Se a camada de recobrimento é menor que 20 mm, dependendo do equipamento, o mostrador poderá emitir um sinal de erro. Neste caso, coloque um calço não metálico, de espessura conhecida entre a sonda e a superfície do concreto. Uma vez efetuada a leitura, subtraia a espessura do calço.

Teste de potencial de corrosão com a semi-pilha

A corrosão nas armaduras do concreto é um processo eletroquímico. A diferença de potencial entre dois pontos, ao longo das barras que compõem as armaduras, gera um fluxo de corrente na célula galvânica. Detectando e medindo esta diferença de potencial com uma semi-pilha, consegue-se determinar as áreas com presença de corrosão, obedecendo-se às diretrizes da ASTM C-876:

- Se os potenciais de corrosão (volts) em

Observações sobre o teste com a semi-pilha

O traço característico da corrosão nas armaduras do concreto é o descobrimento de macro-células, que correspondem a coexistência de áreas passivas e corroídas numa mesma barra formando uma célula galvânica em curto circuito, sendo a área corroída o anodo e a superfície passiva o catodo. A voltagem de cada célula pode alcançar valores superiores a 0,5V, particularmente onde os íons cloretos estão presentes. O fluxo de corrente resultante, que é diretamente proporcional a perda de seção do aço, é de-

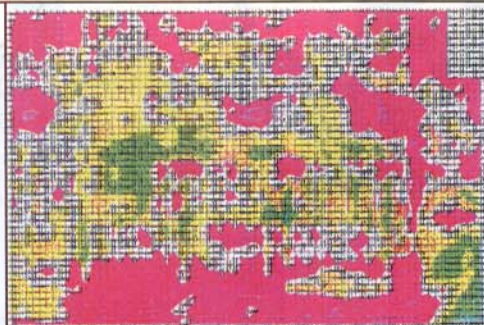
terminado pela resistência elétrica do concreto e a resistência entre a reação anódica e catódica. O fluxo de corrente no concreto é acom-

panhado por um campo elétrico o qual pode ser medido em sua própria superfície, resultando em linhas equipotenciais que permitem a locação das zonas corroídas para os valores mais negativos encontrados. Esta é a base para se executar o mapeamento do potencial de corrosão, principal técnica eletroquímica aplicada em estruturas de concreto armado, com diretrizes bem claras na norma ASTM C 876-80 "método padrão para potenciais da semi-pilha em armaduras do concreto armado".

Mapa equipotencial de uma laje

escala

3000 to -600 mV
-600 to -1000 mV
-1000 to -1400 mV
-1400 to -2000 mV
-2000 to -2250 mV
-2250 to -3000 mV
-4000 to -4000 mV
-4000 to -9000 mV
-9000 to -9900 mV





Este pilar, já sujeito a encamisamentos de reforço, apresenta as armaduras bastante comprometidas pela corrosão. Verificou-se que as armaduras da seção original também estavam em estado de corrosão.

uma determinada área são mais positivos que - 0,20 volts, há uma probabilidade superior a 90% de não ter corrosão na região analisada, no dia do teste.

- Se os potenciais de corrosão estão situados entre - 0,20 volts e - 0,35 volts a atividade de corrosão é incerta no dia do teste.

- Se os potenciais de corrosão, em uma determinada área, são mais negativos que - 0,35 volts há probabilidades maiores que 90%, de haver corrosão na região analisada no dia do teste.

Dicas para se analisar o potencial de corrosão com a semi-pilha

1 - A armadura a ser testada precisa ter continuidade elétrica. Não se deve afirmar que toda armadura tenha continuidade elétrica sem proceder a uma análise rápida da resistência entre dois pontos bem separados na peça estrutural a ser analisada. A resistência precisa ser menor que 10HM após a compensação da resistência da fiação utilizada no teste.

2 - A superfície do concreto deverá estar úmida ao se proceder à leitura. As leituras positivas, ou que flutuam de maneira rápida, possivelmente são causadas por uma superfície de trabalho seca ou com interferência elétrica na área. A diferença entre duas leituras, em um mesmo local, efetuada

A corrosão nas armaduras do concreto é um processo eletroquímico. A diferença de potencial entre dois pontos, ao longo das barras que compõem as armaduras, gera um fluxo de corrente na célula galvânica.

pela mesma semi-pilha, não deverá ultrapassar a 10mv.

3 - Leituras executadas em tetos ou em superfícies verticais podem ser proble-



Usando-se a semi-pilha detecta-se a presença da corrosão em situações em que, aparentemente, não há qualquer sintoma.

máticas pelo fato da solução de sulfato de cobre-cobre perder contato com o plugue de cerâmica. Para este caso sugere-se usar uma semi-pilha de óxido de manganês-manganês. Os valores encontrados com este equipamento deverão ser convertidos para os potenciais equivalentes da semi-pilha de sulfato de cobre-cobre, de modo a serem interpretados pela ASTM C-876.

4 - A esponja utilizada sob o plugue da semi-pilha deverá ser limpa frequentemente, de modo a não absorver contaminação já que, com isto, poderá causar distorções na medida dos potenciais.

5 - Quando o plugue ou eletrodo não estiver em contato com a superfície do concreto,



É importante fazer o mapeamento da estrutura próximo as áreas danificadas por corrosão, no intuito de se levantar possíveis comprometimentos.

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

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

CL-1000



isto é, quando em contato com o ar, a leitura deverá dar zero. Valores diferentes significam que há interferências elétricas na área ou que a esponja ou o próprio plugue estão contaminados, precisando serem limpos.

6 - Há necessidade de remover todo e qualquer revestimento ou pintura que exista na superfície do concreto armado, antes da medição com a semi-pilha.

7 - Se a superfície estiver saturada ou constatar-se que o concreto está carbonatado, dever-se-á proceder à medição com cuidado assim como sua interpretação.

Certifique-se que a estrutura não está sujeita a correntes de fuga ou a campos magnéticos que possam comprometer os testes.

Há necessidade de remover todo e qualquer revestimento ou pintura que existam na superfície do concreto armado, antes da medição com a semi-pilha.

8 - Os potenciais obtidos com a semi-pilha não medem taxas de corrosão. Por exemplo, um potencial (voltagem) altamente negativo não indica necessariamente que esteja ocorrendo uma corrosão acelerada na armadura e sim, certamente, que está se desenvolvendo uma corrosão no local (com alguma taxa).

Medidor da taxa de corrosão

Como o nome indica o medidor da taxa de corrosão, ao contrário do detector de potenciais (semi-pilha), mede não somente a presença de corrosão como também a velocidade de ocorrência. Há diversos equipamentos que medem a taxa de corrosão nas armaduras do concreto armado e todos utilizam

a técnica de polarização linear de três eletrodos.

Dicas para utilizar o medidor da taxa de corrosão

1 - Algumas dicas sugeridas com a utilização da semi-pilha são aqui aproveitadas (1,6 e 7).

2 - Determine com precisão o comprimento e a orientação da armadura. A taxa de corrosão é a medida da corrente por unidade de área da superfície do aço. Logo, conhecendo-se o diâmetro da barra obtém-se valores mais precisos.

3 - Se a sonda é aplicada sobre várias barras, o que é bastante comum, adicione as áreas de suas superfícies quando for determinada a taxa de corrosão. Para maiores informações risque o nº 125 no fax consulta.



POEIRA, DESAGREGAÇÃO OU QUALQUER SEMELHANÇA COM ESTE PISO?

PISOS INDUSTRIAIS OU COMERCIAIS FAZENDO POEIRA?

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





Este medidor da taxa de corrosão para o concreto armado, o GECOR, é um dos mais completos equipamentos para esta finalidade.



MÁXIMO
engenharia

Mais de 30 anos de experiência
no mercado nacional de engenharia

CONCRETO PROJETADO
RECUPERAÇÃO E REFORÇO DE ESTRUTURAS
TRATAMENTO DE CONCRETO APARENTE
CONTENÇÃO DE ENCOSTAS
FUROS EM CONCRETO ATÉ 16"
DEMAIS SERVIÇOS ESPECIAIS

MÁXIMO MARTINS DA CRUZ ENGENHARIA E COMÉRCIO LTDA.

PABX: (011) 813-5999
FAX: (011) 212-4505
TELEX: (11) 80689

PONHA AS COISAS NA DEVIDA PROPORÇÃO

Este é o mais avançado sistema de duplo cartucho para injeção e calafetamentos de materiais a dois componentes como: mastiques, epoxis, poliuretanos e polisulfetos. Dispomos ainda de sistemas de duplo cartucho com diversos comprimentos, volumes e para diversas taxas de mistura.

Nossas pistolas de aplicação são as mais avançadas porque dispõem de êmbolos que pressurizam os cartuchos, impedindo a passagem da resina de um lado para outro, mesmo com grandes pressões. Dispomos de 8 tipos de cartuchos duplos, de 50ml a 750ml, com 16 diferentes combinações de tamanhos/relação de mistura.

Dispomos de pistolas pneumáticas e suportes que permitem executar serviços de injeção com segurança e economia, assim como calafetamentos. Maiores informações risque o nº 132 no fax consulta.

GRUPO ESTUDARÁ SILICOSE ENTRE TRABALHADORES DO RIO DE JANEIRO

Aplicação da lei evitará inflamação por aspiração de sílica.

Vinicius Moreira



Pesquisadores brasileiros e americanos iniciaram um projeto para combater a silicose no Brasil. O país tem uma das mais altas taxas da doença no mundo. Ela afeta os pulmões e ataca pessoas expostas ao pó de sílica que é aspirado e se acumula nos pulmões provocando inflamações. As maiores vítimas são trabalhadores que lidam com jateamento de areia, operários da construção civil, de pedreiras, fundições, minas e indústrias de cerâmica.

O Programa Fogart, do Instituto Nacional de Segurança e Saúde Ocupacional dos Estados Unidos (Niosh), administrado pelo Centro Médico Mount Sinai, sediado em Nova York, acaba de aprovar um projeto de pesquisa da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) para a avaliação de casos de silicose e broquite ocupacional em trabalhadores de pedreiras do Rio de Janeiro.

Casos podiam ser evitados com aplicação da lei

O trabalho será coordenado pelo médico do trabalho Alberto José de Araujo e orientado pelo professor titular de fisiopneumologia Alfred Lemle, ambos da Faculdade de Medicina da UFRJ. Os especialistas brasileiros farão conferências sobre a doença nos EUA nos próximos meses.

Há 20 anos, o Hospital Universitário Clementino Braga Filho, da UFRJ, desenvolve pesquisas na área, especialmente com trabalhadores de pedreiras. Um convênio com a Fiocruz possibilitou o aprimoramento do atendimento e o estudo de casos.

Segundo o pesquisador Alfred Lemle, se as empresas implantassem as medidas de proteção previstas pela lei, os casos de silicose seriam evitados. A legislação prevê que as empresas instalem ventiladores, exaustores e umidificadores para impedir a emissão do pó de sílica no ar e forneçam aos operários máscaras que evitam a aspiração das partículas do pó. A legislação

na indústria naval.

— Essa ocupação está abolida em quase todos os países do mundo, mas no Brasil ainda persiste — afirma Lemle.

No Rio de Janeiro, a utilização do jateamento de areia foi proibida por uma lei de autoria do deputado Carlos Minc (PT), mas a prática ainda não foi completamente eliminada.

Pó se acumula no pulmão e cria nódulos inflamatórios

Em locais como obras de recuperação, pedreiras e minas de carvão ou ouro, os trabalhadores ficam expostos ao pó de sílica. Apesar de a sílica não ser tóxica (é uma substância abundante na crosta terrestre), se acumula no pulmão quando inalada em grande quantidade sob forma de partículas minúsculas, causando nódulos inflamatórios que, com o tempo, ficam fibrosados e depois calcificam-se. No início, não há sintomas e nas radiografias as alterações são discretas.

— Apesar da ausência de sintomas é neste momento que o trabalhador deve ser afastado da função e remanejado dentro da empresa. Em lugar disso, costuma ser sumariamente demitido.

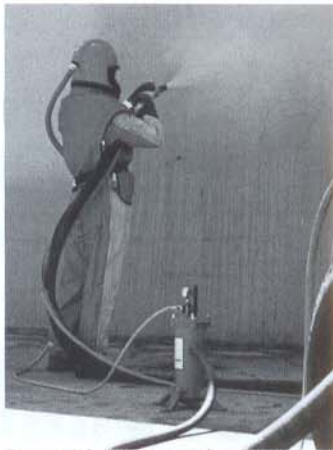
Com o tempo, os nódulos inflamatórios unem-se formando nódulos maiores e depois massas. Neste ponto, o paciente começa a ter falta de ar e, às vezes, tosse, expectoração e emagrecimento.

A aplicação mais freqüente da silicose é a associação com a tuberculose e a evolução para a insuficiência respiratória grave, que pode ser fatal, se o caso não for tratado a tempo.

Dos profissionais expostos ao pó, os que têm maior probabilidade de adoecer são os que trabalham com jateamento de areia, usados para limpar superfícies, principalmente na indústria naval.

exige ainda a realização de exames admissionais, periódicos e demissionais.

A Organização Internacional do Trabalho (OIT) está elaborando uma estratégia ampla e multi-nacional de combate à doença. Já se sabe que o jateamento de areia é a atividade de maior risco. Dos profissionais expostos ao pó, os que têm maior probabilidade de adoecer são os que trabalham com jateamento de areia usados para limpar profundamente superfícies, principalmente



Serviços de jateamento de areia são comuns em grandes obras de recuperação estrutural. O ideal é que se utilize o sistema úmido e máscara adequada.

Artrite agrava sintomas

A silicose não ocorre em qualquer pessoa que lide com a sílica. O aparecimento da doença depende de fatores como a intensidade e duração da exposição, o tipo de sílica (a do jateamento de areia, mais fina é a mais nociva), as condições de trabalho (ambiente aberto ou fechado) e, possivelmente, fatores individuais que estão sendo estudados. Sabe-se, por exemplo, que pacientes com artrite reumatóide desenvolvem uma forma muito grave da doença, chamada de nódulos de Kaplan.

Outro material que causa doenças pulmonares de origem ocupacional é o amianto,

conhecido cientificamente como asbesto. O contato com o pó de amianto pode causar inflamação do pulmão, mesotelioma (tumor no coração e pulmão) e câncer pulmonar.



Referências:

- Jornal "O Globo"
- A importância das campanhas de prevenção à silicose.

Não recupere sem consultar RECUPERAR.

assine

RECUPERAR

(021) 493-6862



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

INJEÇÃO DE POLIURETANO

TEL.: (071) 231-0454

FAX: (071) 312-5512

SALVADOR - BAHIA

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

**MAIS
INFORMAÇÕES?
CHAME
RECUPERAR
SERVIÇOS
ON LINE**

TEL.: (021) 493-6862

RAMAL: 204

FAX: (021) 493-5553

RUA CORREIA DE ARAUJO, 180
BARRA DA TIJUCA - RIO DE JANEIRO - RJ
CEP 22611060

**RECUPERAÇÃO
ESTRUTURAL**



Morumbi: fundações - arquivancadas

A mais avançada tecnologia em engenharia de recuperação

COMPACTA Engenharia
Restauração
e Recuperação

Italo A. Neves
CREA 122952

Renato A. Neves
CREA 116602

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

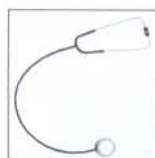
Você é do tipo que gosta de recuperar,
faz recuperação, mas lê revista
de construção?

THOMASTEC LEIA E ASSINE
RECUPERAR

A PETROGRAFIA COMO SOLUÇÃO PARA OS PROBLEMAS DO CONCRETO

O que todos nós devemos saber sobre a análise petrográfica.

Ana Carlota B. dos Santos



O exame microscópico é fundamental na identificação de uma série de patologias do concreto e de outros materiais de uso na construção civil. Problemas como deslocamentos, descolamento de revestimentos

aplicados sobre outras bases, materiais meteorizados, além de trincas e fissuras são apenas alguns dos sinais que indicam estarmos diante de um problema no nosso dia-a-dia da obra. Mas qual é a seriedade do problema? O que, na verdade, está ocorrendo? O que deve ser feito para evitá-

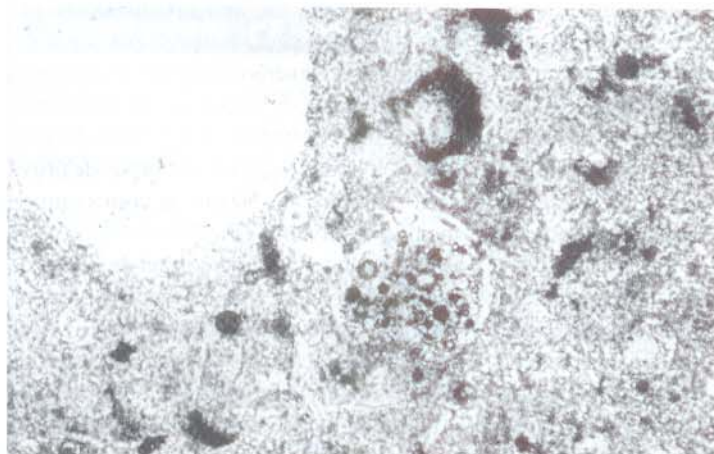
lo? São algumas questões que todos nós já nos fizemos e desejamos saber. Quem já não ouviu falar de exame petrográfico sem, no entanto, compreender a profundidade deste importante tipo de análise?

Uma análise petrográfica feita numa amostra de con-

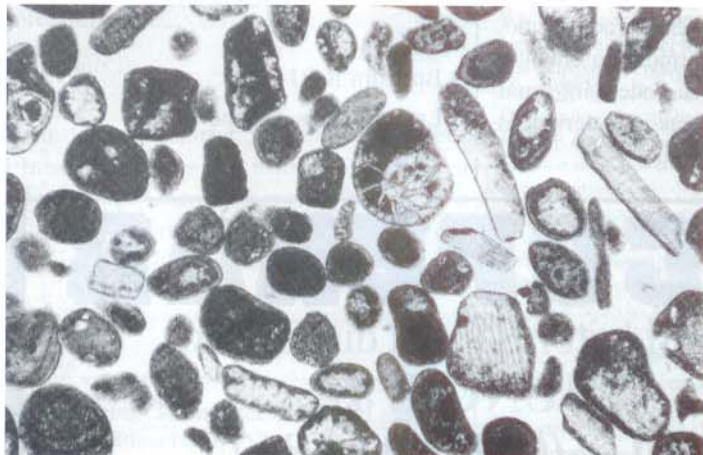
creto permite observar sua condição geral, a composição e o estado das partículas que compoem os agregados, a ocorrência e as condições em que se processam as reações entre a pasta de cimento e os agregados, resistência de colagem entre ambos e diversos outros parâmetros. Complementando, é bastante comum juntar-se um exame químico ou físico do material no sentido de se aprofundar ainda mais a análise.

O resultado de uma análise petrográfica

Pode-se averiguar, com uma análise petrográfica, se o concreto foi bem dosado, misturado ou vibrado e até informar se foi bem curado. Nesta análise, a observação microscópica pode determinar se o cimento, na matriz (pasta), foi adequadamente hidratado, assim como estimar a relação água/cimento e, finalmente, detectar algum tipo de reação entre os agregados e certos



Cinza (pozolana) na forma de esfera, muito grande, contendo outras pequenas esferas.



Areia contendo abundante quantidade de conchas, esqueletos marinhos e sujeira.



Bolhas de ar. Problemas de vibração.



A etringite preenche e envolve bolhar de ar.



Trincas e descoloração devidas ao fogo.

constituintes da pasta de cimento. Neste teste não é possível precisar o tipo ou quantidade de aditivo empregado na dosagem do concreto, como também se existem contaminantes orgânicos na mistura. Para tanto, paralelamente, serão necessários testes químicos, inclusive podendo-se determinar, de forma mais precisa, a relação água/cimento. Normalmente, a análise química, é sugerida para ser feita em conjunto com a análise microscópica, de forma que, com esta combinação de dados é possível elaborar-se um perfeito diagnóstico.

Determinando a solução do problema

Vamos tomar com o exemplo um problema

**Quer
ficar
atualizado?**

Assine
RECUPERAR

(021)
493-6862

As amostras deverão obedecer a um cuidadoso processo de extração, de maneira a representar fielmente a situação do problema.

relevante e bastante comum no nosso dia-a-dia na obra: o fissuramento ou as trincas numa laje ou em um piso de concreto. O exame inicial pode revelar um fissuramento que pode ser interpretado como um dano causado pela retração por secagem, causada, possivelmente, pela alta relação água/cimento empregada na dosagem. Isto é confirmado pela determinação da relação água/cimento através de uma análise química paralela. Nesta situação, observa-se, através da análise petrográfica, pouquíssimas partículas de cimento hidratadas e abundância dos produtos da hidratação.

Não é comum a empresa de recuperação extrair corpos de prova de uma laje, por exemplo, que apresente um concreto friável, bem sintomático, de baixa resistência e exigir de imediato uma análise petrográfica. É evidente que, para uma situação destas desconfia-se, de imediato, da concreteira que, provavelmente, forneceu um concreto de baixa resistência em relação ao exigido. É interessante posicionarmos, no entanto, que a análise petrográfica poderá informar que o concreto atendeu às características

do seu pedido, relatando que a desagregação (estado friável existente na superfície) foi causada por um tratamento de cura inadequado: quase que simultaneamente aplicou-se uma película isolante sobre a laje, retendo-se a água de exudação na superfície.

Como é feito

Provavelmente em seu estado existe um instituto que executa a análise petrográfica. As amostras deverão obedecer a um cuidadoso processo de extração, de maneira a representar fielmente a situação do problema. É comum extrair-se corpos de prova com diâmetro de 50mm. e com comprimentos variáveis.

É interessante obter-se corpos de prova de regiões que não apresentem problemas, possibilitando ao pesquisador utilizá-los para comparação. Deverão ser fornecidos todos os dados necessários, se possível fatos e um comentário de como foi detectado o problema. **T**

Referências:

- *Bulletim ICRI*
- *Laura Powers, couche - CTL.*

RECUPERAR

90 mil leitores à sua disposição

ANUNCIE JÁ

TEL.: (021) 493-6862

DIAGNOSTICANDO COM A TÉCNICA MICROESTRUTURAL

Microscópio eletrônico e raio x, conectados, obtêm imagens nunca antes encontradas.

Carlos de Carvalho Rocha



Um prédio comercial de 9 andares, situado na cidade de HOUSTON, TEXAS, USA, foi construído com elementos pré-moldados de concreto aparente em 1975. As molduras

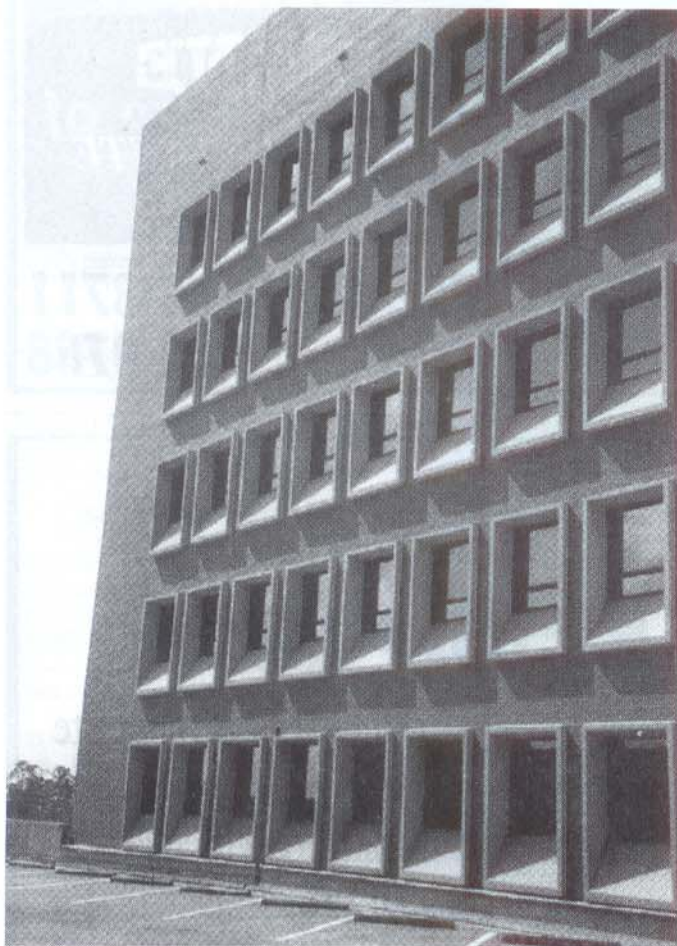
que envolviam as janelas apresentavam sérios sintomas de deslocamentos na camada de recobrimento do concreto, além de uma infinidade de trincas e fissuras. O serviço de avaliação foi executado obedecendo-se à execução de testes padronizados

no concreto e nas armaduras combinado com uma nova técnica chamada de investigação microestrutural, no intuito de se definir a causa do dano. Corrosão nas armaduras, o principal efeito, foi investigado, imaginando-se, inicialmente, como possíveis agentes causadores o

uso de cloreto de cálcio e cinza volante na dosagem original, permeabilidade a cloretos e carbonatação.

O plano de trabalho

Praticamente todos os peitoris, nas quatro fachadas, apresentavam-se sintomáticos, isto é, com deslocamentos e trincas. Definiram-se três tipos de amostras para as molduras que envolviam as janelas. Basicamente estabeleceu-se como moldura A a situação em que não havia problema. Como moldura B um estado moderado de ataque, traduzido em fissuras e algumas trincas. Finalmente, como moldura C o quadro onde existia deslocamentos e armaduras expostas, com alto nível de corrosão. Foram extraídos corpos de prova com diâmetro que variavam de 2,5cm a 10cm, nos três tipos



Na fachada norte, a disposição dos caixilhos, em concreto armado, que envolvem as janelas. Foto tirada da cobertura situada sobre a garagem no 5º andar.

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

de moldura, objetivando-se analisar a resistência à compressão, a permeabilidade a ions cloretos, análise petrográfica e microestrutural. De forma particular, foi analisado o concreto que envolvia as armaduras tanto na parte superior (recobrimento) como sob as mesmas. Obviamente parte-se sempre da premissa que a camada de recobrimento é a que recebe toda a carga da atmosfera circundante e que, efetivamente, informa o que está acontecendo com a peça estrutural. Por extensão, a camada posterior à armadura informará se há uma continuidade do processo de contaminação do concreto.

O exame microestrutural feito pelo microscópio de análise eletrônico (MAE) é, reconhecidamente, hoje, um valioso teste para se determinar as causas da deterioração do concreto pois possui capacidade de ampliação extremamente alta aliado ao fornecimento de imagens em três dimen-

sões com razoável profundidade de visão. Com um sistema de raios x especial, conectado ao microscópio, consegue-se obter, de forma instantânea, informações valiosas nunca antes encontradas, particularmente, pelo fato de que identifica as fases químicas presentes no concreto ou minerais deletérios formados ou depositados por reação química na matriz da pasta de cimento.

Resultados

Os resultados da resistência à compressão feitos nas três amostras deram os seguintes resultados:

Amostra	Resultado (MPa)
A	38
B	36
C	32

Obviamente parte-se sempre da premissa que a camada de recobrimento é a que recebe toda a carga da atmosfera circundante e que, efetivamente, informa o que está acontecendo com a peça estrutural.

Os resultados da permeabilidade a cloretos indicaram uma diferença, porém não muito marcante.

Amostra	Resultado (coulombs)
A	7.400
C	8.500

Com base na norma "Determinação rápida da permeabilidade a cloretos no concreto" da "Federal Highway Administration", fica evidente que o concreto das molduras analisadas são bastante permeáveis.

Através da análise fotográfica, o agregado graúdo foi identificado como calcário afanítico, sub-angular para sub-arredondado, com cerca de 30% de sílex sub-arredondado, possivelmente misturado ao calcário no local da extração. Não foram observados, no calcário, deslocamentos ao



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

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 assinie e anuncie
RECUPERAR



longo dos planos de clivagem da calcita. O agregado miúdo é uma areia **siliciosa**, contendo de 25 a 30% de feldspato, o que é comum para areias de rios.

A pasta é homogênea, exceto em algumas regiões mais densas onde possui uma relação água/cimento baixa. Foram obser-

vados grandes vazios, e irregulares, na pasta. Os agregados graúdos e miúdos estavam uniformemente distribuídos ou não havia segregação. Estimou-se em 4% a quantidade de bolhas de ar existentes na massa. Foram identificados numerosos grãos de cimento não hidratados.

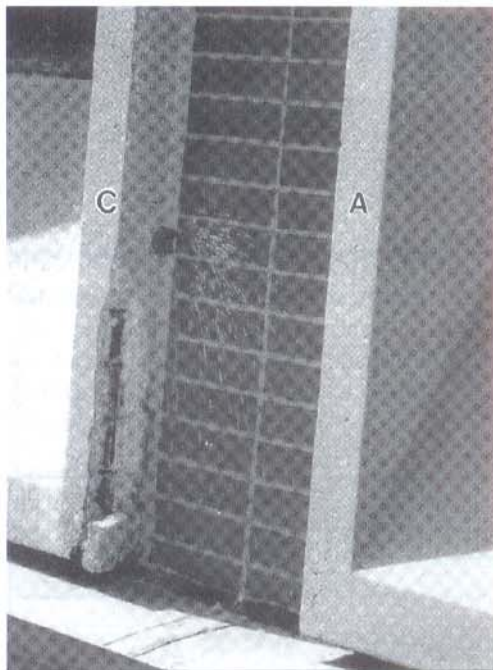
Apesar destas informações significarem escolha adequada dos materiais e também boas condições de lançamento, não invalida sua condição de bastante poroso. A relação água/cimento foi estimada entre 0,60 e 0,65. Particularmente, na amostra da moldura C, notaram-se características que afetam a durabilidade do concreto: a interface de colagem pasta/agregado apresentava-se porosa e com microfissuras.

O exame microestrutural das amostras da moldura C mostrou também que o concreto de sua superfície encontrava-se absolutamente carbonatado, confirmando também a situação de alta porosidade e permeabilidade. As amostras referentes à moldura A evidenciaram características mais densas em partes das amostras. Nas demais partes configurou-se também o mesmo diagnóstico da amostra anterior.

Havia, na amostra C, grandes formações de carbonato de cálcio bem cristalizados na interface de contato da pasta com a

armadura. Um exame mais detalhado nesta região revelou os característicos cristais ricos em ferro e totalmente esfoliados, apresentando largas fissuras. Evidentemente, representam os produtos da corrosão das armaduras, compostos de óxido de ferro, hidróxidos e complexos de oxicloretos. As fissuras foram motivadas pelo processo de expansão da armadura com corrosão. Nas amostras da moldura A, exatamente nas regiões de contato com as armaduras, a pasta apresentava-se bastante densa, com uma microestrutura diferente, contendo os produtos usuais de hidratação do cimento como o C-S-H e grandes cristais tabulares de $\text{Ca}(\text{OH})_2$, evidenciando portanto ausência de corrosão nas armaduras.

Com estas informações, observou-se que haveria a necessidade de serviços imediatos de recuperação nas molduras comprometidas, pelo fato de apresentar suas armaduras comprometidas pela corrosão e, possivelmente, porque a confirmação da alta porosidade e permeabilidade definia um quadro sombrio de afetamento acelerado. Vale lembrar que estas duas características de comprometimento facilitavam a introdução do dióxido de carbono existente na atmosfera. A corrosão nas armaduras pode ser provocada tanto pelos ions cloretos quanto pelo dióxido de



Um caixilho em concreto armado severamente danificado, com armadura exposta e corroída (C), além de pequenas fissuras denotando avançado estado de corrosão. O caixilho situado à direita está em boas condições (A).



CORTAR/APICOAR CONCRETO DESTE JEITO?

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

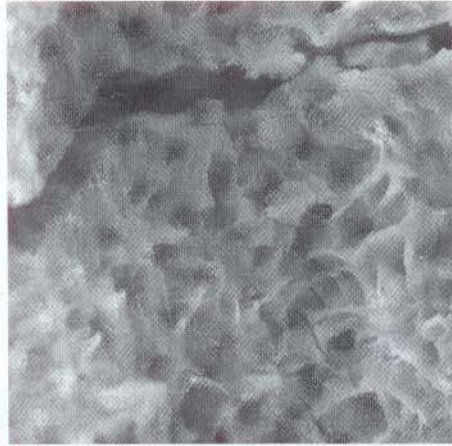
Limpeza para remoção de pinturas e revestimentos. Apicamentos ou cortes de até 3cm, deixando-se as armaduras totalmente desoxidadas. Entramos na obra como pertencendo à sua empresa. Temos bombas para todos os tipos de corte do concreto, utilizando fino jateamento d'água, sem deixar resíduos, poeira e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

DECAPAMETAL

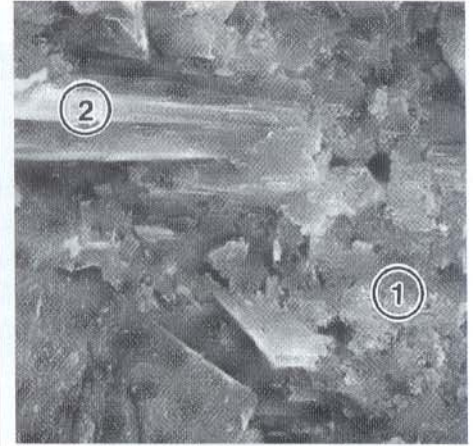
Maiores informações risque o nº 114 no fax consulta.



Carbonato de cálcio, bem cristalizado, existente na interface da pasta do concreto com a armadura exposta e corroída da foto da página 22 (C).



Cristais esfoliados ricos em ferro (produtos de corrosão) e uma grande trinca existente na interface da pasta com a armadura (ver foto pág. 22 C).



Pasta de cimento muito densa junto à interface da armadura (ver foto pág. 22 A). 1-CSH; 2-Ca(OH)₂.



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

"Pisos industriais: Dicas para preparar bem o terreno"

Não Perca

RECUPERAR nº 15

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

PERFURA SOLO



**PERFURA SOLO
S/CLTDA.**

R. HUGO VITOR DA SILVA, 32,
CEP 04340
SÃO PAULO-SP

FONE: (011) 588-1000

FAX: (011) 588-2429



- Estacas Escavadas (0,20 a 1,50m)
- Estacas "PERFURASOLO"
- Aterros Sanitários Domésticos e Industriais:
 - Piezômetros
 - Drenos
 - Poços de Monitoramento
 - Poços de Recalque
 - Etc.

carbono. A camada de recobrimento apresentava uma espessura média de 2,5cm, quando a especificação do American Concrete Institute (ACI), para o tipo de armadura empregada na obra, recomenda uma espessura mínima de 3,0cm.

Recomendações

É interessante observar que em função dos resultados encontrados, particularmente pela ausência de cloretos no interior do concreto, limitou-se a causa da corrosão à carbonatação, eliminando, portanto, a possível necessidade da aplicação de Proteção Catódica com Pintura Energizante para neutralizar aquela contaminação.

A argamassa de recuperação deverá, obrigatoriamente, ter fibras sintéticas, um polímero acrílico e, opcionalmente, o fumo de sílica. Onde se constata fissuras, não

A argamassa de recuperação deverá, obrigatoriamente, ter fibras sintéticas, um polímero acrílico e, opcionalmente, o fumo de sílica.

originadas por problemas de corrosão, deverá se injetar epoxi com baixa viscosidade.

Todas as juntas, ao redor dos caixilhos, deverão ser checadas e o mastique substituído caso apresente problemas de descolamento ou fissurado, de maneira a impedir a penetração d'água. A alta porosidade e permeabilidade do concreto, combinada com numerosas fissuras microscópicas observadas na pasta de algumas amostras indicou a necessidade de se avaliar o concreto aparentemente são com uma semi-pilha de modo a se avaliar o estado de corrosão.

Finalizando, todas as superfícies dos paramentos deverão receber um protetor penetrante do tipo silano ou siloxano. Uma pintura reconhecidamente elastomérica é a outra opção.



Referências:

- 1- Sarkar, S.L., "The importance of microstructure in the evaluation of concrete," *Advances in Concrete Technology*, V.M., Malhotra, Ed., CANMET, Ottawa.
- 2- Sarkar, S.L. and Beaulieu, J., "Microstructural evaluation of a concrete overpass system during rehabilitation," *Cement and concrete Research*.
- 3- Whiting, D., "Rapid determination of chloride permeability of concrete," *Federal Highway Administration Report*, No. FHWA/RD-81/119.
- 4- Marchese, B., "Microstructural alterations of cement paste-steel interface exposed to seawater," ACI SP100-81, Concrete Durability, J.M. Scanlon, Ed.
- 5- Figg, J., "Salt, sulfate, rust and other chemical effects," *Proc. Int. Experience With Durability of Concrete in Marine Environment*, P.K. Mehta, Ed., UCLA.
- 6- Sarkar, S.L. and Aitcin, P.C., "Phenomenological investigation of concrete deterioration on a median barrier," *Cement and Concrete Research*.
- 7- Schiessl, P., Editor, *Corrosion of Steel and Concrete*, Chapman & Hall, London, 1988.
- 8- ACI committee Report 201: Durable Concrete, ACI Materials Journal.
- 9- Bulletin of ICRI.



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

PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE PARA O CALAFETAMENTO

O segredo do calafetamento com mastiques

Joaquim Rodrigues



Como vimos nas edições anteriores da RECUPERAR, há uma enormidade de tipos de mastiques no mercado. Logo, para especificar um mástico são necessários atenção e conhecimento. Todo este esforço em especificar um

mástico provavelmente estará perdido se não houver um excelente trabalho de preparação das superfícies de aplicação. Fato é que todos nós sabemos o nível

Todo este esforço em especificar um mástico provavelmente estará perdido se não houver um excelente trabalho de preparação das superfícies de aplicação.

como se imagina. Se a empresa usa solventes sujos ou contaminados e se o material de esfregação se apresenta mais comprometido ainda, o resultado é a recontaminação da superfície que estamos tentando limpar.

Técnicas para a limpeza com solvente

1 - Sempre use solvente novo, limpo e que seja compatível com as superfícies a serem limpas.

2 - Use estopa branca e limpa e pedaços de pano nas mesmas condições.

3 - Utilize a técnica das “duas estopas” da seguinte maneira:

- passe uma estopa com solvente soltando as contaminações existentes nas superfícies a serem calafetadas.
- imediatamente a seguir passe outra estopa removendo o solvente da superfície.

Permitir que o solvente seque na superfície sem que seja feita a sua remoção com estopa seca é tão prejudicial quanto a situação anterior à limpeza, já que o solvente seca, redepositando os resíduos.

4 - Parece bobagem, à primeira vista, mas é sempre interessante derramar o solvente na estopa e nunca apertá-la contra a boca da lata, molhando-a. Esta última técnica contamina o solvente.

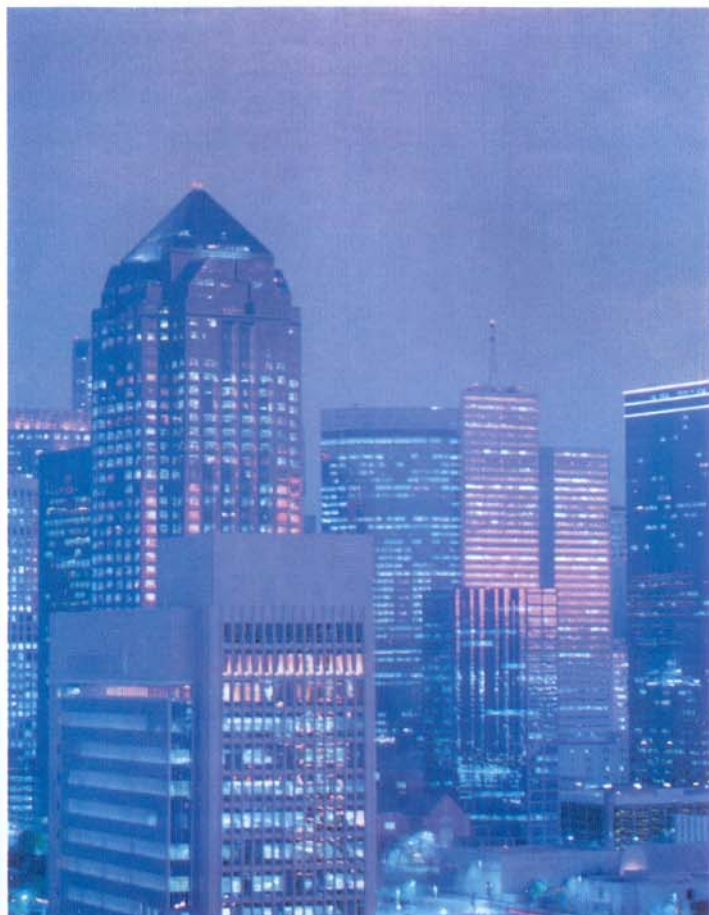
5 - Atenção para o uso do solvente com outros vazilhames. Estes deverão ser limpos, além de não serem atacados pelo solvente.

6 - A estopa ou pedaços de panos, deverão ser substituídos freqüentemente quando se notar que estão manchados ou sujos o suficiente para comprometer a limpeza. A

de interpretação do pessoal na obra, quando da leitura das “instruções do produto”.

De modo a enfatizar a importância da preparação da superfície a ser calafetada, seja com silicones, poliuretanos, polisulfetos, borrachas butílicas ou acrílicas apresentamos, nesta matéria, uma série de informações que ajudarão sobremaneira a corrigir esta deficiência executiva.

Estamos apresentando recomendações para a limpeza das superfícies com solventes, técnica esta não tão simples



O uso de mastiques é uma realidade na construção moderna. A noção da definição da junta e sua preparação é fundamental.

exigência de se usar estopa ou pedaços de panos brancos reside exatamente neste fato. 7 - Muita atenção quando se está trabalhando com o solvente. Áreas adjacentes, sensíveis ao solvente, poderão ser danificadas.

Preparação das bordas das juntas, sejam horizontais ou verticais, para o calafetamento

Todos nós sabemos da variedade da superfície que um concreto pode oferecer, função de sua dosagem, lançamento, acabamento, das substâncias utilizadas para a sua cura e, finalmente, aqueles desmoldantes tão difíceis de serem removidos.

Todas estas variáveis poderão acarretar uma superfície tremendamente problemática

para a adesão do mastique.

Superfícies inadequadas

Particularmente superfícies de concreto que tenham aquela nata à superfície deverão ser limpas com um leve jateamento de areia, lixamento eletromecânico ou (não muito sugerido) escovagem manual com escova de aço, de modo a se obter um substrato totalmente são, com excelente condição de aderência.

A poeira, obviamente produzida, pode ser removida com jato de ar (verificar se sai óleo com o ar) e/ou com panos úmidos. A maioria dos fabricantes de mastiques sugerem usar um primer como base antes do mastique, de modo a otimizar a aderência com a superfície.

A estopa ou pedaços de pano deverão ser substituídos frequentemente quando se notar que estão manchados ou sujos o suficiente para comprometer a limpeza.

Para a adesão do mastique, de modo a otimizar a aderência com a superfície.

**MAIS
INFORMAÇÕES?
CHAME
RECUPERAR
SERVIÇOS
ON LINE**

**TEL.: (021) 493-6862
RAMAL: 204
FAX: (021) 255-2414**

RUA CORREIA DE ARAUJO, 180
BARRA DA TIJUCA - RIO DE JANEIRO - RJ
CEP 22611060

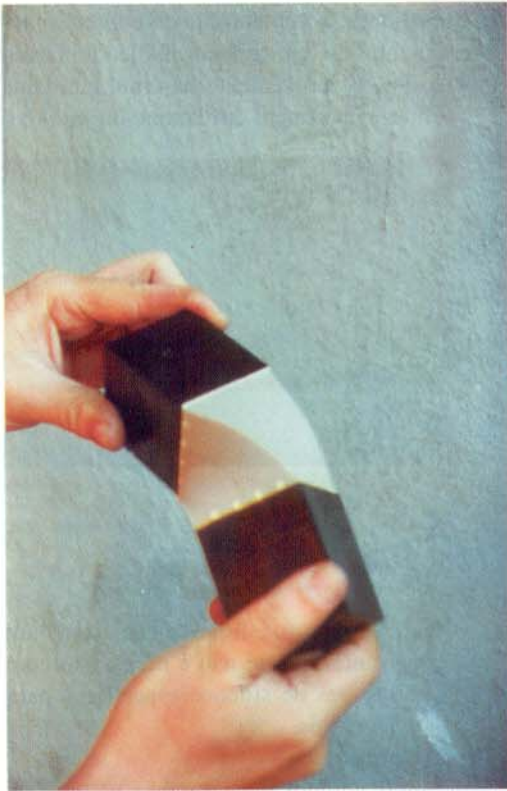
FIBRAS SINTÉTICAS

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





Em serviços de grande responsabilidade é comum preparar-se amostras para testar a performance do masticado, a base (primer) se for usada, a profundidade do calafetamento e as condições de limpeza das duas superfícies de colagem da junta.



É muito importante a instalação da fita nas faces da junta, pois assegura uma perfeita prensagem do masticado contra suas bordas ao mesmo tempo que garante um serviço limpo.

com jateamento de areia ou, na impossibilidade, através da escovagem manual utilizando escovas de aço e detergente, aplicando-se um hidrojateamento a seguir. Caso haja dificuldade na remoção do contaminante existente na superfície a ser calafetada, o

Aquele leve escurecimento na superfície ainda é uma boa dica para informar que há umidade. No entanto, em alguns casos, a superfície parecerá seca mas, na verdade, poderá estar repleta de umidade para comprometer a adesão do masticado. Logo, sugere-se, caso constata-se umidade, deixar



É necessário compatibilizar o masticado quando aplicado em duas superfícies diferentes. A ausência de pó é fundamental para uma boa adesão em paredes emboçadas.

Superfícies contaminadas

Superfícies contaminadas com desmoldantes e substâncias próprias para a cura do concreto podem e devem ser preparadas



A limpeza do interior da junta com jato de ar, preferencialmente, ou com escovas de cerdas macias é fundamental para uma boa adesão do masticado.

fornecedor do masticado deverá ser informado para se obter uma recomendação mais específica.

Umidade

A umidade interna ou a existente na superfície de pisos e paredes de concreto algumas vezes é difícil de ser detectada.

a superfície pelo menos 24 horas em boas condições de secagem, antes de aplicar o masticado. Há detectores de umidade no mercado que são simples e baratos.

Mármore e granitos

Calafetar mármore e granitos tem alguma dificuldade, pois exige-se a limpeza do



O calafetamento de grandes extensões de juntas com pistola pneumática poupa enormemente o técnico.

resto da argamassa de assentamento que impregnou as juntas. Às vezes esta argamassa é tão difícil de retirar que torna-se necessário usar uma serra elétrica portátil pequena para “abrir” a junta. Sugere-se, a seguir, uma lavagem das juntas com um hidrojateamento pequeno, concentrando o bico da pistola a uns 5 centímetros da junta.



Após todos os trabalhos de calafetamento da junta, retira-se a fita protetora constatando-se a perfeição dos serviços.

Alguns fornecedores recomendam aplicar um primer com pincel nas bordas das juntas de modo a otimizar a aderência do mastique. Claro que antes da aplicação do primer ou do mastique as juntas deverão estar absolutamente secas e livres de qualquer poeira. Existem escovas de aço bem estreitas que podem ser empregadas na limpeza das juntas.

Vidro

Uma vez seco, limpo e livre de contaminação, é uma excelente superfície para calafetamentos. Para o vidro, os mastiques à base de silicone são mais indicados, já que mostram excelente adesão. Quando

houver presença de contaminantes na superfície do vidro, deverá ser feita uma limpeza com metil etil ketone. Deve-se verificar se este solvente ataca as superfícies adjacentes ao vidro. Pinturas ou substâncias mais encorpadas, aderidas ao vidro, deverão ser limpas com uma gilete, antes da aplicação do solvente.

Superfícies pintadas

Trata-se de situações muito particulares que variam de acordo com o tipo de pintura. Basicamente, deverão ser obedecidas as recomendações do fabricante do mastique no tocante ao uso ou não de primers. Recomenda-se fazer testes antes do início do serviço.

Metais

Assim como outras superfícies, os metais necessitam um cuidado particular com relação à preparação que precede o calafetamento. Relacionamos abaixo algumas superfícies metálicas bem particulares.

1 - Alumínio

De maneira imperceptível pode apresentar, em sua superfície, uma película de óleo ou óxido, devendo ser limpa com xilol ou tricloroetileno. Em alguns casos pode ser necessário proceder-se a uma escovagem da superfície com lâ de aço ou ao lixamento com uma lixa bem fina, de modo a se conseguir uma boa adesão do mastique. Alguns fabricantes recomendam o uso de primer antes.

2 - Alumínio anodizado

Excelente superfície para adesão de

mastiques, no entanto, pode conter contaminantes do tipo película de óleo invisível, óxidos, pó proveniente da obra, etc. Uma limpeza com metil etil ketone ou xilol é o



A utilização do dedo, protegido ou não com uma luva de borracha, é muito comum em trabalhos de calafetamento pois permite prensar adequadamente o mastique entre as duas bordas de colagem além de dar o contorno final do acabamento. Repare a importância da fita protetora lateral.

ideal. Alguns mastiques necessitam um primer antes, o que não é necessário com os mastiques de silicone específicos para estes materiais.

3 - Cobre

É muito comum encontrar uma película de óxido(patina) sobre a superfície destes materiais que necessita ser removida com o uso de lixa fina ou com uma bucha de lâ de aço. Poderá ser necessário o uso de um solvente como o xilol. É importante salientar que o cobre não é compatível com alguns tipos de mastiques. Silicones do tipo que desenvolvem cura ácida não apresentam boa adesão nesta superfície, neces-

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

PABX: (031) 296 8500



Grandes Juntas

Após a limpeza da caixa da junta e o isolamento com fita crepe em ambas as bordas, aplica-se mastique na forma de argamassa elastomérica.

sitando, obrigatoriamente, um primer.

4 - Aço

Normalmente todas as peças metálicas serão, ou já estão, pintadas. Caso não esteja

pintada, dependendo da peça e da obra, deverá ser feito um jateamento de areia para a total remoção daquela película de óxido ou, em menor porte, uma limpeza com xilol ou nafta.

5 - Aço inoxidável

Alguns mastiques não aceitam superfícies de aço inoxidável, por não aderirem. Alguma película de óleo que exista ou, simplesmente, o pó da obra deverá ser removido com metil etil ketone.


Outros mastiques necessitam de um primer antes da sua aplicação. Os silicones com cura não-ácida aderem muito bem neste tipo de superfície.

6 - Aço galvanizado

Historicamente, superfícies de ferro ou aço galvanizado não permitem uma boa adesão ao mastique. A limpeza de sua superfície deverá ser feita com xilol ou tolueno. Superfícies galvanizadas novas podem apresentar mais dificuldades para se

conseguir uma boa adesão do que as antigas. Para esta situação o fornecedor do mastique deverá ser consultado.

O teste no local

A melhor maneira de se conhecer a performance do mastique em sua obra é executar testes para as diversas situações existentes. Definem-se com estes testes a compatibilidade das superfícies com os mastiques a serem empregados, além do grau de preparação do substrato para se obter uma excelente adesão e, como consequência, uma total estanqueidade para as juntas. Maiores informações risque o nº 131 no fax consulta. 

Referências:

- The Construction Specifier
- Construction Market Development - James R. Brower
- ASTM C-24 - Joints Sealants Committe.

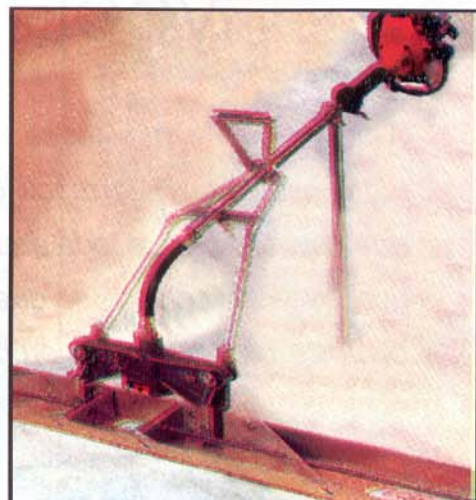
**Você é do tipo que gosta de recuperar,
faz recuperação, mas lê revista
de construção?**

**THOMASTEC LEIA E ASSINE
RECUPERAR**



MENOS TRABALHO... MAIS LUCRO!

**A mais versátil e rentável
régua vibratória manual.**



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