

# Protegendo o Concreto em Estações de Tratamento de Água e Esgotos

É muito comum construírem-se ETAs e ETEs, deixando-se o concreto exposto ao ataque químico e à corrosão bacteriológica. O resultado são interrupções no sistema e sérios prejuízos

Joaquim Rodrigues



As pinturas de proteção ou a aplicação de revestimentos especiais têm função vital na durabilidade das superfícies de concreto expostas ao ataque químico e à corrosão bacteriológica existentes nas ETAs e ETEs. Este sistema de proteção que, obrigatoriamente,

deve compor estas



estações, precisa ser considerados como parte integrante de suas especificações, sem o que correm o risco de serem incompatíveis com a superfície do concreto e, mais profundamente, pela ausência do sistema, na exposição do concreto armado ao ataque químico e à corrosão induzida por microorganismos (CIM).

Considerando-se, portanto, a importância do sistema de proteção, deve-se-á preparar as superfícies do concreto de modo a remover a contaminação química e a nata de cimento, a fim de torná-la forte o suficiente para ser tratada. Como dissemos, as diretrizes, a nível de projeto, têm função primordial na vida futura da ETA/ETE. Além disso, o proprietário, a construtora, a fiscalização e

continua na página. 6

RECUPERAR • Julho/Agosto 1998



REVISTA ENGENHARIA

É costume vermos as superfícies do concreto com total ausência de proteção.

o fornecedor do sistema deverão ter plena ciência desta importante medida.

### A Função do Sistema Protetor

Uma população de 500.000 pessoas requer 190 a 380 milhões de litros de água por dia. O esgoto resultante contém de 100 a 300 toneladas de sólidos por dia.

Com estes números, poder-se-á avaliar a ne-

cessidade de uma eficiente e durável ETA/ETE, que deverão ter o mínimo de manutenção para não pôr em colapso o nosso sistema, a curto e médio prazo.

Entendendo que superfícies que contenham como aglomerante na massa o cimento portland não apresentam nenhuma resistência a ataques químicos de qualquer natureza. Ao contrário, oferecem total permeabilidade e sensibilidade às subs-

tâncias químicas que estarão em contato com o substrato executado. Dever-se-á, portanto, selecionar adequadamente os materiais que comporão o sistema de proteção para não se incorrer, principalmente, em problemas de incompatibilidade, oferecendo o máximo de resistência e durabilidade.

Uma vez em contato com condições tão críticas, dever-se-á ter, do sistema de prote-

## A anatomia de uma estação de tratamento de esgotos (ETEs)

Uma ETE, basicamente, duplica a ação de limpeza de lagos e pequenos riachos, acelerando este processo. É aquela história, o que a natureza demora anos para fazer, uma ETE faz em horas.

### Sistema coletor

O esgoto e a água de chuva, nos EUA, são coletados em um sistema sanitário a um custo de US\$ 2.00 por cada 4000 litros. Claro está que é anti-econômico e desnecessário limpar água da chuva ou do lençol freático, tornando-se rotina para as empresas públicas que tratam o esgoto, minimizar a infiltração destes materiais. Desta forma economizam muito dinheiro. Em muitas cidades, hoje, obriga-se as indústrias a tratarem seus esgotos, caso contrário, pagam pesadas taxas.

Cada casa ou edificação que forma uma comunidade e recebe serviço de esgoto, é conectada à ETE, através de uma rede de tubulações. À medida que as tubulações vão chegando à ETE, seus diâmetros vão aumentando de calibre.

Nesta malha formada a cada 120 metros instalam-se caixas de passagem para serviços de inspeção e manutenção. Nos chamados sistemas forçados de esgotos são instaladas elevatórias com bombas para transferir o esgoto de um ponto a outro. Como regra, onde duas ou mais tubulações se encontram constroem-se caixas de coleta.



Zona atacada pela CIM. Note a situação das armaduras e, particularmente, a do concreto.

### Tratamento Primário

Quando o esgoto chega à ETE a areia, o cascalho e os outros sólidos são previamente removidos.

Através de peneiras, o esgoto entra em caixas de areia, grandes tanques que retardam o fluxo apenas para prevenir que a areia seja carregada. A seguir, o esgoto entra e permanece por horas nos tanques de sedimentação. Aqui, os pequenos sólidos que passaram pela caixa de areia sedimentam no fundo, enquanto óleos, graxas e outras substâncias flutuam na superfície. Os sedimentos, no fundo do tanque, são arrastados e bombeados para dentro de um digestor de sedimentos onde será tratado mais adiante. A espuma na superfície do líquido é retirada e enviada também para o digestor. Após o tratamento primário, 40 a 50% do material poluente é removido apenas por sedimentação.

### Tratamento Secundário

A próxima etapa do tratamento é inteiramente biológica. Microorganismos consomem os sólidos ainda existentes, convertendo-os em sólidos suspensos, os quais são transferidos. Os três sistemas secundários mais comuns são o "lodo ativado", "filtros de retenção de líquidos" e as lagoas. Em uma unidade de "lodo ativado", esgoto



Revestimento feito com sistema de PVC em um trecho de uma ETA.

ção, uma série de importantes funções, que apresentamos a seguir.

- Precisa proteger o concreto do ataque e da posterior deterioração promovida pelos ácidos atuantes. O gás do esgoto, por exemplo, que consiste basicamente em sulfeto de hidrogênio, originado da decomposição da matéria orgânica, é solúvel em água. Este gás condensa nas paredes das estações de tratamento. O sulfeto

de hidrogênio oxida em contato com o ar para formar o ácido sulfúrico que, por sua vez, reage com o cálcio e a alumina encontrados na pasta de cimento Portland, para formar sais que cristalizam e estouram o concreto.

Outros produtos que também destroem o concreto são os sulfatos de sódio, magnésio e amônia semelhantes aos encontrados na água do mar, no esgoto das in-

dústrias e em algumas águas subterrâneas. Outras soluções químicas que atacam o concreto são: o açúcar, os líquidos fermentadores, o cloreto de amônia, o cloreto de magnésio, o cloreto férrico, o nitrato de amônia, as gorduras e os óleos vegetais/animais, além dos óleos minerais que contenham ácidos livres.

- O sistema protetor precisa proteger o concreto contra o ataque microbiológico. Os microorganismos que causam deterioração da matéria orgânica causam também a deterioração do concreto, com conseqüentes trincas e deslocamentos.
- Se bem que os casos mais freqüentes de corrosão por microorganismos se referem a estruturas de concreto. Nas estruturas ou tubulações de aço, também são freqüentes. Foram comprovados casos de corrosão por microorganismos em cobre, alumínio e ligas, zinco, chumbo e materiais não metálicos como certos tipos de borracha.

A conseqüência mais grave é a corrosão induzida por microorganismos (CIM) que destroem as armaduras do concreto.

- O sistema protetor necessita também proteger o concreto contra a penetração simples da umidade, que é danosa. A conseqüência significativa imediata é também o

e microorganismos são misturados por agitação e aeração, durante horas. Mais tarde, o líquido assim tratado é enviado para um tanque de sedimentação, onde os microorganismos e os sólidos suspensos são transferidos.

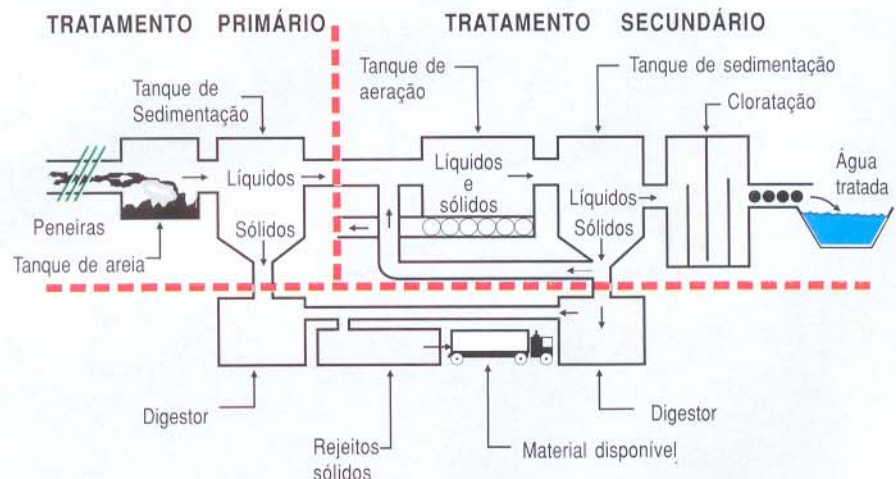
Nos "filtros de retenção de líquidos", um colchão de areia, cascalho, madeira ou pedaços de plástico formam um meio de cultura para consumo dos microorganismos. Após ultrapassar este colchão filtrante, o líquido é coletado e bombeado para um tanque de sedimentação. As lagoas são simples lagos artificiais que, às vezes, são aerados de modo a acelerar o processo de limpeza.

Ao final do tratamento secundário, a água é desinfetada em uma célula de contato com cloro, tanque de cloração ou torre que, efetivamente, aniquila todo e qualquer microorganismo e conseqüentes doenças que possam provocar. Quando a água sai do tratamento secundário, 80 a 90% dos poluentes foram removidos.

#### A utilidade dos sedimentos

Os sedimentos, após o tratamento na ETE, podem ser utilizados no cultivo da terra, em filtros ou queimados para produzir energia.

## MODELO DE UMA TÍPICA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTOS



Todos os componentes do sistema de tratamento do esgoto — tubulações, caixas de passagem, tanques de sedimentação, filtros de retenção de líquidos e digestores — ficam sujeitos à CIM.



ETE Parque Novo Mundo: 2,5m<sup>3</sup>/s de esgotos tratados.



A ETE São Miguel (1.500 litros por segundo) atende o município de Guarulhos e parte da Zona Leste da Capital Paulista.

posterior desenvolvimento de células de corrosão nas armaduras do concreto (CIM). O final é sempre o mesmo, a armadura corroída aumenta de seção, desestabilizando todo o sistema chamado concreto armado.

- Vários estudos demonstram a ação degradativa dos microorganismos sobre revestimentos que contenham asfalto (coal-tar), sendo capazes de oxidar hidrocarbonetos. Alguns destes microorganismos são o micrococci, a pseudomonas e a corynebac-

téria.

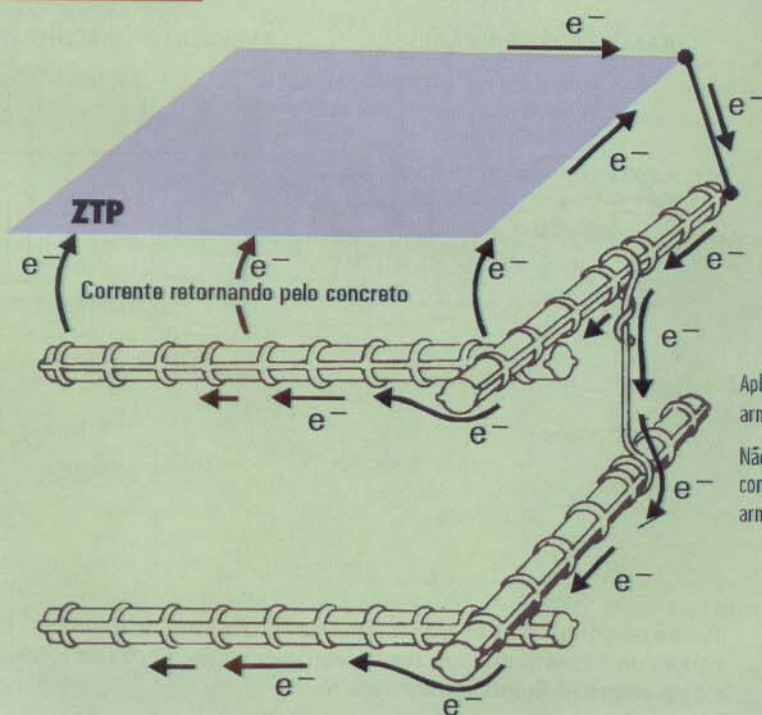
- Finalmente, exigir-se-á como mínimo requisito uma superfície esteticamente apresentável.

### A Importância da Preparação das Superfícies

A performance desejada para qualquer sistema de pintura (a denominação "sistema" é empregada em função de que tintas são formadas por diversas substâncias, basicamente, resinas, pigmentos, cargas diversas e, ainda em muitas formulações, solventes, que são danosos ao organismo humano e à formação da película, tornando-a permeável quando de sua evaporação) dependerá enormemente das condições da superfície a ser protegida ou propriamente pintada. Experiências demonstram que, para uma aplicação bem sucedida de um sistema de pintura durável em superfícies que contenham cimento portland, como pisos de concreto, emboços e rebocos de paredes de fachadas

mente, resinas, pigmentos, cargas diversas e, ainda em muitas formulações, solventes, que são danosos ao organismo humano e à formação da película, tornando-a permeável quando de sua evaporação) dependerá enormemente das condições da superfície a ser protegida ou propriamente pintada. Experiências demonstram que, para uma aplicação bem sucedida de um sistema de pintura durável em superfícies que contenham cimento portland, como pisos de concreto, emboços e rebocos de paredes de fachadas

### Entenda este mecanismo...



**...e você não terá mais corrosão no concreto armado.**

Aplique a película de ZTP sobre o seu concreto armado e ligue-a à armadura. Pronto.

Não há cloretos, sulfatos ou qualquer outro tipo de contaminação que provoque corrosão no concreto armado, uma vez aplicado **ZINCO TERMO PROJETADO**.

**ZTP**  
20 ANOS DE GARANTIA  
CONTRA A CORROSÃO.

Fax consulta n° 277



**ETE ABC, construída no município de São Paulo, na divisa com São Caetano do Sul, atende os municípios de Santo Anuré, São Bernadrdo do Campo, São Caetano do Sul, Diadema, Mauá e parte da Capital.**



O sistema de PVC sendo aplicado em um digester que apresentava vazamentos e presença de corrosão.

de edificações, é necessária uma preparação adequada com um pré tratamento ou, verdadeiramente, modificando-se as características do substrato. É importante também notar que, de concretagem para concretagem, basicamente, o concreto por suas propriedades físico-químicas, em particular a porosidade, varia muito em um mesmo dia de trabalho, pela mesma turma que o executa. Quem lida com proteção de superfícies, como as empresas que executam pinturas, devem saber que a preparação da superfícies de concreto ou, especificamente, as que contenham cimento portland é tão importante quanto as superfícies metálicas. Apresentamos, a seguir, alguns dos problemas mais comuns na sua preparação.

#### • Nata de cimento

É a imperfeição mais comum existente na superfície do concreto, principalmente de pisos, sendo formada por uma película com



Teste de carga tipo "D" evidencia que a aplicação de sistemas de PVC dobram e até triplicam a resistências de tubulações.

um alto fator água/cimento, apresentando-se ou transparecendo como espuma de cimento fracamente hidratada que "bóia", ficando aderida, de maneira instável, ao substrato verdadeiro do concreto. A nata de cimento é instável e apresenta baixa resistência à tração, logo, praticamente, toda e qualquer pintura ou revestimento aplicado sobre ela, soltará. Torna-se, portanto, necessária a sua remoção com um leve hidrojateamento de areia ou ataque químico (com posterior neutralização).

#### • Eflorescências

São os sais depositados na superfície do concreto pela água ou umidade que evapora após migrar do interior da massa. Um tratamento com endurecedores de super-

fície, normalmente, elimina este problema. Sua remoção é feita com um ataque ácido bem suave (por exemplo, um ácido muriático bem diluído).

#### • Vazios

São pequenos buracos disseminados na superfície do concreto, ou imediatamente abaixo, que ocorrem durante o processo de lançamento e vibração do concreto. Estes vazios podem ser minimizados com uma boa técnica de lançamento e principalmente de vibração. É interessante observar que, à superfície, estes vazios ou bolhas de ar, com um formato esférico, parecem diminutos. No entanto, se formos desbastando o substrato, verificaremos que se trata de grandes vazios.

## Chegue Mais ALTO

Os elevadores telescópicos individuais SKYJACK são a melhor opção para se chegar a alturas de até 14 metros.

São leves, fáceis de transportar (cabem em qualquer pick-up pequena) e de manobrar.

Chegue mais alto em sua obra com o melhor custo/benefício do mercado.

Fax consulta nº 295

**Use os elevadores individuais SKYJACK.**





Aplicação do sistema à base de PVC em galerias de esgotos.

Logo, se aplicarmos o sistema protetor sobre estes “diminutos” buracos, o filme não conseguirá preenchê-los mas apenas cobri-los, em função de sua verdadeira forma. Acontece, portanto, que qualquer movimentação do ar no interior desses buracos, provocará expansão, promovendo uma bolha na película da pintura.

O ideal, portanto, é promover um sistema levemente abrasivo sobre a superfície, saturando-a com água durante uma ou duas horas e, a seguir, aplicar uma pasta de cimento aditivada com polímero de estireno butadieno, de modo a preencher todos estes buracos, apenas.

- O concreto deverá curar por pelo menos 28 dias, sem o que não terá resis-

tência e dureza, além de apresentar umidade em seu interior, já que não ocorreu uma secagem completa.

- O piso de concreto, além das paredes, uma vez preparados deverão ser submetidos ao teste de detecção de umidade de superfície e, principalmente, da transmissão de vapor d’água (TVA).
- Um último teste obrigatório para se atestar a adequabilidade da superfície é o que recomenda a norma ASTM D 4541 - “teste padrão de resistência ao arrancamento de pinturas usando medidores portáteis de adesão (Pull Out). Os níveis aceitáveis de adesão dependerão do sistema protetor que será aplicado. O fornecedor da tinta deverá ser consultado.

## A proteção do concreto em ambientes com sulfeto de hidrogênio

O gás sulfeto de hidrogênio e a condensação de diversos tipos de ácidos atacam e destroem facilmente qualquer substrato de concreto nas diversas peças que compõem as estações de tratamento. Quanto mais esgoto “viaja” por entre tubulações e galerias, mais gás é criado, piorando ainda mais as condições de agressividade ao concreto.

Logo, do revestimento protetor exige-se resistência iônica que combata a agressão 24 horas por dia. Engenheiros envolvidos neste complexo setor da engenharia civil conhecem as dificuldades existentes neste tipo de obra. Logo, para fazer frente a estes problemas comuns, exige-se do produto a ser aplicado cura rápida, insensibilidade a superfícies úmidas ou molhadas e facilidade na aplicação. Para superfícies de concreto recém executadas, quando especifica-se epóxi ou estervinílicos com 100% de sólidos, costuma-se sugerir espessuras de filme que variam de 1.000 a 2.500 micrômetros. Há formulações elastoméricas no mercado, com 100% de sólidos, bastante recomendadas já que preenchem trincas vivas ou mortas, mantendo a impermeabilidade, essencial à vida do concreto armado.

Nas situações onde se exige a recuperação da estação de tratamento atacadas pelo gás sulfeto de hidrogênio, é freqüente deparar-se com superfícies onde agregados e/ou armaduras encontram-se expostos e em avançado estado de corrosão. Desta forma, exige-se um hidrojateamento com areia de modo a remover a contaminação do concreto e o

### Um Sistema

### Moderno de

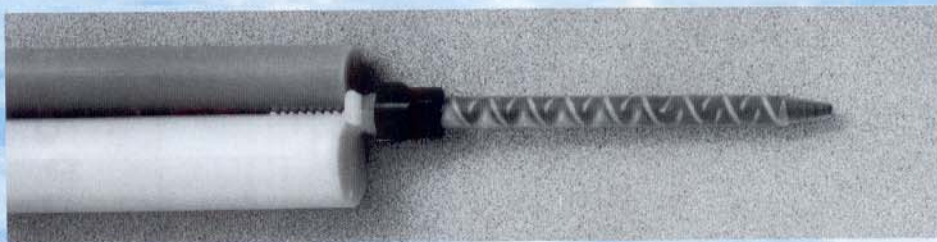
### Embalagem,

### Dosagem e Mistura

### para Adesivos e

### Elastômeros à Dois

### Componentes



Injete epóxi, polisulfetos, poliuretanos além de mastiques com o mais moderno sistema de injeção para dois componentes. Dispomos de cartuchos duplos para todo tipo de volume e relação de mistura, além de pistolas manuais e pneumáticas.

Fax consulta nº 296

processo de corrosão das armaduras, principalmente por detrás delas. Dever-se-á, a seguir, checar o PH das superfícies. Na hipótese de se apresentar ácido dever-se-á neutralizá-la com uma solução alcalina. Caso apresentem-se alcalinas, dever-se-á neutralizá-los com uma solução levemente ácida. À seguir, dever-se-á aplicar um primer epóxico, normalmente com, no mínimo, 20% de sólidos, de modo a fazer um excelente trabalho de ancoragem para o tratamento subsequente. Recomenda-se um tratamento com argamassa epóxica se as depressões apresentarem-se rasas. Se mais profundas, deve-se projetar, mecanicamente, um micro concreto de silicato de potássio ou uma pasta de cimento cálcio-aluminoso aditivada com fibra sintética, evitando a defectível tela electrossoldada.

Antes da aplicação do primer epóxico, fixa-se uma série de pequenos pedaços de vergalhão no concreto de base, de modo a "ancorar" a correção a ser aplicada. Este microconcreto, assim projetado, aplicado imediatamente após o primer epóxico, garante uma perfeita resistência química adicional sob o revestimento epóxico, estervinílico ou de PVC, a seguir aplicado.

A pasta de cimento cálcio aluminoso misturada à fibra sintética de tamanho curto, poderá ser projetada manualmente, estabelecendo-se algumas mestras fixadas no substrato, de modo a facilitar a aplicação da régua no desempenho e acabamento.

## Novas Tecnologias, Novos Materiais

Todos sabemos que polímeros, sejam epóxis, estervinílicos, uretanos, etc, que não tenham 100% de sólidos em sua composição, formarão películas permeáveis à passagem de agentes químicos como o gás sulfeto de hidrogênio e o próprio ácido sulfúrico, produto das bactérias que ingerem aquele gás. Com esta performance, a curto ou médio prazo, processar-se-á o descolamento da película e a ruína do concreto de base. Epóxis, formulações éster vinílicas com 100% de sólidos, além de revestimentos de PVC são o que existe de mais eficiente para a proteção de estruturas de concreto armado em ambientes agressivos de ETEs e ETAs.

## Revestimento de PVC

Um sistema formado por um primer elástico de poliuretano, seguido de um revestimento protetor de PVC, totalmente impermeável à ação de diversos gases, é a última novidade, entre nós, para a proteção de tubulações, galerias e dentro das próprias estações de tratamento de águas e esgotos. Sua aplicação é extremamente simples, tanto para estruturas novas como antigas, consistindo na preparação da superfície do concreto, aplicando-se a seguir o elastômero líquido de poliuretano que penetra nos poros, antes de sua polimerização, formando

uma excelente ancoragem para o revestimento de PVC principal. A seguir, aplica-se o revestimento de PVC sobre a base elastomérica, formando uma "adesão molecular" com a base aplicada.

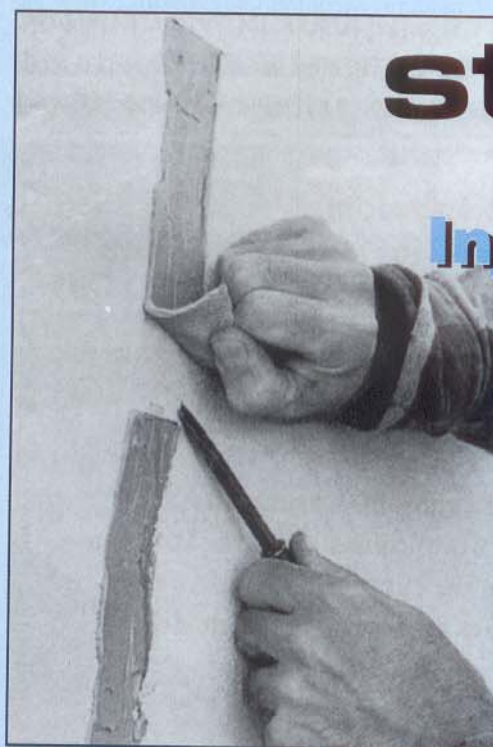


## Fax consulta

Nº 302

## Referências

- **Joaquim Rodrigues** é Engº Civil, membro de diversos institutos nos EUA, em assuntos de patologia da construção. É editor e diretor da RECUPERAR, além de consultor técnico de diversas empresas.
- "Process Design Manual for Sulfide Control in Sanitary Sewerage System", U.S. Environmental Protection Agency.
- R. Witzgall, I. Horner, P. Schafer, Water Environmental and Technology.
- A. Van MEchelen, P. Polder, "Degradation of Concrete in Sewer Environment by Biogenic Sulfuric Acid Attack", P. Howsan, ed., Proc. of the Federation of European Microbiological Societies Symposium No. 59.
- P. Vesilind, J. Peirce, Environmental Engineering.
- G. Tchobanoglous, Wastewater Engineering: Treatment, Disposal, Reuse, 2nd Ed.
- S. Borenstein, Microbiologically Influenced Corrosion Handbook.
- G. Kobrin, ed., A Practical Manual on Microbiologically Influenced Corrosion.



# strip seal

## Injetar sem vazar

Strip Seal é a vedação ideal para qualquer tipo de injeção, particularmente as de epóxi. Não perca mais tempo para poder injetar. Esta borracha cura em 1 hora e veda a trinca contra a perda de material. Agüenta pressões superiores a 20kg/cm<sup>2</sup>. Após a injeção é perfeitamente removível, não afetando a superfície. É ideal para o tratamento de juntas com injeção de poliuretano expansivo hidroativado.

Fax consulta nº 258



# Os Cimentos Expansivos que Fazem Demolição

Com este cimento é possível demolir peças de concreto e rochas sem barulho e sem qualquer poeira.

**Michelle Batista**



Em uma determinada obra, já no finalzinho da tarde, um técnico acabou de fazer uma série de furos em uma laje que deve ser demolida. A seguir, verte uma calda de

cimento naqueles buracos. No dia seguinte, pela manhã, o técnico ao chegar repara que há uma série de trincas e fraturas que emergem de cada um dos buracos executados, indo de encontro aos buracos adjacentes que apresentam os mesmos sintomas. É possível reparar ainda que ainda nascem ou se propagam, silenciosamente, grandes fissuras, que tornam-se trincas nas mesmas circunstâncias tratadas anteriormente.

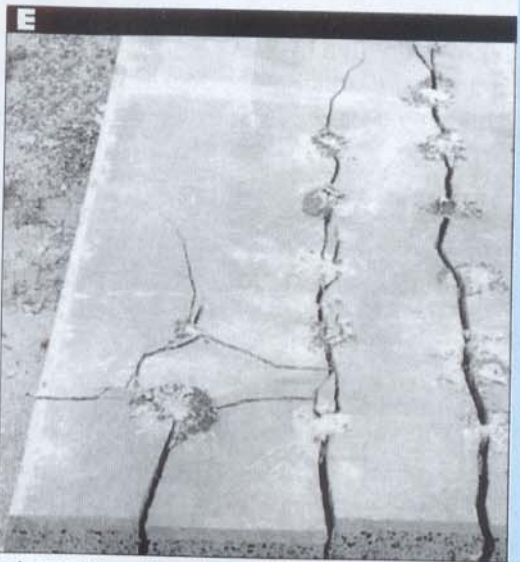
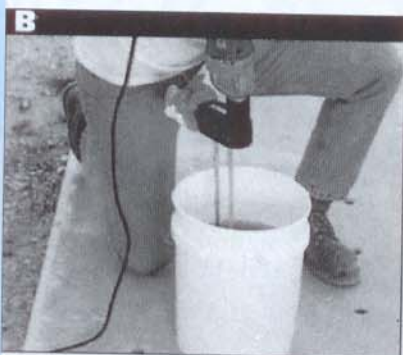
Empresas de engenharia e construtoras estão descobrindo esta valiosa ferramenta que, com apenas um homem e uma furadeira, mais algumas horas, promove o que seria possível apenas com rompedores elétricos ou pneumáticos (e até dinamite) e muito, mas muito barulho, poeira e chateação.

O cimento expansivo de demolição trabalha promovendo forças laterais contra as paredes dos furos previamente executados, seja no concreto ou em rochas.

### Como Funciona

Usado há mais de dez anos no Japão, Europa e EUA, este cimento agora está entre nós, promovendo demolições com características que nenhum dos sistemas tradicionais dispõem, ou seja, é aplicável no interior de edificações, em pequenos espaços e com relativa economia.

O cimento expansivo, como o nome indica, é um cimento semelhante ao tradicional



Estas fotos mostram as etapas para a demolição de uma laje, utilizando-se cimento expansivo.

- A - Executam-se furos no concreto
- B - Mistura-se o cimento com água.
- C - Verte-se a calda nos buracos.
- D - Buracos preenchidos.
- E - Trincas e fraturas após algumas horas.



Após a furação basta verter a calda feita com o cimento expansivo.

portland, que misturado com água em um balde plástico, utilizando-se uma furadeira com um misturador, obtem-se uma calda de cimento extremamente expansiva que deverá ser imediatamente vertida nos buracos previamente e estrategicamente executados. Em questão de horas, surgem forças expansivas da ordem de 1.000kg/cm<sup>2</sup>. Os buracos feitos no concreto, em rochas



Cerca de 8 horas depois, o fraturamento da rocha.

obedecem toda uma estratégia que facilita a remoção de grandes pedaços do material. Normalmente são feitos buracos com diâmetro, profundidade e espaçamento concordante com o tipo de

### Concreto Simples

Ø	32 a 45mm
E	40 a 50cm
P	70% da altura

### Concreto Armado

Ø	35mm	35 a 45mm
E	20 a 25cm	3 a 40cm
P	90% da altura	

Quando não for possível executar furos verticais, faça furos horizontais com pequena inclinação.

E e P dependem do volume e do tipo de armação do concreto.

d = Diâmetro do furo    E = Espaçamento entre furos    P = Profundidade do furo.

Estratégia de furação para peças de concreto simples e armado.

material a ser demolido e a sua disposição na obra. Para sua utilização apenas dever-se-á usar óculos e luvas. O produto é totalmente atóxico. Parece mágica, não é? No entanto, caso não se obedeça à estratégia de furação, adequada a cada caso, a relação água/cimento, a profundidade especificada e o perfeito espaçamento, muito pouca coisa ocorrerá.



Fax consulta

Nº 303

Referências

• Michelle Batista é química

## DEMOLIÇÃO?

Você deseja demolir peças de concreto armado ou rochas? Nunca foi tão fácil! Com o nosso cimento expansivo Bristar basta adicionar água e... pronto. Veja como.



①

Ponha uma certa quantidade d'água num balde.



②

Adicione Bristar.



③

Misture.



④

Ponha dentro dos furos previamente executados



... e pronto.

O resultado é o fraturamento de rochas, peças de concreto e todo material rígido. Bristar, quando misturado à água, produz uma força expansiva muito superior a 1.000kg/cm<sup>2</sup>.

Você não precisa de licença ou qualquer burocracia. Rápido, silencioso e sem cheiro.

**Cimento expansivo BRISTAR.**

DTI demolition technologies Inc.



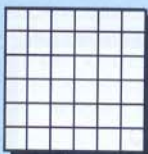
... e pronto.

FAX CONSULTA Nº 178

# Umidade Excessiva No Piso. Como Tratar Este Problema?

Aqui estão algumas dicas para tratar pisos industriais com umidade excessiva.

**Carlos Carvalho Rocha**



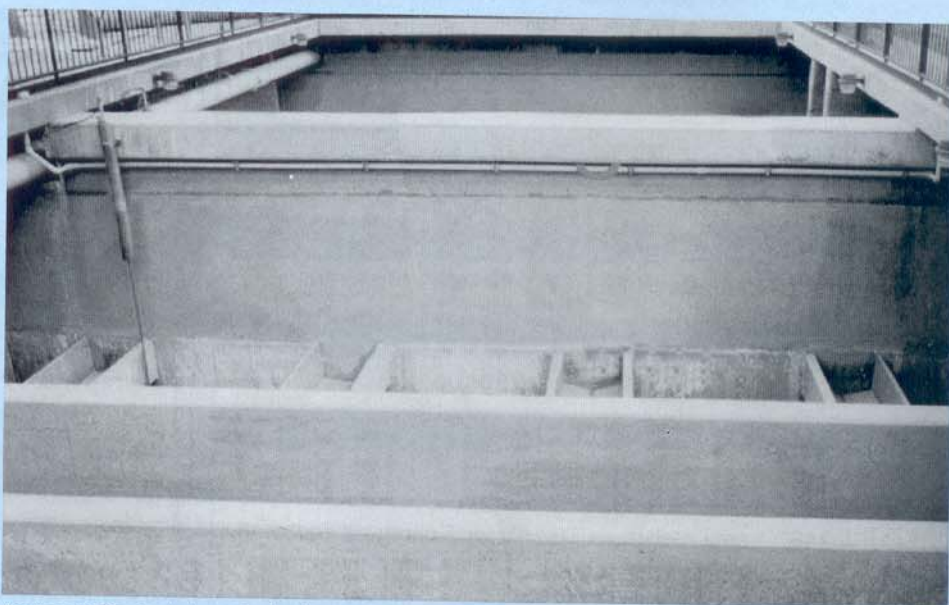
Em superfícies com excesso de umidade não se deve aplicar pinturas. A umidade existente, particularmente em pisos industriais e comerciais, causa o descolamento da película de pintura ou do piso vinílico. Explica-se este fato devido a aderência do filme da pintura sobre a película invisível formada por bolhas d'água, quando há umidade excessiva sobre a superfície. Por outro lado, a não checagem da TVA, mesmo a superfície estando com umidade não comprometedora, poderá conduzir a película aplicada à ruína pelos mesmos efeitos de descolamento e/ou formação de "olhos de peixe", devido a posterior migração da umidade proveniente do solo ou do concreto mal curado. Poder-se-á contestar que a película é suficientemente forte e insensível à umidade e que está muito bem aderida ao substrato. No entanto, não é prudente medir forças com a pressão de vapor proveniente do próprio piso ou do solo.

### "As Especificações"

Comumente, ouvimos do fornecedor da tinta a necessidade do piso estar "seco" e menos freqüentemente a especificação de um determinado teor de umidade admissível. A quantidade excessiva de problemas de ruína de películas aplicadas, particularmente sobre pisos industriais, justifica este insuficiente nível de especificação.

Diante deste quadro de prejuízos, poder-se-á questionar: qual deverá ser, efetivamente, a profundidade do estado de "seco"? Qual será a máxima TVA permitida?

Estas são, na verdade, as questões que nos



Nesta estação de tratamento de águas em Santa Clara, Califórnia, foi feito um perfeito mapeamento da umidade e TVA antes da aplicação das películas protetoras.

interessam, se desejarmos não ter problemas com a nossa pintura. A maioria das empresas americanas que executam pisos epóxicos ou vinílicos (de placas) são unânimes em aceitar um máximo de 1,4kg por 90m<sup>2</sup> por 24 horas para a TVA.

### A Umidade Migra do Solo para o Concreto

Pressão hidrostática e ausência de barreira ao vapor são os vilões que levam a umidade a migrar através do concreto, proveniente (normalmente) do solo, ocasionando a existência de problemas persistentes, ou mesmo crônicos, de umidade em pisos já existentes ou com alguma idade.

Esta situação apresenta dois grandes pro-

blemas. O primeiro é: como determinarmos se existe, de fato, uma contínua migração de umidade? O segundo é: se efetivamente existe, como tratá-la?

Extraindo um corpo de prova do piso (atravessando-o) poder-se-á saber se há barreira ao vapor e se o solo está saturado ou mesmo submerso.

A obtenção de valores altos para TVA e/ou mesmo valores positivos através dos testes mencionados na RECUPERAR n° 23 são, na verdade, a melhor indicação para aqueles problemas crônicos de migração de umidade em pisos industriais ou comerciais.

Outros bons indicadores da ocorrência de problemas de migração crônica de umidade são a inexistência de processos contínuos de cura, com a resaturação do concreto após



Equipamento de desumidificação na ETA de Santa Clara, Califórnia.

a sua pega ou endurecimento. A situação das indústrias onde há ar condicionado precisa ser sempre considerada.

Pisos frios, particularmente nos meses de maio a agosto, com temperatura abaixo do ponto de orvalho no ar, continuarão a envolver-se com umidade (Leia mais sobre ponto de orvalho na RECUPERAR nº 19).

Jamais poderemos esquecer as variações do lençol freático. Por exemplo, um piso que não apresente qualquer problema ou histórico com a TVA, poderá apresentar ruína total em um determinado tempo, devido a elevação do lençol ou a saturação do solo. Todos sabemos que a primeira linha de defesa contra a TVA, proveniente do solo, é a

instalação de uma eficiente barreira ao vapor sob as lajes. Embora seja bastante comum a instalação desta barreira, normalmente composta por fracas películas de polietileno, também é freqüente o seu rompimento, por perfuração, durante a concretagem. E, se isto ocorre, teremos que aceitar que haverá migração de umidade para

## ELASTO-THANE

Com o elastômero de poliuretano Elasto-thane, você calafeta todo tipo de junta de dilatação.

Elasto-thane é vendido em galão, com 12 cores à disposição.



Você enche a pistola e calafeta.  
Simples e rentável.

**Elastômero de  
Poliuretano a  
R\$ 4,20  
o cartucho.**

Fax consulta nº 279

dentro da laje com qualquer chuva pesada. Há, efetivamente, soluções para casos crônicos de TVA que vão desde a instalação de drenos (se o solo permite) até a injeção de graut bentonítico (Bentograut).

### Drenos

Poder-se-ão executar drenos laterais ao piso, de modo a rebaixar o NA. Dependendo das características do solo, poder-se-á ou não, ter sucesso com esta solução.

### Tintas que Respiram

Algumas tintas, já disponíveis no mercado, têm uma característica muito particular – res-

piram – permitindo que ocorra a TVA, sem afetar a sua adesão ou durabilidade. Dever-se-á questionar sua resistência à abrasão ou química.

### Graut Bentonítico

Eis aqui uma boa solução para interromper o fluxo de umidade ou mesmo água, proveniente do solo, através do concreto. Executando-se uma malha quadrada de furos, poder-se-á proceder a injeção ou o grauteamento do produto denominado “Bentograut”, de modo a criar uma efetiva barreira ao ataque da água que vem do solo. A injeção é feita com pequena bomba airless e injetores especiais.

### Eliminando a Água Residual

Uma vez eliminada a origem do processo de umidade ou, para aqueles casos onde a umidade não é provocada por fonte de umidade contínua, dever-se-á, agora, remover a umidade residual existente no piso de modo a tornar possível a sua pintura. Esta umidade poderá ser removida com uma combinação de várias estratégias, nas quais estão inseridas a ventilação do ambiente, seu aquecimento e a desumidificação.

### Ventilação

Qualquer processo de secagem que se deseja promover, dever-se-á assegurar uma

## IMPERMEABILIZANTES NATURAIS

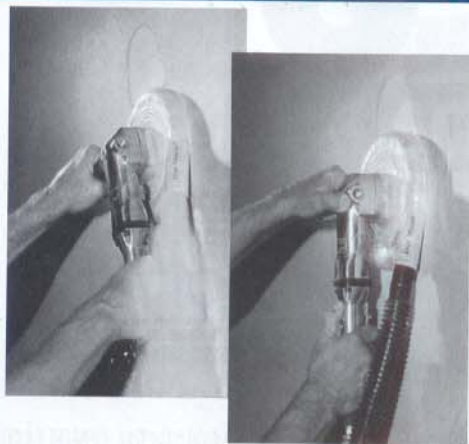
- Geosintético, impermeabilizante bentonítico.
- Pannel impermeabilizante bentonítico.
- Manta impermeabilizante bentonítica.
- Beiju.
- Elastômero bentonítico.

**CETCO**

Produtos feitos para durar.

Fax consulta n° 268.

## PAPA POEIRA



CONVERTA SUA LIXADEIRA NUM EQUIPAMENTO MODERNO E RENTÁVEL. ADAPTE O “PAPA POEIRA”.



- Seu serviço vai render.
- Ausência total de pó ou poeira.
- Ideal para tratamento de concreto aparente, fibra de vidro, madeira e paredes de um modo em geral.
- Pode ser adaptado a qualquer aspirador.
- Flexível.

Fax consulta n° 266

circulação de ar adequada. Assim como a umidade instala-se na superfície por processos externos, a movimentação do ar promoverá a sua remoção pela evaporação.

### Aquecimento

O calor é outra forma de secagem, pois à medida que se aumenta a temperatura, promove-se a aceleração da evaporação, tanto na superfície quanto abaixo da mesma. De forma mais profunda, o calor atinge a água nos materiais sólidos, fazendo com que ela chegue mais rápido à superfície e evapore mais rapidamente.

### Desumidificação

Para uma secagem significativa, a temperatura do ponto de orvalho (RECUPERAR nº 19) acima da superfície precisa estar baixa o suficiente para permitir à água migrar de dentro do piso (ou parede) para a superfície do ambiente onde está o desumidificador. Quando as condições do ambiente não são boas para se promover uma boa ventilação, dever-se-á remover a umidade a qualquer preço.

Neste caso, uma boa alternativa é usar desumidificadores para remover a umidade.

Resumindo, um processo de secagem envolve 4 importantes itens, dispostos abaixo em ordem de importância:

- Diminuição da temperatura do ponto de orvalho do ar, acima do concreto.

- Promover uma rápida movimentação do ar, através da superfície.
- Aumentar a temperatura do concreto do piso.
- Aumentar a temperatura do ar, acima do concreto.

Estes itens podem ser usados sozinhos ou em conjunto. Esta última opção tem melhor resultados.

### Como Podemos Remover a Umidade do Concreto, de Forma Rápida?

Como sabemos, a velocidade do processo de secagem é função de muitos detalhes intrínsecos à massa do concreto.

- Pisos mais espessos secam mais devagar.
- Pisos de concreto mais densos secam, também, mais vagarosamente.
- Quanto maior o fator água/cimento, maior o tempo de secagem. Em outras palavras, quanto mais água no concreto, mais tempo é necessário para a secagem.
- Com relação à temperatura do concreto e do ar acima, o calor energiza as moléculas d'água.
- Com relação à temperatura do ponto de orvalho acima do concreto, ou propriamente do ambiente acima: um baixo ponto de orvalho acelera a migração d'água proveniente do concreto.

Claro está que, com relação aos testes superficiais executados, as taxas encontradas

variarão à proporção que o concreto seca. Resumindo, existem diversos equipamentos para medir o teor de umidade, com grande variação de preço, diferentes velocidades e diferenças no tocante a resultados qualitativos e quantitativos. Existe apenas um teste para medir a TVA. Somente com a combinação de 2 ou mais testes, será possível determinarmos, de forma precisa, a influência da umidade no piso.



Fax consulta

Nº 304

Referências

- Carlos Carvalho Rocha é engenheiro civil, especialista em serviços de recuperação.
- ASTM D 4263-83, Standard Test for Indicating Moisture in Concrete by the Plastic Sheet Method.
- Lewis G. Harriman, "Drying Concrete" Construction Specifier.
- T. Kyle Greenfield, "Dehumidification Equipment Reduces Moisture in Concrete During Coating Application" Materials Performance.
- Standard Practice for Curing Concrete (American Concrete Institute).
- Private conversation with David Clifton, Munsters Rotaire, Ltd., Hunstingdon, Great Britain, 1997.
- Lewis G. Harriman, The Dehumidification Handbook (Amesbury, MA: Munters Cargocaire Engineering).

# APOLLO

## TINTAS SOB MEDIDA

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.



Abaixo às Tintas de Má Qualidade

**apollo**  
TINTAS APOLLO

APOLLOPOXI (EPÓXI) • ACRIOBRIL (ACRÍLICO EM SOLUÇÃO) • APOLLODUR (POLIURETANO) • APOLLIT (SILICONE) • APOLLOCRIL (EMULSÃO)

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

# Pinturas Arquitetônicas

Como especificar qualidade para as tintas de sua obra.

### Joaquim Rodrigues



Pintar significa proteger e embelezar. É necessário assegurar que as qualidades da tinta permanecerão firmes e aderidas no substrato mantendo, por um determinado tempo, suas propriedades essenciais. Esta mesma preocupação deverá ser direcionada à preparação das superfícies a serem pintadas, sem o que tudo estará comprometido. Por fim, dever-se-á exigir profissionais com qualidade, experiência e, porque não, equipamentos modernos.

#### Tintas feitas com água e com solventes

Existem duas classificações básicas para as tintas arquitetônicas:

- à base de óleo ou solventes
- à base de látex ou água

As denominações citadas, no fundo, espelham a principal diferença entre as duas categorias de tintas, denominada porção líquida, ou veículo da tinta. A porção líquida de uma tinta à base de óleo contém solventes como o mineral spirits. Nas tintas à base de látex, a porção líquida contém água.

#### Tintas à Base de Óleo

As tintas à base de óleo têm boa cobertura (característica da tinta de cobrir ou mudar a superfície original) e adesão ao substrato aplicado. Por outro lado, em aplicações externas, algumas destas tintas tendem a oxidar, fazendo com que a película, com o passar do tempo torne-se quebradiça, ocorren-


do diversas linhas de trincas e fissuras. Em aplicações internas, costuma ocorrer o amarelamento e, às vezes, pequenos deslocamentos da película. Estas tintas são mais difíceis de aplicadas que as formuladas com látex, demorando de 8 a 24 horas para proceder a secagem da película aplicada.

Não devem ser aplicadas sobre superfícies com características alcalinas e, mais especificamente, sobre aquelas que não se apresentem totalmente curadas. Também não devem ser aplicadas sobre superfícies metálicas galvanizadas. Em ambos os casos há esta contra indicação devido ao fato de que, desta forma, haverá a saponificação do filme.

#### Tintas à Base de Látex

As tintas à base de látex oferecem mais qualidades para fins externos que as tintas à base de óleo, já que apresentam maior variedade de co-





**É necessário conferir a tinta que se está comprando, sem o que, em pouco tempo, todo o investimento estará perdido.**





res, retenção do brilho, melhor resistência a surgência de fissuras, à radiação UV e ao desenvolvimento de mofo.

A qualidade das tintas à base de látex para utilização externa, hoje, é inquestionável, particularmente aquelas formuladas com resinas 100% acrílicas, já que seu filme mantém a flexibilidade por anos.

### Componentes básicos da tinta

Todas as tintas são compostas por quatro componentes básicos, que darão efeitos particulares em suas performances, desconsiderando o fato de serem à base de solvente ou água. Os componentes são: o pigmento, a resina, a porção líquida e os aditivos. Os três últimos formam o veículo da tinta.

#### Pigmentos

São materiais insolúveis, geralmente com grande finura, sendo sintéticos ou naturais, que dão cor e poder de cobertura à tinta. O dióxido de titânio, pigmento branco, é o mais empregado na formulação das tintas. Os "extenders" também são pigmentos, inertes como o carbonato de cálcio, silicatos de magnésio e de alumínio, sílica, etc., que são adicionados às tintas de modo a dar volume, sem acrescentar praticamente nada em seu custo.

#### Resina

É um material ligante ou aglomerante, normalmente um polímero, não volátil, também chamado de "veículo sólido" que fixa, junta e faz aderir as partículas do pigmento, dando integridade à película de pintura.

Quando a pintura é aplicada e seca, seu poder de aderência à superfície deve-se à resina que, dependendo do tipo e quantidade adicionada à formulação da tinta será fundamental para dar resistência ou retenção à cor, brilho, flexibilidade ao filme e, finalmente, durabilidade. Deduz-se, portanto, que uma tinta com pouca ou nenhuma resina terá uma performance deficiente e, por fim uma durabilidade extremamente baixa. A caiação é uma tinta que, essencialmente, não contém resina.

As tintas compostas de solventes podem ser formuladas com resinas sintéticas ou naturais. É interessante ressaltar que mais de 90% das tintas à base de solventes usam resinas alquílicas (reação de álcools poli-hídricos, como os glicóis e a glicerina, adicionando-se ácidos orgânicos como o maleico e o sebáico) como aglomerante. Este aglomerante, explicando de outra maneira, é composto por resinas modificadas com óleos vegetais, como o de linhaça e de tungue que secam rapidamente e formam uma película dura, diferentemente dos óleos vege-

tais e resinas sintéticas. Estas tintas não devem ser aplicadas diretamente sobre paredes ou superfícies alcalinas, a não ser que se aplique um isolante resistente aos álcalis. De outra forma, ocorrerá a saponificação do veículo. Nas tintas à base d'água, a resina é essencialmente sintética, sendo que a acrílica (ou 100% acrílica) e a vinil acrílica (também chamada acetado de polivinil ou PVA) são as mais comuns. Já é de conhecimento geral que as tintas formadas com 100% de resina acrílica promovem melhor adesão à superfície e dão maior durabilidade que as tintas vinil acrílicas, particularmente em superfícies alcalinas (existem tiras de papel e lápis que medem o PH da superfície).

#### Porção líquida ou volátil

Com diferentes funções, dependendo do tipo da tinta, mantém os pigmentos e as resinas dispersas ou dissolvidas, em um estado fluido ou com baixa viscosidade, tornando a tinta fácil de aplicar. Após a aplicação da tinta, a porção líquida evapora totalmente e deixa atrás uma película de pigmentos estruturada com a resina. Normalmente não reagem com os constituintes da tinta.

A porção volátil mais freqüente nas tintas à base de óleo são a trupertina (solvente destilado do pinheiro) e os derivados do petró-

Tabela Comparativa da Performance Para Avaliação de Tintas de Qualidade

	ÓLEO	LÁTEX
<b>Durabilidade</b>	Adesão excelente. Oferecem melhor adesão que as de látex quando pintadas sobre superfícies padronizadas.	Adesão excelente em todo tipo de superfícies, oferecendo melhor elasticidade que as tintas à base de óleo.
<b>Retenção de Cor</b>	Não são melhores que as de látex. A película pode se degradar em contato com o sol.	Grande resistência contra a deterioração da película, quando exposta à luz solar.
<b>Facilidade de Aplicação</b>	São mais difíceis de aplicar, pois é mais pesada. No entanto, com apenas uma demão, oferecem maior cobertura.	São mais fáceis de aplicar.
<b>Resistência ao Mofo</b>	Sendo formadas à base de óleos vegetais, fornecem nutrientes para o crescimento ou o desenvolvimento do mofo.	Orefecem poucas condições ao crescimento de fungos de mofo. O uso de fungicidas inibe o crescimento do mofo.
<b>Versatilidade</b>	Podem ser aplicadas na maioria das superfícies, menos em superfícies cujo aglomerante seja o cimento portland, como concreto, emboços e rebocos tradicionais. Dever-se-á aplicar um protetor penetrante para isolar a superfície. Não podem ser aplicadas diretamente sobre superfícies galvanizadas.	Podem ser aplicadas praticamente sobre todo tipo de superfície. Sugere-se usar primer antes.
<b>Limpeza</b>	Só é possível com solventes derivados do petróleo, como Xilol, Toluol e etc.	Lavam-se apenas com água.
<b>Tempo de Secagem</b>	de 8 a 24 horas.	de 1 a 6 horas, permitindo repintura.

### Composição típica de uma tinta Látex



leo como xilol, toluol, etc., que dissolvem a resina.

Nas tintas à base de látex, a porção líquida principal é a água, que não dissolve a resina, mantendo-a apenas dispersada, funcionando como um diluente. Além da água, nas tintas à base de látex, são usados outros solventes chamados coalescentes que aderem à resina, amolecendo-a, fazendo com que a tinta sofra uma secagem mais rápida.

#### Aditivos

Combinam-se aos componentes primários, de modo a incrementar a performance da tinta. Os aditivos variam, de preservativos (que impedem que a tinta estrague ao ser estocada na prateleira) aos fungicidas (que evitam o crescimento de colônias de mofo na superfície da película aplicada). O glicol também entra na composição das tintas com a função de impedir que, após a aplicação, o filme seque rapidamente.

Os modificadores reológicos são uma outra linha de aditivos usados nas tintas à base de látex, com a função de melhorar suas propriedades de aplicação e a aparência do produto final, fazendo com que o sistema tenha boa fluidez ou espalhamento, interferindo eficazmente na cobertura da pintura e, principalmente, em sua durabilidade.

#### A necessidade de se usar ingredientes de qualidade

Os fabricantes, ao variar a quantidade e o tipo de resina, pigmento, porção líquida e aditivos, podem criar uma vasta variedade de tintas. Com isto, torna-se necessário e até obrigatório ao técnico comprador ou ao

projetista entender como buscar qualidade nestes produtos.

O teor de sólidos, o conteúdo de pigmentos e a qualidade de óxido de titânio são os três indicadores da qualidade de uma tinta. A maioria destas informações deverá constar do rótulo da tinta. Caso contrário, ligue para o fabricante ou representante e pergunte, pois é importante.

#### Volume de sólidos

As boas tintas têm grande porcentagem de resinas e pigmentos, apresentando pouca quantidade de líquidos. Esta importante informação é conhecida como os sólidos da tinta ou seu teor de sólidos. Quanto maior a porcentagem de sólidos em volume, não em peso (atenção), na tinta, maior a espessura

da película, considerando-se uma determinada taxa de espalhamento. Esta vantagem, simplesmente traduz-se em uma melhor cobertura e, obviamente, em uma verdadeira proteção da superfície, significando, no fim das contas, durabilidade.

Por exemplo, as tintas comuns à base de látex apresentam-se com cerca de 15 a 20% de sólidos em volume e 80 a 85% de água (!). As boas tintas ou de qualidade, normalmente apresentam cerca de 35 a 45% de sólidos e, conseqüentemente, 55 a 65% de água.

Se pintarmos com uma tinta de qualidade e uma tinta comum, em igualdade de condições, uma mesma espessura de filme molhado (recém pintado), após a secagem obteremos uma película mais espessa, que dará

Variáveis para a formulação de tintas de qualidade para exterior		
Variáveis da Formulação	Mudanças	Benefícios
Teor de sólidos	Espessura do filme seco	Cobertura e durabilidade
Pigmento: proporção com a resina	Porosidade e integridade do filme	Retenção da tinta, resistência à desintegração (perda de pigmento, etc) e à formação de trincas.
Fungicida	—	Resistência à formação de colônias de mofo
Modificação Reológica	Viscosidade, fluidez, estruturação do filme	Cobertura, aparência e durabilidade
Tipo de Resina	Adesão, resistência à chuva, flexibilidade, resistência aos álcalis e à radiação UV.	Resistência à formação de bolhas e trincas com perda de película (descascamento). Não ateta a superfície. Tinta com alta retenção.
Nível de TiO <sub>2</sub>	Opacidade	Cobertura.
Seleção da Carga	Durabilidade	Tinta com alta retenção e resistência à desintegração (perda de pigmento, etc.).

Tintas à Óleo		Tintas Látex
TiO <sub>2</sub> cores orgânicas cores inorgânicas cargas	Pigmento para dar cobertura e côr.	TiO <sub>2</sub> Cores Orgânicas cores inorgânicas cargas
Solventes	Líquidos para uma consistência adequada	Água
óleo de linhaça óleo de tungue ou alquidico	Resinas para promover adesão e estruturação do filme	100% acrílico ou vinil/ acrílico ou terpolímero vinílico

## Seu piso faz poeira ou está desagregando?

Use nosso líquido endurecedor CCC100.  
A fórmula certa para endurecimento de pisos de concreto.

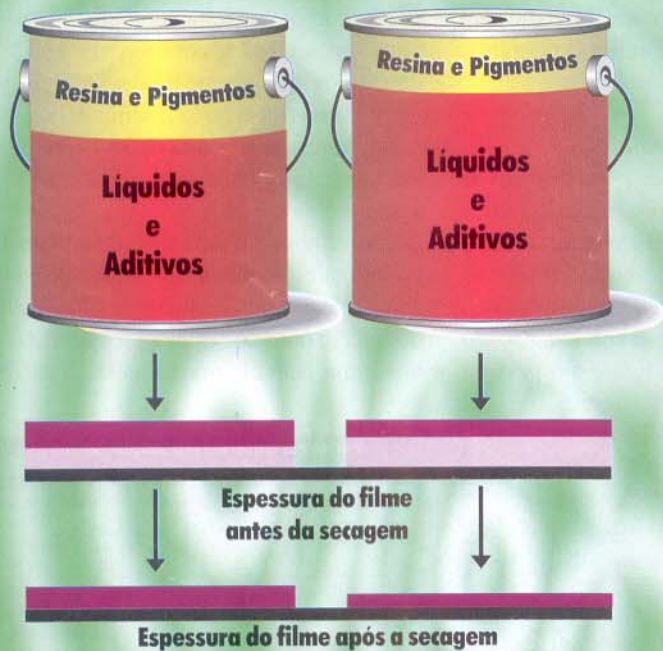


Fax Consulta nº 289

# Tinta Latex

Alta Qualidade

Baixa Qualidade



mais proteção e durabilidade. De fato, com uma tinta de 40% de sólidos em volume, após a secagem da pintura, obteremos uma película seca (EPS) três vezes mais espessa do que com a tinta com 30% de sólidos. Todos sabemos que se uma tinta recebe uma porção líquida para ser diluída antes da pintura, mantendo-se a mesma taxa ou programação de aplicação, seus sólidos serão reduzidos e, portanto, sua qualidade estará sendo comprometida. Uma tinta que contenha maior quantidade de sólidos geralmente será mais cara. Entretanto, apresentará melhores resultados

e, no final das contas, durabilidade.

## Teor de pigmentos

A proporção de pigmentos, volumetricamente falando, referida ao volume total de sólidos de resina e pigmentos de uma tinta é chamada de teor de pigmentos, e é expressa em porcentagem.

Teores de pigmentos entre 10 e 22% representam uma proporção baixa na relação pigmento/resina, significando, certamente, uma tinta com brilho. De forma imersa, as tintas com altos teores de pigmentos entre 45 e 75%, apresentam-se com uma proporção superior à resina, o que resulta em uma pintura ou um acabamento fosco, sem brilho.

As pinturas com acabamento acetinado ou com meio brilho apresentam-se, de um modo geral, com teores de pigmento entre 28 e 38%.

Uma outra forma de entender o teor de pigmentos é analisando-se a questão de quanta resina será necessária para envolver o pigmento. As tintas com baixos teores de pigmentos são consideradas, portanto, com alto teor de resina, isto é, mais resina do que pigmento. Logo, como já afirmamos acima obteremos uma pintura polida, com brilho.

## VOCÊ TEM ISTO EM SUA FACHADA? A SOLUÇÃO É

# ELASTO-TEX

Elasto-tex é uma tinta elastomérica, made in USA, que não promove emendas. É totalmente impermeável para uso em fachadas de edificações, particularmente as com histórico de infiltrações.

Tinta acrílica elastomérica à base d'água, isenta de plastificantes (material adicionado à tinta para torná-la mais flexível) e modificada quimicamente, de modo a ter qualidades verdadeiramente elastoméricas.

ESTICA 600% E NÃO PERDE  
ESTA CARACTERÍSTICA



Fax Consulta n° 291

Nas tintas com altos teores de pigmentos não haverá, teoricamente, resina suficiente para envolver o pigmento, resultando em uma pintura com aspecto rústico ou texturado, com grande tendência a apresentar manchas (pinturas internas) e perda de pigmento ou erosão (pinturas externas). Pelo fato de terem alta concentração de resina, as tintas com baixos teores de pigmento tendem a aderir melhor nas superfícies e, conseqüentemente, a apresentar durabilidade em relação às tintas com altos teores.

#### Teor de dióxido de titânio

Este ingrediente promove o poder de cobertura nas tintas brancas ou levemente coloridas. Uma tinta branca à base de látex, deverá conter, pelo menos, 1100 gramas de dióxido de titânio para cada galão (3,8 litros) produzido.

As tintas comuns, embora possam ter alto teor de sólidos, contêm muita carga (para reforçar e encorpar a película), razão pela qual apresentam baixo preço e uma grande dificuldade de cobertura. Como exemplo de cargas, podemos citar o carbonato de cálcio, silicatos de alumínio, sílica e a barita, materiais extremamente baratos, que funcionam também como pigmentos.

É comum, hoje, o uso de pigmentos poliméricos opacos (recentemente desenvolvido) com o dióxido de titânio nas tintas à base de látex. O pigmento polimérico não é considerado carga e tem grande capacidade de cobertura.

#### Características de aplicação

Além das constituintes de qualidades que entram na composição da tinta que você compra, há um número de características de aplicação que separam as tintas de qualidade das comuns. Por exemplo, uma vez aplicada a tinta, a película deverá ter um excelente nivelamento, significando que não deverá (quando muito pouco perceptível) apresentar marcas das cerdas do pincel ou protuberâncias quando aplicada com rolo.

A tinta não deverá escorrer. Uma boa tinta apresenta uma dosagem certa que a premia em um perfeito balanceamento entre nivelamento e resistência ao escorrimento.

Outras características como boa cobertura com poucas demãos, ausência de marcas de pincel, rolo ou no spray, cor uniforme, aderência, brilho uniforme e retenção da cor e do brilho ao longo do tempo. Tudo isto só é conseguido com alto teor de sólidos. O projetista ou o comprador não deve sacrificar a qualidade pelo barato. De outra forma, em pouco tempo, a superfície estará comprometida, inclusive para aplicação da repintura, tornando cada vez mais instável e de menor qualidade a película aplicada.

É importante, e faz diferença saber, o que tem dentro da lata. Rótulo e marca não garantem uma boa pintura.



#### Fax consulta

Nº 305

#### Referências

- Joaquim Rodrigues é Engº Civil, membro de diversos institutos nos EUA, em assuntos de patologia da construção. É editor e diretor da RECUPERAR, além de consultor técnico de diversas empresas.
- The Construction Specifier.
- Walter Gozdan - "The Rohn and Haas paint quality institute".
- H. Leslie Limmons, R.A., CSI, "Construction principles, materials, and methods".

**PARA ANUNCIAR  
NA PRÓXIMA EDIÇÃO  
DA RECUPERAR  
LIGUE:**

**Tels.: (021) 493-6862 / 493-6740**

**494-4099 / 493-4702**

**Fax: (021) 493-5553**

**RECUPERAR**  
90 mil leitores à sua disposição.  
ANUNCIE JÁ!

**Tel.: (021) 494-4099**

## Elimine o compressor de ar, a máquina de jato de areia e o hidrojateamento.



Ideal para

- plataformas de petróleo
- estaleiros
- construção civil
- indústrias



Com diversas potências disponíveis e com motores elétricos e à gasolina, faz qualquer trabalho de remoção de corrosão e limpeza, no concreto armado e em estruturas metálicas.



Eleito o melhor equipamento de limpeza e preparação de superfície

#### HIDROJATEADORA DE AREIA

Dê adeus ao jateamento de areia e ao hidrojateamento.

#### NOVID

Rua José Antônio Coelho, 297A  
CEP 04011-060 - São Paulo - SP  
Tel./Fax: (011) 571-8010 / 575-5747

Fax Consulta nº 239