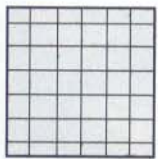


COMO TORNAR PISOS DE CONCRETO DUROS COMO ROCHA

Veja como os protetores penetrantes, a base de silicatos e fluossilicatos aumentam significativamente a resistência à abrasão do seu piso de concreto.

Joaquim Rodrigues



É muito comum, ao se executar um piso de concreto, seja industrial, comercial ou esportivo, obter-se uma superfície

com pouca ou nenhuma resistência à abrasão. Isso é trágico porque irá produzir areia e, conseqüentemente, pó. Este estado patológico caracterizado pela surgência do agregado miúdo e poeira, função do atrito dos pés, das rodas das máquinas ou dos automóveis é causado por três fatores básicos:

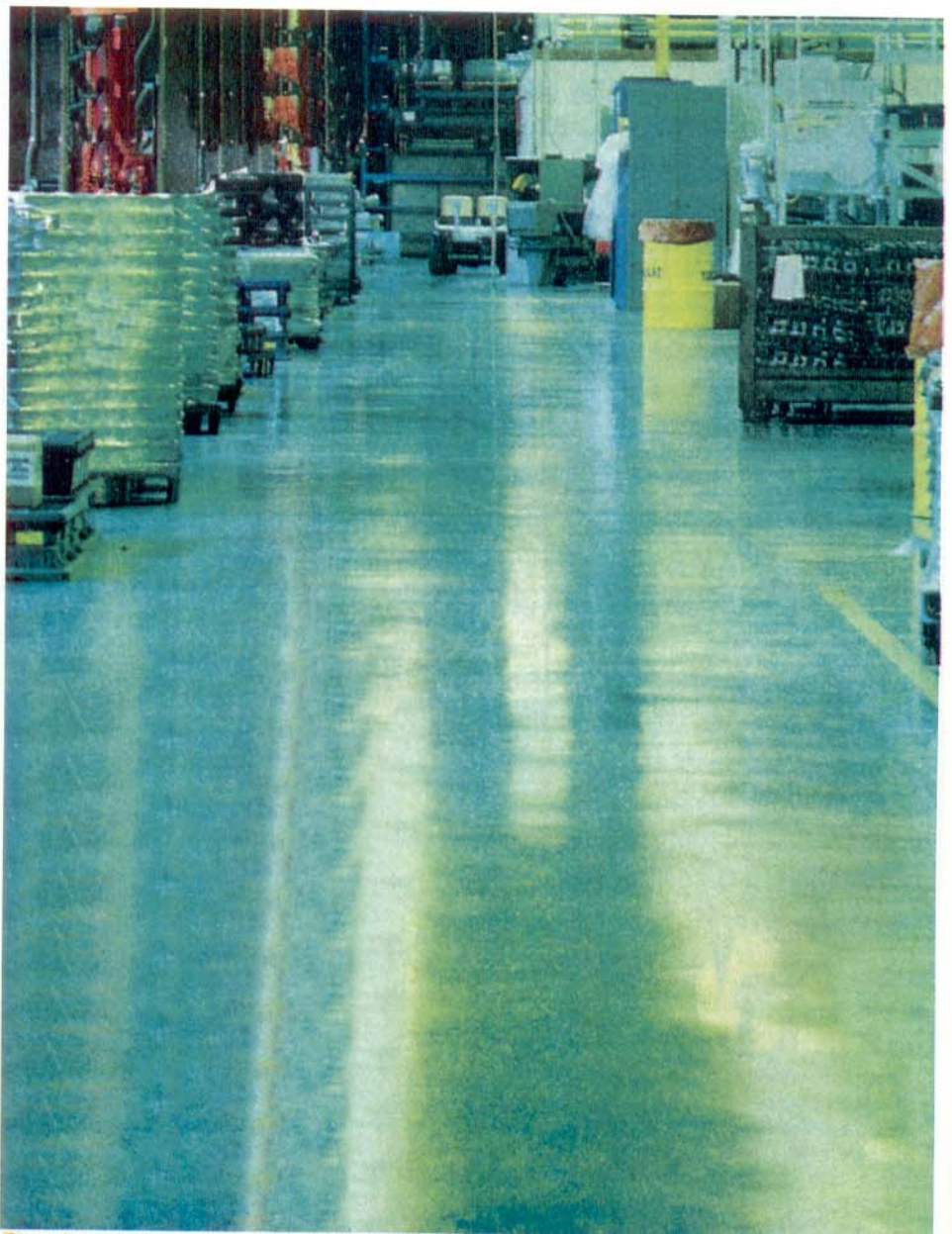
- excesso de água de amassamento no concreto.
- técnica de acabamento inadequada.
- cura de má qualidade.

É claro que a opção de se remover o piso ou de se adicionar um sobrepiso é dura e custosa sob todos os aspectos. Relaxe.

Hoje é possível, com o uso de protetores penetrantes específicos, densificar e endurecer a superfície de pisos de concreto e deixá-la extremamente resistente a toda sorte de abrasivos.

LÍQUIDOS QUE ENDURECEM A SUPERFÍCIE

Estes protetores penetrantes são compostos inorgânicos que, uma vez aplicados na superfície de concretos e argamassas, passam por uma série de reações químicas em contato com o cal



Pisos de concreto com aplicação de líquidos endurecedores tornam-se extremamente resistentes e com excelente aspecto.

existente dentro da massa do concreto. Para melhorar ainda mais a performance do piso, alguns destes protetores penetrantes contêm ingredientes que tornam o piso resistente a produtos químicos e com melhor acabamento estético, além de possuírem também agentes que limpam os poros antes do seu trabalho principal.

Diferentemente das técnicas tradicionais com utilização de resinas perigosas (porque contêm solventes que podem causar danos à saúde e ao meio ambiente) para tratamento de pisos de concreto com formação de filme, os protetores penetrantes a base de silicato são inócuos e solúveis em água, além de não formarem película. São

líquidos especiais que contêm surfactantes (veja RECUPERAR nº 7) que otimizam a penetração do líquido nos poros do substrato. A eficiência deste líquido endurecedor aumenta com sua profundidade de penetração que varia de 3 a 7mm.

Alguns fornecedores destes líquidos, que densificam e eliminam a poeira da superfície, denominam seus produtos como "seladores", o que não são, pois não criam película na superfície. Trata-se de um tratamento de profundidade,

melhor denominado protetor penetrante (veja RECUPERAR Nº 7). Este tipo de produto, por não fazer película à superfície, não sofre desgaste aparente, principalmente nas áreas de grande tráfego. Ao contrário, pisos sem nenhuma proteção, desgastam e sofrem ataque químico de ambientes corrosivos, depreciando esteticamente o ambiente. Este tipo de protetor penetrante protege o piso de concreto, não permitindo arranhões, deslocamentos ou marcas de pneus.

Como funcionam estes produtos

Tão logo o protetor penetrante endurecedor de pisos seja aplicado sobre um

substrato de concreto, inicia-se uma reação química entre os produtos inorgânicos e o cal (tanto o hidratado quanto o não hidratado) nos poros da matriz do cimento. O produto primário desta reação é uma mistura de compostos de silicato dicálcio e tricálcio, que hidratam (reagem com a água) para mais adiante produzir uma substância

química chamada hidrato cálcio-silicato ou gel tobermorita.

As propriedades que caracterizam a resistência final e a ligação com o

cimento portland hidratado são, basicamente, devido à presença do gel tobermorita na matriz do cimento. É desta maneira, pelo aumento da concentração da tobermorita, que os líquidos endurecedores aumentam a resistência do concreto.

Por outro lado, os protetores penetrantes que endurecem pisos de concreto, também aumentam a densidade do concreto na espessura de penetração. Quando a tobermorita forma-se nos poros do concreto, sem crescimento cristalino, efetivamente, preenche os vazios existentes, diminuindo substancialmente a movimentação da umidade (veja RECUPERAR nº 2). Considerando-se que produtos químicos corrosivos atacam o concreto pela penetração em sua matriz, a presença de um gel insolúvel, nos poros do substrato e em sua superfície, aumenta enormemente a resistência química do concreto.

Este tipo de protetor penetrante protege o piso de concreto, não permitindo arranhões, deslocamento ou marcas de pneus.

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

assine

RECUPERAR

(021) 493-6862

Atendemos todos os Estados
TINTAS APOLLO



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

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

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



Após a aplicação do líquido endurecedor poderá se dar um polimento adicional

ção, dando uma aparência de polimento. Este brilho é consequência do uso do líquido endurecedor seguido de um polimento mecânico. O desenho que apresentamos abaixo evidencia uma vista em corte de um piso de concreto tradicional, poroso e áspero, antes do tratamento. Quando a luz bate na superfície irregular reflete em todas as direções. Esta disposição da luz faz a superfície parecer fosca e porosa. Após o tratamento, com os poros preenchidos com a tobermorita e um leve polimento, obtém-se um brilho uniforme.

Dicas para a aplicação

Não param aí os benefícios do uso dos líquidos que endurecem superfícies de pisos de concreto. Além das melhorias citadas anteriormente, estes protetores penetrantes também embelezam o

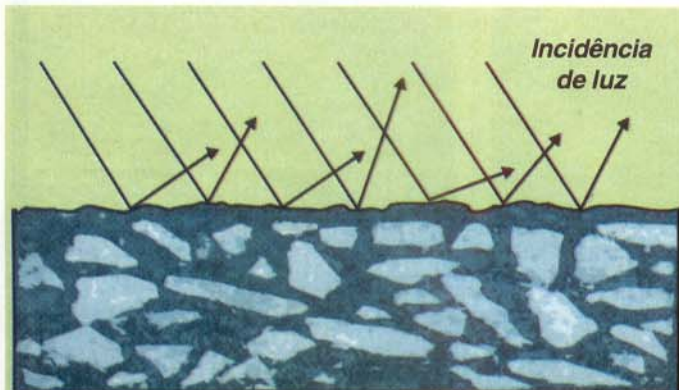
O ideal é que o piso seja tratado entre o 7º e o 14º dia após a concretagem ou

após uma suficiente hidratação do concreto. A hidratação do cimento aumenta a quantidade de cal no concreto, logo incrementa a tobermorita. Com este tempo, permite-se

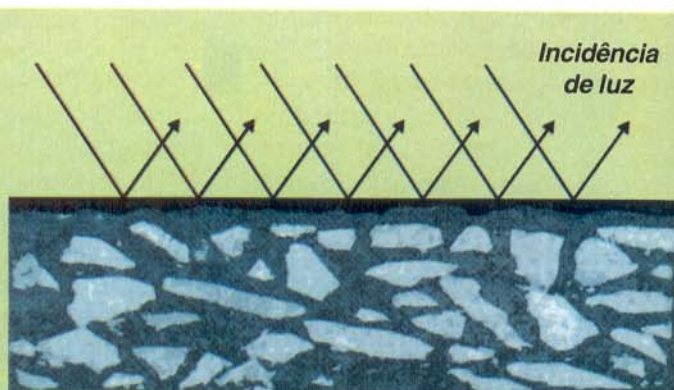
Quer
ficar
atualizado?

Assine
RECUPERAR

(021)
493-6862



Superfície de concreto não tratada



Superfície tratada com protetor penetrante a base de silicato de sódio ou fluossilicato de magnésio.

- 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

que os poros percam aquela água ainda existente no seu interior, facilitando a penetração do líquido endurecedor através da sua superfície. É mais fácil para o protetor penetrante endurecedor adentrar deslocando o ar do que a água no interior dos poros. Não devem, também, serem aplicados como líquido de cura já que não preenchem as exigências do ASTM C 309 - "Especificação padrão para líquidos formadores de película de cura do concreto". É importante respeitar a especificação do fabricante, assim como executar uma boa cura antes do tratamento endurecedor. É claro que, dependendo do material de cura utilizado, o líquido endurecedor poderá ter dificuldades de adentrar nas superfícies. Caso existam películas de cura sobre o piso, deverá ser procedida a sua retirada antes da aplicação do protetor penetrante. A norma ACI 302 IR-89 "Guia para execução de pisos e lages em concreto" recomenda apenas cura úmida para pisos que sejam posteriormente tratados com líquidos endurecedores ou outro tipo de tratamento. A preparação do piso também é importante antes da aplicação do protetor penetrante endurecedor. Objetiva-se com isto abrir os poros do

**O PLANO DE
GARANTIA
OFERECIDO
É DE 10
ANOS.**

concreto, facilitando a entrada do produto. Assim, para uma superfície nova, poderemos fazer uma preparação com hidrojateamento ou até ataque químico ácido. Alguns líquidos penetrantes contêm fluossilicato de magnésio, que apresentam baixa toxicidade. Entretanto, é obrigatório o uso de equipamentos protetores tais como luvas de borracha, botas e óculos de proteção. Excetuando os líquidos endurecedores a base de fluossilicato de magnésio, que têm alguma toxicidade, os demais não apresentam odor, são incolores, biodegradáveis e atendem às diretrizes das substâncias orgânicas voláteis (SOVs) (veja RECUPERAR n^{os} 10 e 11).

Como aplicar

Para endurecer e livrar o seu piso de concreto do pó gerado pelo desgaste abrasivo de veículos e pessoas, aplique uma fina lâmina de líquido numa relação aproximada de 1 galão (3,7 litros) para 60m² esfregando o produto com uma vassoura de cerdas duras ou então utilizando aquelas enceradeiras industriais, por um período de 15 a 30 minutos até o líquido parecer um gel, tornando-se escorregadio. Aplique um pouco d'água na

região tratada e submeta-a a mais 5 ou 10 minutos de esfregação. Após esta etapa, lave o piso, removendo o excesso do produto com a vassoura. Esta última etapa é importante, pois caso o produto cure na superfície será bem difícil de removê-lo.

Quando aplicar

Os líquidos endurecedores devem ser



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



- 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) 22-2125 FAX: (0163) 23-2011



aplicados em todo tipo de piso de concreto sujeito a desgastes como de escolas, shoppings, lojas comerciais, garagens, fábricas e indústrias. O custo de aplicação do produto varia de empresa para empresa em relação ao tamanho do piso a ser tratado. Em média é cobrado cerca de R\$ 3,00 a R\$ 5,00 o metro quadrado, incluindo-se aí o fornecimento do produto.

O grau de dureza a ser alcançado ou a densidade a ser obtida na superfície dependerá da qualidade do piso. De um modo geral é sugerida a sua utilização em pisos que não tiveram um bom acabamento, apresentando uma superfície fácil de ser penetrada. Aquelas superfícies de concreto bem executadas, isto é, já com uma boa dureza encorpada, obtida com baixos fatores água/cimento e com equipamentos modernos de tratamento de superfície como o "helicóptero" ou o "bambolê", normalmente não requerem tratamento com líquidos endurecedores.

Alguns fabricantes costumam afirmar que estes produtos melhoram substancialmente a resistência da superfície a produtos químicos, o que não é totalmente verdade. Melhoram, sem dúvida, mas não são protetores específicos que possam substituir, por exemplo, um revestimento de uretano alifático ou um epóxi resistente a produtos químicos. Logo, para pisos submetidos a grande concentração de produtos químicos corrosivos, é melhor usar um protetor de superfície específico a um líquido endurecedor. Maiores informações risque o nº 111 no fax consulta. 

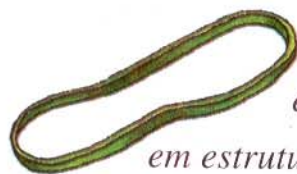
Referências:

- ASTM C-9
- ACI 302 IR-89
- John Gill e Cyler Hayes "A look at liquid floor hardners".
- Concrete Construction.

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

RECUPERAR
(021) 493-6862

Epoxi flexível sem medo d'água?



Se você está procurando um epoxi flexível para injetar

em estruturas com presença d'água, pode parar de procurar. Nossa linha de



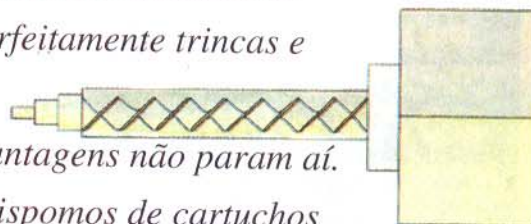
epoxis é de última geração. Adere tenazmente em concretos

preenchendo perfeitamente trincas e juntas. As



vantagens não param aí.

Dispomos de cartuchos duplos (A+B) fáceis de usar.



TEL.: (021) 493-4702
FAX: (021) 493-5553

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

CL-1000



É DINHEIRO JOGADO FORA.

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

A IMPORTÂNCIA DO DELIMITADOR DE PROFUNDIDADE

Novos estudos evidenciam a necessidade de se dimensionar o delimitador de profundidade.

Carlos de Carvalho Rocha



Diversos e importantes institutos de pesquisas, nos E.U.A., chegaram à conclusão que o delimitador de profundidade (DP) deverá ser sempre dimensionado em todos os trabalhos de calafetamento de juntas, tanto de pisos como de paredes. As razões são as mais diversas.

O DP ajuda a manter o mastique com sua espessura original. Quando adequadamente aplicado, permite a colocação da quantidade correta de mastique. Calafetamentos muito espessos sofrem grandes tensões tornando-se passíveis de ruína prematura.

Permite que o calafetamento ou o

É sabido que calafetamentos que aderem no fundo das juntas sofrem grandes tensões, aumentando consideravelmente as chances de romperem.

mastique não cole no fundo da junta. É sabido que calafetamentos que aderem no fundo das juntas sofrem grandes tensões, aumentando consideravelmente as chances de romperem.



O correto dimensionamento e aplicação do DP é fundamental para a boa performance do mastique.

Abaixo apresentamos 15 sugestões que permitem fazer um excelente trabalho de calafetamento.

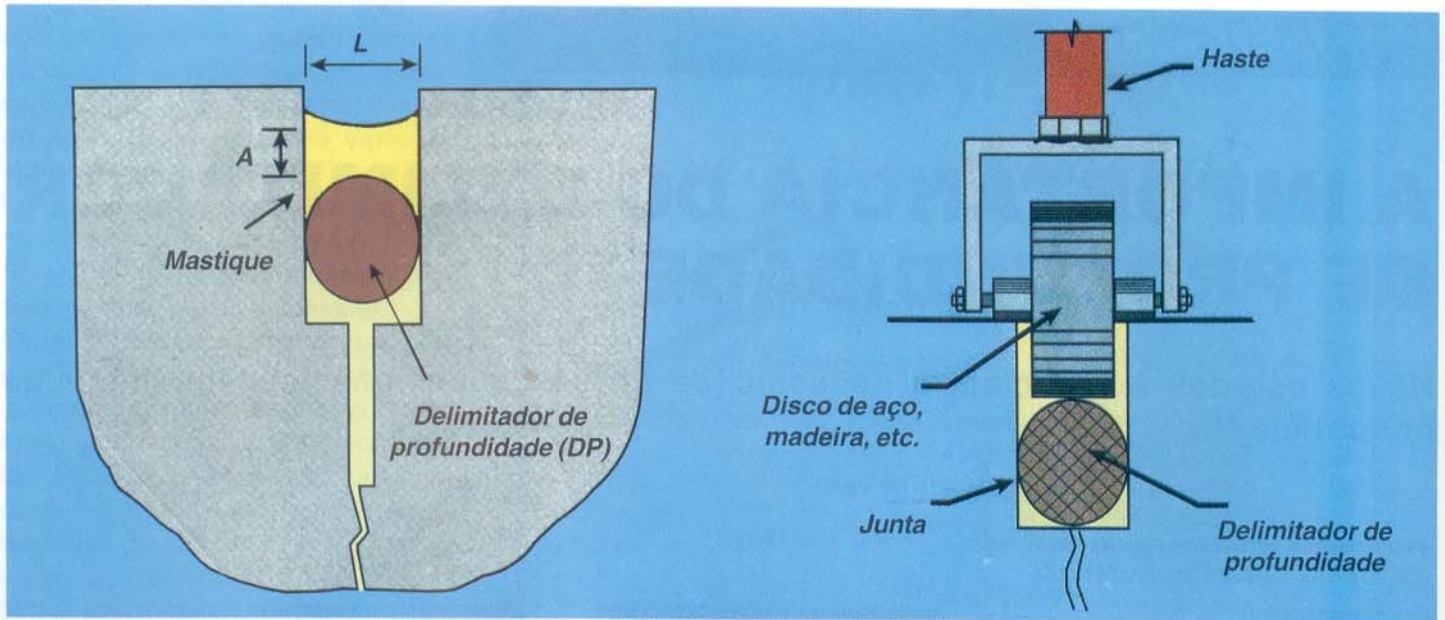
1. Selecione o tipo correto de DP, de modo a ser compatível e apropriado para o mastique a ser aplicado. Existem quatro tipos de materiais para um DP.

• espuma de polietileno extrudada com

célula fechada.

- espuma de poliolefina extrudada.
- fitas adesivas para isolamento do fundo de juntas rasas.
- espumas macias extrudadas para uso em juntas com bordas irregulares (lançamento recente).

O fornecedor do mastique deverá ser



A instalação adequada do DP ajudará a encontrar a melhor relação L/A, consoante com as informações do fabricante do mastique.

Este equipamento é bastante simples de ser construído e é super eficiente, pois força o DP para o interior da junta estabelecendo, de forma correta, a altura do mastique.

POEIRA, DESAGREGAÇÃO OU QUALQUER SEMELHANÇA COM ESTE PISO?

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

Vantagens:

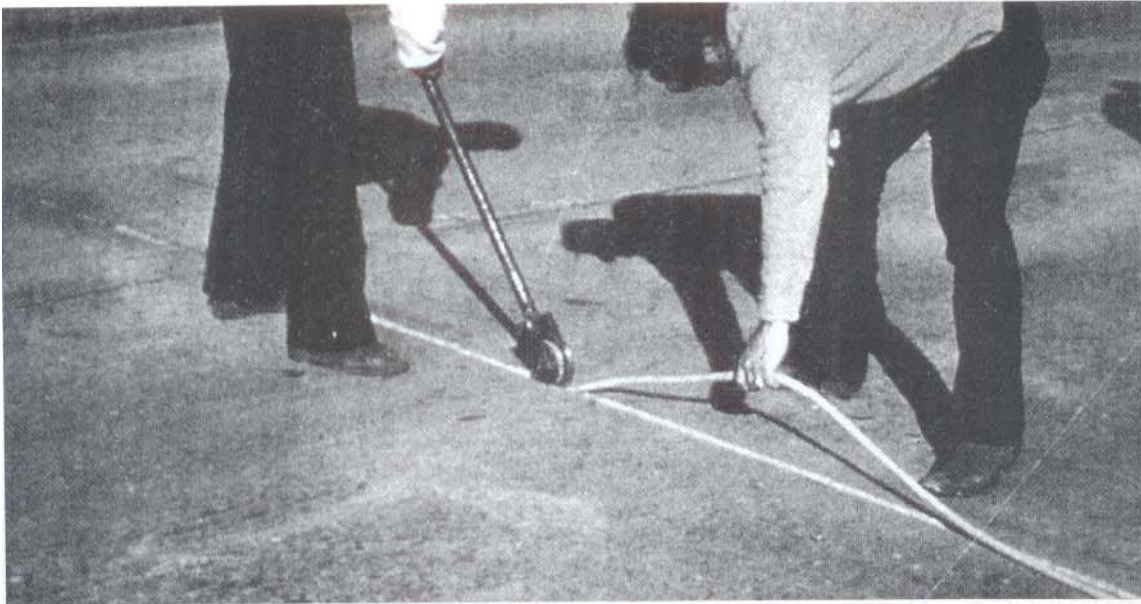
- Resistência química
- Impermeabilidade
- Brilho
- Resistência mecânica



TEL.: (021) 493-4702

FAX: (021) 493-5553





A instalação com chaves de fenda ou pauzinhos não é recomendada porque poderá danificar o DP. A alternativa adequada é bastante fácil de fazer.

consultado para uma adequada escolha do DP.

2. Use um tamanho certo de DP. Existem DPs no mercado com diâmetro variando de 10mm a 75mm. Pesquisas demonstram que o diâmetro do DP deverá ser, pelo menos, 25% maior do que a abertura da junta.

3. Após a recuperação da junta é comum tirar uma série de medidas das suas aberturas e trabalhar com diversos diâmetros, sempre cerca de 25% maiores que o obtidos. Isto garantirá um firme preenchimento em todas as juntas.

4. Mantenha o DP seco e limpo. Tenha certeza de que o interior da junta está

seco antes de instalar o novo DP.

5. Instale o DP imediatamente após o jateamento de ar (cheque a presença de óleo na saída do ar) e imediatamente antes do calafetamento.

6. Cuidado para não ferir o DP quando estiver instalando-o. O uso de chave de fenda para instalar o DP não é recomendado pois, normalmente, danifica o material. Existem ferramentas bastante simples, que se pode construir, com facilidade para a correta instalação do DP. Uma vez instalado, faça uma checagem para ter certeza que o DP ficou na profundidade certa.

7. Não podem existir folgas visíveis entre o DP e as paredes das juntas. O

DP deverá ser comprimido adequadamente no interior da junta, o suficiente para agüentar o peso do mastique, além de evitar que se perca fora da profundidade delimitada. Após a etapa de calafetamento não force o mastique para além do DP antes da sua cura total. Se existirem vazios entre o DP e as bordas da junta ou se afunda facilmente troque-o por um maior.

8. Instale o DP na profundidade adequada. Existirá uma correlação entre o mastique a ser usado, a profundidade de calafetamento e o clima da região, entre outros fatores que definirão a durabilidade do serviço.

9. Preste bastante atenção nas interseções de juntas. É muito comum a sua ponta ficar folgada ou faltando entre o DP "principal" e a ponta dos outros que se iniciam ali.


10. Não estique o DP ou torça-o durante a

sua instalação porque já que o material relaxa, poderão aparecer buracos nas interseções de juntas e, consequentemente, falhas no calafetamento.

11. Se o DP estiver "retraído" na junta ou se aparecerem vazios em suas extremidades, das duas uma, ou se troca o DP por um mais largo ou se faz uma avaliação, pois poderá estar esticando-o durante a sua instalação.

12. Faça um repasse na instalação do DP para checar se a profundidade está correta. Se não, calibre constantemente o equipamento instalado.

13. Se entre a operação de calafetamento e a instalação do DP entrar detritos ou areia na junta, faça um jateamento leve em seu interior, tendo a certeza de que não há água ou óleo no ar comprimido - grandes pressões poderão empurrar o DP mais para baixo.

Em algumas situações poderá ocorrer que o DP fique úmido ou mesmo molhado. Troque-o por um outro seco antes de calafetar. 

Referências:

- Allan Heydom-Backer Rod Installation
- Pavement Maintenance

RECUPERAÇÃO ESTRUTURAL



Morumbi: fundações - arquibancadas

A mais avançada tecnologia em engenharia de recuperação

COMPACTA Engenharia
Restauração
e Recuperação

Flávio A. Nighas
CRB 12.330-0

Renato A. Nighas
CRB 12.330-0

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

**Não recupere sem
consultar RECUPERAR.**

assine

RECUPERAR

(021) 493-6862

TINTAS, PINTURAS E MEIO AMBIENTE



À medida que saúde e meio ambiente são cada vez mais respeitados, tintas a base d'água vão tomando o mercado internacional. E nós ?

Antônio de Almeida



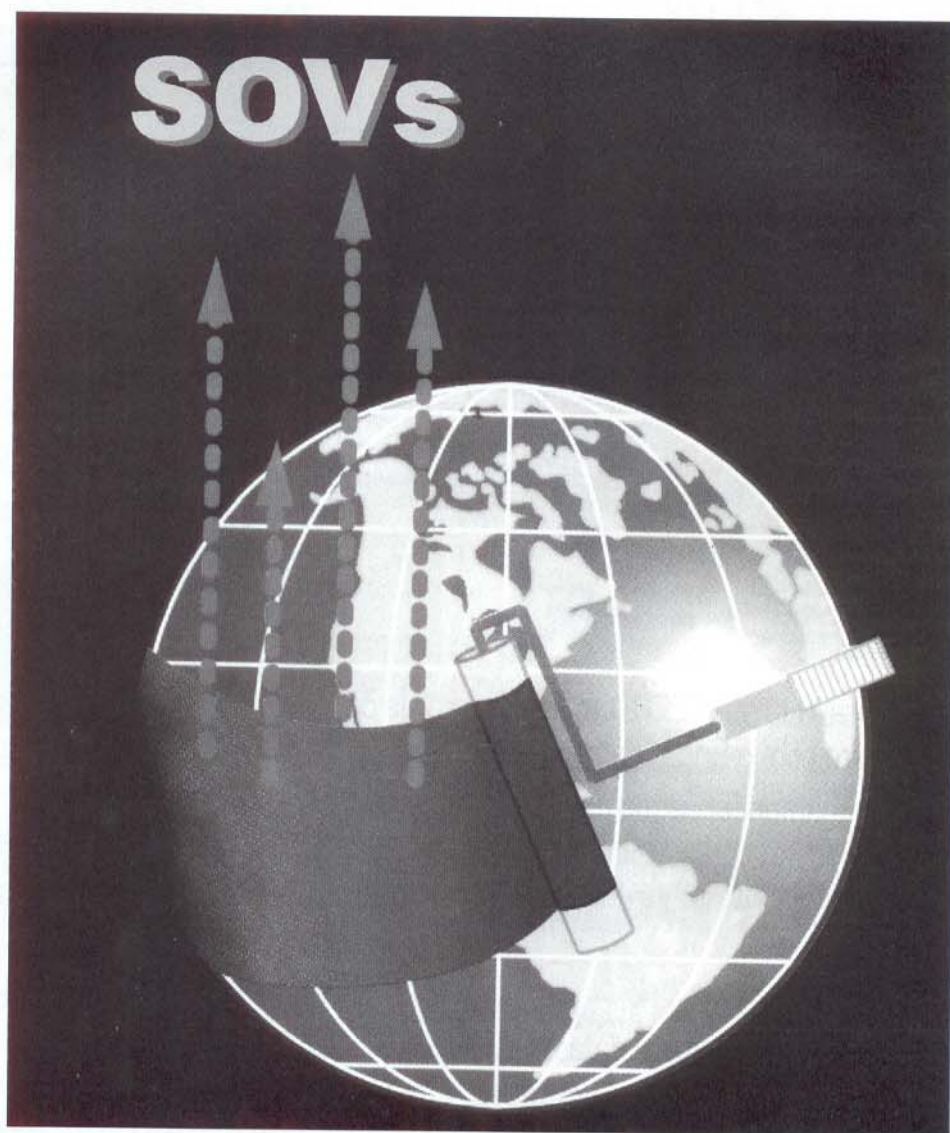
Nestes últimos 25 anos, temos ouvido falar muito em produtos tóxicos e seu controle, particularmente sobre substâncias orgânicas voláteis (SOVs). Paralelamente, muita literatura tem aparecido nas livrarias técnicas consoante com um número cada vez maior de seminários, debates e conferências que se realizam em todo o mundo. Esta matéria visa esclarecer, de modo bem prático, as empresas especializadas em pintura, principalmente no segmento industrial, além, claro, dos fabricantes, o que são as SOVs, porque são motivos de preocupação e como fazer para determinar seus níveis em uma tinta. Informa, também, o que pode ser feito para limitar seus níveis em tintas de construção.

O que são as SOVs ?

São considerados voláteis os produtos que evaporam facilmente para a atmosfera sob condições normais de trabalho.

Quimicamente falando, podemos definir substâncias orgânicas como aquelas que formam cadeias de átomos de carbono. Gasolina, metanol e plásticos são exemplos de substâncias orgânicas.

Embora nos faltem normas para controle de tintas de qualidade e mesmo regulamentações que protejam nossos operários na manipulação de tintas perigosas, como aquelas, por exemplo, com metais pesados, a



poderosa Agência de Proteção Ambiental (EPA) dos EUA define as

substâncias orgânicas como "qualquer composto de carbono, excluindo o



O equipamento de segurança deverá ser adequado ao material a ser aplicado. A máscara, em particular, deverá ser especificada de acordo com os componentes da tinta do revestimento. É bastante comum e errado, entre nós, o uso de máscaras contra pó em obras onde se trabalha com produtos que liberam solventes orgânicos.

enquadram-se nesta categoria. Por outro lado, nem todos os produtos orgânicos que evaporam das tintas participam de reações fotoquímicas, logo, não podem ser considerados SOVs. Alguns destes exemplos são o metano, etano e o cloreto de metileno.

Porque SOVs são uma preocupação

Basicamente, existem dois pontos negativos que incriminam as SOVs. O primeiro é o forte e desagradável odor que as tintas a base de sol-

ventes emitem. Quando aplicadas em ambientes confinados ou pouco ventilados costumam criar problemas aos aplicadores, além de pessoas próximas ao ambiente de trabalho.

Algumas pessoas são bastante sensíveis a toda sorte de solventes orgânicos e, invariavelmente, apresentam dores de cabeça, problemas

respiratórios ou erupções cutâneas, mesmo para baixos níveis de exposição. O material tóxico deposita-se nos rins e no fígado e, por extensão, haverá uma diminuição da resistência imunológica na pessoa.

Embora, em nosso país, toda sorte de concentração de substâncias tóxicas sejam toleradas, seu odor, por si só é suficiente para causar preocupação.

Apesar dos sérios problemas de saúde criados com a simples aplicação das tintas com solventes, a lei contra as SOVs é, em sua origem, direcionada à prevenção do SMOG, aquele fumacê, muito comum na capital de São Paulo, Los Angeles, Cidade do México, etc, que surge devido à saturação de vários produtos de combustão na atmosfera, incluindo monóxido de carbono (CO) o dióxido de carbono (CO²), óxidos de nitrogênio e as SOVs. De

particular interesse é a reação fotoquímica que ocorre entre as SOVs e os óxidos de nitrogênio que produzem ozônio.

Quando encontrado nas camadas mais altas da atmosfera, o ozônio contribui positivamente para a nossa saúde, já que absorve a radiação ultravioleta do sol. No entanto, quando

está presente com altas concentrações no ar em que respiramos é tremendamente prejudicial à saúde.

Embora, em nosso país, toda sorte de concentração de substâncias tóxicas sejam toleradas, seu odor, por si só é suficiente para causar preocupação e mal estar.

monóxido de carbono, dióxido de carbono, ácido carbônico, carbonetos metálicos e carbonatos de amônia, os quais participam de reações fotoquímicas na atmosfera.

Em termos práticos, qualquer substância orgânica de uma tinta que escape para a atmosfera e reaja com o ar na presença da luz solar é uma SOV.

A maioria dos solventes químicos encontrados nas tintas de construção

As tintas e as SOVs.

Tintas, protetores penetrantes orgânicos e revestimentos, invariavelmente, têm os seguintes componentes em suas composições:

- resinas
 - pigmentos
 - aditivos
 - diluentes
 - thinners
 - solventes

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

RECUPERAR
Tel.: (021) 493-6862
Fax: (021) 493-5553



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

Os três primeiros grupos são materiais reativos que permanecem na pintura após a cura.

Os outros (ou o que restam deles) são materiais não reativos que evaporam durante a mistura, aplicação ou a cura da pintura. Estes últimos materiais são adicionados às tintas para oferecerem algumas vantagens como barateamento do custo, facilidade de aplicação, melhor adesão e, finalmente, para se obter uma película mais lisa e uniforme. Se, efetivamente, forem SOVs, reação, fotoquimicamente com os óxidos de nitrogênio para produzir smog e ozônio.

É claro que nem todos os solventes, diluentes e thinners são perigosos.

Um exemplo é a água, que não é uma SOV, usada como solvente ou diluente em certas tintas. Os materiais exemplificados anteriormente, metano, etano e o cloreto de metileno também não são considerados SOVs, no entanto, sua fuga para a atmosfera deverá ser controlada por outros motivos. Durante o processo de reação a que ficam submetidas as tintas e propriamente sua cura, até o endurecimento da película poderá haver



geração de SOVs, sem que haja qualquer compromisso com os solventes, diluentes e thinners empregados.

Geralmente estes produtos de reação se desenvolvem com baixos níveis, mas deverão ser contabilizados no valor total das SOVs.

Deve-se comentar que, recentemente, foram introduzidas tintas e revestimentos no mercado norte-americano que apresentam baixos teores de SOVs. Na realidade, "baixos teores de SOVs" é uma tática comercial empregada somente para dizer que



Ministério do
Meio Ambiente



Fique de Olho no Meio Ambiente



BRASIL
GOVERNO FEDERAL

*"Verta o MAP e
acabe com trin-
cas, fissuras e
micro-fissuras
em pisos de
concreto"*

Não Perca

RECUPERAR nº 13

Qual é a sua especialidade?

*Pisos/pavimentos
Concreto projetado
Pinturas
Impermeabilização
Corrosão*

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

Tel.: (021) 493-6862

Fax: (021) 255-2414



**CONTROLE TECNOLÓGICO
DE QUALIDADE**

SOLOS CONCRETO AÇO

BLOCOS - TIJOLOS - TELHAS
MADEIRAS - CABOS ELÉTRICOS
TUBULAÇÕES HIDRÁULICAS
FUROS E CHUMBAMENTO
DE ARRANQUES

R. MORGADO DE MATEUS, 473 - V. MARIANA - CEP 04015 - SP

TEL.: (011) 575-3788 - FAX: (011) 573-8184



A aplicação de tintas em ambientes parcialmente fechados é bastante prejudicial ao aplicador caso não disponha de equipamento de segurança adequados aos componentes do produto.

o produto pode atender às regulamentações dos órgãos ambientais. O conteúdo de SOVs, em peso, naqueles produtos, varia de 15 a 30%, sendo que o odor que exala é altamente questionável.

Algumas outras tintas e revestimentos são embalados e transportados como tendo baixos teores de SOVs, no entanto necessitam da adição de solventes, antes e durante a sua aplicação. Esta estratégia, claro, desmonta toda e qualquer vantagem que o produto possa ter em termos de "baixos teores de SOVs".

Por outro lado, tintas e revestimentos a base d'água, particularmente emulsões de materiais orgânicos, cada vez

mais, tornam-se populares, muito embora possam conter algum teor de SOVs em forma de co-solventes, antiespumantes e outros modificadores necessários à fabricação ou à boa performance do produto.

Desenvolvendo produtos "naturais" e porque não, "verdes"

Para reduzir o nível de SOVs em uma tinta, ao mesmo tempo em que se mantém a performance do produto, não é simplesmente retirar a substância química que é prejudicial e adicionar outra. É difícil reduzir ou zerar o nível



Mesmo as tintas a base d'água podem conter algum teor de SOVs.

O problema é que pesquisa custa caro e praticamente inexistente em nosso meio.

de SOVs em uma tinta, entretanto, é perfeitamente viável a obtenção de produtos de altíssima qualidade, superiores aos tradicionais, para todo tipo de exigência, que seja fácil de aplicar, estético, durável e com preços competitivos.

O problema é que pesquisa custa caro e é praticamente inexistente em nosso mercado.

Em síntese, tintas e revestimentos contendo 100% de sólidos estão sendo desenvolvidos utilizando-se novos tipos de moléculas orgânicas. Diluentes reativos estão substituindo seus parceiros voláteis e não reativos. Por fim, a viscosidade, uma importante característica da tinta, pode ser reduzida utilizando-se modernas resinas de baixa viscosidade, com a inclusão de novos tipos de pigmentos.

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

Veja com quem você está falando!

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

Leia
assine e
anuncie

RECUPERAR



O futuro das SOVs nas tintas

Em todo o mundo há a preocupação de se preservar a camada de ozônio que nos protege, na atmosfera.

Na indústria da construção, autoridades municipais, estaduais e federais dos EUA controlam e discutem os níveis e as alternativas para as SOVs nas tintas. À medida que a qualidade do ar vai ficando pior nas grandes cidades, como Nova York, Los Angeles e São Paulo, novas e mais severas estratégias vão sendo criadas no sentido de se freiar

este grande problema.

De um modo geral, são três os aspectos que mais se discutem em seminários e conferências sobre controle ambiental:

- Redução das SOVs a níveis aceitáveis de acordo com a situação da região em questão.
- Desenvolvimento de novas tecnologias
- Incentivos financeiros e redução de taxas para produtos com baixos níveis de SOVs.

No final das contas, todos nós, fabricantes, aplicadores e o público em geral, somos beneficiados quando os

produtos em questão são seguros para aplicar e usar. Acidentes durante a aplicação ou exposição a substâncias tóxicas podem trazer grandes prejuízos, como reclamações trabalhistas por insalubridade, instalação de caros sistemas de filtragem e, finalmente, a interrupção da obra.

Quando fortes odores e o uso de materiais tóxicos são freqüentes em obras deverá se questionar a atividade no local e promover-se, de imediato, adequados meios de ventilação, de modo a se conseguir níveis toleráveis

Pegue sua câmera e entre no CONCURSO DE FOTOS RECUPERAR

FORMULÁRIO DE INSCRIÇÃO

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

Descrição da foto

.....

.....

.....

Empresa

Endereço

Cidade, Estado, Cep

Telefone

Contato

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

Assinatura

Data

Envie para: Thomastec Editora Ltda.

Rua Prof. Milward nº 10

Barra da Tijuca - Cep 22.610-060

Rio de Janeiro - Brasil.

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

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

Regras:

• Foto vencedora

A foto vencedora dará ao premiado a oportunidade 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.

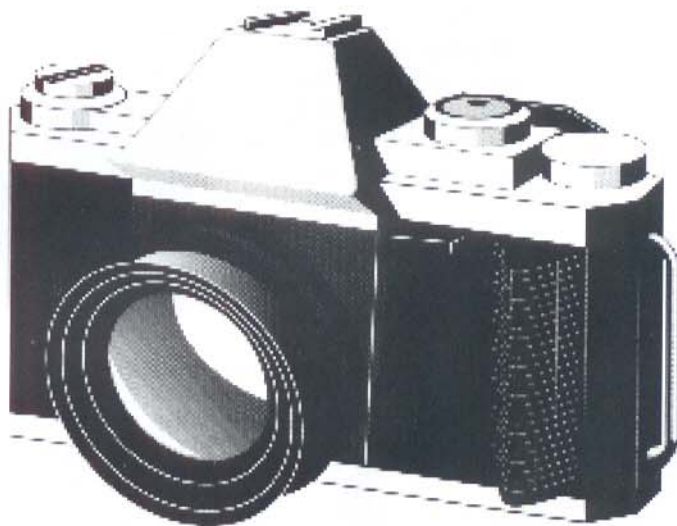
O terceiro colocado terá a foto publicada na RECUPERAR, em matérias correspondentes e mais um ano de assinatura inteiramente grátis.

• 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

Tel - 021 - 493-6862

Fax - 021 - 255-2414

• Nosso endereço

Thomastec Editora Ltda.

Rua Prof. Milward nº 10

Barra da Tijuca - Cep 22.610-060

Rio de Janeiro - Brasil.

de qualidade do ar. Somente desta forma poderemos ter aquela segurança que todos desejamos, aliada a um meio ambiente que permitirá o prolongamento de nossas vidas.

Medindo e limitando o teor de SOVs

Com o objetivo de controlar os níveis de SOVs em tintas e outros materiais, estados e municípios poderão fazer uso de dois métodos rápidos para medir seu teor.

O primeiro método, simplesmente, baseia-se na quantidade de SOVs fornecido pela fórmula do fabricante da tinta. O outro analisa, em laboratório a quantidade de SOVs que volatiliza durante as fases de preparação, pintura e cura da tinta.

A diferença entre as duas é importante pelo fato de que o método da fórmula indica a quantidade de SOVs que o produto traz de fábrica. Se, na obra, a empresa que irá trabalhar com o produto acrescenta algum solvente para facilitar sua aplicação, é claro que teremos uma quantidade maior de SOVs. Contudo, acreditamos que a forma mais eficaz de medir a quantidade das SOVs seja através do "Método 24" da Agência de Proteção ao Meio Ambiente dos EUA. Este método, cheio de detalhes, analisa os níveis de SOVs na obra, baseado na diferença de peso entre a amostra retirada da lata e após a sua aplicação, curada, com aplicação de calor. Desta forma, isto é, pesando-se a mostra

Somente desta forma poderemos ter aquela segurança que todos desejamos, aliada a um meio ambiente que permitirá o prolongamento de nossas vidas.

curada com aplicação de calor, poderemos determinar os níveis de SOVs do produto, tenha ele solventes, thinners ou, simplesmente, pela formação dos produtos de reação que se desenvolvem durante a sua cura.

Como expressamos anteriormente, o controle das SOVs deverá ser mais constante nas regiões onde a qualidade do ar seja mais crítico e, mais intenso, durante aqueles períodos já conhecidos de maior comprometimento.

A título de exemplo, é interessante citar que o estado da Califórnia é dividido em 34 regiões de controle da poluição do ar atmosférico, ou, de outra forma, de gerenciamento da qualidade do ar. Cada região tem seu próprio método. O estado de Nova York utiliza o método da fórmula para determinar a quantidade de SOVs através da regulamentação GNYCRR, parte 205, que especifica níveis aceitáveis de SOVs para uma grande gama de produtos. Lacas, vernizes e uma série de tintas próprias para a construção são algumas das 30 categorias especificadas.

Os níveis de aceitação das SOVs varia de tinta para tinta em suas diversas categorias. Nos rótulos das latas dos produtos americanos encontra-se o nível de SOVs do produto, que é calculado a partir da fórmula do fabricante.

A quantidade de SOVs é expressa em gramas de SOV por litro (gr/l) do produto. Alguns exemplos dos níveis de aceitação para o estado de Nova York são listados a seguir.

A quantidade de SOVs é expressa em gramas de SOV por litro (gr/l) do produto. Alguns exemplos dos níveis de aceitação para o estado de Nova York são listados a seguir.

PERFURA SOLO



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

FONE: (011) 588-1000
FAX: (011) 588-2429



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

RECUPERAR

90 mil leitores à sua disposição

ANUNCIE JA

TEL.: (021) 493-6862

PERFURAÇÕES



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

Fone/Fax: (011) 949-2246

Tipos de tintas	Quant. de SOVs (gr/litro)
Tintas texturizadas.....	203
Tintas para pavimentos.....	254
Tintas elastoméricas para impermeabilizações.....	304
Protetores penetrantes e bases para aplicação de tintas.....	355
Produtos de cura para concretos.....	355
Tintas industriais.....	457



Qualidades de SOVs aceitáveis para o estado de Nova York.

Os valores da tabela acima são o que se denomina de aceitáveis. O pessoal de controle daquele estado, para analisar o produto nas mãos do consumidor ou do aplicador, utiliza o "Método 24", da EPA, imediatamente antes de sua aplicação.

A maioria dos estados americanos utiliza o "Método 24" como referência.

Referências:

- David factor - A Close Look at coatings and VOCs.
- Procedures for Preparation, Adoption and Submittal of implementation Plans, 40 CFR Part 51, United States Environmental Protection Agency, 1992.
- Proposed Amendments to Statewide Regulations to Reduce Volatile Organic Compound Emissions from Consumer Products, Phase II, Technical Support Document, State of California Air

Resources Board, Stationary Source Division, Sacramento, Calif. 1991.

- A Guideline for Surface Coatings Calculations, United States Environmental Protection Agency, Office of Air Quality, Planning and Standards, Washington, D.C., 1986.
- ARB CAPCOA Suggested Control Measure for Architectural Coatings; Technical Support Document, Air Resources Board Stationary Source Division, Solvents Control Section, Sacramento, Calif. 1989.
- Control & Prohibitions of Air Pollution by volatile Organic Compounds, N.J. Administrative Code Title 7, Sec. 27-16, Office of Administrative Law Publishers, Trenton, N.J., 1992.
- Air Pollution Control, N.J. Administrative Code Title 7, Sec. 27-23, Office of Administrative Law Publishers, Trenton, N.J., 1992.
- Architectural Surface Coatings, N.Y. Comp. Codes R & Regs. Title 6, Sec 205, Lenz and Riecker, publishers, 1988.
- Summary of California's Coating Rules by Air Pollution Control Districts and Air Quality Management Districts, Air Resources Board, 1993.

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

Injetar epoxi agora é assim.

A bomba JACO permite diminuir substancialmente seus custos em:

- serviços de impermeabilização
- serviços de recuperação/reforço estrutural
- na construção de um modo geral
- em serviço de injeção de poliuretano

Restituir a monoliticidade do concreto com epoxi, acabar com infiltrações ou vazamentos com poliuretano agora é simples e barato.

LIGUE HOJE MESMO: TEL.: (021) 493-4702 / FAX: (021) 493-5553

JACO

A BOMBA MANUAL

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

THOMASTEC LEIA E ASSINE RECUPERAR

Os epoxis não são iguais

Não Perca

RECUPERAR

nº 13

É PRECISO SABER MAIS SOBRE OS EFEITOS DA UMIDADE

Mudanças de volume e transmissão de vapor são alguns dos seus efeitos. Caros efeitos.

Joaquim Rodrigues



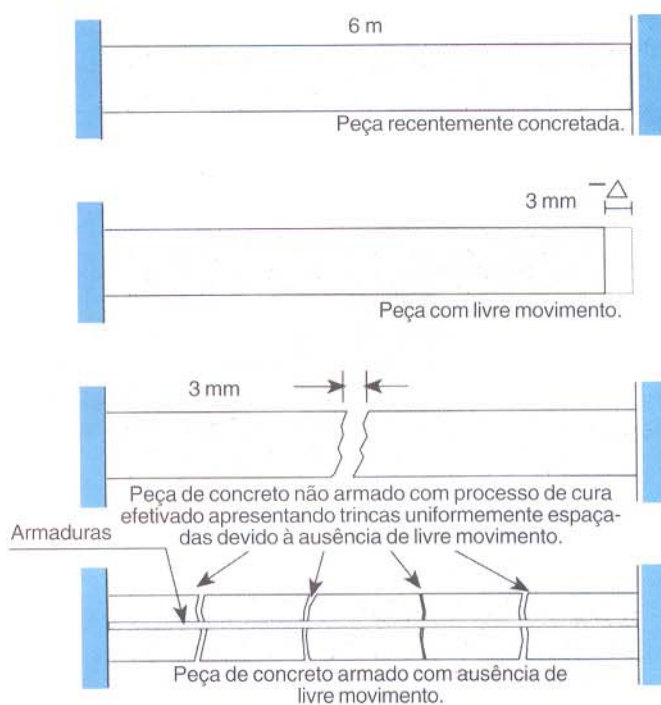
Argamassas e concretos são como madeira serrada, proveniente de árvore recentemente cortada. As tábuas apresentam-se saturadas d'água quando cortadas. No entanto, iniciam, a partir daí, um processo de secagem que culminará com seu nível próprio de umidade semelhante ao existente no ar local. Durante o processo de secagem, reduz o seu volume como também podem aparecer trincas decorrentes das tensões da retração a que está submetida. Uma vez estocada, esta madeira irá sofrer variações em seu volume, à proporção que o nível hidrocópio do local se alterar. De forma bastante curiosa, percebe-se que portas de madeira abrem facilmente quando

a umidade está baixa. Ao contrário, quando a umidade é alta, incha ou se dilata, podendo ser difícil fechá-la.

Argamassas e concretos comportam-se de forma similar. No início do seu processo de cura, o espaço existente entre as partículas ou grãos está completamente saturado d'água. Quando alcança a fase de endurecimento, aquele excesso d'água praticamente foi embora por evaporação, perdendo, consequentemente,

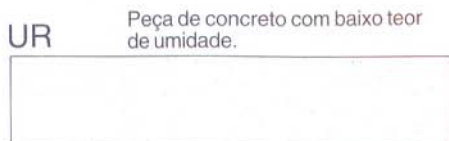
umidade. Logo, o volume da pasta de cimento se contrai ou diminui.

Nesta altura dos acontecimentos, desenvolvem-se perigosas tensões provocadas pelo processo de retração atuante, ocasionando fissuras e trincas. Assim como a madeira, argamassas e concretos que tão bem vemos todos os dias ao nosso redor, também mudam de volume em resposta às mudanças de umidade que o ambiente sofre.



A retração devido à secagem

Expostas ao tempo, peças de concreto perdem parte de sua água original devido à evaporação, sofrendo retração.



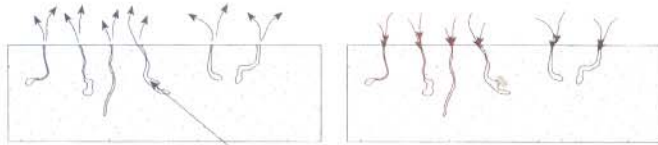
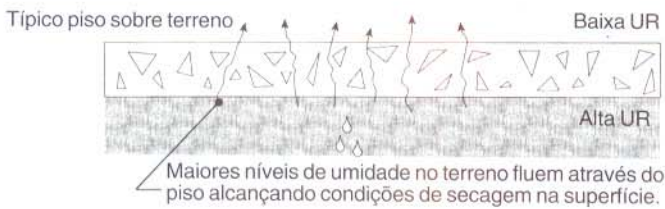
Há um aumento de volume em peças de concreto com alto teor de umidade, tendo como referência as com baixo teor de umidade.

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

assine

RECUPERAR

(021) 493-6862



Figuração exagerada dos capilares ou poros interconectados.

O vapor d'água move-se para dentro e para fora do concreto, de acordo com a UR e sempre da maior para a menor. O vapor d'água também progride de acordo com as variações de temperatura. Maiores temperaturas fazem o vapor expandir, drenado para fora dos poros da estrutura.

Concretos com pesos específicos padronizados retêm cerca de 0,05% em um ambiente com umidade relativa (UR) de 50%.

Exemplo de cálculo da retração, em uma peça de concreto, devido à secagem.

comprimento da laje.....6000mm
retração (0,05%).....3mm

Se uma peça estrutural não apresenta tipo de restrição ao seu movimento, irá encurtar, naturalmente sem qualquer surgência de tensões de retração. Ao contrário, se houver impedimento de movimento, as tensões desenvolvidas

A transmissão do vapor d'água

Há desenvolvimento de vapor d'água através de concretos, argamassas e alvenarias quando estas superfícies estão sujeitas a diferentes níveis de umidade relativa (UR). O vapor d'água se desenvolve do ambiente com alta UR para o de baixa UR e sua quantidade é função do gradiente de UR entre faces e da permeabilidade do material. De acordo com a variação da UR que possa ocorrer de um lado e de outro da peça em questão, o vapor

pela retração poderão ser superiores à resistência de concreto/argamassa, surgindo então as fissuras e trincas de retração por secagem. A utilização de fibras sintéticas ou de aço, em dosagens padronizadas controla eficientemente as tensões de retração, anulando-as.

úmido também se deslocará de um lado para o outro.

Este vapor também se desloca, havendo mudanças de temperatura. Quando a temperatura aumenta, a massa de vapor úmido expande e se desloca para fora dos poros do substrato.

Mudança de volume teor de umidade

Peças de concreto variam de comprimento seguindo seu teor de umidade. Um concreto úmido que entra em processo de secagem começa a retrair. Por outro lado, se estiver seco e absorver umidade, irá expandir.

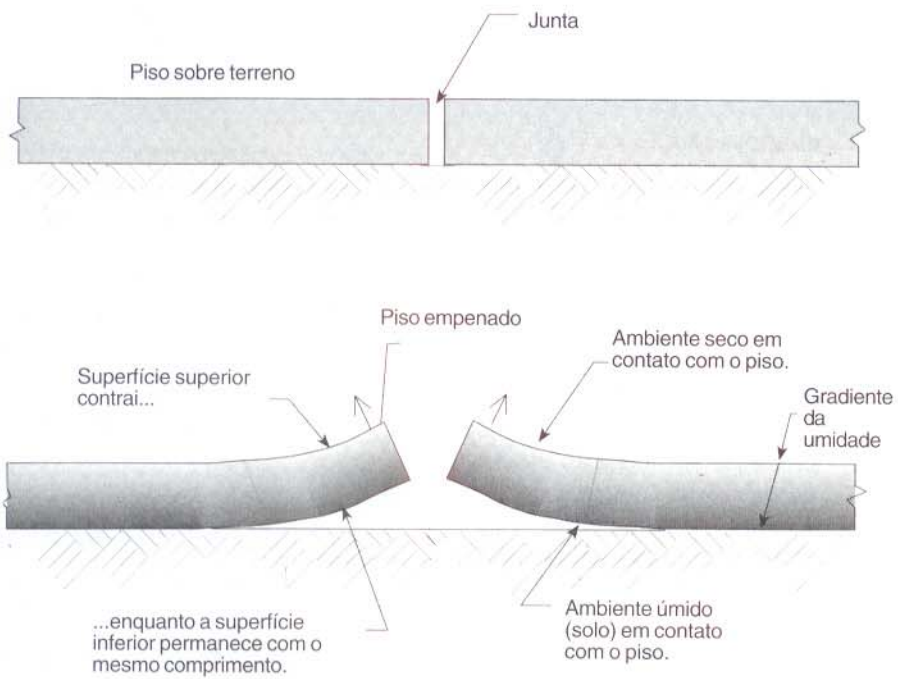
Empenamento

Empenamento é um problema que aparece com bastante frequência em pisos de concreto moldados na obra, devido ao gradiente desigual de umidade e temperatura que se desenvolve através de sua seção. O empenamento aumenta se houver aumento da retração por secagem. Sua superfície superior normalmente é seca, ao passo que a inferior, exposta ao solo, é úmida. A primeira tem tendência a retrair em um comprimento que se relaciona com a segunda. Gradientes de temperatura, que ocorram através da seção de um piso, desenvolvem os mesmos problemas que os gradientes de umidade.

Referências:

1. ACI Committee 302, "Guide for concrete Floor and Slab Construction," ACI 302.1R-89, American Concrete Institute, P.O. Box 19150, Redford Station, Detroit, MI 48219.
2. H. W. Brewer, "Moisture Migration Concrete Slab-on-ground Construction," Bulletin D89, Portland Cement Association, 5420 Old Orchard Rd., Skokie, IL 60077, 1965.
3. Robert F. Ytterberg, "Shrinkage and Curling of Slabs on Grade," Part 3 of 3, *Concrete International*, American Concrete Institute, June 1987.
4. Peter Emmons - Introduction to Moisture Effects.

ANUNCIE E VENDA
RECUPERAR
 Tel.: (021) 493-6862
 Fax: (021) 493-5553



Os efeitos da umidade em pisos sobre terrenos

COMO CALCULAR O MOVIMENTO DE UMA JUNTA

Com este cálculo fácil e rápido, define-se a abertura da junta e, por extensão, projeta-se o mastique adequado.

Carlos Alberto Monge



Finalmente a informação que permitirá a você calcular o movimento de juntas, tanto para obras novas quanto de recuperação.

Uma vez calculado o movimento da junta, poderá ser definida a medida de sua abertura e, por extensão, escolhido o mastique correto. Nesta matéria estão sugeridas diretrizes das normas ASTM-C-1193, "Guia padrão para uso de mastiques em juntas" e da ASTM STP 1069, "Dimensionamento de juntas que recebem mastiques".

Obras Novas

Calcula-se o movimento de uma junta,

para obras novas, levando-se em conta todos os movimentos especificados, mais algumas tolerâncias com a seguinte equação:

$$\frac{100}{\text{mastique (ASTM-C-719)}} \times \text{movimento} + \text{tolerância}$$

A capacidade de movimento do mastique é fornecida pelo fabricante. No entanto, deve-se entender que mastiques com capacidade de $\pm 50\%$ são mais indicados para pequenas juntas do que os com capacidade de movimento de $\pm 25\%$.

Os movimentos e as tolerâncias para as juntas de obras novas, normalmente são especificados levando-se em consideração a própria experiência do

engenheiro ou do arquiteto.

É comum especificar-se a variação térmica (externa) a que estão sujeitas as diversas partes da obra, junto com sobrecargas, encurtamento de pilares, carga de ventos e a indução de movimentos devido à umidade e à insolação.

O movimento de uma junta, devido à expansão térmica, é facilmente calculado tomando-se como base a norma ASTM-C-1193, através da seguinte equação:

$$\text{exp. térmica} \times \text{temperatura} \times \text{comprimento}$$

O concreto, como qualquer outro material, muda de volume quando está sujeito a mudanças de temperatura. Um aumento de temperatura significa um aumento de seu volume. Um abaixamento significa uma redução. Logo, tomando como exemplo uma peça de concreto com 30m de vão, feita com agregados graníticos e tendo uma temperatura de 38°, esta estrutura sofrerá a seguinte variação de movimento, considerando-se o coef. térmico do concreto igual a $9 \times 10^{-6} \text{ mm/mm/}^\circ\text{C}$:

$$\text{movimento} = 9 \times 10^{-6} \times 38 \times 30.000 = 22 \text{ mm}$$

O flexionamento de um piso, devido às sobrecargas em edificações altas, é transferido para as paredes, de maneira complicada, porém um tanto típica, função da sua quantidade e de seu posicionamento sobre o piso. O peso de grandes armários, estantes, containers, pilhas de papel e materiais de um modo geral flexiona pisos de concreto situados entre pilares. Esta modalidade



Percebe-se nesta junta da edificação que a junta sofreu um processo de compressão além do previsto, provocando esmagamento na borda da laje, com deslocamentos consequentes.



O cálculo da abertura da junta permite bem definir o delimitador de profundidade (DM) e o mastique.

de movimento deverá ser adicionada ao movimento térmico antes do cálculo da abertura da junta, caso seja transferida para as juntas.

O encurtamento de pilares de concreto também deverá ser especificado, já que é resultado das cargas atuantes sobre a estrutura durante a construção. Este fato ocasionará um fechamento irreversível das juntas horizontais da ordem de 3mm.

A umidade em paredes de alvenaria induz movimentos da ordem de 0,02 a 0,075% da sua expansão (irreversível). Paredes de concreto e de blocos de concreto retraem, de forma típica, aproximadamente com os mesmos valores das paredes de alvenaria.

Por exemplo, uma determi-

Algumas fontes de consulta e, em particular, alguns fornecedores calculam abertura de juntas aplicando temperatura ambiente igual a 30°C. Não é correto.

nada parede que tem juntas a cada 6 metros apresenta uma expansão irreversível da ordem de 0,04%, que corresponde a um trabalho de dilatação, em caráter irreversível, da ordem de 2,5mm. Logo, uma junta normal com abertura de 12,5mm passará a ter 10mm, independente de qualquer movimento térmico.

Em todo cálculo de juntas o peso das tolerâncias é significativo, tanto quanto os movimentos que necessitam ser calculados. Na 1ª equação foram incluídas algumas tolerâncias no cálculo da abertura da junta, sendo absolutamente independente do tipo de mastique a ser usado ou do movimento calculado.

A variação da temperatura ambiente é um dos aspectos que precisa ser calculado em todo o ciclo térmico, sendo absorvida pelo mastique tanto na compressão quanto na tração. Algumas fontes de consulta e, em particular, alguns fornecedores calculam abertura

de juntas aplicando temperatura ambiente igual a 30°C. Não é correto. É necessário ter conhecimento das temperaturas extremas a que chega a superfície da qual a junta esta sendo calculada.

Como calcular o movimento de uma junta

1º exemplo

Calcule o movimento de uma junta em uma parede de alvenaria com 7 metros de comprimento em uma edificação de apenas 2 andares, usando um mastique com 50% de movimento, uma tolerância para a junta de ± 5 mm e um gradiente térmico de 70°C. Vamos adotar uma dilatação, para a alvenaria, de 0,04% devido aos movimentos induzidos pela umidade.

1 - Cálculo do movimento térmico .

$$= 6,0 \times 10^{-6} \text{ mm/mm/}^{\circ}\text{C} \times 70^{\circ}\text{C} \times 7.000 \text{ mm} = 3,0 \text{ mm}$$

2 - Cálculo do movimento de 0,04% induzido pela umidade.

$$7000\text{mm} \times 0,0004 = 2,8\text{mm}$$

3 - Tamanho da junta (1ª fórmula).

$$= \frac{100}{50} \times (3,0 + 2,8) + 5 = 16,6 \text{ mm}$$

2º exemplo

Calcule o movimento e a abertura de uma junta situada entre painéis de

**RECUPERAÇÃO
E
REFORÇO DE
ESTRUTURAS**



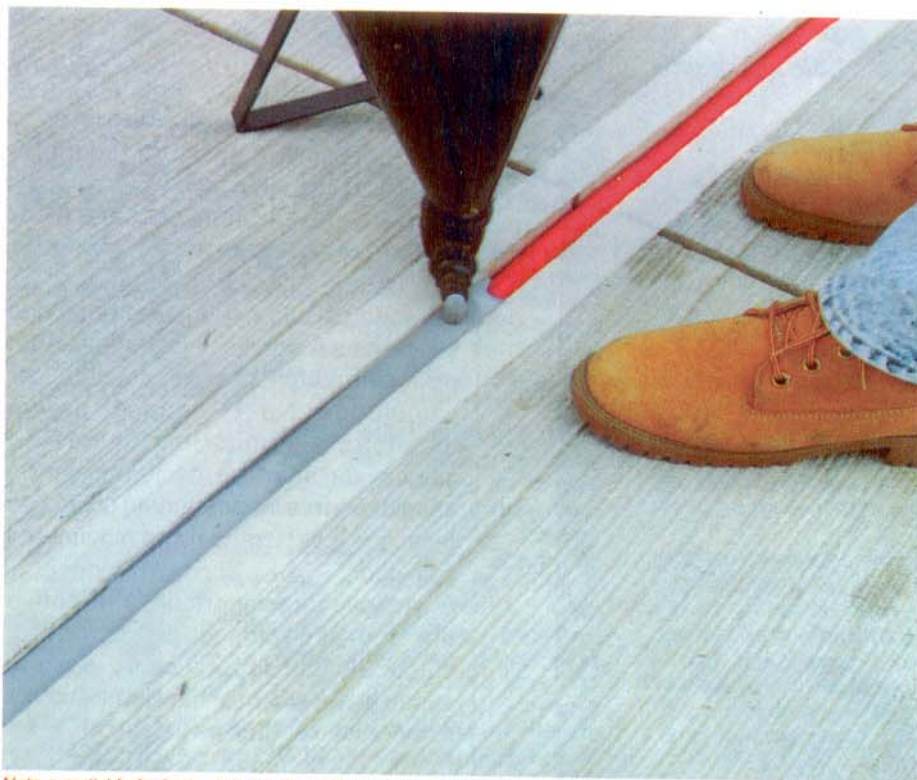
TECNOCRET

Tel: (011) 820-2988

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

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

THOMAS-TEC LEIA E ASSINE RECUPERAR



Note a praticidade deste sistema de calafetamento para juntas de pisos.

concreto, com 3 metros de comprimento, em forma de meia esquadria (situada na quina da edificação) com uma variação térmica de 50°C. Adote 6mm de tolerância entre cada painel. Não há movimentos induzidos pela umidade. Será utilizado um mastique com 25% de movimento.

1 - É necessário entender que esta junta tem movimento relativo a 6 metros.**

2 - Cálculo do movimento térmico.

$$M = 9 \times 10^{-6} \times 3000 \times 50 = 1,35 \text{ mm}^{**}$$

3 - Cálculo da abertura da junta

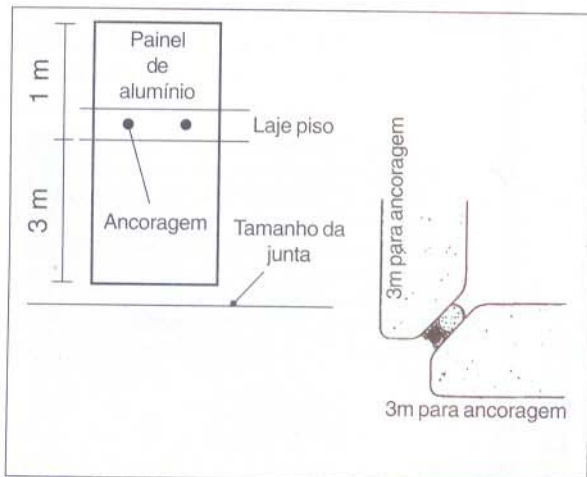
$$J = \frac{100}{25} \times 1,35 \text{ mm}^{**} + 6 \text{ mm} + 6 \text{ mm}$$

$$= 17,4 \text{ mm}$$

** Este movimento foi tomado como 1,35mm por questões de simplificação. Quando ambos os painéis expandem na mesma proporção, o movimento máximo é de 1,35mm dividido pela raiz quadrada de 2, devido ao ângulo de 45° (relação entre triângulos).

3º Exemplo

Calcule a abertura de uma junta horizontal necessária para ficar entre painéis de alumínio que compõem a fachada de um prédio. Os painéis tem 4 metros de altura, sendo que passa 1 metro acima da laje tipo. Esta, por sua vez, sofre flexionamentos da ordem de 10mm devido a sobrecargas. Estes painéis de alumínio que substituem alvenarias externas em edificações comerciais apresentará uma variação entre temperaturas extremas de 80°C, com tolerância de ± 3mm. Será usado um mastique com 50%.



A situação dos painéis de alumínio na fachada da edificação

1 - Está claro que a expansão térmica do trecho de 3m de painel precisa ser adicionado ao flexionamento de 10mm a que estará sujeita a laje de cima.

2 - Cálculo do movimento térmico =
 $24 \times 10^{-6} \text{ mm/mm/}^\circ\text{C} \times 80^\circ\text{C} \times 3000 \text{ mm} = 5,7 \text{ mm}$

3 - Cálculo da abertura da junta.

$$\frac{100}{50} \times (5,7 + 10) + 3 = 34,4 \text{ mm}$$

Recuperações

Não há qualquer novidade em se substituir calafetamentos antigos por novos, sejam em juntas de fachadas ou em pisos industriais. O que precisa ficar bem claro é que não se deverá substituir um mastique com problemas por outro que apresente as mesmas características. O novo calafetamento só deverá ser feito após uma profunda análise das causas da ruína do antigo mastique.

É muito comum, em prédios feitos com painéis, a ausência de um adequado tratamento na parte superior do último pavimento da edificação ou no fechamento dos elementos verticais com a última laje. Aí pode estar a causa da penetração d'água que provocará uma série de infiltrações em diversos pavimentos, além de danos

a curto prazo no sistema de calafetamento. A avaliação do problema está fora do escopo desta matéria, devendo ser feito por empresa especializada.

Para uma análise da junta será necessário um indicador de movimento de juntas (RECUPERAR nº 9 - vitrine de produtos) e um termômetro de parede. Informações acerca dos detalhes construtivos ou as plantas da edificação são sempre de interesse. Pode-se aceitar que uma estrutura com razoável idade já tenha definido seus movimentos de forma irreversível assim como a retração do concreto, o encurtamento dos pilares e a dilatação da alvenaria devido à umidade. É relevante, nesta situação, considerar deflexões devido às sobrecargas mecânicas e térmicas.

Devido às poucas informações de que dispúnhamos a respeito da técnica de calafetamento, associado aos poucos

Coeficientes de dilatação linear

Material	mm/mm/ °C X 10 ⁻⁶
Alvenaria de tijolo e emboço	6
Alvenaria de tijolo e cerâmica	5
Parede de concreto	9
Vidro	9
Acrílico	81
PVC	60
Granito	11
Mármore	13

tipos de mastiques disponíveis no nosso mercado até então, acostumamo-nos a, simplesmente, preencher a junta, normalmente, com o mesmo material e a conviver com aquelas reclamações de infiltração no pavimento A ou B, pouco tempo depois.

Correto será instalar um detector de movimento de modo a analisar o comportamento da junta. Este indicador de movimentos pode ser instalado facilmente com qualquer adesivo epoxi ou do tipo bonder sobre a junta, mesmo na parte externa da edificação.

O riscador instalado em um lado da junta irá produzir riscos no cartão fixado no outro lado da junta. Instale também um termômetro de parede do lado de

fora da parede. Marque a posição inicial do riscador no início da leitura. As observações obtidas com estes indicadores deverão ser feitas num período mínimo de 24 horas ou, o ideal, durante toda a semana. Deverão ser colocados detectores de movimentos e termômetros em todas as fachadas. No termômetro, deverão ser obtidas temperaturas máximas e mínimas e no detector de movimentos, medidas da dilatação e compressão da junta. Vamos dar um exemplo para tornar mais clara a compreensão deste importante teste. Suponhamos que, ao final de uma semana analisou-se a fachada norte de uma edificação com uma junta de 12mm de abertura

obtendo-se 1,5mm na compressão e 1,5mm em sua dilatação, com um gradiente de temperatura de 10°C. Logo, a junta comprimiu 12,5% nas temperaturas altas e sofreu uma dilatação de 12,5% nas baixas. Este tipo de teste dá uma idéia bastante exata do que ocorre o ano todo com a junta.

De um modo geral, fachadas voltadas para o norte costumam ter temperaturas próximas à ambiente. Fachadas voltadas para o sul têm como característica temperaturas bem superiores ao ambiente pelo fato de receberem diretamente a luz do sol.

A indicação de um movimento total (MT) de 3mm com relação a um gradiente térmico de 10°C pode ser extrapolado para um ciclo térmico de 60°C pela equação abaixo:

$$MT = \frac{\text{gradiente total de temperatura}}{\text{gradiente parcial de temperatura}} \times \text{MT. medido}$$

Inserindo os valores apresentados, teremos:

$$MT = \frac{60}{10} \times 3 = 18\text{mm}$$

Um movimento total de 18mm dá um prognóstico de junta com 36mm, sem tolerâncias, utilizando-se um mástico com 50% de movimento.

Considerando-se estes dados pode-se aceitar as seguintes opções:

1. Alargue a junta para 36mm e use um mástico de ± 50%.

2. Retire o antigo mástico da junta e torne a calafetá-la, agora com um mástico de ± 50%, inserindo-se com isto em um trabalho de risco já que estaremos aceitando o conceito de gradiente médio de temperatura.

É claro que abrir uma junta em uma edificação é bastante desagradável para os moradores. No entanto, se

FIBRAS SINTÉTICAS

ALÍVIO IMEDIATO CONTRA TRINCAS E DORES DE CABEÇA.



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



RECUPERAR

90 mil leitores à sua disposição

ANUNCIE JÁ

TEL.: (021) 493-6862

Um Show de Vendas. Anuncie

RECUPERAR

(021) 493-6862

Temperatura estimada das paredes

Condição	°C
Máxima temperatura estimada da superfície de uma edificação no verão (RJ)	82
Mínima temperatura estimada da superfície de uma edificação no inverno (RJ)	14
Diferencial máximo de temperatura	68

outros movimentos existirem além dos provocados pelo ciclo término, é provável que não haja outra alternativa.


O fato é que existem edificações e mais edificações com problemas de juntas. Não se pode aceitar a idéia de que uma junta seja um elemento anti-estético ou que todo calafetamento deverá ser feito obdecendo-se apenas a um gradiente médio de temperatura que, invariavelmente, não corresponde àquela sua região.

Por outro lado, mas no sentido de se evitar problemas, não se poderá esquecer de trabalhar com as tolerâncias durante o uso das fórmulas citadas.

Não se pode aceitar a idéia de que uma junta seja um elemento anti-estético ou que todo calafetamento deverá ser feito obdecendo-se apenas um gradiente médio de temperatura que, invariavelmente, não corresponde a sua região.

Resumindo, a ideia do "anti-estético", a utilização de gradientes padronizados de temperatura e a não introdução de tolerâncias nas fórmulas de cálculo são os três principais causadores de problemas de juntas, particularmente em edificações.

Como vimos, toda e qualquer junta poderá ser facilmente calculada e dimensionada, tanto em obras novas como de recuperações, incorporando-se todos os movimentos, permitindo uma perfeita movimentação do mastique que irá trabalhar dentro de extremos bem definidos de temperatura. Particular atenção, como já salientamos, deverá ser dada às obras

de recuperação de juntas. Maiores informações risque o nº 121 no fax consulta. 

Referências:

- Building Restoration and maintenance manual
- SWR
- ASTM C 1193 Standart Guide for use of Joint Sealants

Quer
ficar
atualizado?

Assine
RECUPERAR

(021)

493-6862

CORTAR/APICOAR CONCRETO DESTE JEITO?

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

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

DECAPAMETAL

Maiores informações risque o nº 114 no fax consulta.

