

# PINTURA INADEQUADA, EMBOÇO COMPROMETIDO

Um casamento sem futuro em fachada de edificação, motivado pela utilização de materiais inadequados.

Carlos de Carvalho Rocha



Prédio residencial com 15 pavimentos, 4 anos, apresenta fachadas laterais pintadas com tinta acrílica. O emboço que compõe as paredes apresenta, particu-

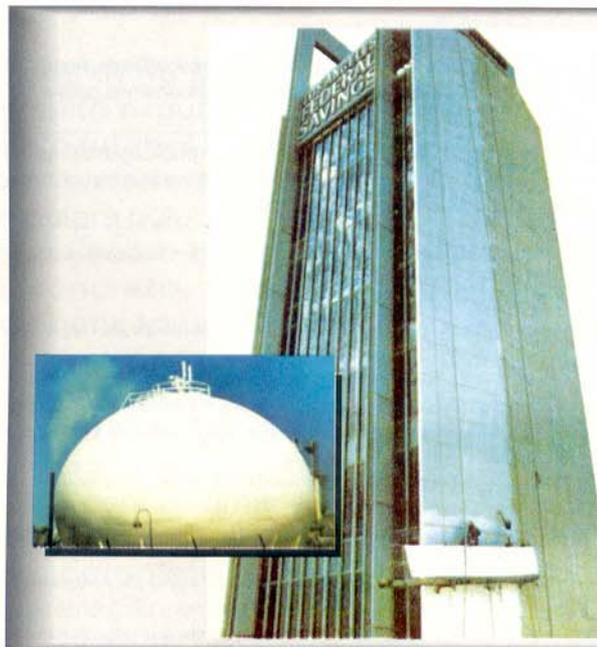
larmente em diversas regiões, intenso estado de meteorização com inúmeras situações de deslocamentos.

Aparentemente, de longe, toda a sintomatologia se assemelha a um típico desprendimento de película de pintura aplicada sobre emboço.

Antes de qualquer comentário, deve-se lembrar que uma das principais funções da pintura externa é a de proteger a parede contra a penetração da água da chuva.



No canto esquerdo da foto verificam-se sérios deslocamentos com a presença de emboço exposto, evidenciando grande quantidade de argila. Nota-se que o sintoma é generalizado. O emprego de tinta, embora acrílica, não significa que resistirá à intempérie. É necessário conhecer sua performance antes de comprá-la. A tinta empregada neste edifício não teve qualidade suficiente para proteger seu emboço suporte.



- 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.

Atendemos todos os Estados

**TINTAS APOLLO** Tels.: (021) 796-1951/796-4633

Fax: (021) 796-3664





O grau de meteorização do emboço suporte é tão grande que expulsou, em algumas regiões, a película de tinta.

## A CAUSA

O revestimento que compõe as fachadas é formado pelas tradicionais camadas de:

- chapisco - cimento e areia traço 1:3
- emboço - argamassa de cimento e saibro no traço 1:6.
- pintura - imprimação com "selador" pigmentado acrílico e mais duas demãos de tinta acrílica à base d'água. A tinta utilizada foi a padrão encontrada nas lojas comerciais, que é absorvente e porosa, e que por si só não é capaz de proteger o emboço contra a penetração da chuva torrencial. Logo, faz seu trabalho de absorção introduzindo consideráveis quantidades d'água no interior da parede. Aparentemente apresenta bom trabalho de adesão ao emboço. Não há informações, como é de costume, sobre a performance técnica da tinta, particularmente sobre o peso de sólidos (resina), seu funcionamento



Em detalhe, o estado do emboço entumescido deslocando a própria tinta "protetora".

como difusora de vapor e teste de durabilidade à radiação UV.

O emboço, por sua vez, aparentemente com bastante quantidade de argila, recebe esta água que se soma à água já contida no interior da parede, em ponto de condensação, proveniente do interior dos

### PROPRIEDADES SUGERIDAS PARA UMA TINTA ELASTOMÉRICA IMPERMEABILIZANTE PARA FACHADAS

Propriedade	Valor	Método
Sólidos em peso	61% (± 2)	ASTMD 1353
Sólidos em Volume	50%* (± 2)	Calculado
Resistência à tração	10kg/cm <sup>2</sup> a 25°C	ASTM D 412
Alongamento	300% (± 50) a 25°C	ASTM D 412
Dureza	60-70 Shore A	ASTM D 2240
Permeância	7.7 perms para 0,45mm	ASTM E 96
Tempo de Secagem (25°C, 50% U.R.)	1 1/2 hrs com 0,6mm (molhado)	ASTM D 1640

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

Assine

**RECUPERAR**  
**(021) 493-6740**



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

**ENGPREM**  
 Engenharia de Pré-moldados Ltda.  
 Avenida Paulino Braga, 629 - Bairro Aparecida  
 CEP 14.870-000 - JABOTICABAL - SP

TEL.: (0163)

FAX: (0163)

**22-2125**

**23-2011**



apartamentos. Pode-se imaginar, em um simples ensaio de absorção, que este emboço tem um grande aumento de volume, pois é hidrófilo e absorvente. A ação da água sobre a parede de uma fachada é composta de 85 a 90% de água da chuva e de 10 a 15% da água de condensação proveniente do interior da edificação. A água de condensação é aquela que condensa na superfície interna da parede, que é mais fria que a temperatura ambiente do apartamento, de maneira semelhante à água

*No entanto, o que é inquestionável é que a película de tinta é absolutamente permeável à ação da chuva, deixando totalmente exposto o emboço suporte.*



*Foto comparativa: uma das funções principais da pintura de fachadas é proteger a parede contra a penetração d' água da chuva. Esta tinta apresenta-se totalmente permeável à ação da chuva torrencial, embora seja uma tinta acrílica. Pode-se ver lesões na pintura, formadas por bolhas d' água generalizadas. Percebe-se também que a metade inferior da parede encontra-se molhada. A água penetra mas não consegue sair com a mesma facilidade com que entrou, acumulando-se entre a película de tinta e o emboço.*



*Foto comparativa. Nota-se nesta fachada que o revestimento de acabamento é absolutamente permeável, fazendo com que as trincas do emboço fiquem completamente expostas à ação da chuva. Verifica-se, perfeitamente, a presença d' água na parede.*

condensada nos vidros dos carros, pelo lado interno, nos dias de chuva, penetrando na parede.

Pelo fato de nada sabermos sobre o poder de transmissão ou difusão do vapor d' água (TVA) da tinta utilizada, necessário à secagem da parede pelo lado externo, vamos considerar, por questões de análise, que não tenha uma boa performance para este fator técnico relevante.

Como consequência, temos a meteorização do emboço, causando pressões na película de tinta com rompimento da mesma e o consequente estufamento de todo o sistema. Em outras palavras, a água que penetra facilmente no emboço é rapidamente aprisionada pelo mesmo, não conseguindo sair com a mesma rapidez com que entrou, exatamente porque encontra barreiras ao vapor na película

**RECUPERAÇÃO  
E  
REFORÇO DE  
ESTRUTURAS**

**TECNOCRET**

Tel: (011) 820-2988

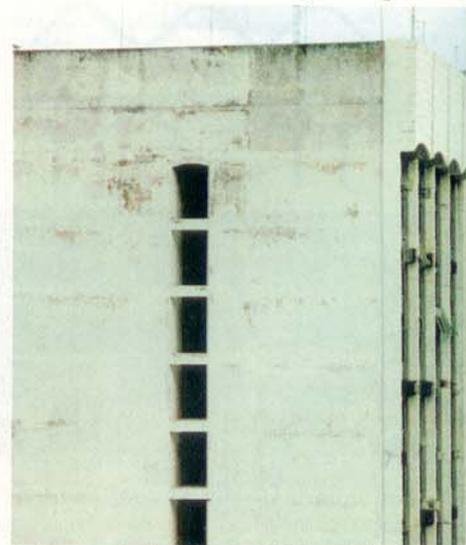
R. Prof. José Benedito do Camargo, 104 - CEP 04544-010 - Fax: 820-4177

**RECUPERAR**

90 mil leitores à sua disposição

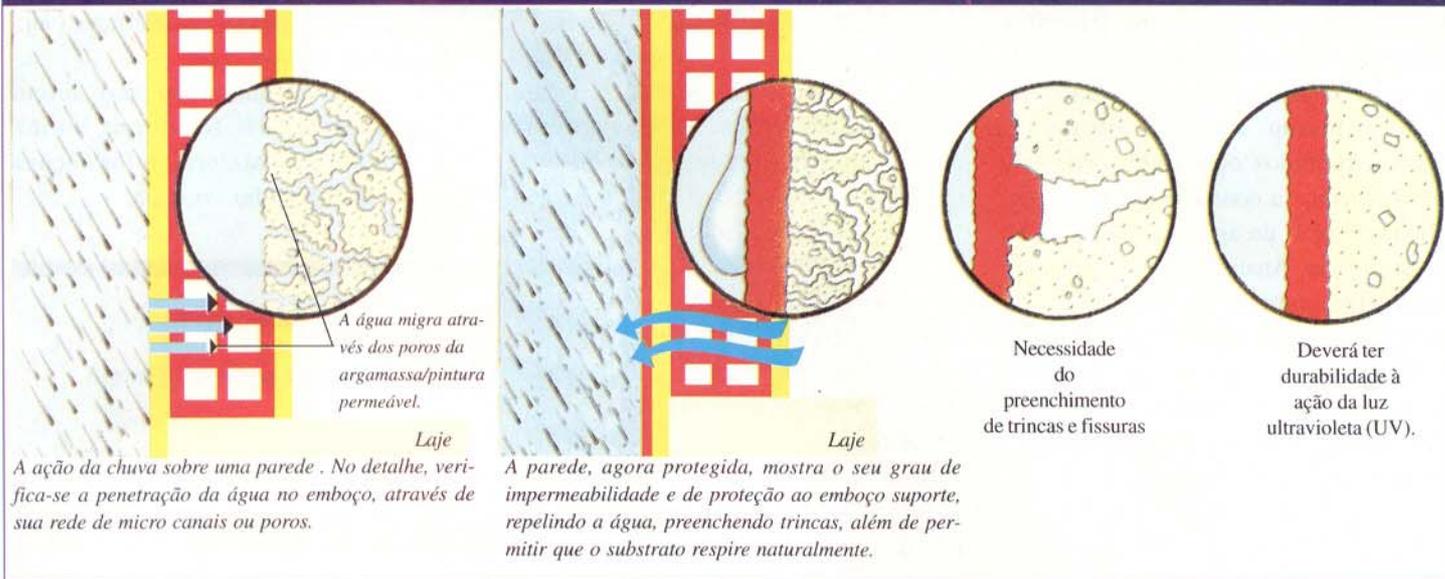
ANUNCIE JÁ

TEL.: (021) 493-6740

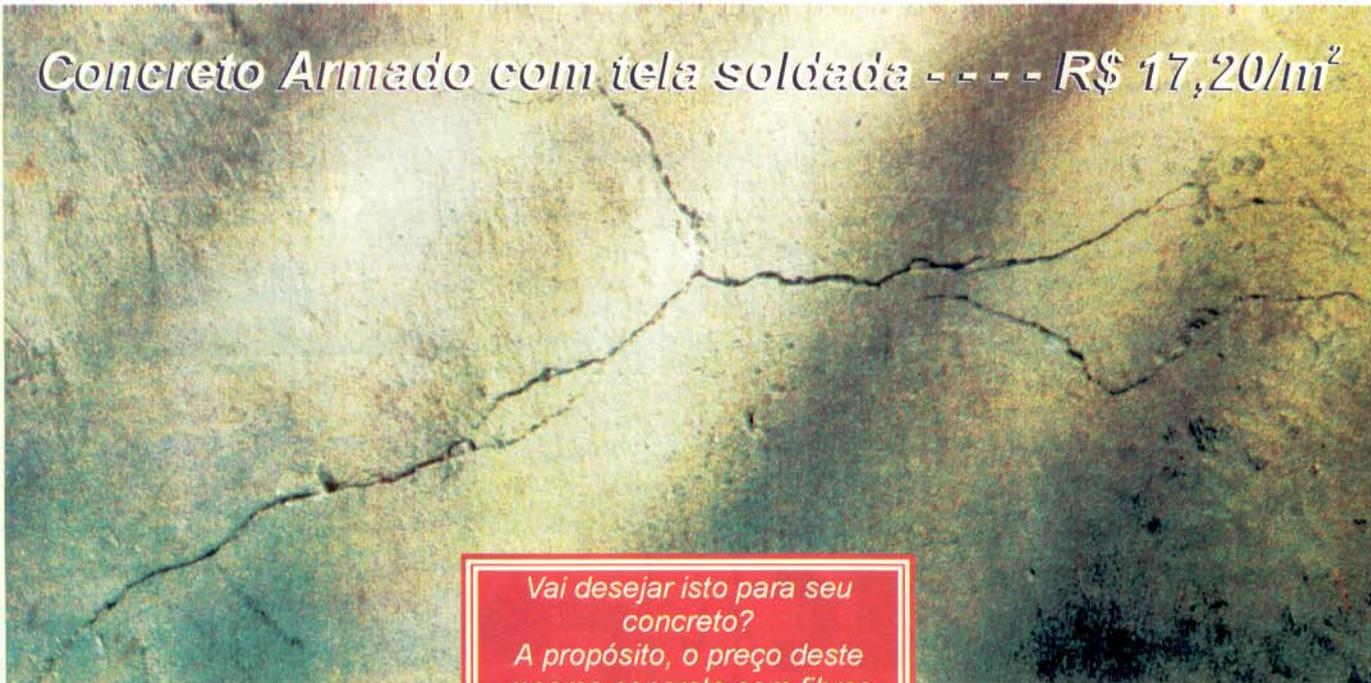


*Região mais alta da edificação sujeita à ação da chuva torrencial. O resultado é a penetração da chuva no emboço suporte e o seu comprometimento, estabelecendo-se um plano propício ao desenvolvimento de fungos e etc.*

## A Situação anterior e a ideal



**Concreto Armado com tela soldada - - - - R\$ 17,20/m<sup>2</sup>**



Vai desejar isto para seu concreto?  
A propósito, o preço deste mesmo concreto com fibras sintéticas ficará em R\$ 15,70/m<sup>2</sup>



**ROGERMAT**

NOSSAS FIBRAS ARMAM MELHOR O SEU CONCRETO

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

de tinta. O poder de destruição, devido à meteorização do emboço, atinge as paredes internas de diversos apartamentos causando o deslocamento da película de tinta com comprometimento também do emboço interno. Em diversos apartamentos, pintados com tinta à base de esmalte, temos a condição de impermeabilidade à ação da água, condensada em sua superfície. Analisando o revestimento de dentro para fora, temos então, considerando as condições físicas da edificação, que é alta, com grandes panos de fachadas laterais e situado à beira mar, como causa dos danos existentes o pobre e comprometedor emboço aplicado, a ausência de uma pintura de base estanque ou hidrófoba e, finalmente, uma pintura de acabamento inadequada.

### A RECUPERAÇÃO

A recuperação das fachadas importa na

execução de ensaios de percussão para se detectar as áreas comprometidas pela meteorização do emboço.

O corte destas áreas e a correção com uma argamassa compatível é o trabalho seguinte. Um lixamento será necessário para abrir os poros da antiga superfície, facilitando a ancoragem do novo sistema de proteção. Uma limpeza com hidrojateamento deverá ser feita para a remoção de fungos e da própria poeira do lixamento, que é prejudicial à adesão da nova tinta. Com isto, se deverá ter então um período de secagem, o mais extenso possível, aproveitando-se os meses normais de estiagem, de modo a se remover ao máximo a água acumulada e se alcançar a umidade de equilíbrio das paredes. É importante manter-se esta superfície seca com uma impregnação à base de siloxano, de modo a criar-se a primeira barreira de proteção ao emboço. A seguir, serão aplicadas duas demãos de tinta acrílica, que reconhecidamente

“respire”, de modo a não criar uma barreira adicional à transmissão de vapor, mas com total característica impermeabilizante (veja Recuperar nº 7 - notícias).

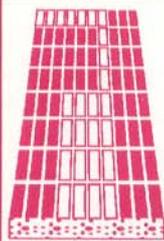
O percentual de sólidos, em peso, deverá ser superior a 50% (conforme norma ASTM D 1453) Maiores informações risque o nº 105 no fax consulta.

### Referências

- Lesiones en los edificios - Edward Grunau

## RECUPERAR

90 mil leitores à sua  
disposição  
**ANUNCIE**



**ATUAL**  
Impermeabilizações  
e Juntas Ltda.

- RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL
- CORTES NO CONCRETO em lajes e pavimentos
- INJEÇÃO DE POLIURETANO o fim dos vazamentos

**JUNTA  
JEMNE**

**REPRESENTANTE  
APLICADOR**

**TEL.: (011) 954-8711  
954-2788**

## 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



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

**(011) 867-0910**

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

# PROBLEMAS EM GALERIAS DE DRENAGEM

## Juntas com vazamentos causam assentamento do pavimento de ruas

Joaquim Rodrigues



Uma empresa especializada em assentamento de galerias terminou, recentemente, uma rede enterrada de drenagem pluvial em Denver, Colorado, U.S.A.

Foi feita com tubos de concreto armado pré-moldado, com 2 metros de diâmetro e 3 metros de comprimento, com uma configuração de encaixe tipo macho e fêmea.

Pouco tempo depois de terminada, chuvas torrenciais pressurizaram enormemente a linha, causando vazamentos e o assentamento do terreno compactado acima da galeria. Como consequência houve o afundamento do pavimento, acompanhado de buracos ao longo da importante rua por onde foi construída,

interditando-a.

Todas as partes envolvidas na obra foram chamadas para opinar sobre as causas dos danos. A empresa que executou os serviços contratou uma conhecida firma consultora para pesquisar

*Especulou-se que o assentamento e a erosão do terreno que envolvia a galeria fora consequência da saturação e liquefação daquele solo, causado pela fuga d'água nas juntas devido a grande pressão no interior da galeria.*

a causa dos danos, formular um diagnóstico e uma metodologia de tratamento das juntas. A abertura das juntas variava de 5 a 55mm e, em determinadas regiões, a gaxeta de borracha tinha se perdido ou simplesmente não fora instalada. Ficou comprovado também, através de documentos da obra, que o terreno entre o pavimento da rua e a galeria foi adequadamente compactado. No entanto, existiam vazios comprometedores na vizinhança de uma série de

juntas. A galeria possui 139 juntas. A empresa consultora deixou claro, após algumas

análises, que a escolha do material a ser utilizado no rejuntamento e a sua aplicação seriam fundamentais para o sucesso do serviço.

### A Escolha do Material

O material de rejuntamento deveria ser estável, insensível à umidade, resistente à abrasão e forte o suficiente para resistir a deformações sob cargas já conhecidas.

O material também teria que ter uma viscosidade baixa para sua aplicação, de modo a fluir facilmente através do espaço anular variável das juntas das galerias, preenchendo-as, assim

**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**

# 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

**VULKAN DO BRASIL LTDA.**  
Av. Tamboré, 1113 - Alphaville Industrial Barueri - SP - CEP 06460-915

**HAREX**

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



Visão de uma seção da galeria

como todo e qualquer vazio externo. Uma vez aplicado, o material deveria passar rapidamente para o estado sólido, de modo a evitar o escorrimo das juntas.

A injeção de poliuretano hidroativado (PH), específico para solos (o tradicional é para injetar em paredes de concreto) foi a técnica escolhida



A inspeção na galeria revelou ausência de tratamento adequado nas juntas.

para atender todas as exigências estabelecidas. Utilizou-se bomba injetora de dois compartimentos, onde a mistura do PH com a água é feito na pistola. Por exemplo, à proporção que a relação água/PH é aumentada a viscosidade decresce, o pot-life é aumentado e a resina muda de uma espuma flexível para um gel macio. Na proporção de 1:1 e a uma temperatura de 25°C, o PH terminará sua reação com, aproximadamente, 50 segundos. Na proporção de 5:1 (água/

resina), o PH terminará sua reação com 3 minutos.

Temperaturas altas diminuem a viscosidade e o tempo do gel.



Seção da junta da galeria que obedece ao padrão de encaixe macho/fêmea e o esquema de tratamento. Veda-se a boca da junta e fura-se inclinado para se ter acesso ao interior da mesma, injetando-se a seguir.

As propriedades mecânicas do PH, específico para solos, como a resistência à tração, alongamento e aderência também mudam com

a relação água/PH. Dependendo das condições, o aplicador poderá ajustar a relação para produzir uma viscosidade desejada e um início/término de reação para preencher juntas e vazios.

#### Método de Aplicação

As juntas foram, inicialmente, preparadas com injeção d'água a uma pressão média de 150kg/cm<sup>2</sup>, de modo a se lavar a terra, detritos e outras sugidades que lá se alojaram, podendo prejudicar a aderência da resina com as paredes do concreto e o próprio fluxo da injeção. O próximo desafio seria preencher os vazios externos, vizinhos às juntas e o seu próprio interior. A solução foi usar a técnica da bucha ativada que consiste em se molhar tiras de cizal no PH e a seguir na água, instalando-se

imediatamente na junta.

Alguns instantes depois a junta estará totalmente fechada, devido à expansão da tira de cizal em cerca de 20 vezes. O volume teórico de cada junta era conhecido e permitiu à empresa calcular a quantidade de material a injetar. Foi usada uma bomba de injeção de duplo compartimento, injetando-se simultaneamente PH e água, em dosagens variadas, de acordo com as circunstâncias.

Foram realizados furos inclinados na região das juntas, acessando seu compartimento

após a bucha ativada.

No início dos trabalhos, o PH foi injetado com uma relação de 5:1, tendo uma viscosidade de

**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**

**A World of information.**

**Phone Service and Repairs**



**RECUPERAR**  
**(021) 493-6740**



O sistema "bucha ativada" sendo preparado.



Instalando o sistema "Buchha ativada" na junta.

aproximadamente 50 a 60 cps, fazendo com que, facilmente, o produto circulasse ao redor de toda a junta e para o terreno circundante. Visualmente, percebia-se este fato já que em alguns

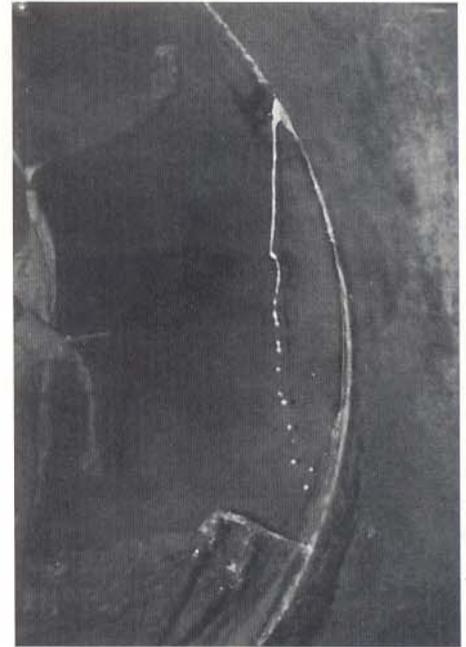
pontos, devido à pressão da reação, havia pequenos vazamentos da espuma. Com esta dosagem, injetou-se uma quantidade de PH de cerca de seis vezes o volume teórico da junta, havendo ao final, pequena resistência ao bombeamento. Foi dado, então, um intervalo de 30 minutos, de modo a permitir que a espuma se cure totalmente, diminuindo o espaço exterior e o do interior da junta.

Foi feita uma segunda bateria de injeção ao longo de toda a junta, agora com uma dosagem de 1:1, havendo após alguns instantes, em certos injetores, uma grande dificuldade em se injetar. Um outro intervalo de 30 minutos foi feito e a seguir uma terceira bateria de injeção foi tentada, sem sucesso, demonstrando o total preenchimento, tanto do terreno vizinho à junta quanto de sua própria caixa.

### O segredo do Sucesso

Na verdade, a utilização da relação 5:1 é interessante somente no início, para se conhecer o poder de penetração/reação à 50 cps, que, no caso, não foi boa já que o material circulava com muita facilidade em razão de uma lenta reação. A mudança, a seguir, para 1:1 permitiu, com uma viscosidade aproximada de 150 cps e um poder de expansão incrivelmente maior. Preenche-se com o produto todo e qualquer vazio em potencial. A diretriz básica da empresa consultora era de que o volume a ser injetado deveria ser no mínimo 20% superior ao volume teórico da junta. Se não obtivesse este patamar dever-se-ia se proceder à reinjeção.

Todas as juntas foram inspecionadas visualmente através de sua superfície e testadas fisicamente com uso de um fino estilete. Apenas uma ou outra junta apresentou dúvidas quanto



Durante o intervalo da injeção o PH expande e rompe a "Buchha ativada" em um ponto.

ao seu preenchimento, havendo necessidade de reinjeção. Nota do editor: há poliuretanos, específicos para solos, que são injetados apenas com o uso de aceleradores e com bombas simples, havendo maior eficiência.

## RECUPERAR

90 mil leitores à sua disposição

ANUNCIE JÁ

TEL.: (021) 493-6740

### Referências

- Company Reconstruction Corp.
- Bulletin
- Rogemat

- 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

# GARANTIAS QUE PODEM SE TORNAR PROMESSAS CARAS

*Será justo exigir das empresas de recuperação prazos de garantia, se os materiais a serem aplicados nada oferecem?*

Monica Belizario



O prazo de garantia dos serviços de recuperação é um dos itens de maior importância dentro da proposta de serviços oferecida ao cliente.

Ao propor uma garantia, a empresa de recuperação está oferecendo, em essência, uma política de segurança e tranquilidade ao cliente para o escopo de serviços apresentado na proposta. O prazo padrão de garantia é de 5 anos. No entanto, há empresas que fogem a este limite, ora

*Muitas vezes projetos de recuperação são feitos por empresas não especializadas neste tipo de serviço e sim de construção.*

oferecendo mais ou menos, de acordo com sua conveniência. Naturalmente, considerando o serviço e o produto a ser aplicado. Por outro lado, devemos considerar que diversos fabricantes de produtos já começam a oferecer períodos mais longos de garantia para seus produtos, pressionando, obviamente, a empresa de recuperação a

acompanhar aqueles prazos.

É interessante comentar também, que existem fabricantes que nada informam a respeito da garantia de seus produtos e outros, quando muito, recomendam mão de obra especializada para sua aplicação. Será justo exigir das empresas de recuperação prazos de garantia, se os materiais a serem aplicados nada oferecem?

Mais problemas para a empresa. Como é de costume, as empresas de recuperação absorvem as falhas que ocorrem durante o prazo de garantia e as corrige, logo é natural que o orçamentista da empresa embute no orçamento o custo "certo" daqueles

serviços. Estratégia que, naturalmente, torna os custos mais altos.

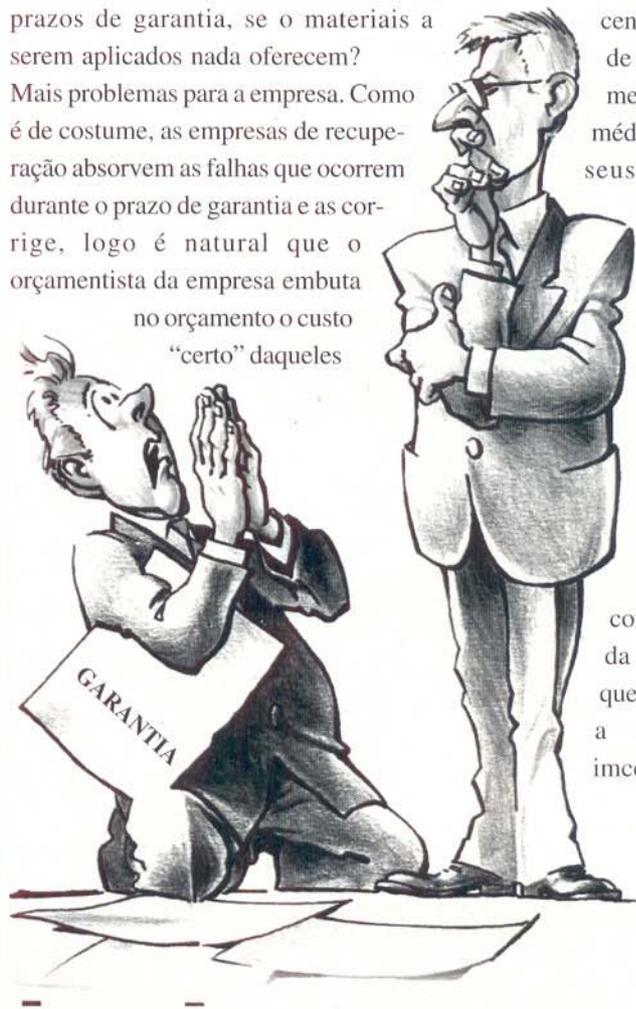
Empresas de recuperação experientes sabem identificar "aqueles" serviços que, naturalmente, dão dor de cabeça após a sua execução. É também natural que alguns

orçamentistas detalhem o percentual de risco daqueles serviços de maior probabilidade e os de menor, desenvolvendo uma taxa média que é imposta em todos os seus orçamentos, deixando de "carregar" aquele orçamento em particular.

Tratar de problemas que ocorrem durante o prazo de garantia é muito mais do que, simplesmente, cortar e aplicar um novo reparo. Normalmente, envolve levantamento e mapeamento dos problemas, tempo para a análise e estratégia de ataque. Por fim, a compra de material e a definição da equipe (mais especializada) que irá executar o serviço, de modo a não criar diferenças e incompatibilidades.

## Olho por Olho

O ideal é que, para cada garantia que a empresa forneça, tenha outra em igualdade de condições,



tanto do fornecedor quanto do sub-empregado.

Atente para o fato de que nada pode garantir que amanhã, pelo menos até 5 anos, seus sub-empregados ainda estejam no mesmo estabelecimento. Infelizmente, você terá uma árdua, se não impossível, tarefa de conseguir a garantia dos produtos

que serão aplicados. Uma vergonha!

#### Quando começa o período de garantia?

Quando uma obra é prevista para durar mais de um ano é prudente ter a garantia (se é que você consegue) dos fornecedores dos produtos utilizados a partir de sua

aplicação. É de praxe, por parte das empresas de recuperação, estabelecer ou aceitar a garantia a partir do término da obra, o que não é uma boa estratégia. É de grande interesse para a empresa, que se consiga do cliente e do projetista (fis-

**Um contrato é repleto de riscos. Logo, tente repassar todos que puder de forma formal.**

calização), o início da garantia das etapas entregues da obra. Desta maneira a obra

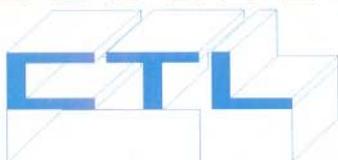
## A eficácia das tintas elastoméricas.

Não Perca

**RECUPERAR**  
nº 10



**THOMASTEC**



- 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**

## PERFURAÇÕES



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

**Fone/Fax: (011) 949-2246**



**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

terá diversos períodos de garantia, de acordo com sua várias fases. Os certificados de garantia identificariam cada um desses períodos ou fases. É prudente agir assim tendo, não um certificado e sim vários, consoante com o término de cada fase aceita da obra.

**Honre a sua garantia.**

O melhor marketing

que uma empresa de recuperação pode fazer é honrar sua garantia e obter a satisfação do cliente.

Num mercado cada vez mais acirrado e competitivo, conseguir uma boa reputação é estratégico e vital. Para tanto, fornecer garantias ao cliente, obtê-las do fornecedor e do subempreiteiro deverá fazer parte da rotina da empresa.

**Um Show de Vendas. Anuncie**  
**RECUPERAR**  
**(021) 493-6740**



**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



**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



**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

## VERNIZES PARA FACHADAS

Muitos engenheiros e arquitetos referem-se aos vernizes acrílicos comuns como "impermeabilizantes", o que eles não são.

Ana Carlota B. dos Santos



Frequentemente, vernizes (transparentes) são recomendados para acabar com uma série de problemas que ocorrem em fachadas de prédios, particularmente as revestidas com litocerâmica ou tijolinho aparente. Talvez a maior atribuição que se dá a este produto seja interromper o processo de infiltração de umidade no revestimento. De um modo geral, os fornecedores sustentam

que seus produtos "protegem" o revestimento contra a entrada de umidade e, desta maneira, "evitam" eflorescências, formação daqueles sais brancos na superfície a lixiviação, manchas, mofo e o crescimento de fungos, danos devido a altas/baixas temperaturas e à insolação. Muitos engenheiros e arquitetos referem-se aos vernizes, com alguma repelência à água, como "impermeabilizantes", o que eles não são.

### O CASAMENTO

Existem três tipos de vernizes hidrofugantes - estearatos (sais de ácidos gordos, como por exemplo o estearato de alumínio que pode reduzir a capilaridade em cerca de dez vezes), acrílicos e silicões. Nenhum deles deve ser recomendado para todo e qualquer tipo de revestimento.

As propriedades físicas e químicas de revestimentos não esmaltados a base de argila, mármore, granitos, pastilhas e etc. variam de silicatos queimados, duros e densos, até calcitas porosas e carbonatos macios. A alcalinidade que fica sobre a superfície destes revestimentos, após o assentamento ou da própria argamassa/pasta das juntas afetam a durabilidade do verniz. A compatibilidade deverá ser sempre avaliada, pesquisando-se junto ao fornecedor e a um centro de pesquisas.

É muito importante não aceitar qualquer material que exista no comércio, já que é necessário dimensionar o teor de sólidos do verniz, consoante com a porosidade da superfície a ser protegida. Uma superfície lisa, se tratada com um revestimento extremamente viscoso, terá a taxa de transmissão de vapor d'água (tva) enormemente

Quanto mais poroso o revestimento, maior a necessidade de se incrementar o teor de sólidos do protetor.

reduzida (Recuperar nº 2). Queremos dizer que, se tratada com um verniz contendo alto teor de sólidos, não conseguirá respirar adequadamente, pondo em risco a vida da película. Por outro



O grau de degradação do revestimento cerâmico, função da ausência de um protetor adequado.

lado, uma superfície muito porosa, tratada com um verniz hidrofugante com baixo teor de sólidos não irá repelir a umidade.

Os estearatos simples e os modificados, normalmente têm um teor de sólidos igual a 5%, sendo recomendados para aplicação em granitos, mármore e outras pedras polidas, assim como revestimentos esmaltados.



Manchas, formação de fungos: exposição da cerâmica à ação do tempo.



Mesmos sintomas na parte alta desta fachada devido à maior ação do tempo.

O teor de sólidos dos acrílicos varia de 7,5% a 25%, sendo bem adequados para superfícies porosas. Quando aplicados em revestimentos tipo tijolinho aparente, têm a particularidade de escurecer o mate natural do material. Quando o teor de sólidos dos acrílicos excede a 10%, normalmente, deixarão um leve brilho na superfície.

No nosso mercado, os vernizes hidrofugantes mais aplicados, por falta de opção, são os a base de silicone, sendo que a nova geração de silanos e siloxanos já são bem solicitados (Recuperar n°s 6 e 7).

Os vernizes a base de silicone retardam a absorção da água na superfície do revestimento, não pela formação do filme sobre a superfície e sim pela mudança do ângulo de contato entre

as moléculas d'água e as paredes dos poros capilares do material, passando de positivo (sucção) para negativo (repulsão). Contudo, ainda assim, verifica-se uma absorção d'água extremamente pequena, até uma profundidade média de 10mm da superfície, já que os poros não são totalmente bloqueados.

Com relação aos vernizes hidrofugantes de silicone a base d'água, atesta-se que têm uma vida muito curta devido à deterioração pela luz ultravioleta. Naturalmente, estão sendo substituídos por silanos e siloxanos a base d'água. O verniz hidrofugante siloxano é um

polimerizado, devido a uma reação química que uniu moléculas do monômero silicone para formar longas moléculas em cadeia. Os siloxanos com teor de sólidos abaixo de 7% são os mais apropriados para aplicação em materiais compactos e bastante densos a base de terracota (argila modelada e cozida).

Os silanos não são pré-polimerizados e necessitam, após a aplicação, reagir com a umidade atmosférica e o álcali do substrato para formar a cadeia do polímero. Com um teor de sólidos entorno de 40%, são bastante indicados para aplicação em superfícies porosas. É fundamental, portanto,

*Sais e umidade são elementos que, se estiverem sobre a superfície da parede, arruinam qualquer revestimento ou película de pintura.*

# 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, anexê 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 a revista Recuperar o direito de reprodução e distribuição da foto enviada, inclusive para palestras.

Assinatura .....

Data .....

Envie para: Thomastec Editora Ltda.

Rua Prof. Milward n° 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 da 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 vir 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 com-



panhia 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 julho de 1997. O resultado será fornecido na edição de setembro/outubro de 1997.

#### • Dúvidas

Ligue para a Tânia Santos  
Tel - 021 - 493-6740 - Ramal 212  
Fax - 021 - 255-2414

#### • Nosso endereço

Thomastec Editora Ltda.  
Rua Prof. Milward n° 10  
Barra da Tijuca - Cep 22.610-060  
Rio de Janeiro - Brasil.



Neste prédio nota-se, em determinadas regiões, a molhabilidade da cerâmica, tornando-a um fácil alvo ao desenvolvimento de eflorescências, fungos, etc.



Pode-se notar que ainda existem vestígios do verniz aplicado, que, na verdade, nada protege.

checar o teor de sólidos de todo e qualquer material.

### COMO USAR CORRETAMENTE HIDROFUGANTES

Qualquer que seja o verniz hidrofugante a base d'água ou solvente, independente do teor de sólidos ou composição química, nenhum deles irá solucionar completamente os efeitos causados pela penetração de umidade em paredes, principalmente as que apresentam

problemas de origem.

Qualquer superfície exposta ao tempo e que necessite ser estanque precisa, primeiro, ser corrigida no tocante a eventuais problemas para depois receber o verniz hidrofugante. Assim, fissuras, trincas, juntas mal tratadas e rejuntas mal preenchidos que, em fachadas, deixam penetrar água, provocando eflorescências, são casos que deverão ser bem analisados. Uma alternativa para eles é usar-se um calafetamento antes de uma membrana flexível impermeabilizante de base acrílica ou mais cara a base de poliuretano, depois. Uma boa limpeza com hidrojateamento e uma perfeita secagem são os outros requisitos que antecedem a aplicação dos

Propriedades	Valor	Método
Teor de Sólidos (em peso)	8% ( $\pm 5$ )	ASTM D 1353
Viscosidade	5-15 cps	ASTM D 2196
Tempo de Secagem	15 minutos	ASTM D 1640
Tempo de cura	1 hora	ASTM D 1640
Teste de durabilidade	4400 horas (sem efeito)	ASTM G 53

Exemplo de um protetor penetrante, em forma de verniz, com características impermeabilizantes. Trata-se de uma combinação siloxano-acrílica modificada que apresenta um excelente tratamento de repelência à água e uma profunda penetração em paredes de cerâmicas, além de concreto aparente e, mais comumente, emboços tradicionais. Nesta última aplicação, poderá servir de base à aplicação da tinta acrílica final. Na verdade, trata-se de uma barreira química formada dentro do substrato, imediatamente abaixo da superfície. "Respira", permitindo que o vapor saia do interior da edificação. Protege contra eflorescências e sais migrantes. Não amarela e é a base d'água, atendendo aos requisitos dos compostos ou substâncias orgânico voláteis (SOV).

Propriedades	Valor	Método
Teor de Sólidos (em peso)	8% ( $\pm 5$ )	ASTM D 1353
Tempo de Secagem	10 minutos	ASTM D 1640
(25°C e com 50% UR)		
Tempo de cura	30 minutos	ASTM D 1640

Outra sugestão de verniz acrílico com características impermeabilizantes (água repelente) que funciona como protetor penetrante. É composto de copolímeros acrílicos de metil-metacrilato—etil acrilato que não amarelam. Funciona como uma barreira química, dentro do substrato, abaixo da superfície, tanto de tijolinhos ou concretos aparentes como de emboços tradicionais. Nesta última aplicação, servirá como base hidrofugante protetora antes de se aplicar a tinta acrílica de acabamento. Totalmente incolor, a base de solvente, é resistente à luz UV, "respira" e protege contra atmosferas químico-industriais.

produtos. Sais e umidade são elementos que, se estiverem sobre a superfície da parede, arruinam qualquer revestimento ou película de pintura. Situações em que há aquela surgência contínua de eflorescências na fachada significa que poderão existir três situações:

- existência de sais solúveis
- há água suficiente para dissolver estes sais
- há uma rede de poros ou vazios que permitem a estes sais chegar à superfície.

Apesar da TVA da parede ser pouco afetada pelo tratamento com silanos ou siloxanos, os poros capilares, tratados com outros produtos, parcialmente fechados, vão bloqueando a saída natural dos sais já que, com a evaporação da água, ficarão retidos atrás do material aplicado, formando depósitos e recristalizando-se.

A ação contínua do processo de eroscência aumenta a concentração dos sais, desenvolvendo-se uma força expansiva que é capaz de deslocar revestimentos e arruinar pinturas.

A aplicação do hidrofugante pode fazer parecer que tenha resolvido o problema das eflorescências. No entanto, só reforça o processo de destruição do revestimento/pintura.

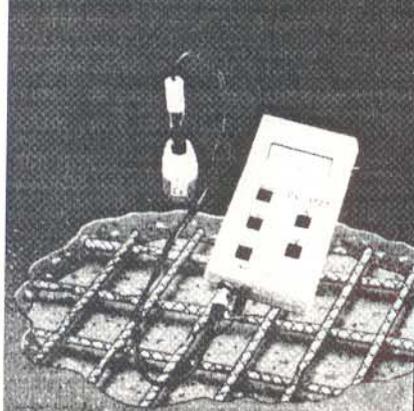
Por outro lado, aceitamos que fissuras e trincas existentes nas superfícies dos revestimentos das paredes são o principal acesso à umidade e, já que vernizes hidrofugantes não conseguem colmatá-los, é enganoso dizer que "protegem" as fachadas da penetração de umidade. Há méritos, no entanto, pois ajudam a superfície contra a formação de manchas externas e na excessiva absorção de chuva ácida.

Finalizando, não deverão ser a primeira nem a única linha de defesa das fachadas. Maiores informações risque o nº 106 no fax consulta.

#### Referências

- The Construction Specifications Institute.
- Masonry Design and Detailing Magazine.

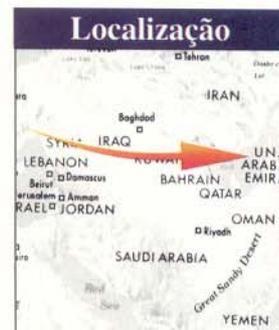
## APRESENTAMOS O MAIS MODERNO EQUIPAMENTO PARA DETECTAR NA OBRA SE O CONCRETO ESTÁ CONTAMINADO POR CLORETOS.



**NOT JAMES INSTRUMENTS INC.**  
NON DESTRUCTIVE TESTING SYSTEMS

Para maiores informações risque o nº 87 no fax consulta.

# EDIFICAÇÕES À BEIRA MAR E A CORROSÃO DO CONCRETO ARMADO



*Ou, como evitar problemas de corrosão em vigas e pilares de concreto armado que são "tratados" e, num prazo médio de três anos, voltam a apresentar os mesmos sintomas.*

### Joaquim Rodrigues



Abu Dhabi é uma cidade do golfo árabe, não muito diferente das brasileiras situadas ao longo da faixa litorânea sudeste e nordeste. Trata-se de uma das mais importantes cidades daquela

região, situada à beira do golfo, região nordeste, com edificações altas, tipo 20 andares, tendo, provavelmente, o mais incrementado e crescente mercado de construção do mundo.

De vinte anos para cá, no entanto, delineou-se um quadro generalizado de casos de corrosão neste tipo de edificações, tanto interna quanto externamente, fazendo com que pesquisas fossem realizadas no intuito de se definirem causa e solução.

Temperaturas entre 20 e 30 graus no inverno e 30 e 45 graus no verão, somadas à precipitação de chuvas periódicas, mas pouco duradouras, fazem com que haja uma elevada umidade durante todo o ano. A constante brisa marinha saturada de ar salino circula pela cidade, atacando, tanto externa quanto internamente, as edificações.

### Corrosão inevitável

Embora, como dissemos, haja registros de chuvas esparsas durante todo o ano, pode-se considerar que as cidades situadas ao longo da faixa litorânea do golfo árabe são perfeitas para contaminação por cloretos, função do ar salino que penetra no concreto.

Temperaturas superiores a 40°, no verão, aceleram o processo de corrosão.

Comparativamente, vemos que nossas cidades litorâneas, particularmente as situadas no sudeste até a região nordeste, enquadram-se perfeitamente neste quadro sintomático. Percebe-se então que, com um concreto exposto a tão severas condições, é inevitável a contaminação. Uma vez contaminado o concreto armado, especialmente por cloretos, não há



*Neste prédio, cerca de 30 dias após os trabalhos de concretagem, foram iniciados os trabalhos de proteção catódica com pintura energizante.*



*O finíssimo fio (anodo) de titânio sendo fixado juntamente com uma imprimação da pintura energizante nas paredes e lajes (de concreto armado).*



*Pintura energizante executada. Nenhum processo de corrosão poderá se desenvolver.*



*Após os trabalhos de concretagem nesta edificação, foram iniciados os serviços com pintura energizante.*

muito o que fazer a não ser interferir no processo de corrosão. Se os trabalhos de recuperação não podem remover todo o concreto contaminado por cloretos ou carbonatado, particularmente o que envolve as armaduras, novas ou incipientes áreas anódicas serão formadas entorno das recuperações.

Somos testemunhas de que trabalhos de recuperação são feitos em vão, como paliativos, infelizmente, dentro de um contexto compartilhado por interesses ausentes de técnicas adequadas de tratamento, que ao final de um curto período de tempo, torna empresa e clientes náufragos de uma mesma incapacidade, retornando-se ao mesmo trabalho, com o mesmo argumento mas com valores maiores.

Proteção catódica com pintura energizante (PCPE) torna-se a única alternativa a inter-

romper este processo de corrosão, em tão desfavorável situação para o concreto armado. É comum, nos prédios que se erguem hoje em Abu Dhabi, haver muito pouca alvenaria e muito concreto armado com detalhamento técnico que desfavorece os trabalhos de concretagem. Um exemplo é o uso de barras de 25,4mm o estreito

ANUNCIE  
E  
VENDA

RECUPERAR

**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**

**PROENC**

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

(011) 476-2811



Fundação, térreo e 1º andar já com a pintura energizante. Fim do início do processo de corrosão nas armaduras do concreto.

espaçamento entre forma/armadura e armadura/armadura, além da pouca atenção à camada de recobrimento do concreto, função do ambiente em questão. Em resumo, grandes concentrações de barras de aço, existência de vazios ou brocas de concretagem que originam falhas na película passivante que cobre as armaduras e uma pouca cobertura de proteção são, basicamente, todas as condições que fazem aumentar, de forma significativa, a corrosão.

#### Interrompendo a corrosão

Análises e mais análises realizadas e um só veredito: contaminação do concreto armado por cloretos.

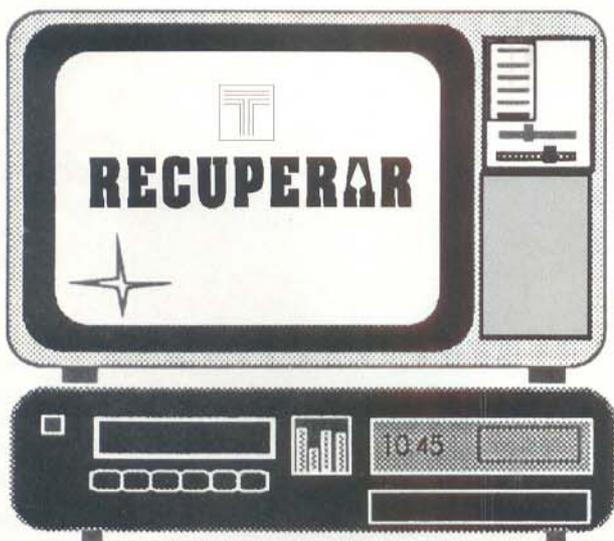
Com um efervescente volume de grandes edificações, construtores e proprietários perceberam, mais do que nunca, a importância da questão durabilidade. Corrosão é um processo elétrico e a forma mais segura de interrompê-la é, simplesmente, reverter aquela operação. Desde

(continua na pág. 31)

#### IMPERMEABILIZAÇÃO E RECUPERAÇÃO

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

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



## 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

Desde 1970 proteção catódica com pintura energizante tem sido aplicada no mundo inteiro em estruturas de concreto armado, interrompendo, com sucesso, todo e qualquer processo de corrosão. De lá para cá, com o surgimento de novos materiais e equipamentos, permitiu-se obter garantias superiores a 25 anos.

Inicialmente é feito o levantamento das barras e das seções das peças a serem protegidas, com o conhecimento da interligação de suas armaduras e da resistividade do concreto. Após algum cálculo são definidos os parâmetros que protegerão o concreto armado. Em média, trabalha-se com os seguintes números:

- Corrente contínua necessária - 3 a 6 mA/m<sup>2</sup>
- Energia média consumida -

10 watts/100m<sup>2</sup> de P.C.P.E.

- Voltagem média para a total polarização das armaduras, garantindo uma perfeita proteção catódica e a total interrupção da corrosão.....300mV

Em diversos prédios foi usado PCPE diretamente na superfície do concreto e a seguir o acabamento com projeção mecânica de argamassa fina, própria para rebôco interno.

Em outros prédios foi aplicada esta mesma argamassa fina sobre a superfície do concreto e a seguir a P.C.P.E. Como acabamento, foi aplicada tinta texturada. Maiores informações risque o nº 107 no fax consulta.

**Você ainda pensa em "silicone" para calafetamentos?**

**Não perca**

**RECUPERAR**

**nº 10**

**CONCRETO**



**MIDMIX**



TECNOLOGIA  
PONTUALIDADE  
ECONOMIA  
QUALIDADE

VENDAS PABX/FAX: 831-4511  
PROGRAMAÇÃO 832-6326

Centrais-Lapa - Vila Maria  
Av. Cardeal Santiago Luiz Copello, 299

**TENSOR**

**Técnica acima do custo**

- TENSOR P/ FORMA
- ESCORA METÁLICA
- CIMBRAMENTO
- BARRA DE ANCORAGEM
- SARGENTO



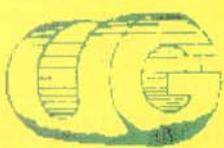
**Fone:(011) 949-3445**

Av. Manuel Antonio Gonçalves,741 - Parque Novo Mundo

**GABIÕES**

MÃO-DE-OBRA ESPECIALIZADA

- PROJETO
- EXECUÇÃO
- TERRAPLENAGEM



UNIGABY  
CONSTRUÇÕES E  
TERRAPLENAGEM  
LTD.

Fones (011) 265-1271 Fax (011) 265-1924  
857-1033

R: BERNARDINO FANGANIELLO, 662 - CASA VERDE - SÃO PAULO

CONCRETO  
CONCRETO  
CONCRETO  
CONCRETO  
CONCRETO  
CONCRETO  
CONCRETO



**CONCREPAV**

CONCREPAV S. A. Engenharia de Concreto

**858-0858**

QUALIDADE  
EM PONTO

USINAS NA GRANDE SÃO PAULO,  
INTERIOR DE SÃO PAULO  
E BAIXADA SANTISTA