

FIQUE POR DENTRO DAS ÚLTIMAS AQUI.



A Tecnosil está na Concrete Show 2012, o maior e mais completo evento da Construção Civil, que contempla toda a cadeia produtiva do concreto. Venha nos visitar e se surpreender com as últimas tendências e novidades da Tecnosil no uso de materiais de alto desempenho para a pavimentação, edificação e infraestrutura.

TEVE TECNOSIL NA BRAZIL ROAD EXPO 2012.

Quem passou pela Expo Road 2012 pôde ver a Tecnosil de perto, além de muitos outros avanços. O maior encontro internacional de Tecnologia em Pavimentação e Infraestrutura Viária e Rodoviária reuniu especialistas, profissionais importantes do mundo inteiro e grandes empresas, integrando todos os elos do mercado com as inúmeras inovações em equipamentos e serviços voltados para o setor.

BRAZIL
ROAD
EXPO 2012

VEM AÍ O CBC 2012.

De 08 a 11 de outubro de 2012, a Tecnosil estará em Maceió, Alagoas, no Congresso Brasileiro do Concreto. Participe e visite nosso estande na 57ª edição do maior fórum técnico nacional de debates sobre a tecnologia do concreto e seus sistemas construtivos. Você vai conhecer novas soluções com a nanotecnologia e se atualizar sobre tudo o que pode trazer mais rentabilidade para os seus projetos.



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.**

Agradecimentos a Odebrecht e a CDN Comunicação Corporativa pelas informações e imagens cedidas.



SOLUÇÕES TECNOSIL

Agosto / Setembro 2012



A SÍLICA ATIVA BATENDO
UM BOLÃO NAS OBRAS DA COPA.



A SÍLICA ATIVA JÁ É A GRANDE TITULAR NAS OBRAS DA COPA.

Caro parceiro,

O Brasil vive um momento absolutamente rico de oportunidades. Mas ainda no nosso setor da Construção Civil. Com a aproximação dos eventos esportivos que vão dominar o País em breve, muito se fala e faz para que tenhamos uma performance notável em todos os sentidos.

A Tecnosil está orgulhosa de fazer parte desse momento, como principal fornecedora de Sílica Ativa no Brasil, América Latina e América Central, e nesta edição preparou uma ampla cobertura sobre os empreendimentos em andamento nas diversas cidades que sediarão a Copa do Mundo, que vai mostrar a você como o Brasil fará bonito em 2014.

É a nossa Sílica Ativa entrando em jogo para melhorar vários quesitos importantíssimos de tecnologia e desempenho, entre eles a durabilidade das estruturas frente à corrosão das armaduras, permeabilidade do concreto, resistência à abrasão e neutralização da reação álcalis-agregado (RAA).

Anunciamos oficialmente aqui também o mais recente lançamento da Tecnosil, a Silicon, nossa marca de aditivos à base de nanosílica estabilizada com policarboxilatos, que utiliza o novo conceito da Nanotecnologia como aliado na busca de concretos de desempenho ainda maior. Você vai ver como a aplicação deste produto, junto com a Sílica Ativa, tem gerado inúmeros resultados positivos para a qualidade e vida útil dos concretos.

Prepare-se para uma edição recheada de notícias boas e já vá vestindo a camisa com a gente para comemorar o sucesso de excelentes negócios.

Um abraço e boa leitura.

Alcira Gomes Flores

Alcira Gomes Flores
Diretor Comercial

tecnosil@tecnosilbr.com.br

Tel.: (11) 4447 4030 • Fax: (11) 4447 4016

SUMÁRIO

III Arena Corinthians
por Roberto Dakuzaku

IV
V Corinthians

VI
VII Arena Fonte Nova
Arena Amazônia

VIII
IX Maracanã
Nanotecnologia

REVISTA TECNOSIL Nº 4 • ARENA CORINTHIANS

por **ROBERTO DAKUZAKU** • ENGENHEIRO DA S TAKASHIMA



Solicitado pela Engenharia da Odebrecht Infraestrutura, empresa responsável pela construção do Estádio Corinthians Copa 2014, estudo e desenvolvimento de traços de concretos especiais para execução da obra.

Entre as varias possibilidades de traços de concreto, foi definido o uso de **Sílica Ativa**, pozolana bem conhecida pelos especialistas em atividades de tecnologia do concreto.

A escolha se deu em função dos concretos com esta adição permitir traços de elevado desempenho com baixo consumo de aglomerantes e redução do consumo de aditivos quando comparado com traços sem adição de pozolanas ou com adição de outras pozolanas.

O emprego de sílica ativa no concreto da estrutura de concreto armado e nos pré-moldado teve por finalidade a redução do consumo de cimento, atender módulo de elasticidade tangente inicial maior ou igual a 33 GPa na idade de 21 dias, minimizar o potencial de fissuração por retração, prever a durabilidade do concreto e ter aparência de concreto aparente com baixo consumo de aglomerantes.

Adicionado no concreto pré-moldado dos degraus da arquibancada, para atender uma exigência de engenharia da CNO que solicitou um concreto fck 30 MPa com características especiais.

Para a produção desformar e manusear as peças produzidas na central de pré-moldados com 16 horas de idade, sem cura acelerada, o concreto tinha que atingir resistência à compressão fc 16 horas maior ou igual a 15 MPa e ser "impermeável", onde a arquibancada é o "telhado" de grande parte das áreas de utilidades do estádio.

A influência na durabilidade do concreto com adição de **Sílica Ativa** no traço dos degraus da arquibancada foi evidenciada pelos resultados dos ensaios executados para avaliar a absorção de água por imersão e fervura e de absorção de água por capilaridade quando comparado com o traço de linha de produção da fabrica de pré-moldados, sem adição, conforme tabela com resumo dos ensaios realizados pelo laboratório de controle tecnológico da obra:

Traço de Concreto	Absorção por Imersão e fervura NBR 9778		Absorção por água por capilario NBR 9779	
	Absorção de água	Índice de vazios	Ascensão capilar	Absorção capilar
Linha de produção - 30 MPa da fabric	7,60%	16,40%	8,9 cm	1,26 g/ cm
Com adição de sílica de traço	2,76%	6,57%	2,0 cm	0,28 g/ cm
Com adição de sílica de produção	4,39%	9,92%	5,0 cm	0,60 g/ cm

A resistência de saque foi atingida a partir da idade de 12 horas, possibilitando ganhos de produtividade na fabricação dos degraus da arquibancada. O consumo de **Sílica Ativa** deste concreto foi de 24 kg/m³ em 344 kg/m³ de aglomerantes, traço com relação a/c 0,49. Diante do desempenho muito superior o traço fck 30 MPa da linha de produção da fabrica foi substituído pelo concreto com adição de **Sílica Ativa**.

O resultado deste desenvolvimento de tecnologia do concreto, iniciado em outubro de 2011 pode ser visto nas arquibancadas e na estrutura do Estádio Arena Corinthians e os trabalhos coordenados pela Qualidade da obra foram desenvolvidos pela S. Takashima tiveram a parceria do departamento técnico dos fornecedores de concreto, Engemix e CPI.



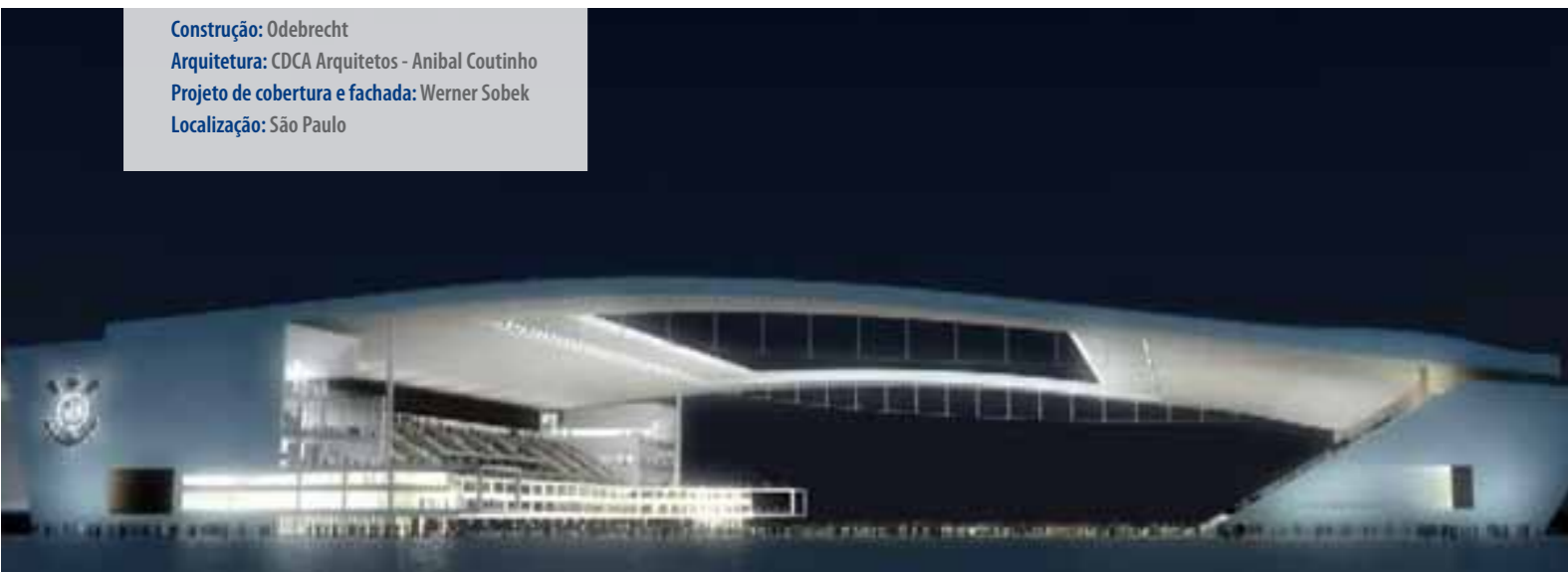
CORINTHIANS. O SONHO PERTO DE SE TORNAR REALIDADE.



A nação de fiéis torcedores do Corinthians terá um estádio próprio, sonho de longa data do Clube. E mais: será nele a sede da abertura da Copa do Mundo de 2014. Localizado em Itaquera, na zona leste de São Paulo, a Arena Corinthians é hoje um dos maiores projetos em andamento na cidade e já se prevê que será um dos cartões postais mais importantes de São Paulo. O novo estádio, projetado para abrigar 48 mil torcedores, deixará um legado relevante em toda a região de Itaquera. Para receber em particular a abertura do Mundial, terá mais 20 mil assentos removíveis, que serão desmontados após a realização do evento.

FICHA TÉCNICA

Construção: Odebrecht
Arquitetura: CDCA Arquitetos - Anibal Coutinho
Projeto de cobertura e fachada: Werner Sobek
Localização: São Paulo



DURABILIDADE: UM DOS ITENS CAMPEÕES DO PROJETO.

Graças à adoção de um projeto que inclui o uso de materiais de alto desempenho, gerações e gerações de corinthianos e brasileiros poderão desfrutar das alegrias de ver seu time jogando no novo e popular Itaquerão. Com a escolha da adição de Sílica Ativa no concreto utilizado na obra, a Arena Corinthians tem tudo para durar muitas e muitas décadas.



OS BENEFÍCIOS DO USO DA SÍLICA ATIVA:

- Menor calor de hidratação do concreto.
- Menor permeabilidade: diminuição da porosidade, resultando em um material mais resistente aos agentes agressivos desencadeadores da corrosão.
- Aumento da resistência superficial: menos porosidade, o que possibilita o aumento da coesão superficial e mais resistência à abrasão.

QUATRO TORRES AJUDANDO A FORMAR UMA EXTENSA ÁREA DE SERVIÇOS.

A Arena será composta por quatro prédios e atualmente as obras já registram um avanço de quase metade do projeto. O prédio Oeste, o maior de todos, terá 11 pavimentos, abrigando em seu interior um conjunto de 59 concessões, para lojas, lanchonetes, restaurantes, auditório, e contará com vestiários, estacionamentos subterrâneos, os principais setores VIPs e áreas para a imprensa.

COM SOLUÇÕES QUE GARANTIRÃO O USO RACIONAL DE RECURSOS NATURAIS.

O estádio está sendo construído dentro dos padrões determinados pela Fifa, atendendo aos requisitos para economia de água, aproveitamento da água da chuva, diminuição e reciclagem do lixo gerado, sustentabilidade energética, ventilação e iluminação naturais.

FICHA TÉCNICA

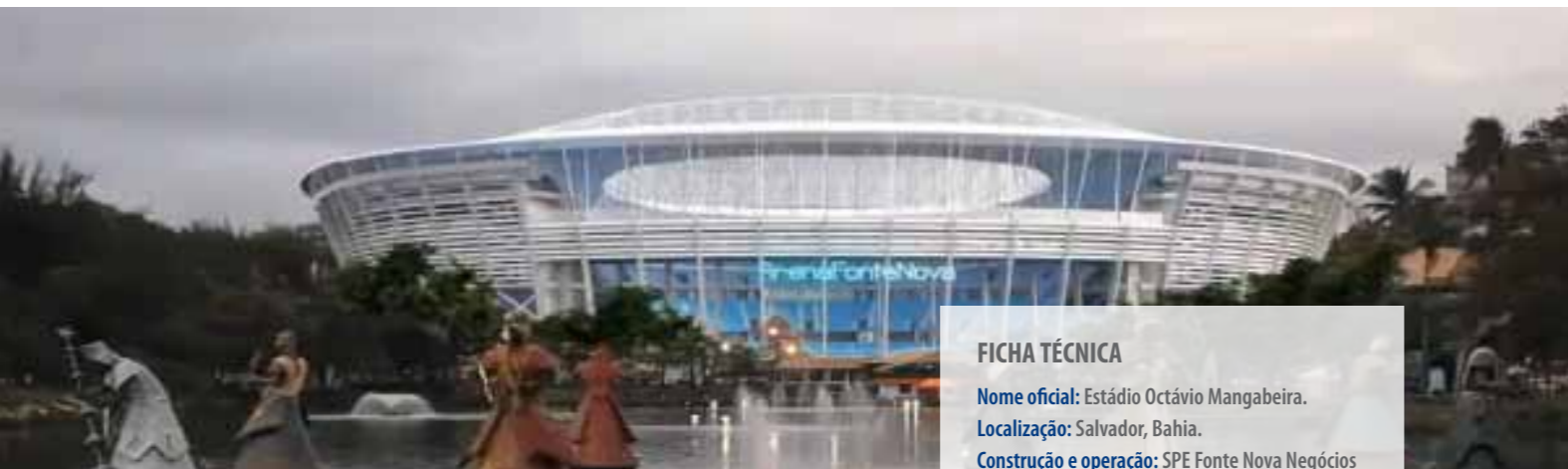
Construção: Odebrecht
Arquitetura: CDCA Arquitetos - Anibal Coutinho
Projeto de cobertura e fachada: Werner Sobek
Localização: São Paulo



ARENA FONTE NOVA.

A Bahia se prepara para ter um estádio de nível internacional.

Logo a Bahia vai conhecer sua primeira arena multiuso. Uma obra que vai revolucionar o Fonte Nova e contribuir de forma decisiva para o sucesso não só da Copa das Confederações 2013 e da Copa do Mundo 2014 em Salvador, mas também para o processo de revitalização do centro da cidade. O novo projeto respeita algumas das características arquitetônicas mais importantes do antigo estádio, preservando o formato de ferradura e a abertura para o Dique de Tororó, que facilitará o acesso para montagem e desmontagem de grandes palcos e a ventilação natural. **Mais investimentos e visibilidade para o Estado.**



FICHA TÉCNICA

Nome oficial: Estádio Octávio Mangabeira.
Localização: Salvador, Bahia.
Construção e operação: SPE Fonte Nova Negócios e Participações (consórcio OAS/Odebrecht).
Arquitetura: Setepla Tecnometal Engenharia.

A IDEIA FOI DEMOLIR E NÃO REFORMAR.

O velho estádio estava ultrapassado como modelo de negócio. Além disso, o custo de uma reforma seria altíssimo e o processo muito demorado, já que a armação de concreto estava comprometida. O novo projeto, adequado às exigências da Fifa, vai fazer da Bahia um pólo ainda mais importante de investimentos.

UMA INICIATIVA AMBIENTAL E SOCIALMENTE RESPONSÁVEL.

Uma iniciativa ambiental e socialmente responsável. A estrutura utilizada na cobertura reduz o consumo de aço entre 30% e 40%. O projeto atende ainda ao Programa Green Goal da Fifa: aproveita água da chuva coletada da cobertura, usa energia solar para o seu aquecimento, reutiliza materiais provenientes da demolição do estádio e tem coleta seletiva do lixo.

- Capacidade para 50 mil pessoas em assentos cobertos.
- 3 anéis de arquibancada.
- 70 camarotes.
- Restaurantes panorâmicos e duas mil vagas de estacionamento.
- Sala de imprensa, quiosques, elevadores, sanitários, espaço cultural e salões de negócios.

MELHORANDO O DESEMPENHO DO CONCRETO EM AMBIENTE MARÍTIMO.

Por estar localizado numa região sujeita à forte ação da maresia, o que prejudica a durabilidade e resistência do concreto, decidiu-se pelo emprego da Sílica Ativa na obra, graças à diminuição da permeabilidade. Isso aumentará a proteção contra o ataque de agentes agressivos ao concreto porque irá agir ativamente com os hidróxidos alcalinos dissolvidos na água, neutralizando a reação álcalis-agregado (RAA).

SÍLICA ATIVA: A MELHOR PREVENÇÃO CONTRA A RAA.



ARENA AMAZÔNIA.

Tecnologia de Ponta no pulmão do mundo.

Como uma das 12 sub-sedes da Copa do Mundo Fifa de 2014, a Arena Amazônia substituirá o estádio Vivaldo Lima (Vivaldão), no centro de Manaus. Um projeto grandioso que atrairá ainda mais olhares para o Estado do Amazonas, tradicional centro de turismo frequentado por brasileiros e estrangeiros de todo o mundo. O novo estádio, inspirado na cultura, fauna e flora amazenses, terá inovações importantes e deverá ser poliesportivo, com uma capacidade estimada em torno de 44.000 pessoas.

A SÍLICA ATIVA MELHORANDO A QUALIDADE DO CONCRETO E SUA DURABILIDADE.

Como a Arena Amazônia está situada numa região com altas taxas de umidade, houve a preocupação de se utilizar nas estruturas da obra um concreto mais durável e de excelente reologia, com a adição de Sílica Ativa, o que auxilia no melhor desempenho do concreto e na resistência à tração e à abrasão. Neste sentido, a Sílica Ativa tem ajudado bastante porque sua aplicação vem colaborando para minimizar o calor de hidratação causado pelas elevadas temperaturas em um grande volume de concreto.

NOVA ESTRUTURA, MAIS FACILIDADES.

Dentre as inovações aplicadas aqui, o estádio contará com cobertura fixa para as arquibancadas, restaurante, estacionamento subterrâneo e acessos para portadores de necessidades especiais.



UM EMPREENDIMENTO MAIS DO QUE VERDE, COM A CERTIFICAÇÃO LIN'S CONSTRUCTION.

No próprio canteiro de obras foi construída uma fábrica de pré-moldados, reduzindo os custos de produção e operação. Os resíduos e sobras da demolição foram reutilizados: o concreto britado e o aço, vendidos. As cadeiras e a cobertura metálica foram doadas ao governo para serem usados em outros equipamentos públicos. O projeto conta ainda com sistemas de reaproveitamento de água da chuva e ventilação natural para redução do consumo de energia.

FICHA TÉCNICA

Nome oficial: Arena Amazônia / Estádio Vivaldo Lima.
Localização: Manaus, Amazonas.
Construção: Andrade Gutierrez
Arquitetura: Von Gerkan, Marg und Partners (GMP)
Arquitetura - Projetos Complementares: Grupo Stadia.



MARACANÃ

Um dos estádios mais queridos do Brasil, em breve ainda maior e resistente.

Se há um estádio brasileiro com história, ele é o Maracanã. Inaugurado em 1950 no Rio de Janeiro, nosso popular "Maraca" já foi palco de grandes momentos do futebol brasileiro e mundial, entre eles, o milésimo gol do Pelé, além de ter recebido diversos espetáculos inesquecíveis. Agora, como palco da final da Copa de 2014, passará por uma grande reforma que vai levar mais conforto e serviços aos torcedores. Neste projeto serão 76 mil lugares – número menor de lugares, porém com uma área maior de construção - respeitando as recomendações da Fifa, com inúmeras novidades que deixarão o estádio mais imponente.

NOVOS CAMAROTES, NOVAS ARQUIBANCADAS, MELHOR VISIBILIDADE.

Com o emprego da **SÍLICA ATIVA**, a durabilidade e resistência estão assegurados.



Para assegurar a união entre o concreto existente e o novo, foi utilizada a adição de 10% de Sílica Ativa para garantir melhor aderência entre os concretos.

Características do traço empregado e resultados de resistência para os concretos pré moldados e moldados in loco.

- Fck médio das estruturas de concreto pré moldadas e das moldadas in loco: 35Mpa.
- Cimento – consumo médio de cimento: 380Kg de cimento CPIII.
- Sílica Ativa (porcentagem de uso): 10% de Sílica Ativa.

FICHA TÉCNICA

Projeto: Emop (Empresa de Obras Públicas do Estado do Rio de Janeiro).

Localização: Rio de Janeiro

Nome oficial: Estádio Jornalista Mário Filho

Construção: Consórcio Maracanã Rio 2014 - Odebrecht, Delta e Andrade Gutierrez

Arquitetura: Emop - Arq. Catia Cristina de Oliveira Castro (autoria), eng. José Carlos Pinto dos Santos (coordenação)

SUSTENTABILIDADE: UMA MARCA DO PROJETO.

O novo Maracanã segue a certificação LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), sistema de classificação de sustentabilidade ambiental para edificações desenvolvido pela United States Green Building Council.

Infra-estrutura inteligente.

- Economia de mais de 5% de energia com o novo sistema elétrico.
- Automação e controle de elevadores: de 5 para 16.
- Escadas rolantes: de 6 para 12.
- Ventilação e iluminação dos ambientes: 23 mil luminárias LED.
- Modernização da parte hidráulica: 25% na redução do consumo de água e mais de 45% no consumo de água potável para irrigação.

O USO DA SÍLICA ATIVA GARANTIRÁ MAIOR VIDA ÚTIL À OBRA.

A atual estrutura contará com materiais mais modernos, como a Sílica Ativa, a fim de evitar os problemas que vimos no antigo Maracanã: comprometimento da resistência mecânica do concreto e de sua durabilidade. O concreto já estava todo carbonatado, com corrosão acentuada e progressiva das armaduras das vigas e lajes da marquise. A adoção de Sílica Ativa na maioria dos traços de concreto da obra propiciará a diminuição da porosidade, bloqueando os fatores que levam à despassivação das armaduras, incidência de corrosões e, por consequência, que interferem na vida útil do concreto.

NANOTECNOLOGIA: CONSTRUINDO UM FUTURO SUSTENTÁVEL.

Atendendo ao mercado da Construção Civil e sempre na busca de novidades tecnológicas associadas à sustentabilidade e à durabilidade das estruturas de concreto, a Tecnosil inova, mais uma vez, lançando a marca SILICON, uma linha de aditivos para concreto à base de nanosílica estabilizada com policarboxilatos.

Aliado ao grande conhecimento dos benefícios que a Sílica Ativa proporciona ao concreto, a Tecnosil encontrou na nanotecnologia soluções que agregam mais qualidade e eficiência aos concretos.

SILICON, UMA NOVIDADE NO MERCADO DE ADITIVOS PARA CONCRETO.

Silicon é o fruto da combinação de aditivos orgânicos de última geração, **polímeros acrílico-carboxílicos**, e de **nanosílica** estabilizada. Seu principal diferencial é que se trata de um único produto onde a nanosílica se encontra **dispersa homogeneamente no aditivo**, o que possibilita sua perfeita dispersão na massa do concreto. Não é nanosílica coloidal, não é precipitada, é um novo conceito de nanosílica.

UM NOVO CONCEITO: NANOSÍLICA.

A adição de nanosílica como adição ativa permite que o desempenho do concreto seja o melhor possível. O próprio efeito da dispersão dos aditivos superplastificantes faz com que a nanosílica se disperse homogeneamente em toda a massa da mistura, argamassa ou concreto em estado fresco. Em comparação com outros tipos de nanosílica e de outras adições ao cimento, o emprego dos produtos Silicon é traduzido diretamente em:

- Melhora na reologia dos concretos.
- Melhor eficiência na hidratação do cimento.
- Menor demanda de água para a elaboração da mistura, argamassa ou concreto.
- Maior facilidade de aplicação e dispersão dos aglomerantes.
- Maior eficácia como adição ativa da nanosílica.

COMO ATUA A NANOSÍLICA SILICON?

A nanosílica possui a mesma composição química que o quartzo ou que a sílica ativa, quer dizer, trata-se de SiO₂. A principal diferença em relação ao quartzo é que este é cristalino, enquanto a Sílica Ativa e a nanosílica são amorfas. Em relação à Sílica Ativa, a principal diferença é o tamanho muito inferior da partícula da nanosílica. Por exemplo, o tamanho típico das partículas de micro-sílica está compreendido entre 200 e 1000 nm e o da nanosílica, entre 3 e 200 nm.

A combinação entre o estado amorfo e o tamanho tão pequeno da partícula da nanosílica faz com que este material se comporte como uma adição ao cimento extremamente ativa na elaboração da mistura (pasta de cimento), argamassa e concreto.

EXCEPCIONAL RESISTÊNCIA À ABRASÃO E À CORROSÃO.

O uso de **nanosílica Silicon** reduz a permeabilidade do concreto, aumenta a resistência mecânica e gera uma maior durabilidade. Uma vantagem adicional constatada é que a **nanosílica Silicon** reage em tamanhos inferiores à **Sílica Ativa**: isto confere ao concreto uma melhor coesão e impermeabilidade.

A combinação de Sílica Ativa e Nanosílica é perfeita para obter um concreto de alta qualidade e durabilidade.

Silicon

Aditivos para concreto e argamassa

www.silicon.ind.com.br

A nanosílica reage rapidamente com o hidróxido de cálcio liberado durante a hidratação do cimento, produzindo compostos mineralógicos similares aos que são produzidos pelo próprio cimento, mais concretamente gel CSH (silicato de cálcio hidratado). Diferentemente do gel CSH de origem do cimento, a fonte de origem nanosílica tem uma baixa densidade de defeitos nos cristais, aumentando a produção de CSH e, por consequente, resultando em ótimas propriedades mecânicas.

