

CHEGARAM OS METACRILATOS

Metacrilatos de alto peso molecular (MAP) recuperam trincas, deslocamentos e juntas, além de serem os melhores protetores penetrantes.

Joaquim Correia Rodrigues



É comum o surgimento de trincas ou fissuramento em pistas de aeroportos, pisos industriais, arquibancadas de estádios, pisos de garagens e em tabuleiros de pontes, quando o pavimento é em concreto armado. Até

recentemente, o método mais comum para recuperar estas trincas era fazer serviços de injeção de epoxi ou simplesmente abrir a trinca e colmatá-la com epoxi ou com um masticue. As empresas de recuperação sabem o quanto é difícil e problemático tal tipo de serviço.

Os metacrilatos de alto peso molecular (MAP) chegaram em boa hora, oferecendo uma solução econômica para superfícies horizontais com uma dupla finalidade, recuperar fissuras internamente, restabelecendo a monoliticidade do

O motivo do sucesso do MAP está em sua facilidade de aplicação que não exige equipamentos, podendo a empresa de recuperação oferecer ao cliente uma solução rápida e garantida.

concreto e promover a proteção do piso. Trata-se de um líquido com uma viscosidade e tensão superficial extremamente baixa, penetrando facilmente em fissuras capilares.

Dependendo da formulação, o MAP, forma um polímero rígido ou flexível que recuperará, estruturalmente, trincas e fissuras além de trabalhar também como protetor de superfície, desenvolvendo uma primeira barreira contra a penetração d'água, agentes agressores que ela possa carrear e o próprio ar que pode estar

OS PROBLEMAS



Grandes aberturas e deslocamentos juntamente com...



trincas e fissuras, além de juntas com bordas quebradas em pisos de indústrias, aeroportos e garagens. Um problema antigo.

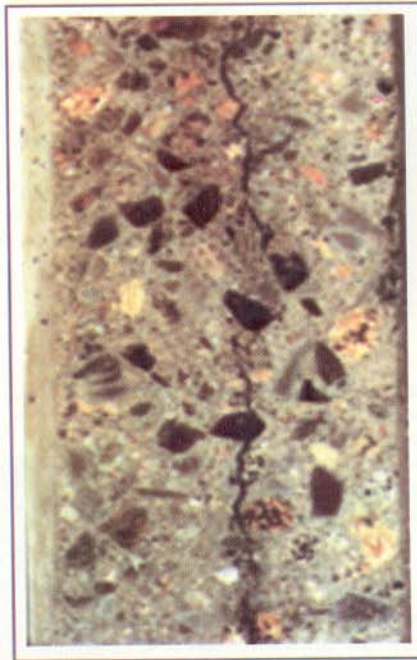
Você é do tipo que gosta de **recuperar**, faz **recuperação**, mas lê revista de **construção**?

THOMASTEC LEIA E ASSINE
RECUPERAR



Após a remoção dos detritos é feito um hidrojateamento na superfície a ser protegida.

contaminado (atmosfera marinha ou industrial), perfazendo uma excelente proteção às armaduras do concreto. Não se pode confundir os MAPs com os metilmetacrilatos (MM). Os MAPs são essencialmente protetores



Corpo de prova extraído de uma laje: o poder de penetração do metacrilato.

Propriedades físicas dos Metacrilatos (MAP)

| Propriedade | Valor |
|-----------------------------------------------------------|--------|
| • Viscosidade, cps | <20 |
| • Cura, hr | 3 to 6 |
| • Resistência a compressão, kg/cm ² | >450 |
| • Temperatura de transição ao vidro, C° | >54 |
| • Resistência à flexão, kg/cm ² | >140 |
| • Resistência à tração, kg/cm ² | >50 |
| • Alongamento, % | <2 |
| • Resistência de colagem (ASTM C 882), kg/cm ² | >100 |

| Viscosidade aproximada de líquidos comuns e materiais semi-sólidos a 21°C | |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Material | Viscosidade em Centipoise |
| Acetona | 0.3 |
| Etileno glicol | 16 |
| Leite | 3 |
| Óleo de carros | - |
| SAE 10 | 65 |
| SAE 30 | 200 |
| SAE 50 | 540 |
| Ketchup | 250.000 |
| Manteiga de amendoim | 50.000 |
| Água | 1 |
| Metacrilatos (MAP) | <20 |

penetrantes que funcionam também como protetores de superfície. Os MM funcionam apenas como protetores de superfície e são predominantemente esters do ácido acrílico, apresentando moléculas muito grandes, semelhante ao epoxi tradicional. O motivo do sucesso dos MAPs está na simplicidade de sua aplicação, que não exige equipamentos especiais, podendo a empresa de recuperação oferecer ao cliente uma solução rápida e efetiva para os problemas acima relacionados.

A APLICAÇÃO DOS MAPs

Estradas e pavimentos de pontes nos E.U.A., basicamente são em concreto armado e têm af



Após o hidrojateamento e a secagem, deverá ser passado um pincel com o metacrilato, de modo a servir de ponte



- 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)

22-2125

FAX: (0163)

23-2011





Ao metacrilato deve-se à juntar areia fina e seca, obtendo-se uma argamassa com consistência de "areia de praia molhada".

uma das maiores aplicações do MAP. É comum, neste tipo de superfície, o surgimento de fissuras da ordem de 0,05 a 0,20mm, que são facilmente preenchidas com o MAP. O controle é feito com a extração de corpos de prova, onde atesta-se facilmente a penetração do material acima dos 50 milímetros.

A retração plástica, retração por secagem, sobrecargas, pequenas cedências e outras diversas tensões promovem toda sorte de fissuras e trincas no concreto. Sem dúvida, a preocupação maior é com a corrosão nas armaduras do concreto e sua prevenção. Com a viscosidade do epoxi injetável (300 cps) pode-se ter dificuldade de acessar, completamente, determinado tipo de fissuras, como as capilares.

E a utilização de protetores penetrantes como o silano ou siloxano, para superfícies horizontais, poderá o leitor questionar? Não tem tanta eficiên-



Após o preenchimento faz-se o alisamento com desempenadeira de aço.

cia já que primam apenas pela hidrofugação da superfície.

Quando se tem, em uma obra nova, um plano de recobrimento adequado para a ferragem positiva e negativa, a utilização de fibras sintéticas e o fumo de sílica teremos, certamente, lajes e pisos com uma proteção adequada para as armaduras, uma permeabilidade baixa e um combate efetivo contra o fissuramento. A utilização de protetores penetrantes, em especial o MAP, é um complemento necessário já que promoverá um tratamento adicional contra o

aparecimento de fissuras que ainda assim possam ocorrer, além de ser um preservativo mecânico para a vida útil da superfície.

Este monômero é facilmente aplicado, vertendo-se na superfície e espalhando-se com um vassourão. Para grandes áreas pode-se aplicá-lo com qualquer sistema de aspersão. É prática, antes de aplicá-lo sobre a superfície, fazer um tratamento tóxico nas fissuras e trincas existentes, de modo que estes danos tenham um tratamento específico de preenchimento e colmatação antes do trabalho geral.

Em situações muito especiais costuma-se cercar estas trincas e fissuras com um mastique e alagar com o MAP até uma lâmina média de 2 milímetros, garantindo-se com isto uma penetração efetiva do monômero. À medida que o produto é absorvido vai se adicionando mais material.

PREPARANDO A SUPERFÍCIE

Em qualquer trabalho de recuperação, a preparação da superfície é o segredo do serviço bem executado.

Toda empresa de recuperação sabe que,

Em qualquer piso de concreto ou argamassa o metacrilato é um complemento necessário já que permitirá um tratamento adicional contra o surgimento de qualquer espécie de problemas.



No caso de redefinir a junta, utiliza-se uma serra de corte.

mesmo trabalhando com produtos excepcionais, somente uma preparação adequada irá definir o sucesso do serviço.

Para aplicar o MAP é necessário avaliar-se o estado da superfície. Se for uma obra de recuperação será necessário remover os contaminantes existentes sobre a superfície, procedendo-se, dependendo do grau de incrustação, um leve jateamento de areia ou um hidrojateamento. Para obras novas é necessária a remoção dos produtos de cura. Tanto no primeiro como no segundo caso o hidrojateamento final é obrigatório. Dever-se-á direcionar o bico da pistola do hidro-jato sobre as fissuras e trincas, de modo a se proceder uma perfeita limpeza.

Embora o MAP seja insensível à umidade, obtém-se uma melhor performance do produto com a superfície seca, com pelo menos 72 horas após os trabalhos de limpeza.



Após o corte, com a redefinição da antiga junta, promove-se o seu calafetamento com um elastômero.

A MISTURA

Ao contrário das resinas epóxicas, o MAP passa por uma polimerização do tipo "Radical livre", não sendo, portanto, tão sensível a uma precisa relação de mistura (A+B). O sistema catalizante consiste em um promotor, normalmente o naftenato de cobalto, um peróxido que funciona como um iniciador de reação rápida e o monômero. Os MAPs oferecidos no mercado são do tipo composto por dois componentes em que o monômero e o promotor já vêm misturados. Existem MAPs que são formados por três componentes, exigindo cautela em sua formulação, devendo ser seguidas à risca as instruções do fabricante.

A mistura deverá, se possível, ser feita através de um misturador elétrico padrão ou soldando-se um pequeno pedaço de tela de arame duro na

**RECUPERAÇÃO
E
REFORÇO DE
ESTRUTURAS**

TECNOCRET

Tel: (011) 820-2988

R. Prof. José Benedito de Câmargo, 104 - CEP 04544-010 - Fax: 820-4177

RECUPERAR

90 mil leitores à sua disposição

ANUNCIE JÁ

TEL.: (021) 493-6740



Após a recuperação, verte-se o metacrilato sobre o piso limpo

extremidade de um vergalhão fino (6mm por exemplo). Esta pá, para a mistura, é adaptada a uma furadeira, que deverá trabalhar em baixa rotação (600rpm) por dois ou três minutos, de modo a não permitir entrar ar no sistema.

APLICANDO O MAP

Logo após a mistura ser executada é importante verter rapidamente o material sobre a superfície a ser tratada, de modo a impedir que a lata aqueça com o calor da reação. Como dissemos acima, é importante proceder, primeiro ao tratamento das fissuras e trincas existentes, aplicando-se com um recipiente menor, diretamente sobre as mesmas. A partir desta etapa, então, proceder-se-á a aplicação geral do produto espalhando-se com um vassourão ou um rôdo, não deixando formar poças. Todo o trabalho deverá ser executado rápido, já que o Pot-life do produto varia de 15 a 25 minutos para as nossas condições. Após 30 minutos, todo o excesso do material deverá ser removido.

Nas fissuras do tipo capilar ou menores, é normal uma pequena demora do produto em penetrar, pois mesmo a água tem esta demora. Logo, paciência. É normal uma aplicação adicional em superfícies bastante fissuradas.

Quando há acesso pelo lado inferior da laje ou piso, dever-se-á controlar pequenos vazamentos que possam ocorrer, tampando-se com pasta de cimento de pega rápida.

O rendimento do produto varia de acordo com a superfície que irá ser tratada. O rendimento médio varia de 2 a 4 metros quadrados por litro. Para grandes superfícies, a empresa de recuperação poderá fazer um teste em uma área representativa, de modo a conhecer o consumo apropriado do material.

Uma vez curado, este polímero, em sua formulação tradicional, deixará a superfície com uma cor âmbar, levemente escurecida, e com um leve brilho acetinado. É comum aspergir uma areia fina do tipo usado em jateamentos de areia (areia de sílica nº 30, por exemplo, com um consumo de 5 a 10kg/m²) sobre o produto ainda em estado líquido, de modo a se conseguir uma superfície anti-derrapante, já que o MAP é tão bom adesivo quanto o epoxi. Caso não se deseje o produto na superfície é só proceder à total remoção após 30 minutos do início da aplicação.



Caso não se deseje uma superfície lisa poder-se-á aspergir areia seca e fina.

Caso contrário, teremos uma superfície extremamente lisa e escorregadia. Em aproximadamente 3 horas a superfície estará disponível para pedestres e tráfego. A aparência úmida da superfície desaparecerá após 6 meses, aproximadamente.

O MAP poderá ser utilizado como adesivo ou



Com um vassourão espalha-se o produto, que por si só fará o trabalho de penetração no piso.

como cimento em igualdade de condições com o epoxi, pois a versão estrutural é formulada com alto módulo, apresentando excelente resistência à compressão, tração e cisalhamento. Em áreas deslocadas, com profundidade máxima de 30 milímetros, é comum preencher-se com areia seca e a seguir aspergir ou verter o MAP de modo a obter-se um excelente reparo. À semelhança dos epoxis flexíveis, já existentes no mercado, também há o MAP flexível com baixo módulo que é utilizado no preenchimento de trincas e fissuras que apresentam movimento ou até juntas de controle.

O MAP é um dos produtos de maior utilização atualmente, nos EUA, em trabalhos de recuperações de superfícies horizontais.

Maiores informações, risque o nº99 no fax consulta.

Referências

1. Meyer Steinberg, "Concrete Polymer Materials and Its Worldwide Development," *Polimers in concrete*, SP-40, American Concrete Institute, Detroit, 1973, pp.1-13.
2. L.E. Kukacha and A.J. Romano, "Process Techniques for Producing Polymer Impregnated Concrete," *ibid*, pp. 15-31.
3. G.W. DePuy and J.T. Dikeou, "Development of Polymer-Impregnated Concrete as a Construction Material for Engineering Projects," *ibid*, pp. 33-56.
4. Paul D. Krauss, "New Materials and Techniques for the Rehabilitation of Portland Cement Concrete," *Office of Transportation Laboratory, California Department of Transportation, Sacramento, CAFHWA/CA/TL-85/16*.
5. D. W. Pfeifer and M. J. Scall, "Concrete Sealers for Protection of Bridge Structures," *NCHRP Report #244*.
6. D. L. Rodler, D. P. Whitney, D. W. Fowler, and D. L. Wheel, "Repair of Cracked Concrete with High Molecular Weight Methacrylate Monomers," *ACI SP116-7*



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

RECUPERANDO COM AS FIBRAS

Em muitos casos não é necessário remover o piso ou o asfalto existente. As fibras, além do uso de modificadores, introduzem adesão, flexibilidade e resistência à abrasão.

Carlos de Carvalho Rocha



Asfaltos sujeitos a alto tráfego ou concentração de veículos, efetivamente estão com os dias contados, por necessitarem de trabalhos caros de manutenção, num período de até 10 anos, ao passo que pavimentos feitos

com argamassas/concretos só apresentam sinais de deterioração após 20 anos.

No intuito de aumentar ainda mais a durabilidade de pavimentos executados com argamassas/concretos, profundas pesquisas com concreto polimérico foram iniciadas a cerca de 15 anos nos E.U.A., e o resultado foi a obtenção de uma excelente impermeabilidade associada a uma melhora substancial na resistência à abrasão, culminando com a redução da espessura normal utilizada em função da estabilidade dimensional desenvolvida.

Um destes materiais testados é a argamassa estruturada com fibras sintéticas, que vem sendo introduzida há mais de 10 anos, tanto em trabalhos de restauração de antigos pavimentos de concreto, como na substituição de pavimentos de asfalto com histórico de problemas. Em ambos os casos, o material indesejado é retirado a uma profundidade média de 5cm.

A argamassa estruturada com fibra sintética também é modificada com latex e fumo de sílica, apresentando uma série de vantagens em relação aos antigos pavimentos feitos com argamassa/concreto apenas modificados com latex. As Principais melhorias são:

- Compatibilidade térmica com o substrato, tanto de asfalto como de concreto.
- Libera o vapor d'água
- Facilidade de aplicação
- Baixo custo



Em qualquer pavimento, sejam de ruas, aeroportos, garagens ou de indústrias é indispensável o uso de fibras sintéticas.

A FIBRA COMO ARMADURA

A efetividade da fibra como armadura depende principalmente do seu módulo de elasticidade e do volume utilizado. Parâmetros como a relação dimensional (diâmetro sobre comprimento) e o trabalho de ancoragem entre a fibra e a matriz da pasta de cimento são importantes para as propriedades mecânicas da argamassa/concreto.

FIBRAS SINTÉTICAS COM BAIXO MÓDULO DE ELASTICIDADE

A principal função destas fibras é o controle dos efeitos da retração plástica e da retração por secagem.

FIBRAS SINTÉTICAS COM ALTO MÓDULO DE ELASTICIDADE

A função destas fibras é comparada às fibras de aço, pois aumentam substancialmente a resistência a fraturas, melhoram a resistência a flexão e fornecem grande ductibilidade pós-fissuração. Substituem as fibras de aço quando a corrosão destas é inaceitável. Promovem um trabalho de adesão muito bom superfície/superfície.

A MODIFICAÇÃO DA MATRIZ DO CIMENTO PORTLAND

A alta permeabilidade das argamassas/concretos à base de cimento Portland é devida principalmente à natureza química e à inerente porosidade deste aglutinante na pasta. Isto traz como consequência uma durabilidade incerta quando exposta a ácidos fracos, algumas soluções salinas

Técnicas e produtos de recuperação do mundo inteiro você encontra aqui

Assine

RECUPERAR

(021) 493-6740

| Tipo de fibra | peso específico (g/cm ³) | Módulo de elasticidade (GPa) | Resistência à tração (GPa) | Deformação (%) | Uso principal |
|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------|--------------------|
| Aço | 7.8 | 200 | 3-4 | 1-3 | Concreto |
| Fibras sintéticas em baixo módulo | 0.9 | 5 | 0.5 | 7-8 | Argamassa Concreto |
| Fibras sintéticas em alto módulo | 1.3 | 41 | 1 | 2-3 | Argamassa Concreto |

Características básicas das fibras, como armadura, para concretos e argamassas

neutras e a ambientes altamente cáusticos. A natureza porosa do aglomerante, na pasta, também permite a penetração de cloretos, causando a corrosão das armaduras. Com tudo isso, é claro, torna-se necessário melhorar a permeabilidade e a resistência química da pasta de cimento portland com a introdução de dois grupos básicos de aditivos: polímeros orgânicos e aditivos pozolânicos inorgânicos.

A MODIFICAÇÃO COM POLÍMEROS

O grupo dos polímeros inclui emulsões poliméricas orgânicas, polímeros redispersantes secos e os solúveis em água. As emulsões poliméricas

A novidade fica por conta do epoxi emulsional, desenvolvido também para modificar a pasta.

Esta modificação é conseguida quando a água é removida pelo processo de secagem e hidratação, entrando em ação o polímero, formando uma película tridimensional, forrando a estrutura da pasta de cimento, reduzindo sua permeabilidade e incrementando sua resistência química.

O efeito plastificante das emulsões poliméricas também permitem diminuir a água da mistura, para uma determinada trabalhabilidade, tornando argamassas/concretos mais compactos e resistentes sob o ponto de vista químico. A adição de latexes não afeta a natureza química do cimento.

A melhoria de sua resistência química deve-se apenas a uma boa redução em sua permeabilidade, devido à forração da estrutura interna da pasta de cimento.

Já há no mercado polímeros secos redispersantes, à base de copolímeros de acetato de vinil e ácido vinil versático, além de acetato de vinil com etileno.

Polímeros secos permitem formulações de apenas um componente, pela simples mistura com o cimento e a areia sem a presença d'água, simplificando o trabalho e eliminando aqueles erros de dosagem. Polímeros solúveis em

água, como o álcool polivinil e derivados celulósicos, são usados particularmente para ajudar a trabalhabilidade e a ação de aditivos que retém a água.

| | |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| • Módulo de Rutura (ASTM C27-40) | 10.3 - 13.1 MPa |
| • Resistência à tração última | 3.4 - 4.8 MPa |
| • Módulo de elasticidade | 14 - 20 GPa |
| • Resistência à compressão (ASTM C 109 Mod.) | 41.4 - 55.2 MPa |
| • Resistência à abrasão BS 812 | Similar aos agregados a base de diabásio ou basalto |
| • Resistência à penetração de cloretos (AASHTO-T-259) | Não tem penetração de cloretos |
| • Teste de resistência à penetração de cloretos (AASHTO-T-277) | 830 - 1250 Coulombs |

Propriedades de um revestimento com 20mm de espessura, aplicado em um tabuleiro de uma ponte, executado com argamassa armada com fibras e modificada.

(latexes) mais comuns usadas para modificar a pasta de cimento caem no estireno-butadieno, acrílico, vinilacetato-etileno, cloreto de polivinilideno e outros co-polímeros.

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) 725-1955
Telefax: (011) 725-1569

VULKAN DO BRASIL LTDA.

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

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

PISOS CONCRETO ALTA RESISTÊNCIA

PRECISÃO LASER
18 anos, de maior qualidade

DUROX

(011) 910-2288
FAX: (011) 910-0831



Em pisos industriais, o uso de fibras aliado a modificações no concreto/argamassa, tem a sua melhor utilização.

Modificando-se o cimento Portland com polímeros, especificamente com grandes quantidades, aumenta-se a resistência à tração, flexão e o surgimento de fraturas.

A MODIFICAÇÃO COM CINZAS

A adição de aditivos pozolânicos, como o fumo de sílica (microssílica), produto de refugo da indústria que trabalha com silício metálico, escória de alto forno moída e cinzas provenientes de usinas termoeletricas que queimam o carvão, mudam tanto a natureza química como física da pasta de cimento. Estes aditivos reagem com a cal gerada pela hidratação do cimento, através do que chamamos de uma "reação pozolânica", e se converte em um hidrato, quimicamente estável, de cálcio sílica, melhorando a permeabilidade, a resistência química e a resistência à compressão.

O uso obrigatório de fibras em concretos e argamassas de cimento Portland, juntamente com a adição de aditivos específicos, implica na obtenção de desempenhos bem superiores aos convencionais.

Concreto Armado com tela soldada - - - - R\$ 17,20/m²

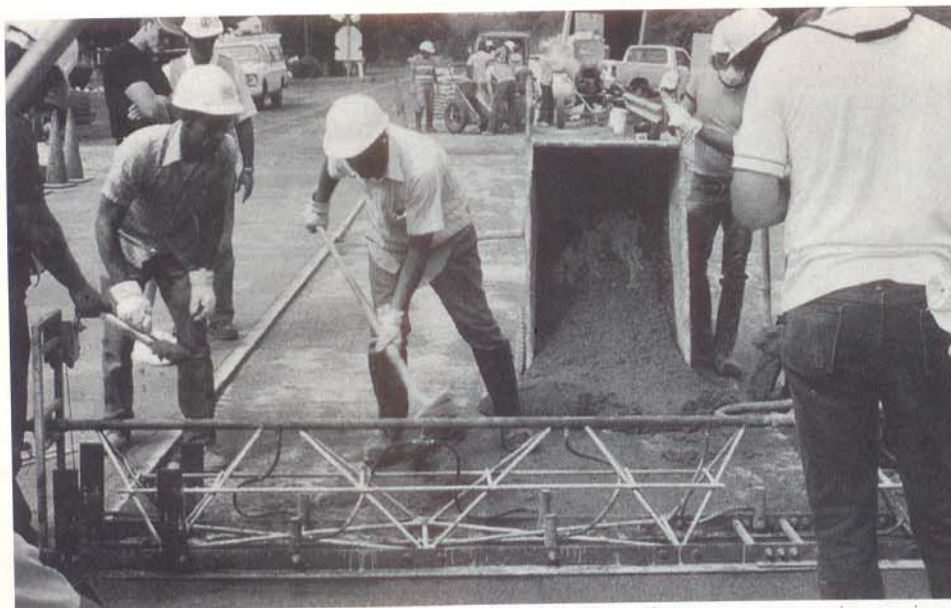
**Vai desejar isto para seu concreto?
A propósito, o preço deste mesmo concreto com fibras sintéticas ficará em R\$ 15,70/m²**



ROGERMAT

NOSSAS FIBRAS ARMAM MELHOR O SEU CONCRETO

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



Coberturas finas de argamassa especial é a melhor solução para a maioria das patologias que ocorrem em pisos e pavimentos

O piso deverá ser saturado com uma lâmina d'água durante, pelo menos, duas horas.

A seguir, dever-se-á aplicar uma pasta de cimento modificada com um polímero, com o uso de rolo ou vassourão, ao mesmo tempo em que a argamassa é lançada.

RECUPERANDO COM UMA CAMADA FINA

PREPARANDO A SUPERFÍCIE

A preparação da superfície é o passo mais importante quando se deseja aplicar uma camada adicional de argamassa. Torna-se necessário remover, pelo menos, de 5 a 10mm do concreto original deteriorado e contaminado, através do tradicional apicoamento ou utilizando as novas frezas portáteis que regulam a profundidade de corte. O uso do jato de areia não é um processo adequado para a preparação de superfícies e não é recomendado aqui. Há equipamentos de hidrodemolição que são bastante eficientes, mas é uma técnica relativamente nova e cara entre nós.

TRATANDO A CORROSÃO DAS ARMADURAS

Todo o concreto que envolve as barras corroidas deverá ser cortado com uma profundidade máxima de 15mm além do plano das armaduras.

A limpeza das barras com jateamento de areia é sempre o ideal. Para pequenas regiões use o micro-jato de areia, que consiste em uma pequena pistola, mangueira, um recipiente de 100 litros e um pequeno compressor, do tipo posto de gasolina, com aproximadamente 30 PCM. Uma vez feita a limpeza das barras, aplique uma pasta de cimento, modificada com um polímero, tanto nas armaduras quanto na superfície do concreto. Detalhes para a recuperação de um piso ou pavimentos industriais expostos ao tempo são as situações mais comuns. Em todo o perí-

metro do piso ou do pavimento deverá ser feito um sulco, com aproximadamente 50mm de largura por 15mm de profundidade, ao qual se dá o nome de "chaveta do perímetro". A principal função da "chaveta do perímetro" é assegurar um interfechamento durável entre a fina camada de recuperação e o piso/pavimento original, através de uma colagem perfeita a partir do início das placas. Isto é perfeitamente explicado, já que as tensões cisalhantes, na região de colagem do material novo com a superfície antiga, são maiores no perímetro pelo fato de que até as mudanças de temperatura e umidade são mais intensas. As "chavetas do perímetro" também são importantes no surgimento de juntas-frias.

TRATAMENTO DE TRINCAS E FISSURAS

Em superfícies horizontais com fissuras e trincas, o tratamento deverá ser feito com o metacrilato de alto peso molecular (MAP), simplesmente vertendo-se o material na superfície e espalhando-se em uma vassoura. Trincas com aberturas superiores a 5mm deverão ser cheias com areia peneirada seca e a seguir completar-se com o MAP, utilizando-se um pequeno balde.

LANÇAMENTO/ACABAMENTO

O piso/pavimento deverá ser saturado com uma lâmina d'água durante, pelo menos, duas horas. O excesso d'água deverá ser retirado com rodos ou jateamento de ar (verifique a presença de óleo junto com o ar que sai da mangueira). A seguir, deverá ser feita a aplicação de uma pasta de cimento, modificada com polímero, na superfície, com uso de rolo ou broxa de modo a servir de ponte aderente. O lançamento da argamassa deverá ser feito concomitantemente com a ponte aderente, de modo a não deixar esta última secar. O ato de se espalhar e compactar a argamassa é feito com rodos de madeira e/ou réguas vibratórias. Quando for retirar amostras não se esqueça de misturar o material adicional ao anterior lançado, fazendo com que haja continuidade no entrelaçamento das fibras, evitando que haja uma divisão devido à retração por secagem. Para se conseguir uma boa frenagem dever-se-á usar vassouras com cerdas de aço.

A CURA

Uma boa cura é feita com qualquer equipamento, manual ou elétrico, que faça spray. Dever-se-á promover uma névoa, durante três dias, com água ou com líquidos específicos de cura, que promovam o controle da evaporação, evitando os efeitos da retração plástica. Tão logo a superfície permita, poderão usar das lonas plásticas ou longos tecidos de junta saturados.

Não recupere sem consultar RECUPERAR

Assine

RECUPERAR
(021) 493-6740

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



É comum aplicar revestimentos finos com argamassa estruturanda com fibras sintéticas, além de modificada, em tabuleiros de pontes.

ALGUNS EXEMPLOS DE OBRAS PONTE EM ARKANSAS

Situada na rodovia interestadual 55, entre Memphis e Saint Louis, com tráfego diário de 7000 veículos, sendo 40% caminhões, esta ponte é composta de quatro pequenos tabuleiros com inclinação de 25°. O surgimento de buracos e até deslocamentos foram provocados pela corrosão das armaduras, função da ausência de uma adequada camada de recobrimento.

Foi feito teste, com equipamento portátil detector de cloretos, encontrando-se teores abaixo dos de norma.

A partir daí, decidiu-se especificar, para a recuperação, uma camada fina de argamassa armada com fibras, após os trabalhos de fresagem com

uma profundidade de 6mm. Uma das razões pela opção do uso de uma fina camada de recuperação, foi que desta forma não haveria necessidade de se mexer nas quatro juntas de dilatação, o que encareceria todo o serviço.

Após cinco anos, não existem deslocamentos nem fissuras de retração por secagem na superfície. Devido a este resultado, o departamento de transporte daquela região estendeu a metodologia destes serviços a duas outras pontes.

Uma série de pontes canadenses à beira mar, a ponte de Oromocto e a de Newcastle, ambas em New Brunswick e a ponte Missouri, situada em Kansas City, são alguns exemplos de pontes tratadas com camadas finas de argamassa armada com fibras. Uma incontável lista de pisos industriais que foram recuperados com o mes-

mo sistema fazem parte da referência técnica desta metodologia de recuperação.

Finalizando, a combinação do uso de fibras como armadura e aditivos permite a formulação de uma argamassa armada com uma grande variedade de características e aplicação. As principais características são a ausência total de trincas, sobrecarga, permeabilidade ao vapor d'água inerente e a compatibilidade com o substrato original.

Referências

- Annon, *Guide Specifying, Mixing, Placing and Finishing Steel Fiber Reinforced Concrete* ACI Committee 544, Report No. ACI 544, I. R. - 84, ACI Journal, 140-147, 3-4 (1984).
- Beaudoin, J. J., *Fiber-Reinforced Concrete*, CBD (Canadian Building Digest), 233 (1982).
- Morgan D. R., McAskill N., Richardson B. W., Zellers R. C., A Comparative Evaluation of Plain, Polypropylene Fiber, Steel Fiber and wire Mesh Reinforced Shotcretes, Transportation Research Board, Annual Meeting, Washington D. C., January 1989
- Riley, V. R., and Razi, I., *Polymer Additives for Cement Composites*.

Um Show de Vendas.

Anuncie

RECUPERAR

(021) 493-6740

Qual é a sua especialidade?

- Pisos/pavimentos
- Concreto projetado
- Pinturas
- Impermeabilização
- Corrosão

Se você desejar contribuir com um artigo para a RECUPERAR, entre em contato

Tel.: (021) 493-6740
Fax: (021) 255-2414

Tecnosolo s.a.

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

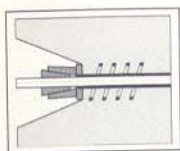
R. MACHADO BITTENCOURT, 92 - CEP 04044-000

- 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

ENTENDENDO E RECUPERANDO PEÇAS PROTENDIDAS

Serviços de protensão são cada vez mais utilizados, logo é necessário entender seu funcionamento e sua recuperação.

Carlos Alberto V. Monge



Vemos ao nosso redor, hoje, prédios comerciais e residenciais construindo seus pavimentos com a utilização de lajes protendidas. O uso de protensão, até bem pouco

tempo atrás ficava longe de nossas vistas, sendo executado naquele viaduto ou naquela cortina de contenção que víamos a caminho de nosso trabalho.

Com esta proximidade torna-se necessário, mais do que nunca, entendermos esta técnica. Mais do que isso, analisarmos seus problemas, desmitificando de uma vez por todas os seus "mistérios".

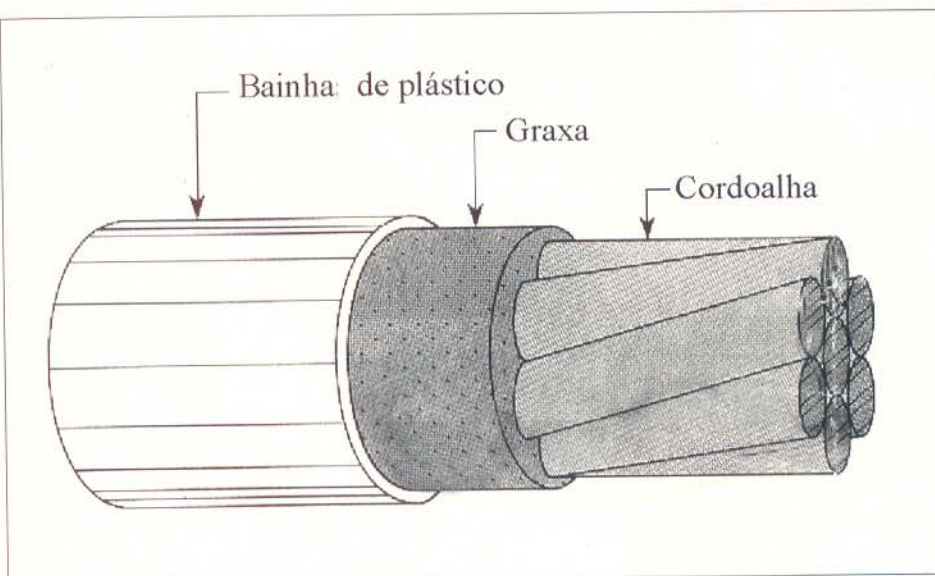
O BÁSICO

Concreto protendido é um tipo de concreto armado onde a armadura é colocada em carga, de forma que as tensões permanentes de compressão internas, para uma determinada solicitação, são substancialmente melhoradas, seja para uma determinada peça ou toda uma estrutura. Comparado ao concreto armado convencional, apresenta uma capacidade de carga maior, com uma flexão menor, isto supondo-se um mesmo tipo de carregamento.

O concreto protendido utiliza a técnica de pré-tensionamento e a de pós-tensionamento para a sua execução, sendo que o primeiro é feito em conjunto com a pré-moldagem da peça em canteiros especializados onde são obedecidas todas as técnicas dos pré-moldados. O pós-tensionamento, ao contrário, é feito na própria obra, sendo somente executado após os trabalhos de forma, armação, concretagem e, principalmente, quando obedecido o período de cura, adquirindo-se uma determinada resistência à compressão.

São utilizadas bainhas (dutos) metálicas ou plásticas para evitar que as cordoalhas, que

Até agora, nos EUA, foram executados cerca de 150 milhões de metros quadrados de estrutura protendida a partir de 1960. Atualmente estas estruturas estão sendo objeto de recuperação.



Um típico cabo utilizado em lajes protendidas e em trabalhos de reforço por protensão externa, com monocordoalha de 7 fios, diâmetro aproximado de 12,7mm e com carga de ruptura de 19.900 kgf. Uma graxa inibidora de corrosão envolve a cordoalha.

compõem o cabo, não adiram ao concreto, já que aquelas necessitam ser tensionadas (esticadas).

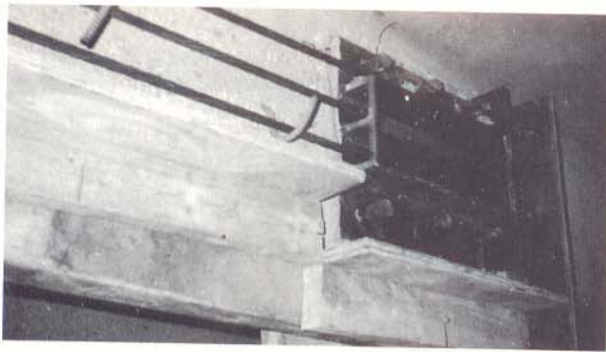
Poderão ser utilizados cabos com apenas uma cordoalha. A força de protensão a ser imposta aos cabos é transmitida ao concreto pelo que chamamos de "extremidade viva" e através de placas especiais previamente ancoradas, utilizando-se macacos hidráulicos portáteis. A cavidade sobre a qual é colocada a placa de reação ao tensionamento a ser aplicado, normalmente, é preenchida com um grout especial. O lado oposto à "extremidade viva" é chamado de "extremidade morta" e é

apenas preenchida com concreto sob a placa de reação.

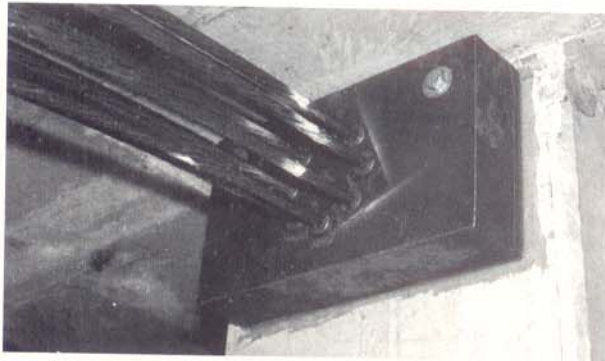
Se a bainha é preenchida com calda de cimento, consegue-se uma boa aderência do cabo com o concreto, dando-se o nome de concreto pós-tensionado aderido. No concreto pós-tensionado

não aderido a bainha não é preenchida após os trabalhos de tensionamento, ficando livre para mover-se. No sistema de multi-cordoalhas os trabalhos de injeção de calda de cimento é difícil e custoso e no de mono-cordoalha não é prático. A protensão com pós-tensionamento não aderido (cabo solto) é usada em edifícios, pontes, lajes de estacionamentos, vasos de reatores nucleares, tanques e estrutura de contenção. O cabo não aderido mais comumente usado é o com monocordoalha para esforço de tração até 1.900 MPa, com sete fios e 12,7mm de diâmetro. A cordoalha é coberta com uma graxa especial inibidora de corrosão. Os aços especiais para protensão têm diretrizes definidas nas normas NBR-7482, ASTM A 421 e A 416, além da BS 2691 e 3617.

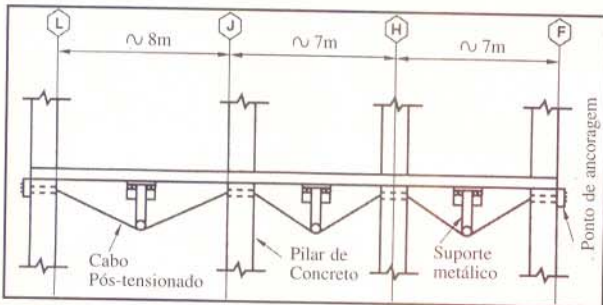
A título de curiosidade, foram executados 150 milhões de metros quadrados de estruturas protendidas pós-tensionadas a partir dos anos 60 e, atualmente, estão executando trabalhos de recuperação e reforço destas estruturas de forma a estender sua vida útil.



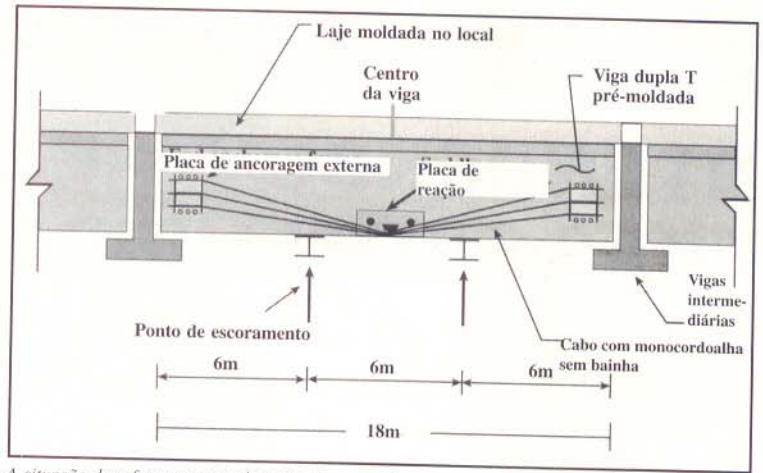
A resistência à flexão desta viga foi restituída com instalação de armadura protendida externa posicionada na própria peça. A placa de reação foi ancorada na extremidade da viga através de colagem com epoxi e fixada com 8 parafusos que atravessaram a viga. Ao lado está o esquema de reforço.



O posicionamento de uma placa de ancoragem com vários cabos em um pilar, em um trabalho de reforço estrutural de uma laje. Abaixo está o esquema do reforço.



A situação do reforço executado nesta laje com protensão externa.



A situação do reforço estrutural executado nesta viga com protensão externa.

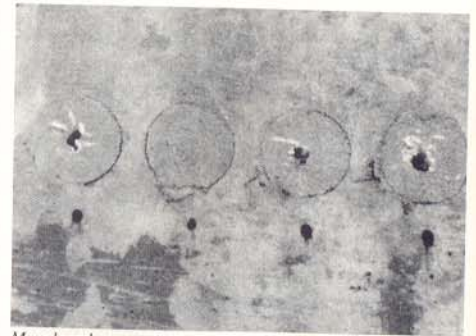
Estruturas protendidas também têm necessidade não só de trabalho de recuperação como também de reforço. Para esta última situação ser necessária deverão acontecer algumas das hipóteses:

- O carregamento imposto à estrutura mudou para maior ou o espaço existente necessita ser alterado.
- Projeto inadequado, definindo-se uma estrutura insuficiente.
- Necessidade de serem realizadas aberturas de maneira a se incorporar uma escada, escadas rolantes, elevadores, etc.

Situações assim impostas requerem a adição de armadura convencional, de pós-tensionamento externo ou de reforço por chapa colada.

Algumas vezes há a necessidade de se trocar o cabo, quando são abertos buracos em lajes protendidas para a passagem de tubulações, ferindo ou seccionando uma ou mais cordoalhas. Por outro lado, nos trabalhos

normais de manutenção, a corrosão, nas cordoalhas, tem sido o sintoma que, com mais frequência, aparece, provavelmente devido a uma execução deficiente, bainhas de baixa



Manchas de corrosão na extremidade viva de ancoragem de lajes protendidas. Provável comprometimento

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

Assine

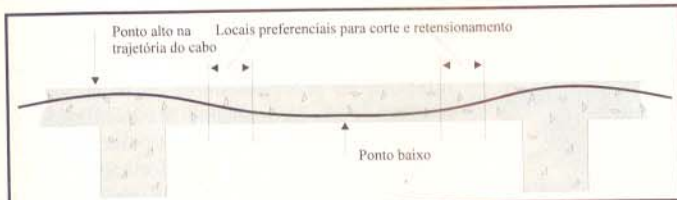
RECUPERAR
 (021) 493-6740

IMPERMEABILIZAÇÃO E RECUPERAÇÃO

- Sistemas Rígidos e Flexíveis de Impermeabilização
- Recuperação e Reforço de Estruturas
- Injeção de Poliuretano e Resina Epóxica
- Pisos Industriais
- Proteção Catódica com Pintura Energizante

FONE (021) 292-2463
FAX (011) 692-3614





Trajetória de um típico cabo de protensão em uma laje protendida e a sugestão dos locais para nova ancoragem/protensão.

qualidade, preenchimento deficiente com a injeção de calda de cimento, no caso de cabos aderentes ou com graxa de má qualidade para os cabos não aderentes (soltos) e, finalmente, proteção insuficiente (impermeabilização) na extremidade de ancoragem.

O fato é que as cordoalhas, quando chegam ao canteiro, durante sua instalação, ficam sujeitas a toda sorte de contaminações em razão de tratar-

se de mais um "ferro" na obra.

OS EFEITOS DA CORROSÃO

A corrosão do aço de protensão é do tipo galvânica onde os agentes principais são a

umidade e o oxigênio. Ataques localizados podem produzir pits de corrosão na superfície do aço, sintomas estes bem mais graves que a corrosão generalizada, devido à sua elevada taxa de corrosão. A continuidade dos pits de corrosão fazem diminuir significativamente a seção da barra/fio naqueles pontos, comprometendo o sistema. De um modo geral, aços de alta resistência tensionados são suscetíveis de rompimento, devido à "corrosão sob tensão", tipificada pela propagação de fissuras em seus fios individuais, embora possam apresentar pouca perda de seção. Quanto mais altos os níveis de tensionamento, mais rápida a produção de fissuras. O hidrogênio produzido pela corrosão pode ser absorvido pelas inúmeras fissuras existentes na superfície, acelerando ainda mais o processo de degradação (estado quebradiço).

Na maioria dos casos em que a cordoalha partiu, os sintomas

eram de fratura na região de fissuramento e não, como se supunha, por perda de seção.

As consequências dos efeitos de corrosão são a redução da capacidade portante da laje, devido à perda da seção nos fios/barras e/ou o surgimento de fratura provocada pelo fissuramento devido a corrosão sob tensão nas cordoalhas.

É interessante relatar que há casos de lajes protendidas em que constata-se o aparecimento ou a erupção de uma cordoalha, fazendo uma volta, no teto de uma edificação, provocado por uma fratura súbita, motivado pelo fissuramento em condições de corrosão sob tensão. É claro que este é um caso em que há risco para o público. No entanto, o surgimento repentina ou a erupção de uma cordoalha são fatos raros. A maioria dos casos de rutura ocorrem sem evidências externas, o que é mais grave, pois passam despercebidos.

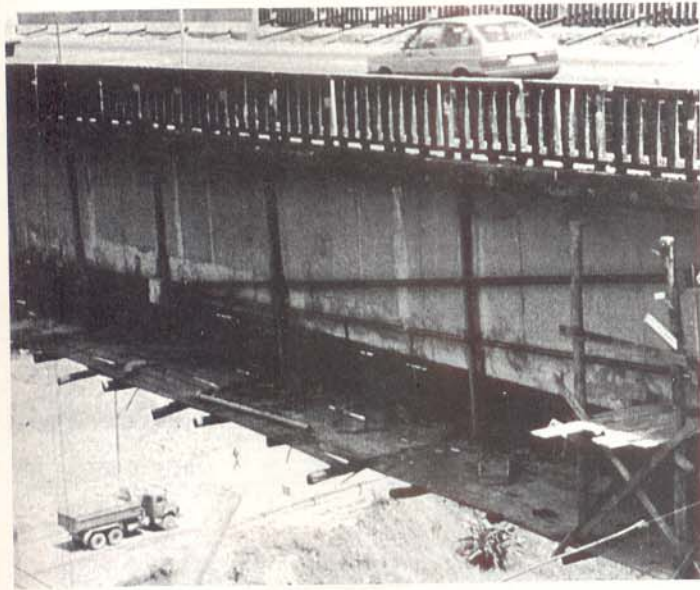
Em função do acima exposto, lajes pós-tensionadas expostas a ambientes corrosivos, como próximas ao mar ou em ambientes industriais devem, periodicamente, ser motivo de avaliação por empresa de recuperação especializada.

A AVALIAÇÃO DA CORROSÃO

O primeiro passo é proceder à análise dos potenciais de corrosão com uma semi-pilha, em conjunto com uma pesquisa de polarização linear, de modo a checar se há evidência de corrosão. A existência de projetos facilita sobremaneira, pois indicará o tipo de cordoalha empregada e as localizações das ancoragens ativas e intermediárias, além das extremidades mortas. A análise visual da laje poderá mostrar sinais óbvios de danos existentes, como o surgimento ou erupção citada anteriormente ou nas extremidades de ancoragem aparecer um pequeno pedaço de cordoalha saliente como se tivesse sobrado. É comum aparecer em deslocamentos motivados por um aumento de seção do cabo, devido aos efeitos da corrosão nas cordoalhas.

Nesta última situação, pode-se avaliar o dano, cortando um pouco da bainha e expondo-se uma seção das cordoalhas. Qualquer deslocamento no concreto armado tradicional que envolve os cabos, é prejudicial.

Juntas de dilatação mal impermeabilizadas ou qualquer tipo de vazamento que ocorra no teto ou pelas extremidades de ancoragem compromete os cabos de protensão.



Ponte Guilherme de Almeida, situada na rodovia Castelo Branco, reforçada com protensão externa. A ponte tem 17,40 metros de largura e 448 metros de comprimento.



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
 SÃO PAULO: Alameda Araguaia, 420 - Alphaville - CEP 06455-000
 Tel: (011) 725-1811 - 725-7702 - Fax: 725-3447

R\$ 100,00 é quanto você paga para anunciar nos classificados da página 20 para o ano inteiro!

RECUPERAR

Tel.: (021) 493-6740

Fax.: (021) 255-2414



Após o corte do concreto, com o uso de uma chave de fendas, atesta-se o processo de corrosão em um fio de uma cordoalha.

EXAME DAS CORDOALHAS

Qualquer presença d'água ou de situações como as descritas acima obriga a que se verifique, através de abertura de "janelas", diversos trechos do cabo, expondo-se as cordoalhas, pois os sintomas de comprometimento não costumam exteriorizar-se. Uma vez expostas, se deverá anotar qualquer anormalidade junto às suas superfícies, como a simples presença de "leve ferrugem", corrosão em qualquer forma ou mesmo água.

Para se verificar se uma cordoalha está quebrada ou não basta tentar afastar seus fios com, por exemplo, uma chave de fendas. Caso se constate alívio ou folga em seus fios, possivelmente teremos uma indicação de que aquela cordoalha estará partida.

É claro que há a possibilidade, após estas análises e a constatação de que está "tudo bem" com um determinado cabo, de haver trechos com comprometimento. Em lajes ou outras peças estruturais que apresentem grandes fatores de risco poderá ser necessário proceder a retirada de algumas cordoalhas, para análise metalúrgica em todo o seu comprimento, no sentido de avaliar a existência de fissuras microscópicas e outros problemas. Quando retirá-las, deverá tomar cuidado para evitar a sua contaminação, revestindo com qualquer filme plástico. Caso se constate corrosão e consequente dano nas cordoalhas, ter-se-á as seguintes opções:

- troca todas as cordoalhas comprometidas por novas ou por outro sistema alternativo de armaduras. Inserir um eletrodo de referência para monitorar o cabo contra corrosão futura.

• trocar todo o cabo

Existe no mercado americano um novo sistema de monitoramento acústico que fornece informações precisas acerca da existência de problemas em cordoalhas e sua localização. O equipamento fornece um aviso antecipado do colapso do cabo, através de informações de um comportamento anormal de cada fio em separado. Um dos problemas característicos das cordoalhas não aderentes é o seu repentino alívio de energia (ou do fio) que antecipa o seu colapso. A energia liberada quando uma cordoalha ou um fio entra em colapso induz uma reação acústica característica que é transmitida pela estrutura do concreto. Acelerômetros detectam ondas descontínuas (ondas-D) que resultam de uma anormalidade em um fio ou na cordoalha. O computador portátil analisa toda a informação recebida pelos sensores e filtra apenas os eventos com níveis de energia que excedem um determinado parâmetro de anormalidade. Uma série de outros dados pertinentes ao computador analisa todas as informações obtidas e determina a provável causa e localização daquela energia liberada pelo fio ou cordoalha.

OPÇÕES DE RECUPERAÇÃO

Não é possível padronizar uma recuperação específica para lajes pretendidas. Logo, o tipo de recuperação dependerá:

- da causa do problema
- da necessidade de se manter a estrutura funcionando durante os trabalhos de recuperação
- da localização do problema, se em uma viga,

**ANUNCIE E VENDA
RECUPERAR**

Tel.: (021) 493-6740

Fax: (021) 255-2414

- Impermeabilização com injeção de Poliuretano Hidroativado.

- Proteção e pintura de pisos industriais.

- Serviços de impermeabilização em tanques, reservatórios e lajes.

- Recuperação industrial.

- Proteção catódica com pintura energizante.

ngi

impermeabilizações

Tel.: (0192) 54.0666 Fax: (0192) 54.0666
Campinas - SP

laje ou outra peça estrutural

- de fatores como a disponibilidade do cliente em aceitar alternativas

Infelizmente, pouquíssimas empresas dominam a técnica de protensão, logo, numa necessidade de trabalhos de recuperação é necessário chamá-las para especificar grande parte dos serviços. Toda empresa de recuperação sabe que não pode fechar preço, em sua proposta, para determinados tipos de serviço, e este é um deles. Deverão ser deixados itens em aberto, que garantam sua medição, caso ocorram, antecipando-se o inesperado.

Danos isolados, em lajes protendidas, normalmente caem nas seguintes opções de recuperação:

- substituição dos cabos
- substituição de alguns sistemas de ancoragem
- recuperação de deslocamentos causados por corrosão do concreto armado

A mesma sistemática de qualidade que você emprega em suas obras de recuperação de concreto armado convencional, deverá aqui ser seguida, particularmente durante as fases de investigação, corte do concreto e a recuperação/reforço. Especial atenção deverá ser dada para a

necessidade de escoramento antes do início dos trabalhos. Casos de danos ou rompimento de cordoalhas obrigam a remoção do sistema de ancoragem na extremidade viva, remanejando-se o cabo.

A seção 18.18.4, referência 1, do Código de Construção do ACI (American Concrete Institute), permite uma perda de protensão, devido à não substituição de cabos rompidos, de no máximo 2% em relação à total aplicada. É comum empresas americanas de recuperação, quando trabalham em uma laje que tenha dezenas de cabos de protensão, não substituir um único cabo afetado, seja por acidente ou por outro motivo, alegando que não haverá um impacto significativo na integridade daquela peça estrutural.

SUBSTITUINDO O CABO DE PROTENSÃO

Ao se remanejar um cabo de protensão, poderá fazer parte do serviço de recuperação a troca da cordoalha e provavelmente também do sistema de ancoragem, em uma ou nas duas extremidades.

Como salientamos rapidamente acima, a definição da alternativa para se recuperar um cabo de protensão pós-tensionado, dependerá da localização do dano ou rompimento, da facilidade de acesso ao sistema de ancoragem, da capacidade de remoção dos cabos e sua substituição mantendo-se as bainhas originais (cabos não aderidos ou soltos) e dos trabalhos de levantamento do estado de corrosão nos demais cabos. Para se ter uma idéia, o custo de substituição de apenas uma cordoalha em um cabo não aderente ou solto é um dos serviços mais comuns de recuperação e pode custar de R\$1.500,00 a R\$9.000,00, dependendo portanto da dificuldade que aparecer.

SUBSTITUINDO CABOS NÃO ROMPIDOS

Algumas vezes torna-se necessário substituir cabos que ainda estão em uso, normalmente devido à corrosão proveniente do sistema de ancoragem ou situações localizadas detectadas pelo equipamento detector de corrosão. A seguir, apresentamos a metodologia para o dimensionamento do novo cabo.

1. Escolha um ponto, na peça estrutural, que

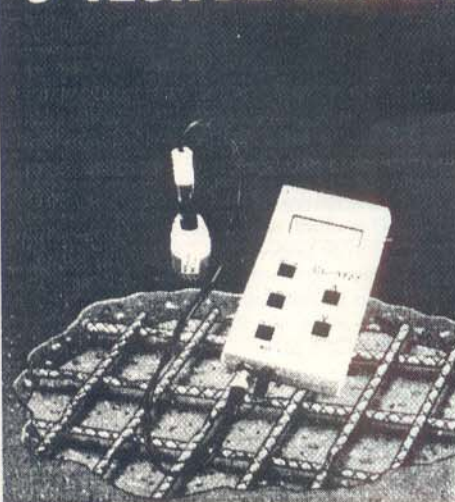
PERFURAÇÕES



- Em concreto até 14"
- Extração de corpos de prova
- Furos e chumbamentos de arranques, etc.

Fone/Fax: (011) 949-2246

APRESENTAMOS O MAIS MODERNO EQUIPAMENTO PARA DETECTAR O TEOR DE CLORETOS NA OBRA.



NDT JAMES INSTRUMENTS INC.
NON DESTRUCTIVE TESTING SYSTEMS

Para maiores informações risque o nº 87 no fax consulta.

Quer
mais
informações?

Assine

RECUPERAR

(021)

493-6740

ofereça um fácil acesso ao cabo, o que ocorre frequentemente nos pontos altos e baixos do cabo (figura 4). Encontrar o cabo é fácil e poderá ser feito com o uso de detector de armaduras. Em serviços de recuperação mais complicados pode-se usar um equipamento de raio-X.

2. Corte o concreto entorno do cabo, definindo-se a partir daí a profundidade a ser obedecida. O corte deverá ser o mais raso possível, de modo a não seccionar o cabo. Comece com 1,5cm.

3. Corte os pedaços de concreto que ainda ficaram aderidos ao cabo.

4. Muito cuidado ao se trabalhar com rebarbadores pneumáticos (corte do concreto) próximo aos cabos, pois poderá ocorrer a ruptura sem um prévio aviso. Certifique-se de que não haja mais ninguém próximo a área onde será cortada a cordoalha. Use uma lixadeira com disco de corte e seccione somente dois dos sete fios da cordoalha. Desta forma a cordoalha relaxa e rompe, com um estampido alto, devido à liberação de energia. Se for importante manter o sistema

de ancoragem existente, sugere-se proceder à distensão gradual da cordoalha por aquecimento, ao longo de um ou dois metros.

Referências

1. Building code Requirements for Reinforced Concrete (ACI) 318-89 and Commentary (ACI 318R-89), American Concrete Institute, Detroit, 1989.
2. B. O. Aalami and D. T. Swanson, "Innovative Rehabilitation of a parking Structure," *Concrete International*, February 1988, pp. 30-35.
3. Cement and Concrete Terminology (ACI 116R-90), ACI.
4. Concrete Repair Magazine.

Pegue sua câmera e entre no CONCURSO DE FOTOS RECUPERAR

FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO

Preencha este formulário, que dará direito ao envio de apenas uma foto. Para enviar mais fotos, anexe outros formulários.

Descrição da foto

.....

.....

Empresa

Endereço

Cidade, Estado, Cep

Telefone

Contato

Atesto que esta inscrição é totalmente isenta de direitos autorais. Concedo a Thomastec Editora e à revista Recuperar o direito de reprodução e distribuição da foto enviada, inclusive para palestras.

Assinatura

Data

Envie para: Thomastec Editora Ltda.

Rua Prof. Milward nº 10

Barra da Tijuca - Cep 22.610-060

Rio de Janeiro - Brasil.

Nós queremos ação. Você, que recupera estruturas ou faz obras de restauração, certamente convive com toda sorte de problemas.

Fotografe estes problemas e suas soluções, sejam em pisos, paredes ou peças estruturais e envie-nos suas fotografias. A melhor foto poderá ser a capa da RECUPERAR. Mande quantas fotos quiser.

Regras:

• Foto vencedora

A foto vencedora dará ao premiado a oportunidade de publicação na capa da RECUPERAR e mais dois anos de assinatura, além do direito de ter todos os livros, por nós publicados, inteiramente grátis.

O segundo colocado terá a foto publicada na RECUPERAR, em matérias correspondentes, um ano de assinatura e mais três livros, por nós publicados, inteiramente grátis.

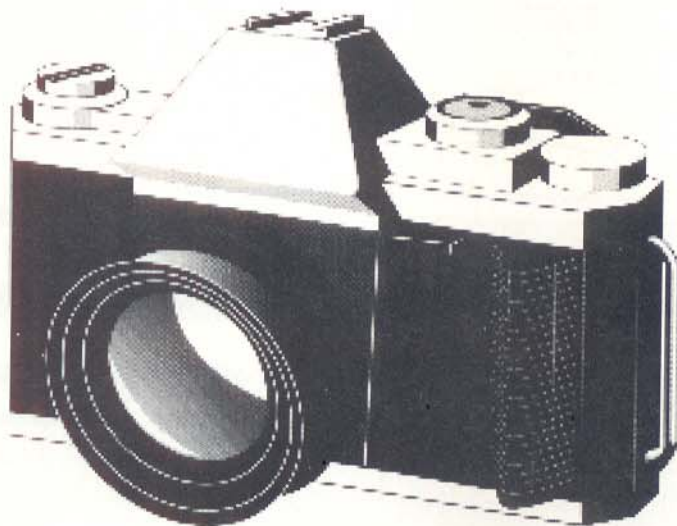
O terceiro colocado terá a foto publicada na RECUPERAR, em matérias correspondentes, e mais um ano de assinatura inteiramente grátis.

• Formatos:

As fotos deverão ter o tamanho de 20 x 25 cm e virem acompanhadas do respectivo negativo, se possível. O material não será devolvido posteriormente, sendo necessário o envio de cópia.

• Restrições

O fotógrafo precisa ser assinante da RECUPERAR. Envie uma ficha com seu nome, endereço, telefone, a



companhia na qual trabalha e a descrição da foto, obedecendo ao molde do formulário ao lado.

• Data de Entrega

O material deverá ser entregue até 30 de junho de 1996. O resultado será fornecido na edição de Julho/Agosto de 1996.

• Dúvidas

Ligue para a Tânia Belizário

Tel - 021 - 493-6740 - Ramal 212

Fax - 021 - 255-2414

• Nosso endereço

Thomastec Editora Ltda.

Rua Prof. Milward nº 10

Barra da Tijuca - Cep 22.610-060

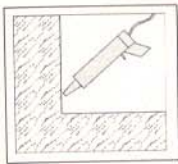
Rio de Janeiro - Brasil.

E AS BOMBAS PARA OS SERVIÇOS DE INJEÇÃO?

Epoxi ou poliuretano hidroativado?

Antes de comprar sua bomba é necessário entender os tipos existentes, seu funcionamento e os materiais que você irá injetar.

Joaquim Correia Rodrigues



Hoje, não é mais possível conviver com perdas nos trabalhos de injeção.

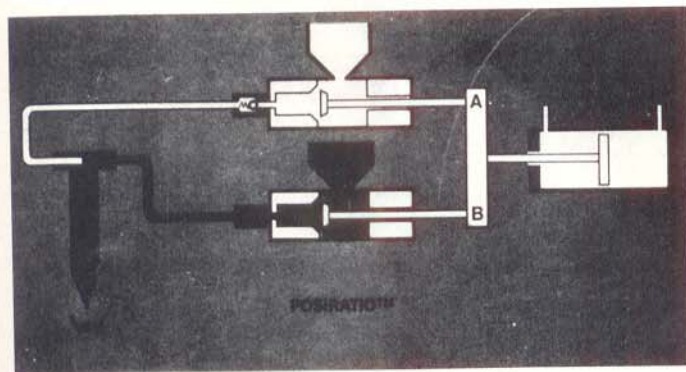
Com as novas resinas/géis de epoxi e poliuretano hidroativado, existentes

no mercado, ficamos na incumbência de analisar, também, o equipamento disponível para injetá-los.

É necessário, antes de tudo, conhecer as definições dos termos que caracterizam o equipamento pois, no fundo, cada um deles, são projetados para trabalhar com uma estreita faixa de produtos. Logo, antes de adquirir a sua bomba de injeção, descubra aqui os diversos tipos existentes e seu modo de funcionamento.

OS EQUIPAMENTOS E SUAS PARTICULARIDADES

1. Bomba de fluxo positivo



Aposente sua antiga bomba pois é ineficiente sob todos os aspectos. As bombas importadas reduzem as perdas a zero e permitem altas pressões, com grande desempenho.

É a definição que se dá quando o material é aspirado para dentro de um cilindro ou cavidade por pistões ou engrenagens e a seguir é expelido.

2. Sistema de alimentação

Considerando o compartimento onde se armazena a resina, que pode ser simples, duplo (A+B) ou triplo (A+B+Solvente), o sistema que permite o envio da resina destes reservatórios para a bomba chama-se sistema de alimentação. Este sistema pode trabalhar por gravidade ou por pressurização através de pequenas bombas de trans-

ferência. Em ambos não deverá haver entrada de ar.

3. Relação de mistura fixa (RMF)

Uma bomba com RMF é aquela que já vem com uma relação de mistura pré-determi-

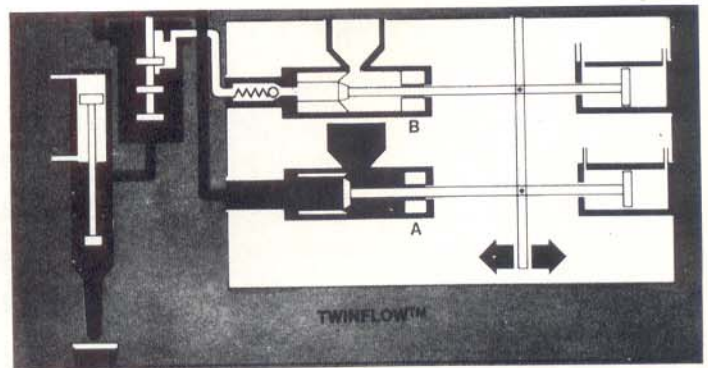
nada de fábrica para o componente A e o B. A maioria das bombas oferecidas no mercado vem com relação de mistura variável.

4. Relação de Mistura Variável (RMV)

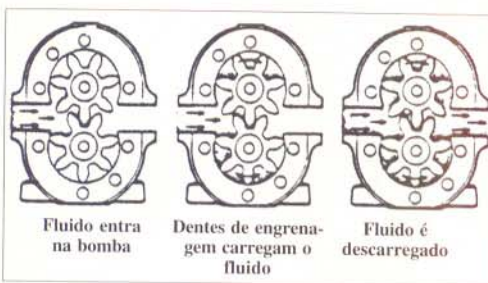
São bombas muito práticas, porque facilitam sobremaneira a mudança na relação de mistura dos componentes A e B. Se você tem um epoxi com relação de mistura 3:1, isto é 3 partes de resina para uma parte de catalizador, basta simplesmente depositar os componentes (A e B) nos dois reservatórios separados e ajustar, na própria máquina, mecanicamente, através de dois eixos existentes, o nível 3 em um e o 1 no outro. Este ajuste limitará as quantidades de resina, na proporção desejada, ou através da velocidade de rotação ou variando-se a extensão da bombada, procedendo-se a mistura apenas na pistola de injeção.

5. Fator Potência

As máquinas do caso anterior, normalmente



Bombas para injeção de resinas a dois componentes com relação de dosagem fixa.



Fluido entra na bomba

Dentes de engrenagem carregam o fluido

Fluido é descarregado

Bomba de engrenagem

acionadas hidráulicamente, onde promove-se o depósito, mistura e pressurização, o fator de potência é determinado pela área do pistão de impulsão do ar (cilindro mestre) dividido pela área do pistão do fluido, determinando-se a pressão de saída e a capacidade do sistema de mistura.

Por exemplo, um equipamento com cilindro mestre de impulsão a ar de 100mm de diâmetro composto por duas bombas (A e B), tendo a bomba A um cilindro com 30mm de diâmetro e a bomba B um cilindro com 30mm de diâmetro, terá o seguinte fator de potência.

$$FP = \frac{\text{área do cilindro de impulsão do ar}}{\text{área dos pistões dos fluidos}}$$

- área do cilindro de ar de 100mm = 81,07cm²
- área do pistão de 30mm = 7,07cm²
- área do pistão de 20mm = 3,14cm²

$$FP = \frac{81,07}{7,07 + 3,14}$$

$$FP = 8:1$$

Se for aplicada uma pressão de ar de 7kg/cm² ao cilindro mestre de 100mm, obteremos uma pressão de saída de fluido de 56kg/cm².

Como o fator de potência representa um dado importante em qualquer equipamento de injeção, apresentamos a seguir um quadro normativo bastante prático.

| Viscosidade em Centipoise | FP necessário |
|---------------------------|---------------|
| 50 a 500 | 1:1 |
| 500 a 1.000 | 2:1 |
| 1.000 a 3.000 | 3:1 |
| 6.000 a 9.000 | 5:1 |
| 15.000 a 20.000 | 7:1 |
| 30.000 a 40.000 | 9:1 |

6. Checando a Relação

Se você quiser ter certeza que a relação de mistura imposta à máquina está correta, é só desconectar a pistola de injeção, verter o material das duas mangueiras em copinhos separados e medir.

O IMPACTO DO MATERIAL NO EQUIPAMENTO

A maioria dos fabricantes ou fornecedores de equipamentos para injeção irá questioná-lo sobre o que tipo de material que você quer injetar e os locais possíveis.

Logo, é preciso conhecer alguns dados importantes a respeito dos materiais que você irá injetar.

Algumas empresas de recuperação adicionam fillers(encorpadores) à resina a ser injetada, tais como: talcos, carbonato de cálcio, sílicas e aluminas. Alguns equipamentos suportam esta adição, outros apresentam problemas nas válvulas. Logo, atenção.

VISCOSIDADE

É a medida da resistência interna do fluido para fluir ou a propriedade do fluido que resiste a mudanças na sua forma ou arranjo de seus elementos durante o fluxo.

A. Líquidos verdadeiros

São aqueles líquidos que não têm sua viscosidade ou consistência afetada por uma agitação ou bombeamento, a uma temperatura constante, ex.: água e óleo.

B. Líquidos tixotrópicos

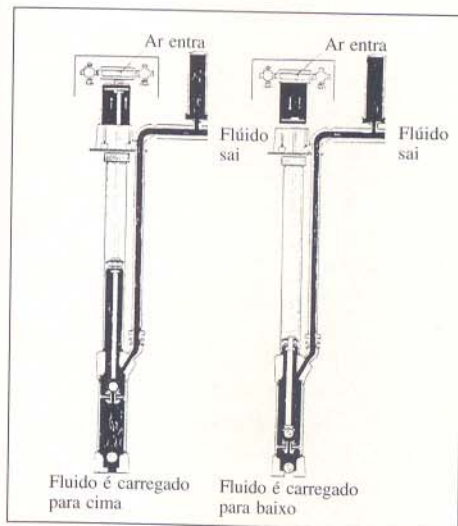
São aqueles líquidos que diminuem sua viscosidade quando promove-se uma agitação ou um aumento de pressão, a uma temperatura constante. Parecem espessos e viscosos, no entanto são bombeados facilmente.

Alguns equipamentos vêm com sistema de aquecimento que permite diminuir a viscosidade do produto a ser injetado.

Para comprar um equipamento de injeção completo, onde promove-se o depósito, mistura e pressurização, é importante ter o conhecimento da viscosidade dos produtos que você irá trabalhar, tanto do A quanto do B. Normalmente quanto mais próximas

as viscosidades dos materiais A e B, mais facilmente se misturarão. Os chamados produtos difíceis de bombear são aqueles em que um deles tem uma grande viscosidade e o outro é fluido como a água. Quando se designa uma resina como tendo uma consistência em forma de pasta, não se diz nada de importante para que se possa enquadrá-la em um

determinado tipo de equipamento. Pastas "espessas" como patês e "leves" como maioneses apresentam performances diferentes, uma vez dentro de uma bomba



Bomba de pistão

de injeção.

Uma maneira de diminuir a viscosidade de uma resina é aquecê-la, permitindo

RECUPERAR

90 mil leitores à sua disposição
ANUNCIE

Tel.: (021) 493-6740 / Fax: (021) 255-2414

R\$ 200,00 é quanto você paga para anunciar nos classificados da página 19 para o ano inteiro!

RECUPERAR

Tel.: (021) 493-6740 / Fax.: (021) 255-2414

TIPO DE MATERIAL

Devido à composição química das diversas resinas que hoje empregam-se em serviços de injeção, torna-se obrigatório o emprego do aço inoxidável, particularmente nos compartimentos de armazenagem. É o caso de quando se usa peróxidos catalisáveis, resinas acrílicas e algumas aminas endurecedoras. Uretanos e silicones são materiais bastante sensíveis à umidade e, portanto, necessitam que, uma vez dentro do compartimento, haja uma tampa eficiente. É claro que deverá ser um solvente compatível com a resina empregada.

AS BOMBAS QUE ARMAZENAM, MISTURAM E INJETAM

1. Bomba à base de engrenagens

Este equipamento é composto de duas ou mais rodas de engrenagens dentadas que giram dentro de um compartimento determinado. O material é sugado, sendo conduzido através da região interna das engrenagens, e expelido para fora do

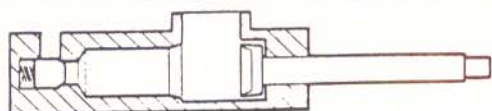
compartimento, já com um volume calculado.

Limitação

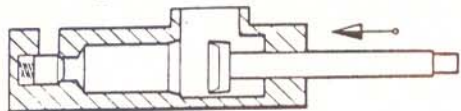
- Não são resistentes à abrasão
- A viscosidade do material é fator preponderante para o uso desta bomba
- Serviços com grandes interrupções fazem com que esta bomba perca sua eficiência.

2. Bombas de movimento alternado com pistão/esfera

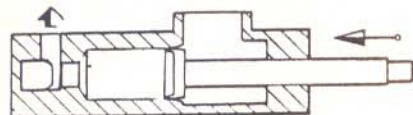
As bombas compostas de pistão com movimento alternado são usadas há séculos para transferência d'água de um local para outro, sendo atualmente de grande uso nas indústrias para trabalho com líquidos viscosos. Sua sistemática de trabalho envolve um pistão selado, com movimento alternado e uma válvula de admissão/escape. Estas válvulas, são esferas de pressão diferencial e do tipo "bloqueadoras de fluxo". No movimento inicial para cima a esfera inferior é sugada para fora do local



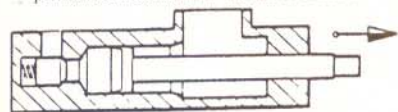
1. Pistão todo retornado: material entra no compartimento de armazenagem



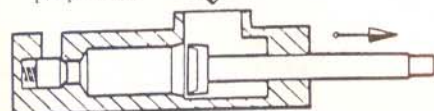
2. Pistão começa seu ciclo comprimindo o material no tubo de alimentação



3. Pistão encontra o tubo de alimentação fechando-o. Automaticamente funciona como uma válvula de não retorno, permitindo a abertura da válvula de bombeio



4. Pistão encontra válvula de bombeio, fechando-a, e retornando à posição inicial



5. Ao retornar, o pistão cria um vácuo no compartimento de armazenagem, permitindo o acesso do material.

Bomba posiload

uma resina é aquecê-la, permitindo inclusive uma melhor penetração do material onde se deseja injetá-lo. Diversos equipamentos já vêm com aquecedor acoplado, facilitando o processo de aquecimento para baixar a viscosidade.

TEMPO DO GEL OU POT LIFE

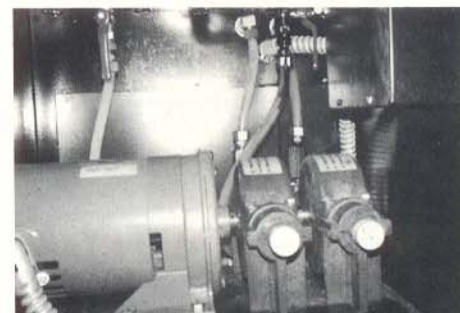
Quanto mais rápido o tempo do gel ou menor o pot life do material misturado, mais crítica será a performance do misturador na pistola de injeção. Logo, o ideal é que, dentro da pistola de injeção, o misturador seja do tipo dinâmico facilitando a mistura. Para resinas que, uma vez misturadas, promovam um tempo de gel mais longo, por exemplo 20 minutos ou mais, costuma-se usar um jogo de misturadores, do tipo estático. Tanto dinâmicos quanto estáticos os misturadores para serem acoplados às pistolas de injeção, são leves, de plástico e descartáveis. Ao final dos serviços, basta desconectar a pistola das mangueiras e conectá-la à do solvente, procedendo-se aí a lavagem dos misturadores e da própria pistola.



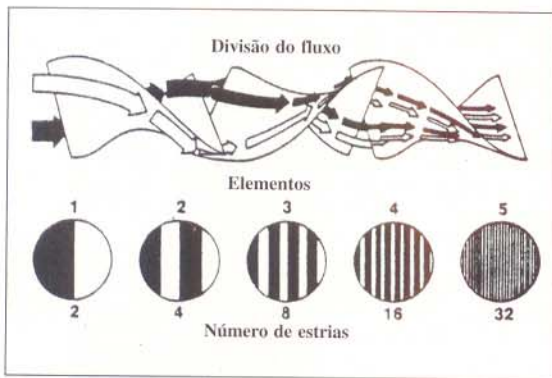
Bomba posiload com os reservatórios A e B acima e o reservatório do solvente a frente. A pistola está acoplada ao reservatório do solvente para limpeza. Dentro do compartimento, embaixo, está o motor(esquerda) e as duas bombas, tendo a frente os dois eixos que permitem fazer a relação de mistura para cada material (A e B)



A pistola de injeção com as duas mangueiras que chegam a mesma e os respectivos manômetros. Dentro estão os misturadores.



O mecanismo do sistema de injeção: motor a esquerda e as duas bombas situadas a sua direita (uma para cada material). A frente de cada bomba está um eixo que permite graduar a relação de mistura. Ao fundo está o sistema de alimentação que conduz, por gravidade, os materiais A e B até as duas bombas. A direita à cima está uma caixa com o equipamento que permite aquecer cada um dos materiais de modo a diminuir a viscosidade, facilitando a penetração do produto final.



Misturadores estáticos

de bloqueio, permitindo ao líquido fluir para cima e para fora.

Quando o pistão alcança o topo do seu movimento e começa a descer, a esfera inferior cai bloqueando o fluxo e a superior é içada permitindo que o material adentre para o interior do cilindro. São bombas muito boas, mas para serviços específicos.

3. Bomba Posiload

Este tipo de equipamento tem os reservatórios (A e B) sempre acima das

bombas, com isso consegue-se, por gravidade, uma total admissão do líquido nos compartimentos dos seus pistões. A parte da frente das duas bombas é composta de duas câmaras de alimentação, com diâmetros variáveis que vão de 10mm a 100mm, conforme o equipamento, permitindo, mediante ajuste, uma medição precisa da relação de mistura. Em cada uma das duas câmaras de pressurização há um pistão, de material plástico, normalmente nylon ou polietileno, com o mesmo diâmetro da câmara de pressurização, que comprime o líquido.

Em seu movimento principal, o pistão da bomba empurra o líquido para frente onde entra na câmara de pressurização. Na frente desta câmara há uma válvula que não deixa o líquido sair durante a compressão. No movimento de retorno, que ocorre com mais velocidade, um vácuo parcial é criado na câmara de alimentação, permitindo um rápido enchimento tão logo o pistão complete este ciclo de volta. O vácuo só é possível devido ao fechamento da válvula



Misturadores dinâmicos

na frente da câmara de pressurização. Desta forma, consegue-se em cada uma das bombas, uma precisa relação de mistura, mesmo com viscosidades extremas, obtendo-se medidas justas do material dosado. Na verdade, a bomba Posiload tem somente o eixo do motor e os dois pistões da bomba como partes móveis. Sua manutenção, por isso, é extremamente simples.

Edificações à beira mar e a corrosão do concreto armado?

Não Perca

RECUPERAR
nº 9



THOMASTEC

CTL

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

INJEÇÃO DE POLIURETANO

TEL.: (071) 231-0454

FAX: (071) 312-5512

SALVADOR - BAHIA

Quer
ficar
atualizado?

Assine

RECUPERAR

(021)

493-6740

DEZ SEGREDOS PARA UMA BOA NEGOCIAÇÃO

Estas dicas o ajudarão a conduzir positivamente uma reunião para aprovação de sua proposta.

Monica Belizario



Existem segredos em um processo de negociação que engenheiros e arquitetos ignoram, particularmente na hora de uma decisão, pelo fato de não

possuírem experiência adequada. Infelizmente, este assunto não é tratado em nossas faculdades. O profissional poderá se sentir hesitante em definir uma negociação, com receio de que não tenha conhecimentos necessários. Pensando nisto, estaremos apresentando informações que o ajudarão a decidir uma concorrência, com boas vantagens, para a sua empresa.

O Lado Oposto está tão Apreensivo quanto Você

Em uma negociação há uma forte tendência, em ambas as partes, de superestimar a força do oponente, ao mesmo tempo em que se dá muita atenção às suas próprias fraquezas. Se você estiver nesta situação, sentindo-se em desvantagem, reconheça sua posição e discuta com um amigo, colega da empresa ou uma pessoa de sua família, antes de voltar a entrar no processo de negociação. Uma vez iniciado, gaste seu tempo considerando seus pontos mais fortes e como melhor apresentá-los. Planeje quais as concessões que poderá fazer e quando irá pô-las em jogo. Isto irá aumentar sua confiança mais ainda se você considerar

"... Relaxe e jogue o jogo. Não acelere o processo e também não fique ansioso para fazer concessões."

quais os pontos com que o outro lado está mais preocupado. Desta forma você poderá abrir a guarda do oponente, evidenciando suas fraquezas,

Vernizes para fachadas?
não perca
RECUPERAR
Nº 9

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

PERFURA SOLO



PERFURA SOLO
S/C LTDA.

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 de Choroque
- Etc.

pondo-se em vantagem na negociação.

O Nível de seus Objetivos afeta seus Resultados

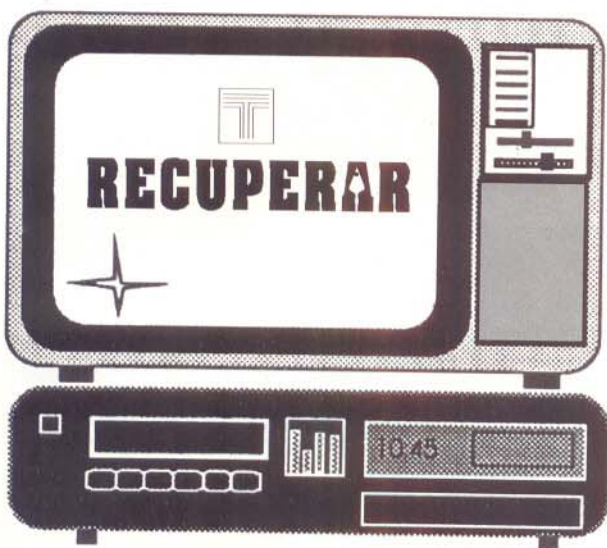
Estudos consistentes de processos de negociação têm mostrado que, quanto maior o nível de aspiração, melhor os resultados. Embora raramente se obtenha tudo o que se deseja, uma coisa é absolutamente certa: se você não mostrar

que tem direito a alguma coisa, você não irá obtê-la. Acostume-se a se tratar bem e a sentir-se no direito de uma recompensa justa. Este sentimento de sucesso é o primeiro passo para uma boa negociação.

Confirme o Poder de Decisão de seu Oponente

Não existe nada mais desanimador do que perder um tempo significativo e, no final, seu interlocutor

informá-lo que irá apresentar os dados discutidos aos superiores dele. Triste. Pois nesta situação você já fez todas as concessões, deixando sua guarda aberta a mais exigências em troca da aprovação. Por isso, inicie sempre uma negociação com um pedido de confirmação de que seu oponente tem, de fato, poder ou autoridade para conduzir a negociação, sem antes ter que consultar outros membros.



Canal **RECUPERAR**

Faça de seu vídeo um canal inteligente para todos os serviços de recuperação, adquira hoje mesmo os vídeos da Thomastec Editora.
(021) 493-6740

Qualquer que seja a resina ou sua necessidade de proteção,
ESTA É A EMPRESA QUE OFERECE MAIS VANTAGENS.



ROGERMAT

Somos representantes das melhores empresas e fabricantes de resinas dos EUA, tendo todo o suporte técnico que você deseja.

PROTETORES PENETRANTES
Metacrilato (map)
Silanos
Siloxanos
Silicatos
Epóxicos

PINTURAS DE ALTA PERFORMANCE
Acrílicas
Poliuretano
Epóxicas

MEMBRANAS IMPERMEABILIZANTES
(Superfícies horizontais e verticais)
Poliuretanos
Acrílicas

REVESTIMENTOS PARA PISOS
Poliuretanos
Epóxicos
Metacrilatos (mm)

EPÓXIS
Epóxi injetável
(insensíveis a água ou umidade)
Pastas epóxicas
(aplicáveis em superfícies molhadas)
Bombas de injeção

Ligue hoje mesmo. Tel.: (021) 493-4702 / Fax: (021) 493-5553

Adote um Estilo de Negociação

Existem dois estilos fundamentais de negociação. O estilo "finalmente", que só coloca ênfase no resultado final, usando artimanhas, números redondos, definindo uma abordagem global para os problemas, dando ou pedindo concessões ligadas exclusivamente ao desejo de obter um bom acordo. Este estilo tende a ter sucesso somente contra negociadores inexperientes, os quais não tenham confiança em suas próprias posições.

O estilo "detalhista" enfatiza os fatos, trabalha com propostas por escrito, com números exatos até centavos, amarrando todas as concessões aos méritos de uma análise racional dos problemas e das vantagens.

Escute Atentamente

Preste atenção e procure interpretar adequadamente as palavras usadas por seu oponente, principalmente quando estão sendo feitas ofertas ou concessões. Posições como "isto é mais ou menos até onde eu posso ir" ou "esta é praticamente minha última oferta" pode acreditar que ainda existem concessões a serem dadas. Mesmo quando alguém tenta esconder sua real posição, frequentemente, ouvindo com cuidado, você perceberá deslizamentos que denunciarão a estratégia do oponente.

Acostume-se a Lidar com Pessoas Nervosas

Para pessoas que foram educadas em ambientes onde expressões agressivas eram proibidas, aprender a conviver com palavras ofensivas durante uma negociação pode ser difícil. Aprenda a concentrar-se enquanto estão gritando e ofendendo-o à sua empresa. Deixe que a energia negativa passe por você ao invés de absorvê-la. Imagine o quanto é frustrante para alguém, que agride com palavras pesadas, e tem como troco um sorriso com uma expressão

totalmente calma, evidenciando que o ataque não teve efeito.

Numa situação mais radical, quando o oponente tentar intimidá-lo, faça a seguinte pergunta: "você acha que essa tática de intimidação vai funcionar?"

Esta estratégia funciona como uma rasteira, desconcertando o oponente. Finalizando, nunca faça uma concessão imediatamente após uma explosão de raiva do seu oponente.

Não Aprese uma Negociação

Normalmente as concessões mais significativas são feitas no último estágio da negociação. Por mais ritual ou tolo que você possa parecer, relaxe e jogue o jogo. Não apresse a negociação e muito menos fique ansioso para fazer suas concessões. Esteja consciente do prazo limite do oponente e, claro, não revele este fato, caso você esteja encrencado com seu prazo. Não receie deixar

um impasse em banho-maria por mais desconfortável que seja. Apressar as coisas poderá sair muito caro para você.

Demonstre de Alguma Forma ao ser "Agredido"

Quando seu oponente lançar uma posição caluniosa contra você, não fique sentado como se tivesse levado um choque. Se você mantiver esta postura estará confirmando as suspeitas lançadas pelo oponente. Você poderá se levantar e sair, berrar, bater na mesa, chorar, fazer

qualquer coisa, menos ficar sentado e passado. Posicione-se, por outro lado, de modo surpreendente, quando lhe forem ofertadas generosidades que você não esperava.

Pratique

Pratique, sempre que puder, negociação, mesmo em situações de pouca importância. Aprenda a ouvir, escrevendo os fatos principais lançados de maneira a organizar e já pensar na defesa de suas posições. Muita atenção às artimanhas do seu oponente e de sua equipe. Negociação é habilidade que se aprende como pedalar uma bicicleta.

Referências

- Construction Marketing Today

IMPERMEABILIZAÇÕES

A certeza
do bom
atendimento



• CREA 039097

• Associado: IBI e ABRAI

Tel.: (011) 577-5769 • Fax: (011) 577-8095

R. Calogero Cália, 578 - jd. da Saúde - CEP 04152-101 - São Paulo - SP

 **ANSON**
Engenharia de Fundações e Recuperações

**RECUPERAÇÃO
DE ESTRUTURAS
E
INJEÇÃO DE POLIURETANO**

Rodovia (SP-274 Eng. Renê Benedito da Silva, 2.353
CEP 06683-000 - Itapevi-SP

PABX (011) 426-4055 - FAX: (011) 426-5281

IMPERMEABILIZAÇÕES



**LAJES - FLOREIRAS - CORTINAS
RESERVATÓRIOS
ATERROS SANITÁRIOS - ETC.
ATENDEMOS: LITORAL - VALE DO PARAÍBA
E GRANDE SÃO PAULO**

 **(011) 476-2811**