



oainel

Ano XVIII nº 231 junho/ 2014

Semana de engenharia

Sétima edição do evento da AEAARP mostra a engenharia na aplicação de materiais, gestão de resíduos, utilização de recursos naturais, legislação e empreendedorismo

COPA DO MUNDO
O legado do mundial

EDUCAÇÃO
Universidades no exterior via internet

ENERGIA
EUA tem a maior usina solar do mundo

:: Sala dos associados ::

decorada | climatizada | aconchegante



Um espaço para você atender seu cliente.

Agende e use.

(16) 2102.1700



Seja sempre bem-vindo à sua casa.

Rua João Penteadó, 2.237 | 16 2102.1700 | aeaarp.org.br

**Exclusivo
associados**



Eng.º Civil João Paulo
S. C. Figueiredo

No mês passado, procuramos antecipar as dificuldades que se avizinham nos próximos meses em nosso país.

Ao final da Copa do Mundo, independentemente do resultado obtido por nossa seleção, nos depararemos com a realidade da continuidade da vida local, com todos os problemas previamente existentes e com a decepção decorrente da percepção de que muito do que foi previsto para ser executado no país não foi concretizado.

A expectativa, por ocasião da escolha do Brasil para sediar o evento, era a de que o país se transformasse num canteiro de obras e de que, pelo menos nos municípios escolhidos para receber os jogos e as seleções participantes, haveria a implantação de muitas obras de infraestrutura necessárias à viabilização de sua realização e que posteriormente seriam disponibilizadas à população.

Infelizmente, isso não aconteceu da forma esperada. Muito do que foi previsto, não foi realizado a contento e a tempo.

É verdade que os estádios construídos e/ou reformados, ainda que às vésperas do início da competição, resultaram parcialmente e/ou totalmente concluídos e em condições de serem utilizados para a realização de jogos.

Mas, a infraestrutura de apoio, bem como as obras complementares, em muitos casos não foram concluídas a tempo.

O questionamento que fazemos é o seguinte: será que depois da Copa essas obras terão seguimento ou serão paralisadas? Esperamos que sim. Além de atenderem necessidades fundamentais da população, serão vetores de fomento à criação de oportunidades de trabalho para os profissionais da nossa área de atuação.

Além disso, estamos no início de um processo eleitoral que deverá definir os rumos que o país deverá seguir a partir do próximo ano e que por si só é fator de redução de investimentos externos pela instabilidade decorrente das incertezas em relação ao futuro e também pela impossibilidade de investimentos com recursos públicos no período pré-eleitoral.

Depois do carnaval e da Copa do Mundo o ano produtivo, a rigor, deverá iniciar agora. Mas, as perspectivas pelo que foi já dito, não são as mais favoráveis.

A desaceleração da economia é evidente e crescente. Na nossa área, principalmente no segmento da construção civil, que em passado recente experimentou um fase virtuosa, os efeitos dessa desaceleração são incontestáveis.

Por isso, é preciso ter cautela nas ações que cada um vai desenvolver, para que possa ultrapassar esse período sem maiores riscos e desastros.

Eng. civil João Paulo de Souza Campos Figueiredo
Presidente



Expediente



Índice

ESPECIAL	05
A engenharia e suas aplicações	
OBRAS	12
O legado da Copa	
MEIO AMBIENTE	16
Ar líquido como estoque de energia	
EDUCAÇÃO	18
Universidades no exterior oferecem especializações on-line	
ENERGIA	20
A maior usina solar térmica do mundo	
ARQUITETURA	22
Arquitetura para as máquinas	
CREA-SP	25
Responsabilidade técnica em centrais de gás	
INDICADOR VERDE	25
NOTAS E CURSOS	26

Rua João Penteado, 2237 - Ribeirão Preto-SP - Tel.: (16) 2102.1700
Fax: (16) 2102.1717 - www.aeaarp.org.br / aeaarp@aeaarp.org.br

Eng. civil João Paulo de Souza Campos Figueiredo
Presidente

Arq. e urb. Ercília Pamplona Fernandes Santos
1º Vice-presidente

Eng. civil Ivo Colichio Júnior
2º Vice-presidente

DIRETORIA OPERACIONAL

Diretor Administrativo: eng. civil Hirlandes Alves
Diretor Financeiro: eng. civil e seg. do trab. Luis Antonio Bagatin
Diretor Financeiro Adjunto: eng. civil Elpidio Faria Júnior
Diretor de Promoção da Ética de Exercício Profissional: eng. eletr. Tapyr Sandroni Jorge
Diretor Ouvidoria: eng. civil Milton Vieira de Souza Leite

DIRETORIA FUNCIONAL

Diretor de Esportes e Lazer: eng. civil Edes Junqueira
Diretor de Comunicação e Cultura: eng. civil José Anibal Laguna
Diretor Social: arq. e urb. Marta Benedini Vecchi
Diretor Universitário: arq. e urb. José Antonio Lanchoti

DIRETORIA TÉCNICA

Agronomia, Agrimensura, Alimentos e afins: eng. agr. Gilberto Marques Soares
Arquitetura, Urbanismo e afins: arq. e urb. Carlos Alberto Palladini Filho
Engenharia e afins: eng. civil José Roberto Hortencio Romero

CONSELHO DELIBERATIVO

Presidente: eng. civil Wilson Luiz Laguna

Conselheiros Titulares

Eng. agr. Callil João Filho
Eng. civil Carlos Eduardo Nascimento Alencastre
Eng. civil Cecilio Fraguas Júnior
Eng. civil Edgard Cury
Eng. agr. Dilson Rodrigues Cáceres
Eng. seg. do trab. Fabiana Freire Grellet Franco
Eng. agr. Geraldo Geraldi Júnior
Eng. mec. Giulio Roberto Azevedo Prado
Eng. elet. Hideo Kumasaka
Eng. civil Iskandar Aude
Eng. civil José Galdino Barbosa da Cunha Júnior
Arq. e Urb. Maria Teresa Pereira Lima
Eng. civil Nelson Martins da Costa
Eng. civil Ricardo Aparecido Debiagi

Conselheiros Suplentes

Eng. Agr. Alexandre Garcia Tazinaffo
Arq. e urb. Celso Oliveira dos Santos
Eng. Agr. Denizart Bolonhezi
Arq. Fernando de Souza Freire
Eng. civil Leonardo Curval Massaro
Eng. agr. Maria Lucia Pereira Lima

CONSELHEIRO TITULAR DO CREA-SP INDICADO PELA AEAARP

Eng. mec. Giulio Roberto Azevedo Prado, Eng. civil Hirlandes Alves

REVISTA PAINEL

Conselho Editorial: - eng. agr. Dilson Rodrigues Cáceres, eng. mec. Giulio Roberto Azevedo Prado, eng. civil José Anibal Laguna e eng. civil e seg. do trab. Luis Antonio Bagatin - conselhoeditorial@aeaarp.org.br

Coordenação Editorial: Texto & Cia Comunicação – Rua Joaquim Antonio Nascimento 39, cj. 13, Jd. Canadá, Ribeirão Preto SP, CEP 14024-180 - www.textocomunicacao.com.br
Fones: 16 3916.2840 | 3234.1110 - contato@textocomunicacao.com.br

Editores: Blanche Amancio – MTb 20907 e Daniela Antunes – MTb 25679

Colaboração: Bruna Zanuto – MTb 73044 e Carla Barusco – MTb 76258

Publicidade: Departamento de eventos da AEAARP - 16 2102.1719
Angela Soares - angela@aeaarp.org.br

Foto da capa: Engenheiro agrônomo Gilberto Marques Soares

Tiragem: 3.000 exemplares

Localização e Eventos: Solange Fecuri - 16 2102.1718

Editoração eletrônica: Mariana Mendonça Nader

Impressão e Fitolito: São Francisco Gráfica e Editora Ltda.

Painel não se responsabiliza pelo conteúdo dos artigos assinados. Os mesmos também não expressam, necessariamente, a opinião da revista.

Horário de funcionamento

AEAARP	CREA
Das 8h às 12h e das 13h às 17h	Das 8h30 às 16h30
Fora deste período, o atendimento é restrito à portaria.	

A engenharia e suas aplicações

7ª Semana de Engenharia: projetando, reformando e construindo o conhecimento



As palestras da 7ª Semana de Engenharia, promovidas pela AEAARP, trataram desde assuntos técnicos – alvenaria estrutural, destinação de resíduos sólidos, a situação da água no estado de São Paulo e os tipos de cimento e suas aplicações em concreto – até questões legislativas e comportamentais – a implantação da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) e empreendedorismo. O engenheiro civil José Roberto Hortêncio Romero, diretor de Engenharia da Associação, foi o coordenador técnico do evento em parceria com o engenheiro eletricitista Tapyr Sandroni Jorge, diretor de Promoção da Ética de Exercício Profissional da entidade.

A abertura do evento contou com a participação do engenheiro Francisco Kurimori, presidente do Conselho de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo (CREA-SP), que ressaltou a importância do conhecimento e da atualização dos profissionais de engenharia e agronomia para a sociedade. “Nossa profissão é extremamente importante para a sociedade brasileira e para o mundo. Não existe desenvolvimento de uma nação sem engenharia, agronomia e outras profissões da área técnica”.

O engenheiro civil João Paulo Figueiredo aproveitou para ressaltar a importância das semanas técnicas promovidas pela AEAARP. “O nosso objetivo principal é permitir a convivência entre os profissionais de todas as idades com os estudantes de engenharia. Aqui, o jovem profissional tem a oportunidade de conversar com os profissionais mais respeitados e experientes”. Veja a seguir o resumo das palestras.



ALVENARIA ESTRUTURAL

Idário Domingues Fernandes,
engenheiro civil

A qualidade do bloco de concreto foi o foco da palestra do engenheiro civil Idário Fernandes. “Nós temos um gargalo no país que é a qualidade dos blocos de concreto que vêm sendo produzidos, pois se compararmos o Brasil com outros países, ainda temos muito a fazer”, afirmou o engenheiro, escritor do livro “Blocos e Paviers: produção e controle de qualidade”.

Em 1832, na Inglaterra, foi patenteado o primeiro bloco de concreto maciço. 18 anos depois, no mesmo país, o primeiro bloco vazado recebeu também uma patente. Em 1904, os Estados Unidos patentearam o maquinário Herman Besser – máquina utilizada para a produção dos blocos. Mas, foi em 1966 que o Brasil começou a utilizar o sistema construtivo baseado na alvenaria estrutural em alguns prédios de Goiânia GO.

Idário contou que o Brasil conquistou o recorde mundial do edifício mais alto do mundo para habitação construído

só com alvenaria estrutural, no ano de 1993. Esse edifício é o Solar dos Alcântara e tem 24 pisos. “Esse recorde ainda não foi quebrado, porque o sistema construtivo baseado em alvenaria estrutural é economicamente viável até 22 pavimentos. Acima disso, a construção deixa de ser competitiva porque o custo fica maior”, afirmou o engenheiro.

Foi em tom de brincadeira que Idário explicou a importância da qualidade do artefato de concreto. “‘Broco’ não é bloco. ‘Broco’ é mais barato na compra, mas não na mão de obra e na aplicação da argamassa”. Já o bloco é aquele que segue as normas técnicas, oferece sistema construtivo inteligente, que não tem corte e cujas peças são encaixadas umas nas outras. O modelo brasileiro padrão de bloco é o M15, que mede 14 centímetros de profundidade, 39 centímetros de largura e 19 centímetros de altura.

“A qualidade do bloco está relacionada à densidade do produto. Quanto mais poros na superfície do produto, menor será a densidade e a resistência e maior a absorção”. Uma das maneiras de controlar a qualidade do bloco é ter a geo-

metria definida e o peso padronizado.

Uma das vantagens do sistema construtivo que usa a alvenaria estrutural é a limpeza da obra. “Nesse tipo de construção, as peças são encaixadas, não existem cortes e a obra é mais previsível”. Para isso, é necessária elaboração de um projeto detalhado, pois os blocos são modulares, segundo o engenheiro. Outros diferenciais desse sistema são as colunas que ficam embutidas no bloco e a perfeição do assentamento, que resulta na economia de revestimento.

As normas técnicas que regulamentam os artefatos de concreto são: NBR 6136, NBR 12118 e NBR 10636. “As nossas normas são baseadas no que tem de melhor nas normas estrangeiras”, afirmou Idário. Em 2013, o Brasil fabricou 1.200.000.000 blocos normatizados. Esses materiais também podem ser usados para decoração na forma de revestimento, mostrando sua superfície rugosa.

O engenheiro terminou a palestra frisando que São José dos Campos-SP é a cidade que possui maior consumo de bloco de concreto no país aproximada-



João Paulo Figueiredo



Tapyr Sandroni Jorge



Idário Domingues Fernandes

mente 85% dos apartamentos construídos usam o produto. “O Brasil é um país muito grande. Enquanto São José dos Campos possui altos índices, em outras cidades os profissionais tem medo, porque não conhecem o produto. É preciso fazer um trabalho de divulgação sobre a alvenaria estrutural”.

RESÍDUOS SÓLIDOS

Marco Antonio Sanches Artuzo,
engenheiro mecânico

A palestra trouxe um assunto que se tornou uma das maiores preocupações no que se refere às questões ambientais e de sustentabilidade: resíduos sólidos. “Depois de passarmos por etapas desagradáveis como impactos ambientais, redução de qualidade de vida, de risco à saúde pública, esse assunto acabou vindo de forma intensa”, afirmou o engenheiro mecânico Marco Artuzo.

As principais origens dos resíduos sólidos no Brasil são: domiciliares, industriais, urbanos, especiais, de serviços de saúde e construção civil. Marco chamou a atenção da plateia para refletir sobre

a responsabilidade dos profissionais de engenharia e dos gestores de projetos e obras sobre a destinação e a disposição dos resíduos sólidos. Hoje, existem várias formas de destinação dessas materiais: incineração, compostagem, aterro e reciclagem.

Em 1997, foi criado o Índice de Qualidade de Aterros de Resíduos (IQR), visando eliminar os lixões. No início, o índice baseou-se em três condições técnicas: inadequado (nota de 0 a 6), controlado (de 6,1 a 8) e adequado (8,1 a 10). As notas foram baseadas em vários critérios como a localização e as condições ambientais desses depósitos, a proximidade dos mananciais ou de áreas urbanas, o contato direto com a população, que, além do risco de contaminação, criam vetores e interferem na saúde pública.

“Através do IQR foi feito um trabalho de fiscalização, conscientização e participação da sociedade, que foi fundamental para chegar ao desenvolvimento alcançado em 2010, onde a predominância de cidades com níveis adequados foram significativos”, expli-

cou Marco.

Já em 2011, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb) estabeleceu critérios mais rígidos e retirou a classificação controlada, ficando apenas com os critérios inadequado (nota de 0 a 7) e adequado (de 7,1 a 10). Diante disso, o número de aterros sanitários considerados inadequados foi maior que no ano anterior. “Em 2012, tivemos um avanço bastante positivo e em 2013 foi ainda melhor. Esse foi o último relatório efetuado e tivemos resultados satisfatórios”, informou o engenheiro.

Marco defendeu a ideia de que em todos os assuntos relacionados à destinação de resíduos sólidos, a responsabilidade precisa ser compartilhada entre todos os envolvidos. “A União, os estados, os municípios e os geradores de resíduos, cada um desses precisa ter um plano de gerenciamento desses materiais”.

A destinação final ambientalmente adequada não se resume a levar o lixo para um local. “Esse material precisa passar por um processo de coleta seletiva, segregação que parte para uma



Marco Artuzo



Francisco Kurimori



José Roberto Hortêncio Romero

reutilização, reciclagem, compostagem, reaproveitamento energético e outras destinações ambientalmente aceitas”.

Segundo o engenheiro, ainda não existe uma formação específica para a área de gerenciamento de resíduos, capaz de desenvolver novas tecnologias para a destinação e a disposição dos materiais descartados. Mas, em contrapartida existem profissionais agindo isoladamente, buscando alternativas para o problema. Marco fez um pedido aos profissionais: “Temos muito que aprender e evoluir nessa área. Cabe a nós participar de todo o processo, desde a geração dentro de nossas atividades até a cobrança do cumprimento efetivo da Lei de Resíduos Sólidos”.

CREA-SP

Araken Seror Mutran,
engenheiro mecânico

Até o ano de 1977 não existia a Anotação de Responsabilidade Técnica (ART). Os profissionais não tinham como registrar seus trabalhos e responsabilidades. A partir da aprovação da Lei 6.496/1977 foi instituída a ART que contribuiu de

forma positiva para os profissionais estabelecendo a responsabilidade técnica de cada um, de acordo com a sua formação. “A ART foi importante para nossa classe, pois evitou que muitos aventureiros exercessem responsabilidades técnicas que não cabiam a eles”.

A ART institui as responsabilidades dos profissionais das áreas de engenharia e agronomia, sejam eles graduados, técnicos ou tecnólogos. “A cada trabalho, o profissional precisa preencher uma nova ART. Isso dá segurança para ele e para quem o contrata”, ressaltou o engenheiro.

Mutran alertou que antes de começar qualquer trabalho, o profissional precisa preencher a ART, especificar sua responsabilidade técnica, pagar o boleto que é gerado e guardar o documento, pois ele é considerado uma sumula de contrato. O preço a ser pago no boleto está relacionado ao valor do contrato, que o profissional especifica no preenchimento do documento.

Em casos de erros de preenchimento, o profissional tem até 30 dias para fazer a alteração, sem sofrer a nulidade do documento. Mutran, gerente da 3ª

Regional Administrativa do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA), reforçou a importância de que o profissional que tiver qualquer dúvida em relação à responsabilidade técnica, à ART ou à legislação compareça à unidade do CREA mais próxima. “O profissional aprende a parte técnica na faculdade, mas ele também precisa entender as legislações que são pertinentes à classe e as novas resoluções que afetam as atividades técnicas”, informou.

A SITUAÇÃO DA ÁGUA NO ESTADO DE SÃO PAULO

Marisa de Oliveira Guimarães,
engenheira civil

A engenheira civil Marisa Guimarães iniciou a palestra elogiando a 7ª Semana de Engenharia, ressaltando a importância desses tipos de encontros para os profissionais da classe. “No interior, encontramos uma vontade das pessoas em participar de eventos profissionais. Nas grandes cidades, isso se perde. Nós não vemos uma sala cheia como essa, por exemplo, na associação em que eu



Araken Seror Mutran



Marisa de Oliveira Guimarães



Flaviane Tavanti

atuo [Associação Brasileira de Engenharia Sanitária]”.

O Brasil tem 12% da água da Terra. “O problema do Brasil não é a falta de água. O problema é a distribuição desse recurso, visto que 70% da água brasileira está na Amazônia”, explicou a engenheira. O estado de São Paulo concentra 47% da população do país e dispõe apenas de 8% da água do Brasil. “Quando olhamos as concentrações de população no território brasileiro, os problemas de disponibilidade de água ficam mais aparentes”.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) considera como índice médio de água superficial 1.500m³/ano/habitante. Segundo o órgão, índice abaixo de 1.500m³/ano/habitante é considerado crítico. O estado de São Paulo possui 2.500 m³/ano/habitante, valor considerado ideal pela OMS. O estado está localizado na grande Bacia do Rio Paraná, que concentra os rios Tietê, Grande e Paranapanema.

Segundo Marisa, as sub-bacias hidrográficas mais críticas, em termos de disponibilidade, estão localizadas em uma parte do Alto Tietê, que abrange a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e a cidade de Campinas SP. “Essa área dispõe de menos de 1.500m³/ano/hab. Tem menos que a média considerada confortável para o desenvolvimento econômico. É exatamente nesse local que está o centro de discussões da crise de abastecimento”, acrescentou Marisa.

A RMSP necessita, hoje, de 432% de água a mais do que a vazão natural que produz. Por outro lado, as águas dessa região enfrentam problema de qualidade. “Não adianta ter água e ela não ter

qualidade para ser captada e usada”. A Bacia do Alto Tietê abrange 39 municípios, com uma população de 20 milhões de pessoas. Essa área foi urbanizada de forma acelerada e nem sempre de forma planejada. Segundo dados da engenheira, em 64 anos, a população da RMSP aumentou oito vezes.

Para atender a essa demanda existem sete sistemas de abastecimento de água, sendo o maior deles o Cantareira - sistema que está passando por um momento crítico de escassez de água. “A situação do Cantareira é extremamente grave. Hoje, São Paulo tem água através de uma transferência por um anel adutor que reúne os setes sistemas”, alertou.

Marisa elencou algumas medidas para enfrentar a falta de água: investimentos elevados em longo prazo, diminuição de perdas, redução de consumo (através de campanhas de uso racional da água) e aprimoramento tecnológico para fornecer água de reuso, que pode ser usada para refrigeração de equipamentos, processos industriais, irrigação de parques e jardins, lavagem de trens, etc. “Não dá para esperar que a água caia do céu e jogar toda a culpa em São Pedro. A água é um recurso escasso e caro, tem valor econômico, tem que ser preservada e tem de ser bem usada”, finalizou a engenheira.

EMPREENDEDORISMO E ENGENHARIA

Flaviane Tavanti Castilho de Araujo,
engenheira agrônoma

O espírito empreendedor dos engenheiros, arquitetos e agrônomos foi o foco da palestra da engenheira agrônoma, Flaviane Araujo. “Muitos profis-

sionais dessas áreas procuram o Sebrae [Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas] para fortalecer o seu perfil empreendedor”, explicou. A engenheira também parabenizou a AEAARP pela programação da 7ª Semana de Engenharia. “A programação mesclou assuntos técnicos com assunto comportamental. Muita gente sai da universidade, abre uma empresa e não sabe gerir o negócio”.

O Brasil é um dos países com maior atividade empreendedora do mundo. Mas, segundo dados apresentados pela engenheira, de cada 100 empresas abertas em janeiro de um determinado ano, 27 delas não chegam a dezembro do ano em questão. Dos 73% das empresas restantes, 37% não chegam ao segundo ano. “Isso acontece devido a falta de planejamento, de buscar informação e de elaborar um plano de negócio”, ressaltou Flaviane.

Dentre os principais motivos para a mortalidade das empresas, Flaviane destacou seis: comportamento pouco desenvolvido do empreendedor, falta de planejamento prévio, gestão deficiente do negócio, insuficiência de políticas de apoio, flutuações na conjuntura econômica e problemas pessoais dos proprietários. Mas, segundo a engenheira, é possível aprender a empreender. “Existem vários treinamentos para trabalharmos o nosso lado empreendedor e desenvolver algumas competências. Não adianta ser super arrojado, buscar informação, conectar pessoas, se eu não sou persistente. O interessante é a gente ter todas essas características equilibradas”.

Segundo dados do Sebrae, 98% das empresas brasileiras são de micro e pequeno porte. A divisão por setores



Profissionais e estudantes prestigiaram o evento

acontece da seguinte forma: 56% estão no comércio, 34% no setor de serviços (onde se encaixam os engenheiros, arquitetos e agrônomos) e 13% na indústria. Existem duas motivações para uma pessoa se tornar um empreendedor: necessidade (quando o profissional não teve opção e está fora do mercado há muito tempo) e oportunidade (quando o profissional vê um problema ou um gargalo e encontra uma solução inovadora para resolvê-lo).

Flaviane demonstrou alguns mitos sobre o empreendedorismo. Por exemplo, os empreendedores não nascem prontos, todos precisam de aperfeiçoamento. Empreendedores não são necessariamente empresários, pois muitas empresas possuem colaboradores empreendedores e nem por isso eles são sócios do empreendimento.

As 10 dicas de Flaviane para os futuros empreendedores foram: busca de conhecimento, de oportunidade, correr riscos calculados, independência, autoconfiança e iniciativa, estabelecimento

de metas, planejamento e monitoramento, comprometimento, persistência, talento no relacionamento nas redes sociais e eficiência, qualidade e inovação. A engenheira finalizou a palestra com uma frase de Thomas Edison: “não há substituto para o trabalho duro”. “O empreendedor tem sim que suar a camisa, ou seja, o ideal é 99% de transpiração e 1% de inspiração”.

TIPOS DE CIMENTOS E SUAS APLICAÇÕES EM CONCRETO: UMA ÊNFASE NOS CIMENTOS DA REGIÃO SUDESTE

Daniele Maria Pilla Junqueira Cafange, engenheira civil

A engenheira civil Daniele Cafange apresentou informações sobre os principais tipos de cimentos utilizados na região Sudeste, principalmente os materiais fornecidos pelo Grupo Votorantim. A Votorantim, líder nacional na produção de materiais básicos para

a construção civil, tem capacidade de produção, tanto no Brasil quanto no exterior, de 36 milhões de toneladas por ano (t/ano) de cimento, 12 milhões t/ano de concreto e 29 milhões t/ano de agregados como, por exemplo, areia e brita.

A origem do cimento aconteceu por volta de 4.500 anos atrás, segundo a engenheira. Os grandes monumentos do Egito já utilizavam uma liga constituída por uma mistura de gesso calcinado. Mas foi em 1824, que o empresário Joseph Aspdin patenteou o conhecido cimento Portland. “Os nossos antepassados já conheciam essa liga, que consiste em uma mistura de calcário, argila e gesso, que resultaria nesse material plástico, que era usado nas construções”, comentou Daniele.

De acordo com a engenheira, o cimento é o segundo produto mais consumido do mundo, ele só perde para a água. Além disso, o cimento é usado como base para a produção de concreto e requer condições especiais de estocagem na fábrica, no depósito ou na obra. “Se o consumo do cimento cresce, toda



Daniele Maria Pilla Junqueira Cafange

a cadeia da construção civil imediatamente é ampliada”, informou.

Existem vários tipos de cimento: CP I-S, CP II-Z, CP II-F, CP II, CP IV, mas o mais comum no Brasil é o CP II-E, que tem entre 6 e 34% de escória em sua composição, explicou a engenheira. Daniele comentou que o gesso é um produto que precisa ser adicionada na moagem final do cimento para controlar a “pega” do material, ou seja, o momento em que ele começa a criar uma espécie de cristais e endurecer a pasta, nome dado à mistura de cimento e água. “Se não houvesse gesso na pasta, ela endureceria em 15 minutos”.

Outros componentes que fazem parte

da produção do cimento são: o filler calcário (que é utilizado para diminuir os vazios e também melhorar a resistência inicial do cimento), a pozolana (que dá ao cimento uma característica mais resistente e serve para aplicações em regiões agressivas como a construção de metrô, redes de esgotos ou água) e escória de alto-forno (material difícil de encontrar no Brasil, mas que proporciona características boas ao produto).

Cada tipo de cimento resulta em um comportamento. O CP V é um cimento que atinge a resistência à compressão logo no início da sua aplicação e é muito utilizado em fábricas de pré-moldados e postes. O CP III possui uma reação mais

lenta, que no início apresenta uma resistência baixa, mas com o tempo vai aumentando. Já o CP II é um cimento intermediário, ele tende a aumentar sua resistência logo no começo, mas também sofre outro aumento no final da sua aplicação.

O cimento não tem limitação em seu uso. “Desde que o profissional estude e desenvolva um traço correto, junto com especialistas ou concreteiras, não existe um fator limitante. Os produtos e a indústria de cimento mudam constantemente, daí a necessidade de estudos e atualizações frequentes”, alertou Daniele.

NEOMIX
CONCRETO

ANOTE

NOVOS TELEFONES

0800 943 7700

Cravinhos	(16) 3518.7700
São Paulo	(11) 3014.5800
Ribeirão Preto	(16) 3515.7700

www.neomixconcreto.com.br

O legado da Copa

Há cinco anos, quando o país foi escolhido como sede do mundial, a promessa foi de revolução nas cidades que receberiam os jogos



A FIFA queria oito estádios. O Brasil entregou 12, todos erguidos em importantes capitais brasileiras. A editora Pini realizou minucioso levantamento sobre a tecnologia empregada na construção dos estádios e constatou que as obras impuseram desafios de “grande complexidade” à engenharia nacional, notadamente na execução das grandiosas estruturas de cobertura das arenas. A herança, portanto, seria a tecnologia empregada para garantir padrões, desempenhos termoacústicos, de luminosidade, visibilidade, sombreamento, ventilação, sinalização, acessibilidade,

entre outros.

Para o Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU), entretanto, a herança à população seriam as obras de mobilidade. Muitas delas, porém, sequer saíram do papel. Afonso Celso Bueno Monteiro, presidente do Conselho, observa que as arenas exigirão manutenções caras e que podem nem receber os grandes eventos para os quais foram preparadas. “Acredito que o povo percebeu que precisa mais do que pão e circo. A população está começando a entender que ‘habitação’ não se resume à casa própria. Precisa ter educação

de qualidade, saúde sem filas, transporte público decente, segurança para ir e vir”, avalia.

Monteiro considera que bons projetos aliados à tecnologia alcançaram resultados eficientes nos aeroportos e estádios. “Entendo que faltou ‘apenas’ o principal: as áreas de entorno e o transporte público para se chegar até lá. As obras de mobilidade e os acessos do entorno aos aeroportos e estádios permaneceram no papel. Este que seria o grande legado da Copa aos brasileiros, infelizmente ficou para depois”, enfatiza.

O levantamento da Pini mostrou que as obras, de forma geral, adotaram os pré-moldados e algumas tecnologias de ecoeficiência foram largamente empregadas. Por exemplo: a maioria dos estádios adotou sistemas de coleta e aproveitamento da água de chuva e instalou sistemas fotovoltaicos para atender à demanda energética. Para garantir isolamento termoacústico e translucidez, nas coberturas foram usados materiais impermeáveis, antiaerógenos, autolimpantes, de borracha e PVC, dentre outros.

Livro

Construtoras e escritórios de engenharia e arquitetura envolvidos com as obras reuniram em um livro (Arenas - Arquitetura e engenharia nos estádios brasileiros para a Copa de 2014) o histórico da modernização e da construção dos 12 estádios, desde a concepção dos projetos. A obra foi lançada pela Editora Mandarim.

Nas 292 páginas, o livro documenta

as ideias, as histórias e os desafios enfrentados para erguer e modernizar as arenas. De acordo com a editora, o livro reúne textos, memoriais descritivos, desenhos técnicos, imagens e entrevistas com arquitetos e engenheiros responsáveis por projetar e gerenciar as obras.

Uma seção faz o resgate histórico das Copas, desde a primeira, que aconteceu no Uruguai em 1930. Apresenta os estádios da Copa daquele ano até 2010, mostrando uma visão dos estádios nas 19 Copas do Mundo de Futebol já realizadas. Descreve o estádio Centenário, em Montevidéu (Uruguai), o San Siro, em Milão (Itália), a arena Rasunda (Suécia), o Maracanã de 1950, o Estádio Azteca (México), palco da vitória brasileira em 1970, e a série de novos estádios construídos a partir de 1998, para a Copa da França, já em sintonia com as exigências do futebol contemporâneo.

Outra seção é dedicada ao registro das primeiras ideias para os novos estádios brasileiros nas 17 cidades candidatas a sediar a Copa de 2014 no Brasil. O

livro tem o apoio institucional do Sindicato da Arquitetura e da Engenharia (Sinaenco) e da Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (AsBEA).

A cada um dos estádios efetivamente erguidos é dedicado um capítulo, com entrevistas com arquitetos e engenheiros, memoriais descritivos, desenhos e plantas, cobertura, paisagismo, controle e segurança, entre outras áreas. O objetivo da edição foi traçar um inédito panorama técnico-conceitual dos projetos. Nos quadros desta reportagem, listamos alguns detalhes dos estádios segundo o levantamento publicado pela Pini.



Afonso Celso Bueno Monteiro



Castelão

Fortaleza-CE

20% da cobertura é de policarbonato, usado para evitar sombreamento e contraste nas transmissões televisivas. Foi o primeiro estádio da América do Sul a receber a certificação Leed, na categoria Sítios Sustentáveis. Cobertura e fachada escondem a antiga estrutura de concreto. São 60 pórticos metálicos de 27 metros de altura, tesouras treliçadas metálicas e cobertura independente, mas conectada à estrutura de concreto.

Mineirão

Belo Horizonte-MG

A arquibancada superior, tombada, foi preservada e revitalizada. O campo foi rebaixado 3,4 metros, o que encurtou em 10 metros a distância entre o público e os jogadores. Foram instalados amortecedores nos 88 eixos de sustentação da arquibancada para reduzir a vibração estrutural. A cobertura original tinha 26 metros e dobrou de tamanho. Painéis fotovoltaicos geram energia elétrica para 1.500 residências próximas ao estádio.





Fonte Nova

Salvador-BA

Do estádio Octávio Mangabeira, sobrou apenas o formato em ferradura. Ele foi totalmente demolido e as 77,5 mil toneladas de resíduos foram 100% reaproveitados na obra. O aço foi utilizado em indústrias siderúrgicas, o material resultante da britagem do concreto ficaram na obra e o restante foi usado nas operações de terraplanagem e pavimentação. As fundações têm estacas de 35 cm a 60 cm, parte em fundações diretas, sobre sapatas, e parte com estacas metálicas. O estádio está estruturado em 72 eixos e foram usados 20 mil metros cúbicos de concreto.

Mané Garrincha

Brasília-DF



O projeto foi inspirado nas obras de Oscar Niemeyer para que seu traçado coincidissem com o da capital federal. A cobertura é autolimpante, ou seja, promove uma fotocatalise (reação química causada pela absorção de luz) que evita o acúmulo de sujeira e retoma a cor branca depois da chuva. A cobertura também reflete raios ultravioleta, reduzindo a sensação de calor, e retém 15% da luz amarela, diminuindo a necessidade do ar-condicionado. O velho estádio foi demolido e, assim como a obra de Salvador-BA, os resíduos foram usados na construção. A fachada tem 288 pilares – uma das referências a Niemeyer – que formam o espaço de convivência e de acesso.



Pernambuco

Recife-PE

O fechamento lateral é em filme etileno tetrafluoretileno (ETFE), que é reciclável e semitransparente, o que permite o aproveitamento da iluminação e colabora com o conforto térmico. O filme forma almofadas pneumáticas, cujas bordas, na instalação, foram presas por perfis de alumínio a uma estrutura metálica. O sistema foi fabricado pela empresa alemã Vector Foiltec, que afirma que o revestimento facilita a manutenção em razão do baixo coeficiente de atrito, impedindo o depósito de poeira. O local onde foi erguido se chama Cidade da Copa e integra um empreendimento que terá uma universidade, 4,5 mil residências, escritórios e centro de eventos.

Maracanã

Rio de Janeiro-RJ



Foi executado um sistema de contraforte, que consiste na instalação de uma espécie de piscina de concreto (usando rejeitos de demolição) que amortece as cargas verticais das arquibancadas. Para acelerar a obra, as arquibancadas de concreto armado foram substituídas por estrutura metálica e pré-moldados. Os assentos são retráteis, numerados e têm proteção antichamas. Para compor a proteção passiva contra incêndios, foi instalada uma armadura de reforço sobre o material que compõe a laje de fechamento das arquibancadas. A área do estádio aumentou de 189 mil para 240 mil metros quadrados.



Dunas

Natal-RN

Um lado da cobertura é mais alto que o outro, formada por 20 módulos curvos que formam espécies de pétalas feitas com telhas de alumínio branco com isolamento termoacústico. Os vãos são vedados com elementos translúcidos de policarbonato. Os elementos estruturais foram feitos em uma fábrica instalada no canteiro de obras, onde também ocorreu o processo de reciclagem dos resíduos gerados pela demolição do estádio Machado. O objetivo foi minimizar o impacto da obra nas vias do entorno.

Amazônia

Manaus-AM

Fachada e cobertura têm uma única estrutura metálica vinda de Portugal e montada no canteiro da obra. O desafio foi logístico, uma vez que não havia local adequado para armazenar e montar a estrutura. A solução foi embarcá-la em três diferentes viagens de navio. O revestimento é de membrana de fibra de vidro revestida com politetrafluoretileno (PTFE). Os elementos metálicos são soldados nas extremidades em forma de X, criando uma estrutura homogênea de elementos repetitivos. O design remete a um cesto de palha indígena.



Beira-Rio

Porto Alegre-RS

A obra renovou o antigo estádio do Beira-Rio e um dos grandes desafios foi conferir à ele elementos arquitetônicos. A antiga marquise de concreto foi quase que totalmente retirada (serrada e içada com guindastes). Foram mantidos quatro metros desta estrutura, que serviram como base para a instalação dos camarotes, por exemplo. O desafio dos construtores foi solucionado com a instalação de 65 módulos na forma de folhas, cuja estrutura metálica consumiu 3,8 mil toneladas de aço e é independente do corpo do estádio. A cobertura se projeta mais de 40 metros para dentro do estádio.

Corinthians

São Paulo-SP

Foram utilizadas 19.400 peças de pré-moldados e 106 mil metros cúbicos de concreto da construção deste estádio. Estacas pré-moldadas centrifugadas e estacas raiz foram utilizadas da fundação com o objetivo de dar suporte aos esforços de tração e em razão da existência de água no subsolo. Há um desnível de seis metros entre os dois lados da arena, que contribui com a ventilação e a acústica.



Pantanal

Cuiabá-MT

As arquibancadas são desmontáveis, assim como a cobertura. De 44 mil lugares, pode ser reduzido a 30 mil. O projeto arquitetônico difere do desenho tradicionalmente oval. No desenho adotado em Cuiabá, as quatro extremidades ficam abertas e possibilita a ventilação cruzada. O vento, entretanto, obrigou a busca de solução para a cobertura, que adotou uma forma parecida com a de uma asa delta. O conforto térmico é proporcionado também em um dos níveis das arquibancadas onde há espelhos d'água sombreados, que funcionam como umidificadores.

Baixada

Curitiba-PR


Foram demolidas seis torres existentes acima das arquibancadas e que sustentavam a antiga cobertura. A intervenção ampliou a capacidade do estádio, que já abrigava o Clube Atlético Paranaense. Esta obra sofreu grande atraso, que chegou a comprometer a utilização do estádio durante a Copa do Mundo. A utilização de elementos pré-moldados foi adotada para dar conta do cronograma. A cobertura foi o grande desafio logístico, uma vez que era necessário liberar espaço para outras intervenções, como os serviços no gramado e nas arquibancadas. Ela está apoiada em vigas secundárias que se apoiam em duas vigas principais. Elementos translúcidos e vidros utilizados na fachada proporcionam visibilidade interna durante a noite.



Ar líquido

como estoque de energia

Reino Unido vai usar ar líquido para estocar energia proveniente de fontes renováveis, solar e eólica



O método de estocar energia através do ar líquido, já testado em planta-piloto, deverá entrar em escala comercial em 2018. Segundo os responsáveis pelo projeto, a proposta é contribuir para a superação de altos e baixos no abastecimento provocados pela intermitência das fontes renováveis. Estocada em ar líquido, a energia estaria disponível para o consumo mesmo em dias nublados ou de calmaria.

O projeto foi explicado pelo professor Richard Williams, pró-reitor e diretor da Faculdade de Engenharia e Ciências Físicas da University of Birmingham, no Reino Unido, em palestra na FAPESP, durante o evento “UK-Brazil Interaction Meeting on Cooperation in future energy system innovation”, realizado para promover a cooperação científica entre pesquisadores brasileiros e britânicos na inovação de sistemas de energia.

“Uma planta-piloto de 350 quilowatts (kW) encontra-se em funcionamento, conectada à rede elétrica do Reino Unido, há três anos. Essa unidade está sendo, agora, transferida para a University of Birmingham como uma plataforma de testes. E o governo disponibilizou um financiamento de 8 milhões de libras esterlinas para que uma unidade de demonstração, de 5 megawatts (MW), passe a operar em meados de 2015. Tudo isso para que tenhamos a opção comercial da estocagem de energia em ar líquido até 2018”, disse Williams à Agência FAPESP.

O princípio físico do processo é relativamente simples. Setecentos e dez litros de ar, resfriados a menos 196 graus Celsius, dão origem a um litro de ar líquido. Esse ar líquido pode ser estocado e, posteriormente, quando entra em contato com uma fonte térmica, volta a se expandir. A expansão do ar é utilizada, então, para movimentar uma turbina, convertendo a energia mecânica em energia elétrica.

A liquefação do ar é uma forma de estocar a energia proveniente de fontes intermitentes, como a solar e a eólica, assegurando que a rede não sofra decréscimo de fornecimento nos momentos de menor insolação ou de redução no regime dos ventos.

De acordo com Williams, dessa forma, otimizando a utilização de fontes renováveis, a estocagem criogênica (que utiliza temperaturas muito baixas) passa a ser uma importante peça na política britânica de descarbonização da matriz energética.

O Climate Change Act, aprovado pelo parlamento britânico em 2008, estabelece a redução de 80% nas emissões de gás carbônico (CO₂) até 2050. E as Renewables Obligations determinam que os provedores de energia elétrica licenciados no Reino Unido forneçam uma proporção crescente de eletricidade gerada a partir de fontes renováveis, fixando a banda de 15% para 2020.

“O ar líquido para armazenamento de energia torna-se mais eficiente acima de 10 MW, de modo que não é apropriado para uso em edifícios isolados, mas bastante adequado na escala que vai do bairro ou do parque industrial à cidade. Já no âmbito dos transportes, uma possibilidade é seu emprego em soluções de tecnologia híbrida, para aumentar a eficiência de motores a diesel, em caminhões ou balsas de curto percurso, por exemplo”, disse Williams.

Aumento na eficiência

Considerando-se os dois ciclos, de resfriamento e aquecimento do ar, a eficiência esperada para o processo, na etapa de demonstração, é da ordem de 60%, contou o pró-reitor da University of Birmingham.

“Mas a eficiência pode ser aumenta-

da para 80% ou mais com a utilização de calor residual no ciclo expansivo. Outra forma de aumentar ainda mais a eficiência é conjugar as unidades produtoras de ar líquido com terminais de gás natural liquefeito, de modo a aproveitar o frio residual produzido nesses terminais durante a fase de reconversão do gás ao estado gasoso”, explicou.

Segundo Williams, os impactos ambientais diretos do processo deverão ser muito baixos. “Para o armazenamento de energia, o dispositivo apenas captura e esgota o ar. E, quando a estocagem criogênica é utilizada em motores, o material trocado com o meio é novamente o ar”, disse.

“Como a temperatura de funcionamento desses motores é menor do que a da combustão interna convencional, os componentes podem ser fabricados com plásticos em vez de metais, reduzindo a energia incorporada”, argumentou.

Eleita “universidade do ano” pelos periódicos The Times e The Sunday Times, a University of Birmingham tem entre suas prioridades atuais a criação de soluções inovadoras a partir do conceito de sustentabilidade.

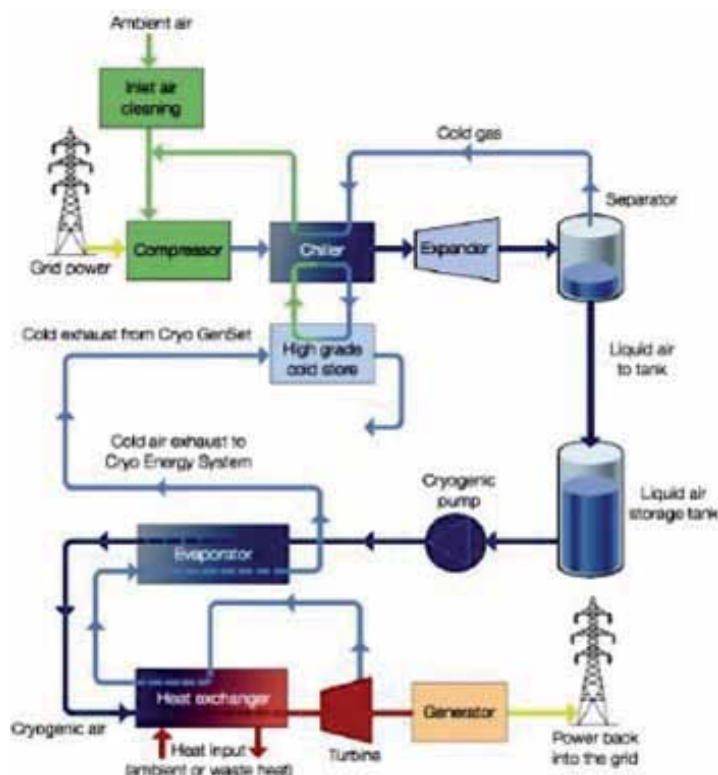
Por isso, somou-se a outras quatro universidades britânicas (Hull, Leeds, Sheffield e York) para formar o Centre for Low

Carbon Futures (Centro para Futuros de Baixo Carbono), que reúne engenheiros, cientistas naturais e cientistas sociais focados em alternativas energéticas e mudanças climáticas, em interface com governo, empresas e entidades da sociedade civil.

O Birmingham Centre for Cryogenic Energy Storage (Centro de Armazenamento de Energia Criogênica da University of Birmingham), criado em associação com a University of Hull, é parte dessa iniciativa.

A University of Birmingham mantém acordo de cooperação com a FAPESP para apoiar projetos de pesquisas colaborativas entre o estado de São Paulo e o Reino Unido. Duas chamadas de propostas já foram lançadas no âmbito do acordo. Na primeira chamada, sete propostas foram selecionadas.

Fontes: Agência Fapesp e Instituto Agrônomo de Campinas



Universidades no exterior oferecem especializações on-line

MIT, Harvard e TU Delft oferecem cursos online gratuitos de arquitetura



Projeto do MIT OpenCourseWare. Disciplinas Geométricas e Habilidades Arquitetônicas: Metodologias Recíprocas por Isabel Collado e Ignacio Peydro. Foto: Luisel Zayas-San-Miguel

Em tempos de internet, o aprendizado deixou de ser restrito às salas de aula e ficou mais democrático. Hoje, é grande a oferta de cursos on-line e gratuitos em várias áreas do conhecimento. Importantes centros universitários, como Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT, sigla em inglês) e Harvard, disponibilizaram alguns cursos virtuais de arquitetura.

MIT OpenCourseWare: Architecture

Em 2003, o MIT lançou o OpenCourseWare,

uma plataforma on-line onde o conteúdo do curso pode ser acessado gratuitamente. A seção de arquitetura conta com mais de 100 cursos de graduação e pós-graduação. É possível fazer o download de anotações, trabalhos, tarefas, lista de leituras e, em muitos casos, trabalhos de ex-alunos. Apesar de não receber o retorno dos professores ou o certificado de conclusão de curso, a plataforma oferece acesso livre ao departamento mais antigo de arquitetura dos Estados Unidos. Veja a seguir, dois dos cursos de arquitetura do MIT OpenCourseWare.

Construção Arquitetônica e Computação - é para interessados em como os computadores podem facilitar o desenho e a construção. O curso começa com um modelo computacional, utilizado para a realização de provas e a pesquisa do processo de construção.

Teoria da Forma da Cidade - o curso apresenta as teorias históricas e modernas da forma da cidade junto com estudos de caso, ajudando-os a elaborar uma compreensão de urbanismo e arquitetura para futuras pesquisas educativas e profissionais.

Universidade Técnica de Delft - OpenCourseWare

A TU Delft também possui uma plataforma OpenCourseWare. Apesar do site não ter seção própria de arquitetura, os profissionais do setor podem usar os recursos oferecidos com temas relacionados às suas áreas de atuação. Veja alguns exemplos:

Bio Inspired Design - aborda o grande número de organismos biológicos em construções inteligentes, mecanismos incomuns, métodos de processamento, apresentação de uma série de exemplos técnicos, projetos de instrumentos e máquinas inspiradas na biologia.

Tratamento de Águas Residuais - examina o desenvolvimento de tecnologias de tratamento de águas residuais e suas aplicações. São discutidos os sistemas de alta e baixa tecnologia, que são apli-

cáveis tanto em países industrializados como em países em desenvolvimento. Os temas incluem tecnologias de remoção de nutrientes e a recuperação, tais como os sistemas de tratamento anaeróbico e técnicas de filtragem com membrana.

EdX: Arquitetura

EdX é uma iniciativa online sem fins lucrativos fundada pelo MIT e Harvard. Um dos cursos que tem inscrições abertas é o “Pesquisa sobre a arquitetura vernacular asiática”, cujo prospecto o descreve como um estudo profundo do conceito vernáculo e suas aplicações na cultura e nas construções do passado, presente e futuro. Com enfoque na Ásia, o curso explora métodos de projeto e gestão, com o objetivo de aumentar o rendimento sustentável das cidades e

sua capacidade de recuperação.

Academia Online Aberta

A Open Online Academy é uma plataforma similar a Edx e oferece cursos específicos de arquitetura, arte e design. Dentre os seis cursos oferecidos, um deles é “Arquitetura Contemporânea”, que tem o propósito de promover a análise das grandes ideias contemporâneas de arquitetura, as ideologias e os projetos nos contextos local e globalizado. Outro tem o título “Projetando Escolas Resistentes”, que foca no desenho de escolas resistentes para as vítimas do furacão Haiyan, que arrasou as Filipinas em novembro de 2013. No final do curso, um júri internacional selecionará as melhores propostas para sua futura implantação.

Fonte: Arch Daily

Rodovia Régis Bittencourt
Duplicação e dispositivo
de acesso

PCH

Leão Engenharia
Leão Engenharia

0800 703 3013

Concreto

Galeria Celular

Blocos

Tubo Circular

Sede da Sanen Ribeirão Preto - SP

LEÃO ENGENHARIA.
Modernizando para continuar
oferecendo qualidade, agilidade
e pleno atendimento.

SANEN.
Solidez e tradição em artefatos
de concreto e serviços na área
de saneamento básico.




Leão Engenharia
0800 703 3013
www.leaoengenharia.com




Sanen
Saneamento e Engenharia
0800 703 3013
www.leaoengenharia.com

A maior usina solar térmica do mundo

Ivanpah, na Califórnia (EUA), é responsável por um terço da energia solar térmica produzida nos EUA



Complexo é capaz de abastecer 140 mil casas e deve evitar a emissão de 400 mil toneladas de CO2 por ano

Formado por 300 mil espelhos com 2 metros de altura e 3 metros de largura cada, a Ivanpah Solar Electric Generating System é a maior usina solar térmica do mundo, ocupando uma área de 13 quilômetros quadrados, e já é responsável por um terço da energia solar térmica produzida nos Estados Unidos. Antes de começar a operar, o posto de maior do mundo era ocupado pela usina de Shams-1, em Abu Dhabi, nos Emirados Árabes, que reunia 258 mil espelhos para coletar a luz solar.



A usina pertence às empresas BrightSource Energy, NRG Energy e Google. Foto: BrightSource Energy

Os espelhos da Ivanpah são controlados por computadores e refletem a luz do sol em torres de 140 metros de altura. Assim, o calor dos raios transforma água em vapor, que move as turbinas de geração de energia.



Ivanpah é formada por 300 mil espelhos com 2 metros de altura e 3 metros de largura cada

Ivanpah tem capacidade de gerar 392 megawatts (MW) de energia solar, quantidade suficiente para atender à demanda de 140 mil casas da Califórnia e evitar a emissão de 400 mil toneladas de CO₂ por ano, o que corresponde à

remoção de 72 mil veículos da estrada. A usina é o resultado da parceria entre três empresas: Google, Bright Source Energy e NRG Energy.

Fonte: Revista Fórum



Os espelhos são controlados por computadores e refletem a luz do sol em torres de 140 metros de altura

A segurança de sua obra começa pela **BASE**



- Estacas moldadas "in loco":
 - tipo raiz em solo e rocha.
 - escavadas com perfuratriz hidráulica.
 - escavadas de grande diâmetro (estacões).
 - hélice contínua monitoradas.
- Estacas pré-moldadas de concreto.
- Estacas metálicas (perfis e trilhos).
- Tubulões escavados à céu aberto.

Arquitetura para as máquinas

No norte da Suécia, o Facebook criou seu centro de dados projetado para armazenar os servidores da rede social



Engenheiros organizaram a infraestrutura computacional do Facebook de forma eficiente e econômica

A ideia de que a inovação é um fenômeno econômico fundamental para o desenvolvimento parece ser consenso entre os empresários brasileiros. Mas como criar no Brasil um ambiente favorável para isso?

A questão foi discutida pela Academia Brasileira de Ciências (ABC), no Rio de Janeiro, em uma mesa que reuniu o industrial Horácio Lafer Piva (membro do Conselho de Administração das Indústrias Klabin e membro do Conselho Superior da FAPESP), o biólogo Fernando Reinach (administrador do Fundo Pitanga), o químico Gerson Valença Pinto (vice-presidente de Inovação da Natura)

e o empresário Ricardo Felizzola (presidente do Conselho Administrativo da empresa Altus Sistemas de Automação, com sede no Rio Grande do Sul).

“A inovação não é um objetivo por si só. O objetivo é a prosperidade, afirmou Felizzola, que também é presidente da HT Micron e coordenador do Conselho. Desde que os humanos desistiram da vida nômade e começaram a construir suas casas, a arquitetura teve o objetivo de dar qualidade à vida das pessoas. Há uma “nova” arquitetura que está surgindo em lugares remotos do mundo. Ela não é projetada para os seres humanos, mas para as máquinas como, por

exemplo, os computadores que mantêm o Facebook funcionando.

No norte da Suécia, próximo ao Círculo Polar Ártico, uma nova forma de design modular está sendo projetada por arquitetos e será usada pela equipe liderada por Marco Magarelli, gerente de Engenharia do Facebook. Magarelli trouxe uma abordagem incomum para os centros de dados da empresa nos últimos cinco anos.

Como as empresas de tecnologia costumam competir para construir um data center cada vez mais inteligente, rápido e barato, isso estimulou o renascimento da arquitetura modular e pré-fabricada.

A “caixa mágica”

Magarelli comentou a respeito desse tipo de arquitetura e como ela afetou o Facebook. Além disso, ele usa o termo “caixa mágica” para descrever o mundo físico no qual estão os centros de dados: “As massas sabem que eles existem, mas não conhecem como eles são e onde estão”. O seu trabalho como engenheiro é “tentar fazer essa caixa o mais elegante e eficaz possível”.

Além disso, o gerente explicou que o centro de dados do Facebook está longe de parecer comum. Alguns data centers usam mais de 100 vezes a energia consumida por um prédio de escritórios. Eles precisam ser ultraseguros e ultraestáveis contra hackers, desastres

naturais e outros tipos de problemas. O engenheiro também revelou que o mercado de centro de dados modulares deverá gastar mais de US\$ 40 bilhões nos próximos quatro anos.

O Facebook é o segundo site mais visitado no mundo e conta com muitos centros de dados modulares. Segundo a empresa, 6 bilhões de pessoas acessam o site diariamente e compartilham cerca de 400 milhões de fotos. Em 2012, os usuários utilizaram 7 petabytes de armazenamento de fotos de um dos centros de dados da empresa mensalmente.

Para lidar com esse aumento na demanda, há dois anos, o Facebook designou uma tarefa para três engenheiros:

escalar a infraestrutura computacional da forma mais eficiente e econômica possível. E eles conseguiram.

Com o sucesso do projeto, ele tornou-se conhecido como “Open Compute Project”. O plano também foi uma iniciativa para alterar completamente o hardware e a infraestrutura de rede e de data centers do Facebook.

Magarelli juntou-se ao Facebook em 2009 como parte do Open Computing Project e trouxe especialistas do setor da construção que utilizam com eficiência peças manufaturadas. Além disso, os conceitos básicos de design usados nas construções dos data centers foram chamados de “Ford” e “Ikea”.

O primeiro conceito poderia ser con-

Destine **16%** do valor da **ART** para a **AEAARP**

(Associação de Engenharia, Arquitetura
e Agronomia de Ribeirão Preto)

Agora você escreve o nome da entidade
e destina parte do valor arrecadado pelo
CREA-SP diretamente para a sua entidade

Contamos com sua colaboração!



ANUNCIE NA PAINEL

16 | 2102.1719
angela@aeaarp.org.br

revistapainel

siderado “a montagem de um carro em um chassi”. Nele, você constrói o seu quadro estrutural e em seguida anexa todos os componentes reais, incluindo cabos e iluminação, usando a linha de montagem de uma fábrica.

O esquema Ikea é diferente: em vez de montar os módulos em uma fábrica, as peças finalizadas da construção seriam empacotadas em uma caixa. Assim como o hardware, os componentes de construção eram simplificados ao máximo para evitar erros durante a montagem. Ao dividir a construção em pedaços simples e universais, o conceito faria o projeto ser mais barato, mais rápido e mais fácil de ser finalizado.

Após essas duas ideias, surgiu o Rapid Deployment Data Center, ou RDDC. Ele é o novo design arquitetônico usado nos seus centros de dados. Trata-se de uma série de módulos pré-montados que são enviados para o local e encaixados a velocidades incríveis, melhor do que as ideias pioneiras “Ford” e “Ikea”.

Frio

Em 2014, o Facebook vai ter a chan-



Os conceitos básicos de design usados nas construções dos data centers são comparados a montagem de um carro em um chassi

ce de testar a ideia do RDDC: a empresa anunciou um novo projeto de construção em Luleå, na Suécia, junto com o mais recente centro de dados. A cidade possui uma população de 46 mil pessoas e está perto da Finlândia.

Lá, as temperaturas são muito mais baixas. O mês mais quente, julho, tem uma temperatura média de 16 graus Celsius. Em fevereiro, cai para 6 graus. No entanto, o clima é um grande aliado para as empresas de data center, que gastam milhões de dólares para resfriar

os seus servidores.

Não é apenas o frio o motivo pelo qual o Facebook decidiu pela cidade. Também há a infraestrutura elétrica da Suécia, considerada uma das mais confiáveis do mundo. O lugar também conta com várias fontes renováveis — uma grande vantagem para a empresa. Nos Estados Unidos ela tem comprado vários parques eólicos para alimentar os seus centros de dados na América do Norte.

Magarelli acredita que o que a sua equipe está fazendo tem um precedente de mais de um século: “Eu penso atrás, na Revolução Industrial, e como as construções foram adaptadas às indústrias que estavam surgindo no momento”.

Diante deste cenário, é fácil ver o paralelo entre as fábricas e os centros de dados. Cada tipo de construção é projetado para atividades comerciais específicas e deve aderir a um prazo e orçamentos apertados.

“O centro de dados, assim como uma fábrica do século 19, é um tipo de construção diferente”, finaliza Magarelli.



Facebook é o segundo site mais visitado no mundo e conta com vários centros de dados modulares

Fonte: Tecmundo

Responsabilidade técnica em centrais de gás

Aos CREAs cabe a responsabilidade pela fiscalização das atividades técnicas relacionadas à área tecnológica, como a engenharia, agronomia, profissionais tecnólogos e técnicos de nível médio, entre outras. As atividades abrangem também a execução e a manutenção de centrais de gás, seja ela de distribuição, em edificações, e em redes urbanas subterrâneas, de produção, transformação, armazenamento e distribuição, que são disciplinados pelo CONFEA através da Decisão Normativa Nº 32 de 14 de dezembro de 1988.

Essas atividades somente poderão ser executadas sob a responsabilidade técnica de profissional ou empresa devidamente habilitados e registrados no CREA.

Como em todas as atividades técnicas regulamentadas pelo sistema CONFEA/CREA, também aquelas relativas às Centrais de Gás estão sujeitas à formação dos profissionais e à atribuição que cada atividade exige, de acordo com a área e a complexidade do serviço a ser desenvolvido.

Como toda atividade técnica desenvolvida pelos profissionais do sistema CONFEA/CREA, é obrigatório, pela Lei 6496/77, o recolhimento da respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART). O recolhimento da ART deverá ser efetuado de uma só vez antes do início da execução para as atividades de projeto, fabricação, instalação ou montagem e laudos técnicos.

No caso da atividade de manutenção há duas hipóteses. Quando o contrato de manutenção possuir validade igual ou inferior a um ano, o valor referente à ART deverá ser recolhido de uma só vez antes do início da vigência do contrato. Mas, se a validade for superior a um ano, deverá ser recolhida uma ART por ano, com a taxa proporcional ao período de validade do contrato. Caso o contrato de manutenção seja por prazo indeterminado deverá ser recolhida uma ART correspondente ao valor de contrato para cada período de 12 meses.

Decisão Normativa 32/1988

1. Têm atribuições para exercer as atividades de projeto, execução e manutenção de centrais de gás, os seguintes profissionais:
 - 1.1. Engenheiros civis, de fortificação e arquitetos para as centrais de gás de distribuição em edificações;
 - 1.2. Os engenheiros mecânicos, químicos, e industriais das modalidades mecânica e química para as Centrais de Gás de distribuição em edificações, Centrais de Gás de distribuição em redes urbanas subterrâneas e Centrais de Gás de produção, transformação, armazenamento e distribuição;
 - 1.3. Os engenheiros metalurgistas e industriais da modalidade metalurgia para as Centrais de Gás de produção, transformação, armazenamento e distribuição, na área de metalurgia.

INDICADOR VERDE



É a quantidade de gás carbônico que deixará de ser emitido na atmosfera pela indústria aeronáutica. O bioquerosene, conhecido no Brasil pela sigla QAV, produzido a partir da cana-de-açúcar, já pode ser adicionado na proporção de até 10% ao querosene de aviação de origem fóssil, segundo a certificadora internacional de padrões industriais ASTM. A norma D7566 da ASTM, divulgada em junho deste ano, inclui o uso de farnesano (diesel de cana) como um elemento de mistura que pode ser acrescentado ao querosene usado na aviação comercial. O bioquerosene, por enquanto, apenas poderá ser usado para o abastecimento no exterior. Para que o consumo no Brasil seja liberado, a certificação da ASTM precisa ser legitimada pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP).

Fonte: Unica



José Tadeu da Silva, presidente do Confea, fala durante o encontro

O CONFEA promoveu em Maceió-AL o Encontro Nacional de Engenharia Civil, com a participação do engenheiro José Tadeu da Silva, presidente do Conselho. O engenheiro Hirilandes Alves, diretor administrativo da AEAARP, representou a entidade. O evento foi também um encontro dos conselhos federais e regionais da modalidade Engenharia Civil do sistema CONFEA/CREA e Mútua.

Estradas inovadoras: painéis solares em vez de asfalto



Engenheiro apresenta projeto inovador com o intuito de amenizar o uso do asfalto e modernizar a construção das vias

O engenheiro elétrico Scott Brusaw resolveu inovar na construção de estradas, através de uma tecnologia que utiliza painéis solares em vez de asfalto. Os painéis teriam também a função de transferir às casas próximas e aos veículos elétricos que ali transitam a energia solar captada. Composta por várias camadas, a estrada solar poderá desenvolver a função de aquecimento para evitar neve na pista. Todas as sinalizações são mostradas através de luzes LED, que podem ser usadas para publicidade. Cerca de 1,1 mil painéis seriam suficientes para compor um quilômetro de estrada, gerando diariamente 8,32 megawatts/hora, valor suficiente para abastecer 250 casas. O governo estadual de Idaho tem apoiado a construção do projeto piloto na cidade de Sandpoint, colaborando com R\$ 1,5 milhão. O projeto, disponível no site Indie Go Go, precisa de mais de US\$2 milhões para ser concretizado e já conseguiu 1 milhão do valor.

Fonte: Instituto de Engenharia

Insetos podem ser identificados através de sensor



Dispositivo identifica mosquitos transmissores da dengue e da febre amarela, além de pragas agrícolas, de forma mais rápida, barata e precisa. Fotos: Reinaldo Mizutani

Pesquisadores criam sensor capaz de identificar e quantificar automaticamente espécies de insetos voadores causadores de doenças ou pragas agrícolas. Os insetos batem as asas em velocidades diferentes e o sensor a laser analisa a frequência sonora do batimento das asas e identifica o inseto. “Em vez de pulverizar inseticida sobre toda uma região onde se estima que uma determinada espécie de inseto voador esteja, é possível aplicá-lo somente nas áreas identificadas como focos do inseto pelo sensor”, explicou o coordenador do projeto Gustavo Batista à Agência Fapesp. A pesquisa foi feita pela Universidade de São Paulo (USP), campus de São Carlos, em parceria com colegas do Bourns College of Engineering da University of California, Riverside, e da filial norte americana da empresa brasileira Isca Tecnologias. Os pesquisadores estimam que o sensor poderá ser amplamente utilizado em razão do baixo custo de produção – menos de R\$ 30 – e por ser alimentado por energia solar ou bateria.

Fonte: fapespecnologica.com.br

Sala de Informática



Na AEAARP, os associados têm 12 computadores com acesso à internet e equipados com programas do pacote Office e AutoCAD. A sala é climatizada, dotada de equipamento multimídia e tem ambiente tranquilo e aconchegante.

Sala de Informática
Segunda a sexta-feira
das 8h às 17h



Seja sempre bem-vindo à sua casa.

VOCÊ investe em VOCÊ?

- faculdade**
- idiomas**
- patrimônio**
- diversão**
- saúde**



Tem o melhor convênio médico para usuários que tenham entre 18 a 40 anos de idade e oferece oportunidades de acesso ao conhecimento de sua área e à melhor rede de networking do sistema