

## CAPA

### Métodos e Aparelhos de Medição de Umidade

Conheça os diferentes métodos de aferição do nível de umidade dos pisos de concreto e saiba como tomar a melhor decisão na hora de escolher o revestimento e desta forma evitar surpresas desnecessárias.

A quantificação da umidade em materiais é muito importante na construção civil, à ausência desta informação pode gerar prejuízos altíssimos, entre outros incômodos, principalmente quando tratamos da aplicação de pisos resinados que possuem um índice de permeabilidade próximo à zero.

Conhecer e avaliar os diferentes métodos de aferição do nível de umidade dos pisos de concreto é fundamental para determinar o ensaio mais apropriado e de fato concluir qual o tipo de revestimento a ser aplicado.

A seguir vamos enumerar os principais testes utilizados em campo para quantificar ou apenas qualificar o teor de umidade apurado

#### Teste de manta plástica

Com auxílio de um filme plástico “co-extrudado” com aproximadamente 1 m<sup>2</sup> de área aplicado sobre o piso cria-se uma condição de impermeabilidade restando a exudação de vapor d’água do substrato que se condensa na superfície do plástico. Neste teste a avaliação é visual e apenas condenatória.

#### Teste de placa colada

Aplica-se o revestimento especificado em uma área de aproximadamente 1 m<sup>2</sup> e após 72 hs ou mais se executa o arrancamento de uma parte do revestimento. Caso a adesividade da parte removida estiver fraca ou a resina de ancoragem estiver pegajosa ou úmida a aplicação do revestimento deve ser abortada.

#### Teste gravimétrico ou método Darr

Consiste basicamente na extração de um corpo de prova retirado do pavimento de concreto, que será pesado - anota-se a informação - e posteriormente o material é alojado em uma estufa a uma temperatura de até 103° C durante 24 horas. Após este tempo toma-se novamente o peso e executa-se a análise dos diferenciais determinando o percentual de umidade encontrado neste pavimento.

Este é um processo preciso na teoria, porém sua aplicação em campo sofre certas interferências que poderão alterar os resultados; o processo de extração do corpo de prova gera calor que elimina parte da umidade, o espaço de tempo entre o momento de sua remoção até a tomada do seu peso no laboratório contribui para a diminuição da umidade mesmo tomando-se os devidos cuidados. Concluindo, o método apresentando também é passivo de pequenos desvios.

#### Teste CM – (Método Carbureto)

Consiste na remoção de corpo de prova, portanto passivos das mesmas interferências apontadas no teste Gravimétrico, que será fracionado em partes menores com diâmetro inferior a 2 mm. Este material será acomodado em um recipiente de aço juntamente com esferas de aço e cápsulas de carbureto, lacra-se o recipiente com firmeza agitando-o vigorosamente. Neste processo as cápsulas de carbureto se quebram provocando uma reação química com a umidade do material, gerando uma pressão interna medida através de um manômetro que, identifica a concentração de água contida dentro deste recipiente.

Na posse deste dado utiliza-se uma tabela de conversão, em conformidade com o material que está sendo analisado, permitindo identificar o percentual de umidade encontrado.

#### Teste Resistivo (Higrômetro aparelho de medição digital)

É o método mais utilizado na prática para a medição de umidade em materiais aplicados a construção civil. É um método baseado no fato de que a resistência interna de todo material sólido é diretamente influenciada pelo teor de umidade encontrado no mesmo, ou seja, a resistência interna aumenta ou diminui proporcionalmente a quantidade de umidade existente no material.

O método resistivo, em contrapartida aos métodos Gravimétricos e CM (Método Carbureto), apresenta uma série de vantagens, que pesam a seu favor; a perda de material na aplicação deste método é mínima, a análise é feita no local e o resultado é imediato, permite também a análise de umidade em diversos pontos na mesma base e testes comparativos podem ser feitos no local comprovando a eficiência do método.

No entanto, apesar da eficácia e assertividade na medição de umidade através deste equipamento, sabemos que substâncias químicas diferentes, encontradas nos materiais utilizados na construção civil, apresentam resistências distintas, bem como, a densidade de cada material altera o índice de sua resistência.

Concluindo, de todos os métodos descritos nenhum deles levaria todas as vantagens, sendo assim, o recomendável é a utilização de mais de um método comprobatório, analisar e comparar os dados coletados para então tomar a melhor decisão na escolha do revestimento e desta forma evitar surpresas desnecessárias e garantir a eficácia do revestimento especificado.

## CALENDÁRIO

**1º Seminário Anual de Pisos e Revestimentos de Alto Desempenho**  
Data: 03 de outubro de 2006  
Local: Instituto de Engenharia - São Paulo/SP  
Informações: Tel: (11) 3231-0067  
Site: www.anapre.org.br

**78º Encontro Nacional da Indústria da Construção**  
Data: 18 a 20 de outubro de 2006  
Local: João Pessoa-PB  
Informações: (83) 3244-8655

**Workshop Internacional Melhores Práticas para Pavimentos de Concreto**  
Data: 21 a 23 de outubro de 2006  
Local: Recife-PE  
Informações: (11) 3735-0202  
Site: www.ibracon.org.br

**FFATIA 2006**  
Data: 25 a 27 de outubro de 2006  
Local: Centro de Convenções - Goiânia - GO  
Informações: (16) 2132-8936  
Site: www.ffatia.com.br

**Constructa - Feira Internacional da Indústria da Construção 2006**  
Data: 15 a 18 de novembro de 2006  
Local: Centro de Exposições da FIEP/Curitiba-PR  
Informações: (41) 3027-6707  
Site: www.hanover.com.br

## ÍNDICE

### Notícia Técnica

Teste de Abrasão Taber.....02

### Editorial

Aproxime-se da ANAPRE.....02

### Entrevista

Renato Giusti, presidente da ABCP.....03

### Curtas

Notícias do setor de pisos e revestimentos.....03

### ANAPRE Responde

Diretoria técnica responde aos leitores.....04

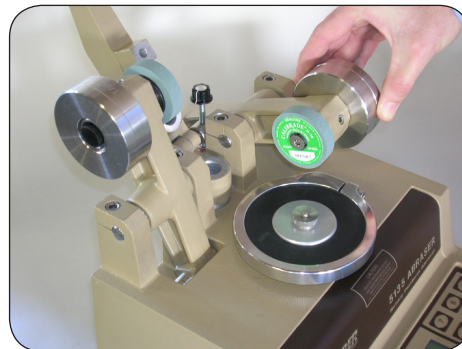
### Regional MG

O mercado regional em atividade.....04

## Teste de Abrasão Taber

O ensaio de Abrasão Taber é utilizado para avaliar a resistência a abrasão de diversos materiais, tais como, couro, papel e revestimentos orgânicos. No caso de revestimentos de alto desempenho (RAD), os valores obtidos pelo teste de Taber são utilizados mundialmente como um dos dados para avaliação de desempenho de sistemas baseados em resinas epoxidicas.

O equipamento consiste de 1 ou 2 pratos giratórios, sobre o(s) qual(is) são colocadas às amostras aplicadas do revestimento. Sobre a amostra são colocados 2 discos abrasivos. Completa o equipamento o sistema de vácuo que tem como objetivo remover as partículas geradas durante a abrasão. O peso que os abrasivos exercem também é controlado, sendo o mais comum para revestimentos o peso total de 1 kg.



Os resultados obtidos no ensaio podem ser expressos de diversas formas:

- Índice de Desgaste

$$I = \frac{(A - B) \times 1000}{C}$$

A = Peso da amostra antes da abrasão, mg

B = Peso da amostra depois da abrasão, mg

C = Número de ciclos de abrasão.

- Perda de Peso:

$$L = A - B$$

Para revestimentos de alto desempenho a base de epóxi a perda de peso é utilizada em conjunto com a indicação do disco abrasivo, do número de ciclos e do peso; por exemplo: 170 mg (CS17, 1000 ciclos, 1000 g).

Os ensaios são de difícil reprodução e, portanto, os seus valores são considerados apenas como indicadores. Quando necessário comparar com maior exatidão, os ensaios devem ser realizados no mesmo aparelho e pelo mesmo operador. O equipamento dotado de dois discos permite uma comparação mais eficiente entre produtos diferentes.

Ref: ASTM D 4060.

EDITORIAL

## Aproxime-se da ANAPRE



Com apenas dois anos de trabalho, a ANAPRE está entre as principais associações do setor da construção civil e já é reconhecida como porta-voz do segmento de pisos e revestimentos de alto desempenho.

Ao lançar o 1º Seminário Anual da entidade, que contará com palestras de conhecidos e renomados profissionais do mercado, obteve imediato patrocínio das principais empresas e entidades do setor, como: ABCP – Associação Brasileira de Cimento Portland; Gerdau Aços Longos S/A; ABESC – Associação Brasileira das Empresas de Serviços de Concretagem; EP – Engenharia de Pisos; CPT/Stonhard; Laboratório Falcão Bauer; Coplas – Soluções Plásticas para Cobrimento de Concreto; Famedh; NS Brasil e Reade, além de poder contar com apoio da Editora Pini e Revista PI.

Na grade do Seminário contaremos com profissionais que abordarão as necessidades dos clientes sob sua ótica, gestão dos projetos, materiais e execução, pavimento de concreto, projeto e especificação de revestimentos e pisos antimicrobianos ativos.

Esta ação faz parte de um conjunto que visa promover a qualidade no setor, elevando o padrão dos projetos e obras. Então venha, aproxime-se da ANAPRE. Há muito a fazer em prol da qualidade dos pisos e revestimentos e, com certeza, profissionais como você poderão contribuir sobremaneira para o desenvolvimento do nosso mercado.

Abraços a todos,

Wagner Gasparetto  
Vice-Presidente da ANAPRE



## Renato Giusti, Presidente da ABCP

*O Presidente da Associação Brasileira de Cimento Portland conversa com a ANAPRE no ano em que a entidade completa 70 anos de existência.*

**ANAPRE:** A ABCP completa 70 anos em 2006, fale um pouco sobre a trajetória da Associação neste período.

**Renato Giusti:** A ABCP foi fundada em 1936 com o objetivo de atender às expectativas de crescimento tecnológico da indústria brasileira de cimento, que existia no País há apenas 10 anos. Nestes 70 anos de atividade, a ABCP tem ajudado, não só a desenvolver produtos e soluções à base de cimento, mas também tem zelado pela qualidade e normalização dos produtos - inclusive a ABCP é uma das fundadoras da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Além disso, a Associação realiza pesquisas sobre o concreto para grandes obras, ministra cursos de aperfeiçoamento, colabora com universidades em pesquisas científicas e apóia tecnicamente construtoras e outras empresas do setor.

Atualmente, a ABCP é considerada um centro de referência em tecnologia de cimento e concreto, reconhecida nacional e internacionalmente, pelos serviços prestados às empresas associadas, ao poder público e à construção civil de um modo geral.

**ANAPRE:** Quais os focos de atuação da ABCP?

**Renato Giusti:** O principal foco da ABCP é cuidar da qualidade do cimento e da difusão das melhores práticas de emprego do produto, seja em projetos para infra-estrutura, estruturas, habitação, industriais ou na área de tecnologia. Em infra-estrutura, o foco da ABCP tem sido o desenvolvimento e aplicação dos pavimentos de concreto, nas áreas urbana e rodoviária, das barragens em concreto compactado com rolo, CCR, e a qualidade dos tubos de concreto para garantir longevidade às obras de saneamento.

No que diz respeito a estruturas de concreto, a ABCP deu início e lidera junto com os Sindicatos da Construção, Sinduscons, um movimento denominado Comunidade da Construção que desenvolve boas práticas para sistemas como argamassas, alvenarias de vedação e estrutura, estruturas pré-fabricadas e convencionais, e os compartilha com o mercado, com o objetivo de gerar melhoria de desempenho. Atualmente existem 16 cidades brasileiras, na sua maioria capitais, com núcleos da Comunidade que integram as construtoras, o mercado e as universidades dessas cidades.

Para habitação, a ABCP desenvolveu em 2002, um projeto chamado Casa 1.0, direcionado para prefeituras, secretarias de habitação e entidades afins, com a finalidade de ajudar a combater o déficit habitacional do Brasil. Atualmente já são mais de 15 mil casas construídas de acordo com o conceito desse projeto de moradia que tem em média 42 metros quadrados com dois quartos, sala, cozinha e banheiro, aliado à racionalidade e qualidade dos materiais. Na área dos pré-moldados, a Associação está focada no desenvolvimento e normalização dos blocos e placas de concreto para pavimentação de calçadas visando, principalmente, a acessibilidade. A indústria de pré-fabricados e a difusão dessa tecnologia, assim como o desenvolvimento qualitativo da indústria de tubos, telhas e blocos para alvenarias - todos de concreto - também são nossas prioridades.

À constante preocupação com a qualidade e estudo de novos cimentos, somam-se os cuidados com o meio ambiente e apoio à nossa indústria na prática constante da responsabilidade sócio-ambiental.

**ANAPRE:** A ANAPRE procura enfatizar o caráter “sistêmico” dos pisos que engloba uma série de fatores que vão desde o projeto até a realização de ensaios, a ABCP também trabalha desta maneira com o cimento dentro do mercado da Construção Civil?

**Renato Giusti:** Sim, esse tem sido o papel da ABCP há 70 anos. Porém, além da parte sistêmica e mercadológica, institucionalmente lutamos arduamente pela união e fortalecimento da cadeia da construção civil, pois assim todos ganham e evoluem.

**ANAPRE:** Como adequar as necessidades do mercado e o desenvolvimento tecnológico?

**Renato Giusti:** Costumo dizer que ninguém faz nada sozinho. Portanto, na ABCP o desenvolvimento, seja dos sistemas a base de cimento, como do próprio produto, vem a partir das necessidades do mercado. Toda a necessidade é analisada criteriosamente e os resultados são fruto de trabalho técnico intenso e sempre em parceria com a cadeia de cada segmento, tendo como palavra de ordem a qualidade.

**ANAPRE:** A ABCP desenvolve trabalhos relacionados especificamente à aplicação de cimento na área de pisos? Quais são e como funcionam?

**Renato Giusti:** Sim, a ABCP possui especialistas em pisos industriais de concreto. No entanto, decidimos nos dedicar mais neste momento a duas frentes: pavimento de concreto e os pavimentos para calçadas.

Em relação aos pavimentos de concreto, focamos o trabalho em pavimentos urbanos (corredores de ônibus e vias de grande circulação) e rodoviários (as BRs e as estradas com tráfego intenso e pesado). A ABCP trabalha com pisos industriais de acordo com as solicitações e demandas do mercado.

No que se refere a pavimentos para calçadas, a ação se dá no desenvolvimento do passeio seguro, e sua disseminação e adoção pelas administrações municipais, como já tem ocorrido em várias Prefeituras. Nesse caso, a ABCP promove os pisos intertravados, as placas cimentícias, os pisos podotáteis e as rampas de acessibilidade.

**ANAPRE:** Como é o trabalho da ABCP junto a seus associados?

**Renato Giusti:** A ABCP é o braço técnico da indústria. Nosso principal papel junto às associadas é auxiliar na garantia da qualidade do produto, ao mesmo tempo em que desenvolvemos o mercado dos produtos à base de cimento, fazendo-os sempre competitivos sem abrir mão da qualidade.

**ANAPRE:** Quais as contribuições de uma associação tanto para o mercado quanto para a evolução técnica de um setor?

**Renato Giusti:** Posso dizer que o trabalho da ABCP, nesses “primeiros” 70 anos esteve alinhado com o desenvolvimento da engenharia do Brasil, respeitada mundialmente. Estivemos presentes acompanhando e auxiliando tecnicamente importantes obras como o Rodoanel Mário Covas, a Ponte Rio Niterói, a rodovia MG-10, os Aeroportos Santos Dumont (RJ), de Brasília, de Congonhas (SP), Barragem de Itaipu, entre tantas outras obras. Seguiremos participando intensamente da vida técnica do País.

**ANAPRE:** Quais são as ações futuras junto ao mercado de pisos e de concreto?

**Renato Giusti:** Como já citei anteriormente, apesar do foco atual da ABCP ser o desenvolvimento de pavimentos urbanos e rodoviários, nossos profissionais estão alertas às necessidades do mercado sempre que for para contribuir com as boas práticas desse segmento, no que diz respeito aos pisos industriais. Em resumo, estamos à inteira disposição da ANAPRE, nossa co-irmã caçula, para auxiliá-la no seu segmento que emprega cimento.

### CURTAS

#### :: 1º Seminário de Pisos e Revestimentos de Alto Desempenho ::

A ANAPRE promoverá no dia 03 de outubro de 2006 no Instituto de Engenharia, para aproximadamente 220 profissionais do segmento de pisos e pavimentos de concreto, o 1º Seminário de Pisos e Revestimentos de Alto Desempenho. O Seminário terá duração de 1 dia, com palestras corridas de interesse do mercado de pisos e revestimentos e pretende lançar e fortalecer no mercado a Associação Nacional de Pisos e Revestimentos de Alto Desempenho. Mais informações: [www.anapre.org.br](http://www.anapre.org.br)

#### :: Novos associados ::

A ANAPRE ganhou mais cinco associados. São eles: a Radfloor Comércio de Pisos Ltda., a Mix Serv. Comercial Ltda., a AC Tecnologia e Recuperações em Obras Nacionais Ltda., a Belgo Siderúrgica S/A e a Zorzin Pisos Industriais Ltda.

#### :: Regional RS ::

Em breve a ANAPRE contará com mais uma regional, agora no Rio Grande do Sul. O assunto está em fase final de ajustes. Aguardem.

#### :: Concrete Show South América ::

De 15 a 17 de agosto de 2007 será realizado o Concrete Show South America no Transamérica Expo em São Paulo/SP, um ponto de encontro internacional de negócios e tecnologia exclusivo para fornecedores da cadeia de concreto e seus usuários cujo objetivo é alavancar e impulsionar ainda mais a utilização do concreto e suas aplicações na América do Sul. Saiba mais no site [www.concreteshow.com.br](http://www.concreteshow.com.br)



ASSOCIAÇÃO  
NACIONAL  
DE PISOS E  
REVESTIMENTOS  
DE ALTO  
DESEMPENHO

# ANAPRE

ANAPRE em notícias é uma publicação bimestral da Associação Nacional de Pisos e Revestimentos de Alto Desempenho

Diretoria Executiva ANAPRE

Presidente: Levon Hagop Hovaghimian

Vice-Presidente: Wagner Gasparetto

Dir. Administrativo: Luís Brunieri

Dir. de Comunicação: Jorge Guimarães

Dir. Técnico: Públio Penna F. Rodrigues

Conselho

Ademar Paulino Arantes

Eduardo Tartuce

Marco Antônio Fagim

Roberto Falcão Bauer

Paulo Verri

José Nilson da Silveira (Suplente)

Conselho Editorial

Diretoria Executiva ANAPRE

Contato

São Paulo

Rua Frei Caneca, 322 - cj. 22

Consolação - São Paulo - SP

CEP: 01307-000

Tel/Fax: (11) 3231-0067

anapre@anapre.org.br

Belo Horizonte

Eng. Marcos Saldanha

Cel.: (31) 9123-7256

Tel/Fax: (11) 3231-0067

anapre@anapre.org.br

www.anapre.org.br

Editor Responsável

Juliano Polimeno (MTB: 37.564)

Fotos

Arquivo ANAPRE

Produção Editorial:

reggenza  
editorial

Tel/Fax: (11) 3865.9922  
contato@reggenza.com.br  
www.reggenza.com.br

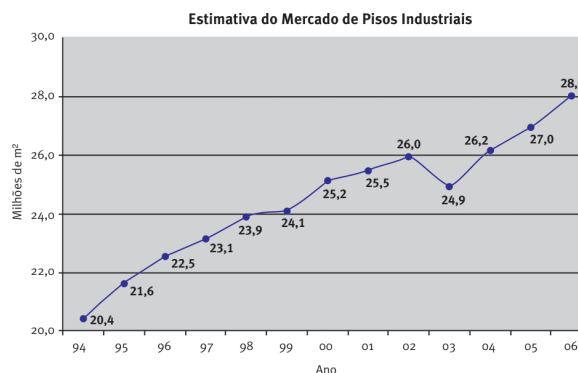
## ANAPRE responde dúvidas dos leitores

1

**Prezados, estamos realizando um estudo no segmento de Pisos e Revestimentos de Alto Desempenho e gostaria de saber o tamanho do mercado, previsões de crescimento e quantidade de executores de pisos.**  
*Claudio Acemel Cordeiro, da Coplas – Soluções Plásticas para Cobrimento de Concreto*

Prezado Claudio, primeiramente gostaríamos de agradecer seu interesse neste segmento e o fato de buscar esta informação junto a nós que representamos, com nossos Associados, uma parcela importante do mercado de piso e pavimentos e seus revestimentos.

Utilizando-se de diversas fontes e a participação histórica de cada fonte no mercado de pavimento industrial, além de considerar informações relativas ao fornecimento de telas soldadas, CA 25, fibras metálicas, cimento portland, brita graduada, cordoalha plastificada e engraxada, sistemas de cobertura, fornecimento de materiais de preenchimento de juntas, aprovação de projetos de áreas industriais, obras realizadas por executores de piso, índices de variação do PIB – Produto Interno Bruto, concreto usinado e galpões pré-moldados (GASPARETTO, 1999) e ainda, através do cruzamento dessas informações, acreditou-se diminuir o erro para um padrão aceitável, de tal sorte que os valores apresentados, no gráfico a seguir, poderão ser considerados uma boa estimativa e previsão para o mercado de pavimentos industriais.



Quanto ao número de executores especializados em pisos e pavimentos de concreto, é uma questão difícil de ser respondida visto o elevado grau de informalidade presente neste mercado. Todavia, acreditamos que temos aproximadamente, entre médios e grandes executores, um total de 100 empresas distribuídas pelo Brasil e uma infinidade de pequenas empresas, inclusive empresas informais.

Esperamos ter contribuído com o seu estudo em desenvolvimento neste segmento e conte sempre com a ANAPRE.

Participe! Envie sua pergunta para: [anapre@anapre.org.br](mailto:anapre@anapre.org.br)

## REGIONAL MG



Eng.º Marcos Saldanha

## Mercado em atividade

*Novos clientes trazem novas solicitações e fazem com o mercado de pisos e revestimentos de alto desempenho em Minas Gerais cresça e precise cada vez mais de uma base sólida de informações técnicas.*

O segmento de pisos de concreto e revestimentos de Minas Gerais tem recebido um acréscimo significativo em duas áreas onde nem sempre foi comum a atuação de empresas voltadas exclusivamente a este setor. A primeira delas é o parque siderúrgico que tem trazido boas oportunidades para a ampliação tecnológica tanto de projetos quanto de técnicas de execução que possam lidar com demandas específicas como as altas cargas e a agressividade dos produtos e materiais deste setor. A segunda área é a de obras públicas cujas expectativas crescem significativamente para o setor de pisos e revestimentos de alto desempenho, destacando-se as obras na capital mineira onde há projetos aprovados e direcionados principalmente para pavimentos rígidos.

Dentro deste panorama, a regional da ANAPRE em Minas Gerais deu início a um processo de levantamento das empresas envolvidas nas atividades de pisos de concreto e revestimentos, com o intuito disseminar informações técnicas aos clientes e entidades interessadas em conhecer este mercado. A intenção deste trabalho também é a de radiografar as empresas do segmento, analisar suas capacidades e dificuldades, para oferecer orientação técnica e empresarial, já que muitas empresas acreditam que a sobrevivência ainda depende da informalidade.