

# SOLUÇÕES

Tecnosil

Alto desempenho para concretos e argamassas

nº 2 - Julho/Agosto 2007



**Uma ponte  
ecologicamente  
correta**

**CAD: tecnologia  
com sílica ativa  
para enfrentar a  
agressividade do  
meio ambiente**





Ibracon 2006

# A serviço dos clientes

**P**ara disseminar as vantagens do Concreto de Alto Desempenho e tornar a tecnologia cada vez mais acessível, a Tecnosil está presente em várias frentes. Participar de congressos, simpósios e feiras do setor é uma delas. Esse ano, a empresa marca presença com estandes no Congresso Internacional sobre Patologias de Estruturas (Cinpar), no Concrete Show e no Ibracon.

Desenvolve ainda programação de palestras em unidades de classe e empresas, procurando mostrar aos clientes que CAD é sinônimo de qualidade e economia. De acordo com a equipe da Tecnosil, o trabalho de desenvolvimento técnico junto às concreteiras é também fundamental.

Entre os aspectos abordados em todas es-

sas oportunidades de relacionamento, estão:

- alinhar conceitos entre o projetista, construtora e concreteira;
- entendimento das necessidades (durabilidade, reação álcalis-agregados, permeabilidade, corrosão, ataques de cloretos, calor de hidratação, etc), resistências ou produtividade e custos totais;
- desenvolvimento de traços por meio de consultores especializados e reconhecidos no mercado;
- teste em escala de produção;
- acompanhamento na aplicação;
- apoio na logística do processo, com o desenvolvimento de soluções adequadas, com material seco ou em suspensão.

## Edificações

# Um recorde nacional de resistência



Projeto: resistência de 90 MPa com adição de 9% de sílica ativa

**A** cidade de Ponta Grossa (PR) vai ganhar em breve um novo cartão postal. O Centro Empresarial Antártica, em construção, terá a mais alta torre da região e abrigará diferentes tipos de lojas, empresas, bancos e escritórios de médio e grande porte, além de opções de lazer como salas de ginástica e restaurante executivo.

O empreendimento, contudo, já tem lugar de destaque na engenharia brasileira, pois leva a marca de um recorde nacional. Para atender aos espaços dos estacionamentos situados sob a torre, reduzindo-se as seções dos pilares, e ampliar os espaços internos das lojas e circulações, o projetista Moacir Inoue especificou para a estrutura um concreto de fck 90 MPa. Foram especificados ainda concretos com fck de 70 e 50 MPa aplicados nos pilares da estrutura, assim como o concreto de fck 30 MPa para as vigas e lajes.

O desafio de atender a essa especificação coube à Concrebras, empresa paranaense que já tem em seu portfólio várias obras implementadas com CAD e é pioneira no fornecimento dessa tecnologia em grandes volumes na região Sul. Para Jorge Christófolli, gerente de Desenvolvimento Técnico da Concrebras e um dos responsáveis pela elaboração do CAD 90, o uso da sílica ativa é fundamental para garantir as características do CAD.

"A característica principal do CAD 90 é a baixíssima relação água / aglomerante - que na formulação do CAD 90 foi de 0,250 - com o uso do cimento CP V ARI RS da Cia. Itambé e adição de 9% de sílica ativa. A utilização dos agregados da região foi um fator importante, pois apresentam características favoráveis à obtenção de resistências elevadas", comenta Christófolli.



Pilares esbeltos: aproveitamento máximo do espaço



# Ponte recupera ecossistema

Com 350 metros de extensão, a nova ponte sobre o Canal Itajuru, parte da Rodovia RJ 140 que liga Arraial do Cabo à localidade de Correntezas, passando por Cabo Frio e São Pedro d'Aldeia, trouxe inúmeros benefícios para a chamada Região dos Lagos. Além de melhorar o acesso a um dos importantes pólos turísticos do Estado do Rio de Janeiro, a obra construída pelo Consórcio Queiroz Galvão Oriente terá um papel fundamental na recuperação do ecossistema da Lagoa de Araruama.

Estreito e sinuoso, o Canal de Itajuru é a ligação da lagoa, que se caracteriza pela alta concentração de sal, com o mar. Com o crescimento de Cabo Frio, a situação agravou-se e a troca de água praticamente deixou de existir. De acordo com os ambientalistas, as marés não conseguiam mais vencer tantos obstáculos.

Sob a nova ponte, o canal está sendo dragado e assoreado para permitir a renovação das águas. Para proteger a estrutura da salinidade, evitar problemas de corrosão e garantir a resistência adequada, o concreto utilizado na obra foi especificado com sílica ativa Silmix.

O projeto, a construção e o controle de qualidade desenvolvidos pela Construtora Queiroz Galvão foram destaques do 48º Con-

gresso Brasileiro do Concreto – Ibracon, realizado em setembro de 2006. A especificação que exigiu Concreto de Alto Desempenho CAD) foi atendida: nos 12.320 m<sup>3</sup> de concreto estrutural utilizado o MPa 60 é uma constante. Para o consultor Carlos Henrique Siqueira, o sucesso da obra tem como base o projeto cuidadoso e a excelência no controle da qualidade.

A ponte se caracteriza ainda pelo grande vão central, um dos maiores já concebidos pela engenharia e pela técnica construtiva utilizada com balanços sucessivos em duplo disparo e seção transversal dupla em viga caixão contínua.



## Controle Estatístico

Para  $f_{ck} \geq 60$  MPa (blocos, pilares e superestrutura)

Cimento: 434 kg

Areia natural: 434 kg

Areia artificial: 355 kg

Brita 0: 290 kg

Brita 1: 677 kg

Sílica Ativa: 37 kg

Tec Flow: 4,3 l

Viscotec: 1,1 l

Água: 188 l

**Resultado:**  $f_{ck,est} \geq 75$  MPa

## Ficha técnica

Consórcio Queiroz Galvão Oriente

Consultor: Carlos Henrique Siqueira

Projetistas: Vicente Garambone Filho e

Vicente Garambone Neto

Concreteira: Concreto Supermix S.A.





## Mais aderência, menos reflexão

**C**orrosão das armaduras, rompimento das bainhas e dos cabos de protensão e carbonatação no concreto são patologias que exigem conhecimento técnico especializado. Esse foi o quadro diagnosticado pela Módulo Engenharia no Pier Petrolero e na Plataforma de Atracação que fazem parte do Porto de Fortaleza (CE), administrado pela Cia. Docas do Ceará.

“A melhor alternativa para recuperar essas estruturas é o concreto projetado, que tem uma metodologia de aplicação especial e deve ser preparado com adição de sílica ativa Silmix na proporção de 8% a 12% em relação ao volume de cimento”, afirma Luis Carlos Montenegro, titular da Módulo Engenharia e responsável técnico.

Recuperação e reforço estrutural é a área de atuação da empresa. Piers, pontes, reservatórios e até mesmo reparos localizados em edificações podem ser tratados com concreto jateado sob pressão. Nesses casos, a via seca se apresenta como a mais indicada em função da quantidade do material e dos equipamentos mais simples.

“Os materiais secos – cimento, areia, brita muito fina, com 9 milímetros de diâmetro no máximo – e a sílica ativa são misturados à água na boca do canhão, na saída. A vazão da água é controlada pelo operador e é a sua perícia que vai garantir a ‘pega’ do concreto na superfície, evitando que escorra. Em geral,

um operador precisa de dois anos de treinamento”, explica Montenegro.

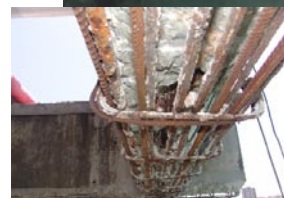
Na sua opinião, a sílica ativa Silmix faz toda a diferença nesse processo. Além de proporcionar maior

resistência mecânica ao concreto e diminuir a porosidade, deixando a cobertura quase impermeável, a sílica ativa vai garantir a aderência, reduzindo significativamente a reflexão ou *rebaud*.

“O material é aplicado sob pressão. Quando bate na superfície, é natural que ricocheteie. Com a sílica, a reflexão diminui em até 45%. CAD é uma das maravilhas do mundo”, acrescenta Montenegro.

Para a Módulo, o CAD projetado é a melhor opção até em pequenos reparos. A capacidade do produto de proteger a armadura e de impedir a carbonatação no concreto proporcionam uma solução econômica e duradoura.

No trabalho de recuperação e reforço estrutural do Pier Petrolero de Fortaleza, o concreto projetado atingiu a resistência de 45 MPa.



Armadura antes e após o hidrojateamento com areia

Sílica ativa garante aderência



Docas: resultado final

