SOLUÇÕES TECNOSIL

Agosto / Setembro 2014

COMPLEXO MADEIRA.

Tecnosil
www.tecnosilbr.com.br

A SINERGIA DAS NOVAS
TECNOLOGIAS

GARANTINDO MAIS RAPIDEZ
E ECONOMIA.

64645_CATALOGO.indd 1 25/08/14 06:46

editorial

NOVAS PROPOSTAS PARA UM CONCRETO MAIS EFICIENTE, QUE ATENDEM ÀS NECESSIDADES DO MERCADO.

Olá, caro leitor.

É com enorme satisfação que a Tecnosil anuncia grandes novidades mais uma vez, nesta sétima edição da Revista Tecnosil.

Afinal, apoiar cada etapa do processo de desenvolvimento do concreto de alto desempenho é o nosso mais importante propósito.

Destacamos o Complexo Madeira, em Alphaville, onde foi possível unir as arquiteturas atemporal e funcional em um único e imponente projeto, colocando em prática a essência da tecnologia do concreto.
Para isso, convidamos todos os envolvidos na criação da obra para mostrar a você como é possível elaborar e entregar projetos mais eficientes, com melhor produtividade e custo x benefício, atendendo aos requisitos da construção.

Você vai ver aqui as soluções oferecidas por arquitetos, projetistas, construtores, engenheiros e diferentes especialistas, profissionais que superaram os desafios de um projeto arrojado, que já está chamando a atenção de todos.

Desejo que esta leitura seja útil e mostre a você as novas oportunidades à nossa frente.
Um abraço!

Eng. João Paulo F. Guimarães

Eng. João Paulo F. Guimarães
Diretor Técnico

tecnosil@tecnosilbr.com.br Tels.: 55 11 4591 2078 • 55 11 4593 1593

SUMÁRIO

III Edifício Madeira. Diferentes aplicações e requisitos

VI VII Complexo Madeira.

X O estímulo para o sucesso da obra.
XI A nanotecnologia a favor de um concreto ainda mais durável e resistente.

IV Nanossílica com Sílica Ativa.
V Projeto repleto de desafios estruturais. mercado e os agentes da cadeia.

VIII IX Sinergia e agentes da cadeia.

64645_CATALOGO.indd 2 25/08/14 06:46

EDIFÍCIO MADEIRA. INOVAÇÃO É A SOLUÇÃO PARA ATENDER A DIFERENTES APLICAÇÕES E REQUISITOS.

Por Eng. Eduardo Tartuce
MIXDESIGN – Tartuce Engenheiros Associados
www.mixdesign.com.br

Com a escassez de agregados nobres para concretos de alto desempenho e uma maior demanda destes concretos especiais, estudamos novas alternativas para a elaboração dos mesmos.

A possibilidade de usar materiais facilmente encontrados e, teoricamente "descartados" por não terem características específicas para obedecerem às especificações do projeto, é um bom exemplo de como é possível encontrar soluções para a produção de concretos economicamente viáveis e sustentáveis.

Em 2002 foi criado o CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE-CONAMA, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Com esta importante ferramenta regulatória, somos ainda mais estimulados a buscar opções para a elaboração de concretos e a cumprir os requisitos das normativas e a necessidade técnica dos projetistas estruturais, com novas soluções.

Na obra do Complexo Madeira, em Barueri (São Paulo), a MIXDESIGN teve a oportunidade de utilizar uma tecnologia de ponta para atender às especificidades da obra. A construtora solicitou que os concretos deveriam respeitar as seguintes condições:

- Altas resistências à compressão em baixas idades para liberar o reescoramento no prazo da obra;
- Altos módulos de elasticidade do concreto, especificados pelo projeto estrutural em atendimento às normas brasileiras;
- Concretos com baixo índice de retração hidráulica;
- E a viabilização econômica dos traços elaborados, atendendo aos requisitos de resistência e módulo.

Inicialmente, tivemos um grande desafio de concretar uma base de fundação com um volume aproximado de 900 $m^{3,}$ em uma única etapa. Para este concreto especial, utilizamos a união de dois materiais, a Sílica Ativa e o Aditivo à base de nanossílica estabilizada que auxiliaram na redução do calor de hidratação do concreto, não precisando refrigerá-lo.

O uso da Sílica Ativa e da Nanossílica ajudou na diminuição do fator água/cimento (a/c), no controle da retração hidráulica e na redução do calor de hidratação, possibilitando concretar esta base sem interrupção e acatando a especificação do projeto.

Já na estrutura (vigas, lajes e pilares) tínhamos o desafio de altas resistências iniciais para facilitar a desforma e precisávamos ainda atender ao módulo de elasticidade do concreto nas idades de 7 e 28 dias. Obtivemos uma curva de crescimento do módulo e resistência do concreto bem interessante, a ponto de reduzirmos o tempo de permanência do escoramento no período da obra. Isto significou prazo e custos menores.

Outra otimização foi o ganho das resistências e módulos acima citados sem alterar o valor do concreto, previamente orçado, com a adição e substituição de novos materiais, não deixando de cumprir os desempenhos estabelecidos em projeto. A tecnologia do concreto utilizada nesta obra será um marco para a construção civil no que se refere à durabilidade e desempenho.

Ao olharmos as dificuldades cada vez maiores em adquirir materiais mais nobres, acreditamos que a utilização da Nanotecnologia é um caminho sem volta. Uma inovação que será a grande aliada para os concretos especiais, com características mais arrojadas, e que motiva a MIXDESIGN cada vez mais a investir em tecnologia e se superar.

64645_CATALOGO.indd 3 25/08/14 06:46

NANOSSÍLICA COM SÍLICA ATIVA. UMA COMBINAÇÃO MAIS DO QUE EFICIENTE.

Por Eng. Laerte Brangioni Jr.
QUALITEC Controle Tecnológico
www.qualitec.eng.br

Uma das maiores obras em construção em SP, o Edifício Madeira, está localizado no município de Barueri e é composta por 26 pavimentos, com a finalidade de utilização mista, comercial e residencial. Volume de concreto aproximado: 23.000 m^3.

Esta obra demandou uma atenção especial, pois, devido ao cronograma, foram necessários concretos com elevada resistência à baixa idade, algo como 40,0 MPa na idade de 5 dias, mesmo com a utilização de cimentos CP II ou CP III.
Nos ensaios realizados nos concretos pode-se observar resistências aos 28 dias na casa de 70,0 MPa em alguns casos, e módulo de deformação de até 50,0 GPa, número muito difícil de se alcançar com os materiais convencionais utilizados nas concreteiras.

O controle tecnológico realizado pela Qualitec necessitou de elevada competência técnica, porque para se atingir números desta grandeza foram fundamentais equipamentos de última geração e profissionais treinados e atentos a qualquer possível interferência nos processos.

QUANTO AOS NÚMEROS ALCANÇADOS NOS CONCRETOS, O MESMO SÓ FOI CONSEGUIDO GRAÇAS AO CASAMENTO DA NANOSSÍLICA PRESENTE NO ADITIVO UTILIZADO EM CONJUNTO COM A SÍLICA ATIVA, AS QUAIS TRABALHAM DA SEGUINTE MANEIRA:

No concreto, a microssílica atua de duas formas:

- O efeito químico: a reação pozolânica da sílica com o hidróxido de cálcio forma mais CSH-gel até a evolução final das propriedades mecânicas.
- O efeito físico: a Sílica Ativa é 100 vezes menor que o cimento. A Sílica Ativa preenche os vazios e participa da hidratação da pasta cimentícia, conferindo menor porosidade e maior empacotamento (compacidade), o que resulta concretos mais densos e de maior módulo de elasticidade.

COM A NANOSSÍLICA ESTAS AÇÕES PODEM SER POTENCIALIZADAS, TANTO NAS PROPRIEDADES MECÂNICAS QUANTO NA DURABILIDADE DOS CONCRETOS.

- E isso por conta da elevação da superfície específica que trabalha na nucleação da precipitação do CSH-gel. Desta forma, resistências iniciais mais elevadas são obtidas. Com as características apresentadas, haveria maior necessidade da quantidade de água, o que deve ser evitado através da utilização de aditivo de forte dispersão de partículas ultrafinas.
- Além disso, a nanossílica tem forte contribuição na zona de transição pasta-agregado, o que permite obter elevado desempenho na resistência à compressão e flexão.
- Com a utilização da nanossílica é importante verificar a compatibilidade das propriedades mecânicas dos materiais constituintes do concreto, incluindo a resistência mecânica e porosidade do agregado graúdo.
- Concretos com nanossílica apresentam microestrutura mais uniforme e compacta. A nanossílica reage com os cristais de $CaOH_2$, gerando redução dos mesmos.

64645_CATALOGO.indd 4 25/08/14 06:46

UM PROJETO REPLETO DE DESAFIOS NA ESTRUTURA, QUE EXIGIU CUIDADOS ESPECIAIS.

O GRANDE DESAFIO DESTE PROJETO FOI SEM DÚVIDA A DEFINIÇÃO E EXECUÇÃO DAS FUNDAÇÕES E PAREDES DIAFRAGMAS. O EDIFÍCIO POSSUI TRÊS SUBSOLOS ENTERRADOS E TRÊS PRÉDIOS COMO VIZINHOS DE FUNDO, APOIADOS SOBRE A FUNDAÇÃO DIRETA, EXERCENDO UMA PRESSÃO ADICIONAL DESEQUILIBRADA QUE FOI ABSORVIDA PELA ESTRUTURA COMO UM TODO E PELAS PAREDES ATIRANTADAS.

Para isso, foram realizadas diversas análises estruturais em elementos finitos utilizando os programas como o TQS e Plaxis para a avaliação de tensões e deformações:

- Análises estruturais diversas com atuação de empuxos desequilibrados de 13.000 tf a 6000 tf, devido ao desnível dos vizinhos dos fundos, onde estão implantados três prédios com fundação direta.
- Análises estruturais para a definição das sapatas, levando-se em conta tensões diferentes para o solo, recalques e desaprumos da torre.

Focando nossa entrega numa solução customizada para as características deste projeto, conseguimos atender à complexidade da obra, um empreendimento que envolve garagens, lojas, piscina, quartos de hotel e escritórios, um centro de convenções de pé direito duplo, com grandes vãos, vencidos com vigas protendidas.

Área construída - Prefeitura: 55.718,57 m2
Área estrutural: 61635,10m2
Volume de concreto das sapatas: 3.600 m3
Volume de concreto da estrutura: 14.500 m3

Pinos de recalque foram instalados nos prédios vizinhos com o objetivo de acompanhar eventuais recalques ocasionados pela obra. A foto ao lado mostra bem o desnível em relação aos prédios vizinhos de fundo e as grandes dimensões das sapatas de apoio do prédio, as paredes atirantadas e os matacões. A concretagem das sapatas também gerou grandes dificuldades por causa do grande volume de concreto de cada peça.

Por Engª. Andrezza Cholfe e Eng. Luiz Cholfe
Statura Engenharia e Projetos Ltda.
www.statura.com.br

64645_CATALOGO.indd 5 25/08/14 06:46

COMPLEXO

NOVO CONCEITO 3 EM 1 CHEGA À ALPH

A tecnologia Tecnosil está agora presente em um dos empreendimentos mais impressionantes da região de Barueri, o Complexo Madeira.
Empreendimento da incorporadora ALPHAPAR e TIVOLI, numa área de mais de 6,5 mil m² de terreno e de grande visibilidade, perto da entrada de Alphaville, o Complexo Madeira foi projetado para facilitar o dia-a-dia profissional de quem atua na região.
O escritório do arquiteto Ricardo Julião assina o projeto, que compreende duas torres e um amplo Centro de Convenções e Boulevard. A torre horizontal abrigará o hotel Blue Tree Premium Alphaville e a vertical reunirá espaços corporativos O maior desafio foi manter a mesma linguagem arquitetônica entre as duas torres, de forma elegante.

FUNCIONALIDADE E INOVAÇÃO EM UMA ARQUITETURA ATEMPORAL.

A fachada prioriza, acima de tudo, o equilíbrio entre as torres. Nela serão usados vidros e placas cimentícias para gerar horizontalidade e movimento. Já a estrutura, chamada de "vela de vidro" (glazing), juntará as duas torres, conferindo unidade ao empreendimento e tornando-o ainda mais bonito.

Os executivos e empresários da região já podem comemorar a chegada de mais um belo conjunto arquitetônico, com muito conforto, modernidade e tudo o que precisam por perto.

Torre horizontal
6 pavimentos.
Cerca de 320 apartamentos.
Suítes de até 52 m².

Torre vertical
18 andares.
Cada laje tem 1,1 mil m² de área privativa.

Totalizando, 324 unidades de hotel; 279 salas comerciais e 18 lojas boulevard.

64645_CATALOGO.indd 6 25/08/14 06:46

MADEIRA.

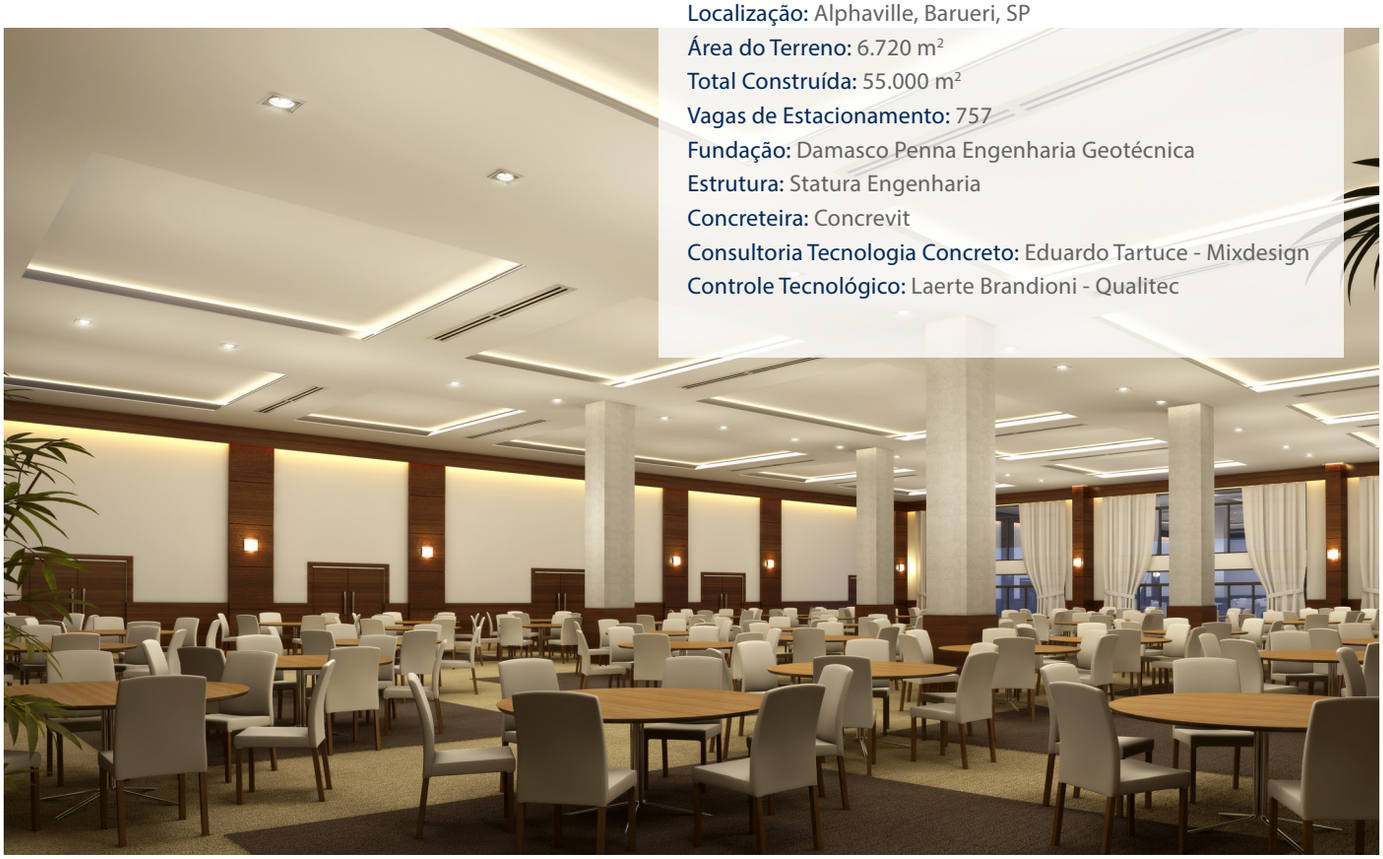
AVILLE, SURPREENDENDO EM TUDO.

Estrutura do Empreendimento

3 subsolos.
1 Centro de Convenções de 900 m² e pé-direito duplo.
1 pavimento com área de lazer para os hóspedes do hotel.
1 pavimento com um boulevard para uso de todos os usuários do Complexo.
Terraço.
2 acessos de entrada.
Quase 760 vagas de estacionamento.
105 m de comprimento de fachada frontal.
Mais de 90 m de altura.
Término previsto para fim de 2014.

FICHA TÉCNICA:

Incorporadora: **Alphapar - Tivoli**
Construtora: **Afonso França**
Arquitetura: Ricardo Julião Arquitetura e Urbanismo
Localização: Alphaville, Barueri, SP
Área do Terreno: 6.720 m²
Total Construída: 55.000 m²
Vagas de Estacionamento: 757
Fundação: Damasco Penna Engenharia Geotécnica
Estrutura: Statura Engenharia
Concreteira: Concrevit
Consultoria Tecnologia Concreto: Eduardo Tartuce - Mixdesign
Controle Tecnológico: Laerte Brandioni - Qualitec



"Manter uma arquitetura atemporal em harmonia com aspectos contemporâneos, agregando valor ao local do empreendimento e respeitando o meio ambiente, foi um de nossos grandes desafios."

Arq. Ricardo Julião

64645_CATALOGO.indd 7 25/08/14 06:46

SINERGIA QUE TRAZ SOLUÇÕES EFICIENTES PARA O

O objetivo da Tecnosil é otimizar o uso de materiais que elevam a vida útil das construções em concretos, oferecendo produtos sustentáveis com ainda mais eficiência técnica.

Como inovar faz parte do nosso DNA, a Tecnosil se associou à ABECE (Associação Brasileira de Engenharia e Consultoria Estrutural) para ajudar o projetista a extrair o melhor das novas tecnologias e entregar o melhor resultado econômico ao incorporador e usuário.

ACOMPANHE AS METAS E CONQUISTAS DA TECNOSIL PARA A EVOLUÇÃO DA CADEIA DO CONCRETO.

Desenvolvemos constantemente um intenso trabalho na busca do concreto de baixa permeabilidade, alta resistência mecânica e durabilidade.

Já viabilizamos a aplicação de mais de 10 milhões de m3 de concreto de alto desempenho com a introdução da primeira Sílica Ativa no Brasil.

Criamos a marca Silicon, aditivos para concreto à base de nanossílica estabilizada, permitindo maior estabilidade físico-química e resistência mecânica, sobretudo à flexão e tração e com elevados módulos de elasticidade.

Estamos ajudando a transformar toda a cadeia do concreto para se adaptar técnica e economicamente à nova norma NBR-6118, que valoriza a durabilidade, a resistência e o módulo como um dos requisitos mais importantes.

A sinergia nanossílica estabilizada mais sílica ativa significa melhor eficiência para a base de concreto e oferece propriedades diferentes para os produtos feitos com elas separadamente. Ambos os tipos de adições podem e devem ser incorporados em conjunto na produção de um concreto durável para qualquer ambiente.

PROJETO

Tecnosil Sílica Ativa

Silicon alto desempenho em concretos

64645_CATALOGO.indd 8 25/08/14 06:46

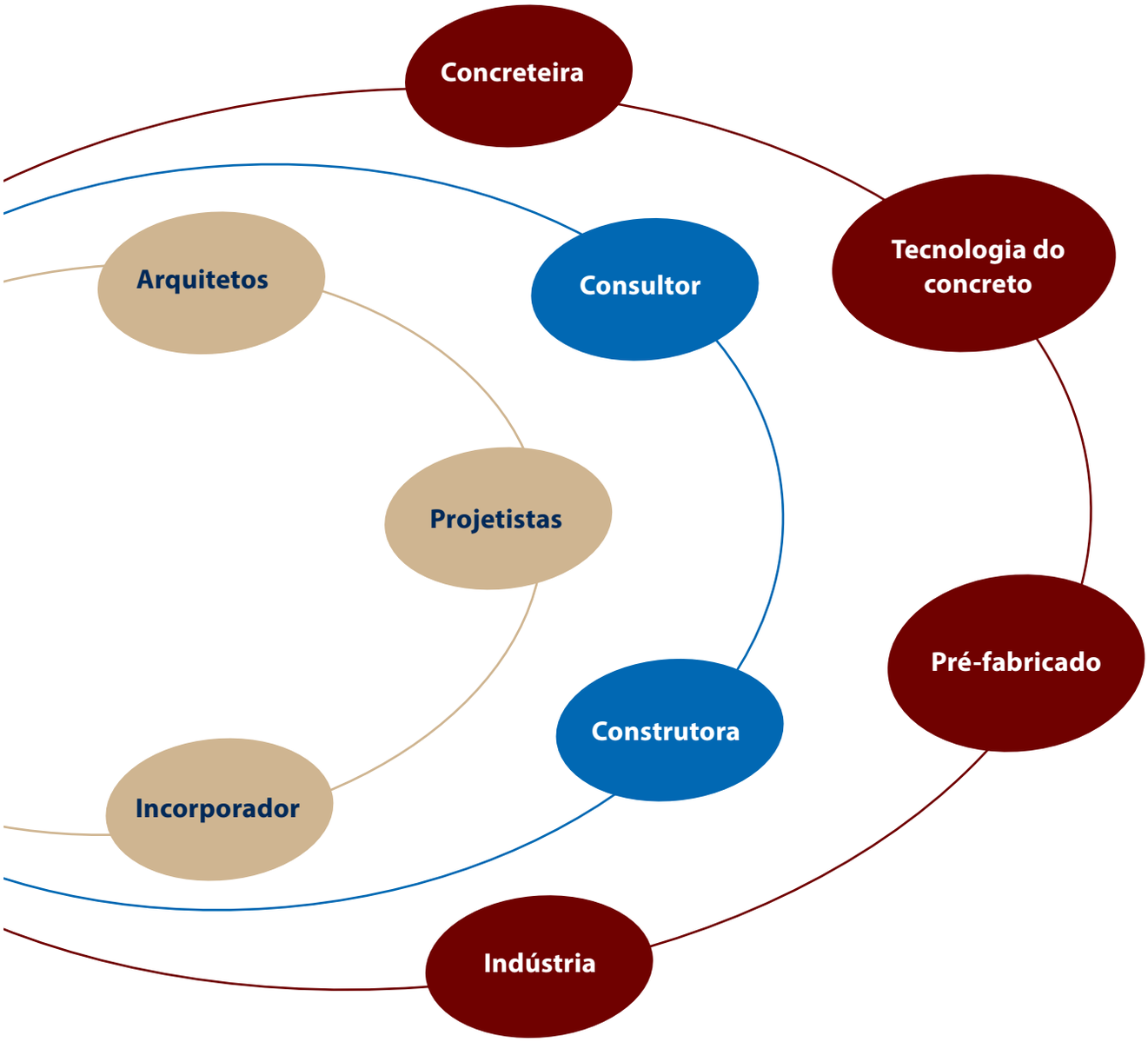
MERCADO E OS AGENTES DA CADEIA.

Por Eng. Roberto B. Pompiani,
Diretor da Tecnosil.

SOLUÇÕES QUE ATENDEM MELHOR AOS REQUISITOS DO PROJETO E GERAM MAIS ECONOMIA.

Para o projeto: traz o melhor custo x benefício, superando os quesitos de esforços mecânicos e de durabilidade exigidos pela NBR 6118.

Para a construção: mais produtividade, com melhores níveis operacionais de um concreto fresco, mais elasticidade e resistência à compressão.



64645_CATALOGO.indd 9 25/08/14 06:46

O ESTÍMULO PARA O SUCESSO DA OBRA:

Por AFONSO FRANÇA Engenharia Ltda.
www.afonsofranca.com.br

IDEIAS EFICAZES DENTRO DO PRAZO ESTABELECIDO.

QUAIS FORAM OS DESAFIOS DA OBRA DE FORMA GERAL E AS SOLUÇÕES EMPREGADAS PARA CADA CASO?

Um dos grandes desafios foi iniciar a execução da fundação e da estrutura de concreto por causa das rochas presentes no solo. A liberação dessas rochas fazia parte do escopo do cliente e foram liberadas por etapas.

Uma decisão tomada que melhorou a produtividade em campo foi a divisão da execução da estrutura de concreto da Torre Comercial entre duas empresas. Essa atitude gerou uma competição sadia para a obra, que ganhou velocidade, atendendo ao prazo de término da estrutura de concreto.

QUE SOLUÇÕES FORAM EMPREGADAS EM RELAÇÃO AO CONCRETO EM QUE SE UTILIZOU A SÍLICA ATIVA E OS ADITIVOS SILICON A BASE DE NANOSÍLICA ESTABILIZADA?

Devido aos prazos e desmontes de rocha que impediram o início integral das fundações, foi necessário organizar um plano de ataque que, além do faseamento das etapas e atendimento aos requisitos do projeto (módulo de elasticidade maior que 37GPa, resistência 45MPa), exigiu recursos para obtenção da velocidade de execução por meio de formas metálicas nas sapatas, garantindo a rapidez na montagem e eliminado a necessidade de desmonte.

Outro recurso foi a melhoria do traço de concreto com aditivos. O uso da sílica ativa veio para melhorar a resistência do concreto em suas primeiras idades, assegurando a rápida desforma das lajes e vigas e otimizando desta forma o uso dos materiais. Já o plastificante ad200 aplicado nas sapatas (a maior delas com 900m^3 de concreto) auxiliou na redução do consumo a/c e garantiu uma alta resistência aliada à elasticidade solicitada.

QUAIS AS PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DA OBRA?

Trata-se de uma torre de 26 pavimentos e 3 subsolos que abrigará hotel, lojas e salas comerciais. O sistema construtivo é todo em concreto armado, moldado in-loco e vedações mistas (blocos de concreto e dry wall). O projeto previu melhorias tecnológicas de reengenharia como o uso de revestimentos em ACM em substituição às placas cimentícias nos elementos verticais, uso de formas metálicas nas sapatas, pisos internos elevados em granito, utilização de sistemas pex para abastecimento de água, vidros com alta tecnologia refletiva e de conforto térmico, entre outros. ■

64645_CATALOGO.indd 10 25/08/14 06:46

A NANOTECNOLOGIA A FAVOR DE UM CONCRETO AINDA MAIS DURÁVEL E RESISTENTE.

Por Concrevit
www.concrevit.com.br

A Concrevit forneceu o concreto que utilizado nesse inovador empreendimento, a obra do Complexo Madeira, feito em parceria com a Construtora Afonso França, utilizando com sucesso a nanotecnologia.

Nos últimos anos, percebemos que a aplicação da nanotecnologia nos materiais de construção tem crescido significativamente, com especial destaque para o uso da nanossílica na produção de concretos, o que aumenta suas características de resistência e durabilidade.

A nanossílica utilizada como adição ao concreto é mais eficiente que a Sílica Ativa ou cinza volante porque tem partículas menores e, consequentemente, maior superfície específica, reagindo mais rápido e podendo ser aplicada em menor quantidade. Ela é obtida por processo químico, tem sua composição química semelhante à do quartzo e suas partículas apresentam diâmetro entre 3nm e 200nm (1 nm = 10-9 m).

SUA UTILIZAÇÃO, ASSOCIADA A ADITIVOS À BASE DE POLICARBOXILATOS, CONFERE AOS CONCRETOS CARACTERÍSTICAS COMO:

- Maior coesão e menor segregação.
- Redução da relação água/cimento.
- Manutenção da plasticidade por até 4 horas, a 20º C.
- Menor exsudação.
- Redução da permeabilidade.
- Redução do calor de hidratação.
- Aumento do Módulo de Deformação.
- Aumento das resistências à compressão inicial, final e à flexão.
- Diminuição da retração.

ENTENDA MELHOR AS CARACTERÍSTICAS DO CONCRETO UTILIZADO.

Devido ao projeto moderno e sistema construtivo desafiador, o concreto solicitado também é especial: temos um traço fck 45MPa B1 ST 120 $\pm$ 20 mm com módulo de elasticidade de 37 GPa. Após algumas concretagens feitas, conseguimos alcançar os valores de resistência à compressão de 41,6 MPa, aos três dias, 60,9 MPa aos sete dias e 75 MPa aos 28 dias de idade do concreto. No módulo de elasticidade atingimos a incrível marca de 50 GPa, provando que a solução encontrada para esta obra é a mais eficiente.

VERSÃO LÍQUIDA: MAIS FÁCIL DE USAR E COM MELHOR DISPERSÃO NO CONCRETO.

A nanossílica é disponibilizada na forma líquida, dispersa em aditivos superplastificantes à base de policarboxilatos de última geração.

64645_CATALOGO.indd 11 25/08/14 06:46

Aconteceu:

Iº Encontro Luso-Brasileiro de Degradação em Estruturas de Concreto Armado

De 06 a 09 de Agosto de 2014 - Fiesta Convention Center
Salvador - Bahia.

O Eng. João Paulo F. Guimarães da Tecnosil e Silicon, fez a apresentação sobre a Sinergia entre a Sílica Ativa e a Nanossílica: Ação Permanente.

Temas abordados:

Corrosão em Armaduras: Carbonatação, Reação Álcalis-Agregado (RAA), Métodos de Monitoramento e Recuperação, Durabilidade e Caracterização de Materiais com Interesse Histórico, Outros Processos Degradativos.

Novos sites da Tecnosil e Silicon. Confira!

Nosso outro canal de relacionamento que a partir de agora está de cara nova!

Saiba mais, acesse:

www.tecnosilbr.com.br

www.silicon.ind.br

Ficha Editorial

Soluções Tecnosil é uma publicação da Tecnosil, distribuição gratuita a clientes e ao mercado.
Edição e Coordenação Editorial: Simone Viterbo. Direção de Arte: Maria Cássia Caetano. Redação: Cintya Nunes.
Diretores: Alciro Flores, João Paulo Fernandes Guimarães e Roberto Pompiani.
Tecnosil: Rua Américo Simões, 119A - Itupeva - SP - Tels. 55 11 4591 2078 • 55 11 4593 1593.

Agradecimentos: Alphapar - Tivoli, Afonso França, Statura Engenharia, Mixdesign, Qualitec, Concrevit, Amazing Publicidade e Comunicações, pelas informações e imagens cedidas.