DISTRIBUIÇÃO GRATUITA

JORNAL DO INSTITUTO DE ENGENHARIA

INSTITUTO DE ENGENHARIA 1916

Nº 60 • AGOSTO/SETEMBRO DE 2010

iengenharia.org.br

Eleições 2010

gargalos e dificuldades

JORNAL DO INSTITUTO DE ENGENHARIA

Publicação Oficial do Instituto de Engenharia
Av. Dr. Dante Pazzanese, 120 - Vila Mariana
São Paulo - SP - 04012-180 - www.iengenharia.org.br

Presidente
Aluizio de Barros Fagundes

Vice-presidente de Administração de Finanças
Camil Eid

Vice-presidente de Atividades Técnicas
Marcelo Rozenberg

Vice-presidente de Relações Externas
Sônia Regina Freitas

Vice-presidente de Assuntos Internos
Amândio Martins

Vice-presidente de Administração da Sede de Campo
Cláudio Arisa

Diretor Financeiro
Nelson Aidar

Primeira Diretora Secretária
Miriana Pereira Marques

Segundo Diretor Secretário
Marcos Moliterno

Conselho Editorial
Presidente: Aluizio de Barros Fagundes
João Ernesto Figueiredo
Victor Brecheret Filho

Jornalista Responsável
Fernanda Nagatomi - MTb: 43.797

Redação
Av. Dr. Dante Pazzanese, 120 - Vila Mariana
São Paulo - SP - 04012-180 - Tel.: (11) 3466-9200
E-mail: imprensa@iengenharia.org.br

Publicidade
(11) 3466-9200

Capa
André Siqueira

Diagramação
Via Papel Estúdio: André Siqueira e Thais Sogayar

Textos: Fernanda Nagatomi, Isabel Dianin e Marília Ravasio

É permitido o uso de reportagens do Jornal do Instituto de Engenharia, desde que citada a fonte e comunicado à redação. Os artigos publicados com assinatura, não traduzem necessariamente a opinião do Jornal. Sua publicação obedece ao propósito de estimular o debate dos problemas brasileiros e de refletir as diversas tendências do pensamento contemporâneo.

04 **Entrevista**
Plínio Assmann

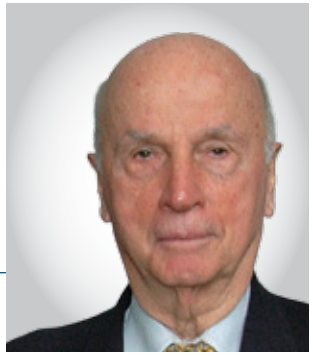


Foto: André Siqueira

12 **Faculdades**

Foto: Shutterstock

14 **Especial: Eleições 2010: gargalos e dificuldades**

Fotos: André Siqueira, Shutterstock e PhotoDisc

PALAVRAS DO PRESIDENTE 03
PARCERIA 08
OPINIÃO 10
20 CURSOS
22 LIVROS
23 ASSOCIE-SE

Cursos de ocasião

Temos discutido no meio classista da Engenharia não só a pequena quantidade de formandos nessa profissão, mas a baixa qualidade técnica daqueles que saem das escolas.

Ambos os problemas têm origem na prolongada crise econômica que assolou o país por 25 anos, desde meados dos anos 80. Infelizmente é assim: quando vem a crise econômica, o engenheiro é o primeiro a ser descartado. Em situação de reação, é o primeiro a ser convocado. Portanto, o mercado é o vetor dessa profissão.

No entanto, 25 anos é um lapso de tempo muito extenso. Comporta uma geração inteira. Os mais novos perderam seus empregos e mudaram de ramo. Os mais velhos estão aposentados ou falecidos. Talvez alguns teimosos engenheiros plenos, hoje seniores, ainda persistam no exercício profissional. São poucos. E o pior, não houve reposição.

Ouso dizer que a gloriosa Engenharia brasileira, assombro do mundo nos anos 60 e 70 do século recém-findo, já acabou. Se perdurar esse esboço de retomada do desenvolvimento, que espero não ser uma bolha das finanças indomáveis, temos que reiniciar todo um trabalho de estruturação da profissão do engenheiro. E o mercado já está reclamando da baixa proficiência dos engenheiros disponíveis.

Será uma tarefa árdua. A qualidade dos alunos decaiu consideravelmente, propagando o espírito leniente dos cursos básicos para os profissionalizantes. Não havia o mercado, verdadeiro controlador da qualidade do profissional e, assim, a sociedade pouco percebeu essa nefasta condição.

Todos sabemos que a Engenharia é física ou química aplicada, em estreita relação com a matemática. Hoje em dia, poucos engenheiros possuem esses conhecimentos fundamentais, mas, em contrapartida, proliferaram títulos de ocasião. A mais notável novidade é o ambientalismo, que logo, logo, cederá lugar à novidade mais recente denominada sustentabilidade. Já há engenheiros assim mal titulados, profissionais incapazes de projetar ou dirigir a construção de uma barragem, de uma estrutura hidráulica ou de um processo físico-químico de depuração de dejetos, tudo afeito à pretensa especialidade. Vale uma pesquisa dos títulos de cursos de Engenharia registrados nos órgãos oficiais. Se deparará com grandes surpresas e neologismos. São mais de 200 títulos no MEC e mais de 90 no Confea. Tudo coisa de ocasião, filha da crise, a desmoralizar a profissão e enganar incautos alunos candidatos à Engenharia.

Foto: André Siqueira

Aluizio de Barros Fagundes
Presidente do Instituto de Engenharia

Sob tais considerações, convido os colegas engenheiros a refletir sobre essa questão e trazer suas opiniões para o Instituto de Engenharia. É o foro apropriado e pode ressoar não só as preocupações, mas ideias e ações em busca de uma retomada proficiente da nossa Engenharia.

Plínio Assmann:

“Não estamos produzindo engenheiros globalizados”

Presidente do Instituto de Engenharia (1983-1984), Plínio Oswaldo Assmann é engenheiro mecânico-eletricista graduado pela Escola Politécnica da USP e administrador de empresas.
Exerceu diversas atividades públicas, como secretário dos Transportes do Estado de São Paulo, diretor-superintendente do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT), presidente da Companhia do Metropolitano de São Paulo (Metrô-SP), das Indústrias de Papel Simão de São Paulo e da Companhia Siderúrgica Paulista (Cosipa). Além disso, foi fundador e primeiro presidente da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP). Atualmente, é consultor em Engenharia de Transportes

Em entrevista exclusiva ao Jornal do Instituto de Engenharia, Plínio Assmann falou da atual infraestrutura brasileira, fez uma análise dos transportes públicos e opinou sobre o trem bala. Segundo ele, o problema mais grave não é a falta de engenheiros e sim a falta de formação de engenheiros globalizados

? Jornal do Instituto de Engenharia – Com toda sua experiência, qual é a sua visão hoje dos projetos de infraestrutura em São Paulo e no Brasil?

Plínio Assmann – O Brasil precisa ocupar no mundo um lugar compatível com as suas riquezas naturais. Hoje é provavelmente, em termos de riquezas naturais, o país mais rico do mundo. Os outros países ou nunca tiveram tanta riqueza ou já a exploraram suficientemente. As riquezas do Brasil são minerais, a sua extensão territorial, a sua disponibilidade de água, que provavelmente será um bem tão caro quanto hoje nós entendemos o petróleo. Com essas riquezas todas, não ocupa um lugar no rol dos melhores PIBs do mundo.

? Jornal do Instituto de Engenharia – O que falta para que isso aconteça?

Plínio Assmann – Faltam uma infraestrutura e uma política macroeconômica adequadas ao mundo competitivo de hoje. Na questão da infraestrutura, a mais deficitária no Brasil é a infraestrutura de comunicação. A Coreia, em relação ao Brasil, passou de um país mais atrasado para um país mais adiantado. Esse desenvolvimento deve-se à comunicação. A Coreia fez um programa que se chama e-Korea que atingiu toda a população até o mais humilde agricultor no mais distante ponto tem acesso à internet de 3ª geração.

Há um enorme desafio para a Engenharia nacional na questão da infraestrutura. No passado, nós já tivemos uma competência de Engenharia Civil melhor do que temos hoje. Isso é uma tarefa que cumpre recuperar sob pena de nós sermos invadidos por uma *expertise* estrangeira produzindo hidrelétricas, metrôs e outras infraestruturas de base.

? Jornal do Instituto de Engenharia – Com o desenvolvimento da economia, a Copa de 2014 e as Olimpíadas de 2016, faltarão engenheiros ou não?

Foto: André Siqueira

"A Coreia, em relação ao Brasil, passou de um país mais atrasado para um país mais adiantado. Esse desenvolvimento deve-se à comunicação."

Plínio Assmann – Eu não tenho essa visão. Nós temos que investir em uma competência de Engenharia de qualidade. Hoje, no Brasil, não estamos produzindo engenheiros globalizados. O nosso ensino de Engenharia foi extremamente útil para a Nação durante 100 anos, período em que o engenheiro formado nas escolas de Engenharia era competente para construir o Brasil em todos os sentidos. Hoje em dia, a construção da infraestrutura ou de qualquer outro setor da economia se faz com a globalização. Não se fazem mais os projetos completos no Brasil ou em qualquer parte do mundo. Hoje o projeto, qualquer que seja, é integrado globalmente. Nós não estamos formando esse engenheiro.

As nossas escolas de Engenharia precisam se adequar à globalização, e elas não estão se atualizando. Isso é uma perda muito forte incomparavelmente pior do que a propalada falta de engenheiros no mercado.

? Jornal do Instituto de Engenharia – O senhor foi presidente da Cosipa, em um momento importante da história da siderurgia no Brasil. Como o senhor avalia esse setor hoje?

Plínio Assmann – O Brasil tem um grande futuro siderúrgico pela frente. As siderúrgicas brasileiras são extremamente competitivas e é um dos principais setores em que o Brasil inquestionavelmente é competitivo. Isso foi construído com um esforço nacional. Na época em que eu militei na siderurgia, eu fiz parte desse esforço nacional de construção de uma base para siderurgia brasileira. Hoje, ela está nas áreas privadas e bastante bem. Então, o País poderá ou poderia, melhor dizendo, a partir da siderurgia, construir uma base industrial que já fez no passado.

? Jornal do Instituto de Engenharia – O senhor foi presidente do Metrô de São Paulo, como avalia o Metrô hoje? E no futuro?

Plínio Assmann – A Companhia do Metrô foi construída em bases muito sólidas em termos técnicos e operacionais. O Metrô tornou-se um sistema extremamente bem aceito pela população mais exigente. Entretanto, as obras desse porte dependem do estado da economia nacional. São obras pesadas e de alto investimento. São Paulo provavelmente é a principal cidade do mundo que constrói o seu metrô, mas que não é capital do país. São Paulo constrói o seu metrô com esforço próprio, outras capitais nacionais comparáveis com São Paulo, que iniciaram seus metrôs na mesma época, têm mais linhas de metrô do que São Paulo. Por exemplo, Cidade do México, Santiago, Paris, Londres são capitais nacionais. Naturalmente eu falo em termos gerais porque Nova York e outros casos não são capitais, mas se tornaram capitais mundiais. Nova York, sem ser a capital de uma Nação, é uma capital financeira mundial.

Na última gestão do governo do

Estado de São Paulo, o Metrô teve um enorme impulso. O que se espera é que esse impulso dado não esmoreça. Acho que São Paulo precisa de dez linhas de metrô. Não se pode confundir as linhas ferroviárias da CPTM (Companhia Paulista de Trens Metropolitanos), que tem um enorme significado, com as linhas do metrô, que são linhas, sobretudo, centrais. A construção dessas dez linhas depende do desenvolvimento nacional do País porque a cidade de São Paulo é a capital de todos os negócios globais do Brasil e precisa ser eficiente.

A cidade recebeu, nos últimos meses, um volume de automóveis que o trânsito dela não suporta. Os incentivos dados pela área federal significaram um congestionamento permanente. O único jeito de resolver isso é termos uma rede com dez linhas e vamos alcançando isso ao longo do tempo. O governo de São Paulo planeja a sexta linha. No instante que tivermos essa rede, o automóvel e o motoqueiro serão dispensáveis. Paris não tem motoqueiro porque a rede é tão estreita que o acesso a qualquer estação de metrô em qualquer lugar da cidade se faz numa distância de menos de 500 metros. Não há necessidade dessa atividade que é o motoqueiro, por isso Paris é eficiente. Nós temos que alcançar isso.

Jornal do Instituto de Engenharia – Qual é a sua análise em relação aos ônibus?

Plínio Assmann – Acho que é uma pena que os investimentos em corredores de ônibus tenham parados porque corredor de ônibus é uma solução dentro de um modelo integrado, no qual o ônibus tem um espaço e o metrô tem outro. Acho que o sistema de ônibus precisa evoluir muito. O metrô investiu na autoestima do usuário, e o ônibus não. Isso foi um projeto humano dentro do metrô. Inicialmente, representantes do metrô iam às escolas de ensino fundamental, da área de influência da primeira linha, para ensinar sobre esse meio de transporte. O acordo com a Secretaria Municipal de Transporte era que as crianças para passarem de ano teriam que fazer uma prova difícil sobre metrô, mas elas poderiam levar a prova para casa para o pai fazer. Era um jeito de o metrô entrar na família. Essas crianças hoje são adultas e são os principais acionistas da companhia.

Outra decisão importante foi com a limpeza. Havia uma ideia de que a limpeza do metrô seria feita das 0h às 5h, decidimos que não, que a limpeza do metrô seria feita na frente do usuário. De modo que, quando ele joga algo no chão, ele veja também pessoa do povo limpando a sujeira que ele fez. Isso teve um efeito psicológico monumental porque a limpeza é feita na hora que a sujeira acontece.

Jornal do Instituto de Engenharia – Estão em planejamento alguns projetos de monotrilho para as regiões leste (ligando a Vila Prudente a Cidade Tiradentes) e sul (entre o Jabaquara e o Morumbi). Esse tipo de transporte é suficiente para uma cidade do tamanho de São Paulo?

Plínio Assmann – São Paulo está fazendo uma grande confusão em termos de tecnologia de material rodante. O sistema de monotrilho é mais caro do que um sistema equivalente para a mesma capacidade de um veículo leve sobre trilho, por exemplo, além de ser extremamente inseguro, pois em um apagão é muito difícil o esvaziamento de um veículo lotado que esteja em cima da viga do monotrilho. Nesses países que vendem monotrilho para o Brasil não há apagão, nós não temos essa confiabilidade do sistema de distribuição de energia. Em setembro do ano passado, teve um apagão, o metrô teve que esvaziar um trem no túnel, e os passageiros saíram pela passarela. No monotrilho, isso é uma dificuldade monumental. Basta o monotrilho parar na viga, como o pessoal desce? É muito inseguro.

Jornal do Instituto de Engenharia – Em relação à construção do trem-bala, gostaria de saber a sua opinião.

Plínio Assmann – Acho que é um projeto que não está na prioridade nacional hoje. É um projeto caríssimo, quase o custo de uma do porte da hidrelétrica de Itaipu e não tem essa utilidade.

O problema é o custo dessa obra. As cidades de São Paulo e Rio de Janeiro são separadas pela Serra do Mar que, para ser transposta, tem custos muito elevados, além de ter de encontrar traçados dentro de São Paulo e do Rio que também são de custos muito elevados. Acho que temos soluções melhores e muito mais baratas.

Jornal do Instituto de Engenharia – Quais são?

Plínio Assmann – São Paulo que tinha um projeto chamado Expresso Bandeirantes de ligação São Paulo e Campinas. O governo estadual parou de fazer esse projeto, que é muito mais útil do que o trem-bala porque serve as cidades que já possuem ferrovias e passam dentro dessas cidades como Jundiaí, Valinhos, Vinhedo.

Essa ferrovia já existe, mas é usada principalmente para carga. Nesse traçado é possível fazer um trem de muito boa velocidade como o trem Nova York-Washington que chega a 120km/h, 150 km/h, que é suficiente. Não precisa de um trem que chega a 300km/h. Não é necessário.

Jornal do Instituto de Engenharia – Existe algum projeto de ligação entre São Paulo e Rio?

Plínio Assmann – Essa ligação São Paulo-Rio de Janeiro terá que um dia acontecer, mas não será para atender o traçado que está sendo projetado, ou seja, Viracopos-Cumbica-Galeão. Isso não tem significado nenhum. Precisamos ligar o centro de São Paulo com o do Rio de Janeiro, mas isso numa oca-

sião em que a economia nacional permitir fazer esse investimento.

Jornal do Instituto de Engenharia – Fazendo uma analise crítica, principalmente em época de eleições, o que o senhor espera dos governos federal e do Estado de São Paulo para os próximos anos?

Plínio Assmann – Em São Paulo, acho que teremos uma continuidade. O que temos que fazer é que o governo eleito em São Paulo preocupe-se com a eficiência da economia do Estado. Alguns problemas a resolver que deveriam ser prioridades do governo de São Paulo, além da continuidade das coisas que estão sendo feitas.

Jornal do Instituto de Engenharia – Quais são as prioridades?

Plínio Assmann – Uma delas seria a massificação do acesso à tecnologia para as pequenas e médias empresas. São Paulo é o Estado que mais possui pequenas e médias empresas no Brasil. São essas empresas que dão emprego no Estado e são empresas de natureza tecnológica. Diferentemente das pequenas e médias empresas de outros estados do Brasil, que são muito poucas e pouco mais do que bares e padarias, em São Paulo, temos empresas industriais que precisam ter acesso à tecnologia. Precisamos fazer uma revolução tecnológica com essas empresas. Acho que isso seria uma prioridade de governo.

> "São Paulo provavelmente é a principal cidade do mundo que constrói o seu metrô, mas que não é capital do país. São Paulo constrói o seu metrô com esforço próprio."

A outra área importante é a de transportes. Praticamente a malha rodoviária de São Paulo é de ótima qualidade e está concluída. Nós precisamos agora de ferrovias de cargas modernas em São Paulo. As nossas rodovias estão sendo usadas para transporte de carga por caminhão e estão entupidas. Esse transporte deve ser transferido para ferrovias, entretanto, as ferrovias em São Paulo são da área federal. Assim, o desafio do governo estadual será promover um entendimento com o governo federal para modernização de transporte de carga no nosso Estado. O Porto de Santos é alimentado por caminhões, tem de ser alimentado por ferrovias.

Jornal do Instituto de Engenharia – E quanto ao governo federal?

Plínio Assmann – Nós corremos um risco enorme. O risco é na macroeconomia. Na balança cambial brasileira, as importações crescem de maneira enorme, mas não as exportações. Isso tem anúncio de desastre próximo.

Jornal do Instituto de Engenharia – Qual é o desastre?

Plínio Assmann – Na medida em que nós não tenhamos uma condição saudável na transação do comércio exterior em moeda estrangeira, o crédito do Brasil vai sofrer. Isso pode significar um desastre.

Jornal do Instituto de Engenharia – Uma crise econômica talvez?

Plínio Assmann – Espero que não, mas é isso que está acontecendo na Espanha, em Portugal e em outros países da Europa. Não é que estejam insolventes, mas realmente passam por uma crise social significativa. Portugal e Espanha principalmente.

Jornal do Instituto de Engenharia– O senhor foi um dos importantes presidentes do Instituto de Engenharia e, até hoje, colabora decisivamente com a Casa. O que o senhor tem a dizer sobre o papel futuro do Instituto?

Plínio Assmann – A atual administração do Instituto vai muito bem. O que o Instituto está fazendo e deve continuar fazendo é levantar esses problemas um por um para que a sociedade possa conhecê-los.

ANOTE 066

Apóie Instituto de Engenharia no campo 31 da ART

Ao preencher o campo da ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) com o número 066, o profissional faz sua contribuição ao Instituto de Engenharia, destinando 10% do valor à entidade.

Projeto uso racional da água

Instituto de Engenharia-Deca–Ista

Cibele Gama Monteverde*

Com os objetivos de economia de água, substituição das louças e metais já antiquados, como também para propiciar aos frequentadores acesso às novas tecnologias na área de louças e metais sanitários com o que há de mais moderno no Brasil, o Instituto de Engenharia, no dia 25 de março, firmou uma parceria com a empresa Deca.

Nesse convênio, a Deca fornecerá os equipamentos necessários para que possamos nos engajar na luta pela economia e uso racional da água, e o Instituto de Engenharia abre espaço, em nossa sede, para que a Deca tenha oportunidade de apresentar palestras, cursos na área de adequação e modernização de equipamentos, divulgando de maneira aplicada sua tecnologia.

O projeto, para sua implantação, depende de algumas fases anteriores e posteriores à substituição pura e simples das louças e metais sanitários.

Por esse motivo, o estudo foi subdividido em três fases:

- Medição de consumo por prumada já instalada no prédio pelo prazo de três meses;
- Substituição das peças nos locais já existentes; e
- Medição posterior à substituição das peças.

Após essas etapas, será, então, feita a aferiçao dos reultados para o consumo de cada prumada pelo prazo de seis meses.

Desse modo, pretendemos que seja realizado um comparativo com as bases técnicas. Para que a medição de cada fase fosse adequadaamente executada, de maneira mais pontual e agil, foi convidada a empresa Ista -mediçoes eletrônicas digitais-, a qual concordou com nossa proposta e, por intermediação da Deca, já nossa parceira, se agregou ao projeto sendo que, a partir desta data, poderá ser vista sua presença juntamente com a Deca.

Foto: Claudio Silva

Sanitário da sede do Instituto

Foram colhidos e estão sendo avaliados os seguintes aspectos técnicos da instalação: consumo de água referente ao período analisado, levantamento do consumo em dois anos anteriores juntamente com frequência de público nas épocas analisadas, custo com água referente ao período analisado e quantidade de dias de funcionamento, de público fixo (funcionários, etc) e de visitantes no período analisado. Após essas ponderações, sera elaborado um gráfico com os dados de consumo e público.

Implementação do sistema de gestão de demanda

O consumo de água de uma instalação é determinado por uma série de variáveis. Em um edifício vertical que possua uma série de banheiros, onde encontramos diferentes tipos de usuários (funcionários, visitantes e clientes etc), pressões manométricas, além de diferentes tipos de produtos, temos grandes diferenças de consumo entre os ambientes.

Na fase de levantamentos dos dados a serem analisados posteriormente, foram instalados hidrômetros em cada uma das prumadas que estão em uso nas instalações sanitárias de nossa sede.

Conforme pode ser observado por alguns de nossos colegas, os hidrômetros estão ali instalados desde 22 de julho, dando início ao ponto zero de consumo para essa medição.

Os hidrômetros em questão possuem saída de pulso, com tecnologia de detecção de sinais por indução magnética.

A saída desses equipamentos é interligada aos concentradores de medição, que possuem entradas digitais para recepção desses sinais, propiciando gerenciar a aquisição de dados de até oito medidores, assim como enviar os dados de consumo coletados via GSM para o banco de gerenciamento de dados remoto.

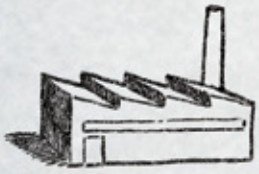
Partindo desse ponto, esses dados disponibilizados poderão ser observados em uma página da *internet*, por meio de um acesso remoto.

A setorização também vai permitir a localização de possíveis vazamentos de água com maior facilidade e rapidez, uma vez que os dados poderão ser enviados para a rede em intervalos de até 15 minutos, permitindo uma leitura mais pontual e em intervalos menores. Com a finalidade de minimizar possíveis diferenças referentes à sazonabilidade, optamos por acompanhar o consumo de água do edifício por três meses antes de fazer a troca dos produtos, com a intenção de definir o perfil e a distribuição do consumo de água e os costumes das populações fixa (funcionários) e flutuante (visitantes) do local.

Cibeli Gama Monteverde
Membro do Conselho Fiscal
cibeli@iengenharia.org.br

Para mais informações da parceria, acesse o site www.iengenharia.org.br.

Se sua preocupação com os lucros é do tamanho do planeta, use Água de Reúso Sabesp na sua empresa.



O jeito que sua empresa cuida da água pode ser decisivo para o sucesso do seu negócio. E, para ajudar nesse assunto, a Sabesp criou produtos como a Água de Reúso. Com ela, empresas, indústrias e prefeituras economizam, usando uma água mais barata para serviços gerais que não precisam de água potável, como lavagem de pátios e resfriamento de máquinas. Tudo com garantia de qualidade e procedência. Você gasta menos e ainda evita o desperdício desse recurso tão essencial para o planeta. Quer cuidar melhor da sua empresa e ainda do planeta? Deixa a água nas mãos da Sabesp.

A Água de Reúso é um dos produtos do Sabesp Soluções Ambientais.

água de reúso
sabesp

Saiba mais em
www.sabesp.com.br/solucoesambientais

sabesp

Trólebus: transporte público com qualidade de vida e contribuição ao meio ambiente

Roberto Berkes*

O traçado do Corredor Metropolitano São Mateus – Jabaquara interliga a parte sul do município de São Paulo a quatro municípios da subregião Sudeste (Diadema, São Bernardo do Campo, Santo André e Mauá), reingressando na cidade de São Paulo no bairro de São Mateus, zona leste da capital. A operação do corredor da extensão do traçado interligando o município de Diadema – São Paulo (Morumbi) foi iniciada em Agosto/2010.

O sistema integra-se, em diversos pontos, com outros meios de transporte público como ônibus municipais e metropolitanos, trens metropolitanos e metrô, desempenhando, assim, importante papel na estruturação do transporte coletivo na metrópole. Os serviços são divididos em 13 linhas operadas por uma frota de 261 veículos sendo 179 a óleo diesel, 79 trólebus e três híbridos que transportam, aproximadamente, 6 milhões de passageiros/mês.

O corredor de ônibus eletrificado da EMTU –Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos-, iniciou a operação comercial em fins de 1989, concebido como corredor segregado para operação exclusiva com veículos trólebus, atualmente apenas o trecho com 22 km de extensão, compreendido entre os terminais São Mateus e Piraporinha, incluindo Ferrazópolis (São Bernardo do Campo), é eletrificado, permitindo a operação com uma frota parcial de trólebus. O sistema de alimentação elétrica dos trólebus em corrente contínua existente 600 Vcc, que abrange as redes de alimentação e contato, estações retificadoras e sistema de supervisão elétrica, estão sendo operadas e mantidas pela AES Eletropaulo.

Plano de Eletrificação

A completa eletrificação do Corredor Metropolitano São Mateus–Jabaquara possibilitará a substituição de todos os veículos de tração não elétrica (diesel) por equivalente trólebus e compreende:

– A repotencialização do trecho de 22 km já existente, entre os terminais Piraporinha (Diadema) e São Mateus.

– A expansão do sistema em 2 trechos:

• Trecho com 11 km entre os terminais de Piraporinha e Jabaquara.

• Trecho com 12 km entre o Terminal Diadema e São Paulo (Morumbi).

– Implantação de um CCE -Centro de Controle de Energia- contendo o sistema de supervisão e controle das estações retificadoras e da rede aérea a ser instalado no Terminal Ferrazópolis (São Bernardo do Campo).

Hoje, circulam 79 trólebus e, quando o corredor estiver totalmente eletrificado, a frota terá 235 unidades.

Momento atual

Atualmente a EMTU desenvolve a obra de eletrificação dos 11 km de rede aérea dupla entre os terminais Piraporinha (Diadema) e Jabaquara que inclui a instalação de 14 estações retificadoras sendo 13 de 750 Kw e uma de 1.125 Kw (que será conectada futuramente a extensão Diadema-São Paulo) em 13.800 Vca / 600 Vcc.

O investimento é de R$ 21 milhões, e a obra teve início em novembro de 2009, e o término previsto é em novembro deste ano.

Próximas etapas

1- Repontencialização do trecho existente

A execução da obra da repotencialização, que depende da transferência do patrimônio do sistema elétrico existente da AES/Eletropaulo à Secretaria de Transportes Metropolitanos, deverá ser concluída em 2011, sua finalidade é acrescentar potência à rede existente para possibilitar ao trecho São Mateus–Jabaquara a ampliação da frota existente para 235 trólebus.

Essa obra compreende a implantação de 28 estações retificadoras de 750Kw (6 unidades), 1.000kw (21 unidades) e 1.500 kw (1unidade) na mesma tensão primária e secundária. Além disso será executada rede aérea simples de 1 km no Terminal Sonia Maria (município de Mauá).

2- Extensão Terminal Diadema-São Paulo (Morumbi)

As estações retificadoras, atualmente utilizadas de 500Kw do trecho existente, serão retiradas, sendo que oito delas serão reformadas, com a inclusão do módulo de cabine primária de entrada e medição em 13.800 Vca.

Essas unidades serão instaladas na extensão do trecho Diadema–Brooklin, com iní-

Foto: EMTU

Trólebus articulado utilizado atualmente no corredor ABD

cio previsto para 2011. Nesse trecho será ainda instalada uma rede aérea dupla de 12 km, entre o Terminal Diadema-São Paulo (Morumbi). A Figura 1 a seguir apresenta os trechos das intervenções de rede elétrica no Corredor São Mateus–Jabaquara.

3- Centro de Controle de Energia - CCE

Esse sistema está sendo planejado para a disponibilização das infraestruturas necessárias para a plena operação do corredor com a frota de trólebus e para o monitoramento da operação da rede elétrica, por meio da instalação de um Centro de Controle de Energia (CCE) no Terminal Ferrazópolis, que acompanhará toda a operação das cinquenta estações retificadoras instaladas, conectadas por uma rede de cabos de fibra ótica dispostas em anel e com redundância, instalada ao longo dos 45 km do corredor, bem como o monitoramento da operação e manutenção do sistema de corrente contínua.

Dessa forma, completa-se todo o ciclo necessário para o funcionamento em plena operação do sistema de eletrificação do Corredor Metropolitano São Mateus–Jabaquara para veículos trólebus.

Conclusão

O trólebus opera atualmente com grande sucesso em capitais como Atenas, Berna, Budapest e Quito, além de Filadélfia, Vancouver, Genebra e Zurich. Por coincidência ou não, essas três últimas detém índices de cidades com melhor qualidade de vida.

As indústrias desenvolveram novas tecnologias comprovadas de *design* e motorização, que estão sendo utilizadas para que os veículos mais modernos tenham maior capacidade de passageiros, de velocidade média, de emissão zero e de facilidade de integração com a infraestrutura existente e ainda a possibilidade de subir rampas de até 12%, entre outras vantagens.

A conclusão das obras do corredor ABD da EMTU, considerado pela comunidade técnica um dos mais expressivos investimentos de transporte público de média capacidade no Estado de São Paulo nessa modalidade, trará inúmeros benefícios aos usuários e à comunidade que o utiliza, nos seguintes aspectos abaixo relacionados:

Foto: Marcus do Prado Moura/EMTU

Trólebus São Mateus-Ferrazópolis-Piraporinha

Benefícios à população e aos usuários:

- Ampliação de alternativa do transporte de média capacidade, privilegiando o transporte público;
- Maior conforto;
- Baixo índice de ruído;
- Aumento da expectativa de vida da população;
- Alto índice de aprovação dos usuários.

Benefícios ao meio ambiente:

- Utilização de energia limpa, renovável e abundante no Brasil;
- Redução das emissões em 100% de poluentes locais, com destaque para material particulado e óxidos de nitrogênio;
- Grande contribuição na redução da emissão de gases de efeito estufa, que contribui para o aquecimento global, em relação a frota operante atualmente no corredor (a óleo diesel).

Ilustração: EMTU

Figura 1 - Corredor Metropolitano São Mateus - Jabaquara – RMSP – Trechos das Intervenções

***Roberto Berkes**
Engenheiro eletricista e conselheiro do Instituto de Engenharia

Campus Aimorés da UNA

Campus Vila Mathias da Unimonte

Prof. Ms. Celso Peixoto Garcia

Prof. Dr. Rodrigo Tognotti Zauberas

Fotos: Isabela Carrari

Parcerias com escolas de Engenharia

Dando continuidade à divulgação do programa de parceria do Instituto de Engenharia com as escolas de Engenharia, neste número entrevistamos os diretores de mais duas instituições educacionais que participam da parceria com a finalidade de trocar informações

Fernanda Nagatomi e Marília Ravasio

Centro Universitário UNA - Foi fundado em 20 de outubro de 1961, na cidade de Belo Horizonte, em Minas Gerais. A instituição de ensino superior é comprometida com a qualidade do ensino e busca sempre inovar para facilitar o entendimento das disciplinas.

Leia a seguir entrevista com o Prof. Ms. Celso Peixoto Garcia, diretor do Instituto Politécnico do Centro Universitário UNA.

Qual é a sua avaliação do convênio Instituto de Engenharia e do Centro Universitário UNA?

Prof. Ms. Celso Peixoto Garcia - Com o convênio entre a UNA e o Instituto de Engenharia, a UNA tem canal direto ao mundo da Engenharia, podendo assim tomar decisões alinhadas com a realidade, além de manter atualizados tanto o corpo docente quanto o discente.

Além da excelência do corpo docente do Centro Universitário UNA, quais são os outros pontos positivos que o senhor destacaria?

Prof. Ms. Celso Peixoto Garcia - Além de investir no corpo docente, a UNA está investindo muito em laboratórios específicos para cada uma das oito especialidades, com o propósito de dar uma formação prática amparada pelo conhecimento teórico de alta qualidade que a instituição oferece. Como apoio, a UNA também investe seriamente na estrutura da biblioteca e no conforto das salas de aula e laboratórios.

A UNA também investe e procura fazer parcerias com a indústria e instituições de fomento a pesquisa, no intuito de trabalhar a formação do aluno preparando-o tanto com uma visão acadêmica quanto mercadológica e, com isso, pretende-se diminuir a distância entre os profissionais formados e a real necessidade do mercado.

Quantos engenheiros são formados por ano?

Prof. Ms. Celso Peixoto Garcia - Na UNA não temos todos os cursos de Engenharia em estágio maduro. O curso de Engenharia de Produção é o único que está maduro, formando em média 25 alunos por semestre. Os demais cursos de Engenharia têm suas primeiras turmas previstas para formar a partir de 2011, e previsão será formar em média 160 profissionais de Engenharia por semestre.

O mercado de Engenharia está aquecido no Brasil. Quais são os setores mais promissores?

Prof. Ms. Celso Peixoto Garcia - Quando se fala em crescimento econômico se fala em demanda por engenheiros competentes de qualquer área que seja. No entanto, as áreas da construção civil e energia estão super aquecidas.

O País está com sua infraestrutura básica sucateada e com um déficit habitacional muito grande, além de sediar a Copa de 2014 e as Olimpíadas de 2016. Diante desse cenário, será necessário investimentos tanto da iniciativa pública quanto privada, crescendo assim a demanda por profissionais da Engenharia Civil.

Quanto à área de energia, para que o país tenha um crescimento sustentável, será necessário aumentar a oferta de energia. Diante disso, precisa-se de profissionais capazes de desenvolver novas fontes de energia e otimizar as já existentes e assim crescerá a demanda por engenheiros eletricistas, químicos e de petróleo e gás.

No cenário atual do País, o engenhei-

ro ambiental torna-se peça fundamental no trabalho de garantir que esse crescimento gere lucro e o mínimo de impacto ao meio ambiente e à sociedade. E na outra ponta o engenheiro de produção e o de controle e automação com a missão de modernizar os modelos de produção.

Centro Universitário Monte Serrat (Unimonte) - Fundada em 10 de abril de 1971 é uma universidade situada na cidade de Santos, em São Paulo, e é mantida pela Associação Educacional do Litoral Santista (Aelis).

A faculdade tem como missão construir uma rede nacional de instituições de educação superior, comprometida com a qualidade, inovação e avaliação do processo de aprendizagem. Além disso, tem como objetivo transformar o País pela educação, valorização das pessoas e compromisso com o desenvolvimento sustentável.

Leia a seguir entrevista com o Prof. Dr. Rodrigo Tognotti Zauberas, coordenador dos cursos de Engenharia de Produção, Engenharia Ambiental e Engenharia de Petróleo e Gás.

Qual é a sua avaliação do convênio Instituto de Engenharia e do Centro Universitário Monte Serrat?

Prof. Dr. Rodrigo Tognotti Zauberas - O convênio firmado vem estreitar uma relação antiga, mas até então informal. As atividades realizadas pelo Instituto de Engenharia e pelo Centro Universitário Monte Serrat – Unimonte -, distintas mas complementares, contribuem para o desenvolvimento da sociedade civil, para a formação, capacitação e aperfeiçoamento dos profissionais de Engenharia e para o avanço da Ciência e Tecnologia no País. O convênio possibilitará uma maior dinâmica nessa interação.

Além da excelência do corpo docente do Centro Universitário Monte Serrat, quais são os outros pontos positivos que o senhor destacaria?

Prof. Dr. Rodrigo Tognotti Zauberas - Os cursos da Unimonte, dentre os quais os de Engenharia de Produção, Ambiental e de Petróleo e Gás, estão estruturados em uma prática pedagógica inovadora e transformadora. A proposta da instituição privilegia a interação e a relação dialógica entre professores e alunos na construção do conhecimento, buscando conferir significado à aprendizagem, por meio da abordagem interdisciplinar dos conteúdos, em que teoria e prática se relacionam e constituem a necessária união entre ensino, pesquisa e extensão. Nessa perspectiva, a Unimonte visa a garantir aos alunos que lhe confiam sua formação profissional uma participação mais ativa no mundo do trabalho, da política e da cultura, por meio da promoção da educação com ética, competência, criatividade e compromisso com a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

Quantos engenheiros são formados por ano?

Prof. Dr. Rodrigo Tognotti Zauberas - A primeira turma de Engenharia da Unimonte será formada em meados de 2011, com aproximadamente 30 alunos. A partir do final de 2013, serão cerca de 100 engenheiros de Produção, Ambiental e de Petróleo e Gás formados anualmente.

O mercado de Engenharia está aquecido no Brasil. Quais são os setores mais promissores?

Prof. Dr. Rodrigo Tognotti Zauberas - Setores relacionados à construção civil, às fontes de energia, ao meio ambiente e aos transportes são alguns dos mais promissores, mas setores consolidados como o mecânico, metalúrgico e químico também estão aquecidos. No entanto, é conveniente lembrar que a demanda por profissionais de Engenharia tem aumentado mais rapidamente do que o número de profissionais formados pelas instituições de Ensino Superior e que cerca de um terço dos profissionais formados atualmente é considerado despreparado para o mercado de trabalho.

Nesse cenário, os cursos de Engenharia da Unimonte vêm fazendo a sua parte. Alinhados aos propósitos educacionais da instituição, temos investido na excelência de formação de nossos alunos por acreditarmos ser este um compromisso com a garantia de um futuro profissional promissor aos jovens que nos confiam sua formação e, acima de tudo, um compromisso com o desenvolvimento sustentável da sociedade brasileira.

O que é a Engenharíadas?

Disputadas no feriado da Independência, de 4 a 7 de setembro, na cidade de Rio Claro (SP), a Engenharíadas é uma viagem universitária feita para que os alunos dos cursos de Engenharia participem, além das competições esportivas, de festas.

Neste ano dez faculdades participaram e foram representadas por suas atléticas. São elas: Liga das Engenharias UFSCar, Liga das Engenharias Unicamp, Associação Atlética Acadêmica Politécnica (USP), Associação Atlética Acadêmica Horácio Lane (Mackenzie), Associação Atlética Acadêmica Caaso (USP-São Carlos), Associação Atlética Acadêmica Engenharia Industrial, Associação Atlética Acadêmica Barão de Mauá, Associação Atlética Acadêmica Faap, Associação Atlética Acadêmica Unifei e Liga das Engenharias UFG.

O objetivo é promover a integração entre as faculdades por meio da prática esportiva, melhorando a cada edição tanto o nível técnico das disputas quanto as festas que acontecem ao final de cada dia.

O campeão dos jogos é definido por um sistema de pontuação. As modalidades esportivas são basquete, beisebol, futebol de campo, futsal, handebol, jiu-jitsu, karatê, judô, pólo aquático, rugby, softbol, atletismo, tae kwon do, tênis de campo, tênis de mesa, badminton, natação, vôlei de areia, voleibol e xadrez absoluto.

Para saber o resultado da Engenharíadas 2010, acesse ***www.iengenharia.org.br.***

Eleições 2010: gargalos e

Fernanda Nagatomi

Com a estagnação dos últimos 25 anos da economia brasileira, os investimentos em infraestrutura deixaram de existir. Com a retomada do desenvolvimento, tímido no início do século 21 e agora mais vigoroso nos últimos dois anos, os gargalos começam a aparecer em todos os setores do País. Os engenheiros ouvidos pelo Jornal do Instituto de Engenharia foram categóricos ao citar os problemas, pela falta de manutenção, ampliação ou modernização, nas áreas de transportes, saneamento básico, energia, habitação e mobilidade urbana. Além disso, lembraram a falta de mão de obra qualificada, principalmente de engenheiros e a preocupação com a Copa de 2014 e as Olimpíadas de 2016.

O Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (Confea) elaborou um documento com diretrizes básicas para a perspectiva do desenvolvimento brasileiro dos próximos anos. Esse projeto, denominado Pensar o Brasil – construir o futuro da Nação, destaca a necessidade de um Projeto de Nação de longo prazo. "Esse documento procura espelhar quais são as infraestruturas necessárias para o Brasil chegar a ser 5ª maior economia do mundo nos próximos dez anos", afirmou Marcos Túlio de Melo, presidente do Confea.

Energia - Segundo Melo, a Confederação Nacional da Indústria (CNI) projetou um crescimento em torno de 7% ao ano até 2014. A estimativa do relatório de mercado Focus prevê 7% de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) para este ano e 4,5% para 2011. Portanto, a preocupação com os setores energético e logístico é legítima. Em 2001, aconteceu o apagão, quando a economia iniciava o seu crescimento. "Temos de ter um planejamento para podermos investir tanto na energia hidráulica, que é nossa matriz limpa, o que nos torna diferente em relação ao restante do mundo, quanto em novas fontes, como eólica, solar e nuclear para garantir essa oferta para um desenvolvimento brasileiro."

O setor de transporte também deve ser atacado, não apenas as rodovias, mas as ferrovias e hidrovias. Ele ressaltou a importância de se estabelecer uma integração desses modais na matriz de transportes do País e uma articulação com a malha do Mercosul.

Transporte - A pesquisa da Confederação Nacional do Transporte (CNT) de Rodovias 2009 abrangeu 89.552km de estradas pavimentas, sendo 60.784km de rodovias federais. Na classificação geral, 47,8% das rodovias federais estão em estado regular; 21,3% em bom estado; 11,8% ótimo; 14,3% ruim; e 4,8% em péssimo estado. Mostra também que o investimento federal em rodovias foi de 0,22% do Produto Interno Bruto (PIB) em 2008. Por ser o principal transporte de deslocamento de mercadorias e passageiros, as rodo-

dificuldades

vias mal conservadas afetam no preço final do produto devido ao aumento no custo operacional e tempo de viagem.

Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), cerca de 60% das cargas transportadas nacionalmente são deslocadas por meio das rodovias. No levantamento desse Instituto, há necessidade de investir R$ 144,18 bilhões em obras de recuperação, adequação e duplicação; R$ 38,49 bilhões em construção e pavimentação; e R$ 830 milhões em pontes e viadutos.

Em relação às ferrovias, 25% da produção nacional de grãos e minérios é transportada por esse modal, segundo dados da pesquisa CNT de Ferrovias de 2009. Atualmente, a malha ferroviária brasileira possui quase 30mil km de extensão concentrada nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste e atendendo o Centro-Oeste e o Norte.

Apesar dos avanços obtidos desde a privatização do sistema ferroviário, alguns gargalos ainda precisam de soluções para o seu desenvolvimento. São as invasões na faixa de domínio das ferrovias, localizadas nos grandes centros urbanos; passagens de nível críticas nas malhas concedidas, inclusive o excesso desses cruzamentos rodo-ferroviários; e gargalos logísticos, principalmente em áreas urbanas, ocorrendo conflitos do tráfego ferroviário com veículos e pedestres.

O Plano CNT de Logística estima que o modal ferroviário necessita de investimento em torno de R$ 55 bilhões para transporte de cargas e R$ 47 bilhões para o de passageiros.

Saneamento básico - O saneamento básico também está nas diretrizes do projeto do Confea. Com investimentos nessa área, há redução significativa das despesas com saúde pública.

Dados de saneamento básico do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), pesquisa realizada em 2008, mostra que, no Brasil, o abastecimento de água chega a 99,4% dos municípios, a coleta de lixo a 100%, o serviço de manejo de águas pluviais a 94,5%, mas a rede de esgoto não ultrapassa os 55,2%. "Hoje temos dados que é preciso investimento na ordem R$ 20 bilhões por ano, pelo menos, nos próximos dez anos para poder garantir que a área de saneamento tenha uma solução", destacou o presidente do Confea.

Habitação - O déficit habitacional é brutal. Para o Confea, o novo presidente precisa se comprometer com a Proposta de Emenda Constitucional (PEC) da Habitação que destina recursos de 2% da União e 1% dos estados e municípios para resolver esse déficit até 2030. "O programa Minha Casa, Minha Vida alavanca um projeto inicial interessante, mas muito aquém do déficit habitacional brasileiro", afirmou Melo

Planejamento urbano – Com o incentivo à construção de moradias, o planejamento do desenvolvimento urbano não deve ser esquecido. O Confea acredita que, para isso, os planos diretores estratégicos, principalmente na questão da mobilidade urbana, terão papel fundamental para a organização ou reorganização do espaço. "É impressionante como há uma aceleração muito grande da transferência do meio rural para o urbano e nós não preparamos as cidades ainda hoje para receber com qualidade essa população", falou o engenheiro. "Temos que investir muito no planejamento urbano, principalmente na mobilidade urbana. Se nós queremos enfrentar a Copa ou as Olimpíadas, precisamos ter um plano muito ousado de mobilidade urbana nas cidades que receberão esses eventos", preocupou-se.

Porto – Conforme o Ipea, em 2007, os portos brasileiros foram responsáveis por cerca de 75% do comércio internacional brasileiro e os entraves para a expansão do setor foram a falta de investimentos direcionados a obras portuárias e de acesso e a equipagem dos portos nacionais.

Os portos brasileiros necessitam de R$ 38 bilhões de investimentos em construção, ampliação ou recuperação de berços, píeres, terminais, pátios, áreas, retroáreas e cais. Os estudos apontam que, entre os principais portos, destacam-se os de Santos, Vitória, Itaqui, Pecém e Rio Grande, que juntos respondem por quase 40% das demandas identificadas.

Competência técnica - Jaime Sunye Neto, presidente do Instituto de Engenharia do Paraná (IEP) e membro da Congregação Nacional das Entidades Pioneiras da Engenharia (Conepe), ressaltou que o diagnóstico dos problemas e gargalos do Brasil já está feito e é conhecido por todos, o que falta é governança e gestão no Poder Público.

Chegou-se a essa conclusão num evento realizado em Curitiba (PR), onde reuniram-se profissionais de todo o País com o objetivo de identificar os gargalos que impedem o desenvolvimento dos projetos de Engenharia.

Participaram da discussão a Conepe, que agrega o Instituto de Engenharia, o Clube de Engenharia de Pernambuco, o Instituto de Engenharia do Paraná, a Sociedade de Engenharia do Rio Grande do Sul e a Sociedade Mineira de Engenheiros, mais o Confea, o Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Paraná (Crea-PR), a Associação Nacional das Empresas de Obras Rodoviárias (Aneor), a Federação Brasileira de Associações de Engenheiros (Febrae) e a Academia Nacional de Engenharia (ANE).

Para Sunye, o governo, antes de iniciar os projetos de infraestrutura, precisa reaparelhar com competência técnica o Estado.

Governo do Estado de São Paulo

Os problemas do Estado são basicamente os mesmos da federação somando-se congestionamento de caminhões e navios no Porto de Santos, operação acima do limite da capacidade dos aeroportos de Congonhas e Guarulhos, importação de recursos hídricos para a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), investimento lento em transporte coletivo de massa na metrópole.

Transporte – Dados do Ipea mostram que o aeroporto de Guarulhos foi responsável pela movimento de 32,7% das cargas e Viracopos por 15%. Quanto ao transporte de passageiros, Guarulhos e Congonhas transportam 30% da demanda total do País. Entre os problemas no setor estão a deficiência da infraestrutura, principalmente em relação à capacidade operacional e carga tributária levada.

O presidente do SindusCon-SP, Sergio Watanabe, diz que os aeroportos brasileiros ocupam a lanterninha em termos de desenvolvimento aeroportuário. "Grandes investimentos terão de ser feitos na área porque todos os nossos principais aeroportos estão operando praticamente no limite da capacidade instalada, alguns operando até acima como é o caso de Congonhas e Guarulhos."

"O que nós temos hoje é uma enorme ineficiência nos aeroportos. É um dos

Foto: Infraero

Aeroporto de Congonhas

Porto de Santos

campos que tem que haver um grande desenvolvimento com a participação da iniciativa privada. A Infraero não dá conta, precisa abrir para a participação da iniciativa privada nacional e internacional. Se não quiser privatizar que ao menos faça concessões como há nas estradas ou parcerias público-privadas", sugeriu o presidente do Sinaenco-SP.

Dentre os entraves em relação ao Porto de Santos, estão congestionamento de caminhões e de navios; dificuldade de acesso rodoferroviário; falta de espaço e retroáreas para armazenamento de contêineres e burocracia. O presidente do Instituto de Engenharia, Aluizio de Barros Fagundes, acredita que, para evitar o número enorme de caminhões na região de Santos, a saída é o investimento em ferrovias. "O empresariado paulista poderia discutir isso para fazer ou uma Emenda Constitucional ou uma subconcessão, com a possibilidade de o governo do estado ser um concessionário federal para subconceder para iniciativa privada executar novas ferrovias. Isso é perfeitamente viável e factível."

Apesar de o governo federal ter feito um programa de concessão, que avançou muito em termos ferroviários, o sistema ainda se encontra num estágio precário em

Foto: Codesp

termos de utilização. "Ferrovia não é um problema de São Paulo, é um problema brasileiro," explica Watanabe.

Saneamento – São Paulo é um dos poucos estados em que há universalização no abastecimento de água, no serviço de manejo de águas pluviais e na coleta de lixo, segundo dados de saneamento básico do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), em pesquisa realizada em 2008. No Estado, 82,1% dos domicílios são atendidos pela rede coletora de esgoto, e 78,4% dos municípios possuem tratamento de esgoto.

Para Fagundes, saneamento básico deve ser uma prioridade do governo porque diminui gastos com saúde pública. A deficiência do Estado é no tratamento de esgoto. "São investimentos muito pesados. Se houver uma moralização tarifária e um comprometimento efetivo das concessionárias sejam companhias estaduais ou privadas, daqui uns 30 anos o Estado poderá ter um sistema de esgoto adequado".

Bernasconi chamou atenção para a Sabesp que precisa fazer uma revisão de sua rede de distribuição de água com a finalidade de reduzir perdas. Sobre resíduos sólidos, ele comentou que recentemente foi aprovada uma nova lei em que não será permitido lixões e que haverá necessidade de se construir aterros sanitários. "São Paulo, o maior gerador de lixo do Brasil, tem de tomar providências em relação a isso."

Região Metropolitana de São Paulo – Dois problemas afligem essa porção do Estado, o transporte coletivo de massa e a escassez dos recursos hídricos.

O presidente do Instituto declarou que, para os empresários da engenharia paulista, o transporte sobre trilho está eleito como a solução ou como investimento prioritário para resolver a questão de transporte de passageiros nos grandes centros.

Investimento em transporte público, como metrô, trens da CPTM e sistema de ônibus, é essencial, segundo o presidente do Sinaenco-SP. Como não há ofertas de linhas de metrô que vai praticamente em todos os lugares da cidade, há necessidade de grandes estacionamentos, integrados ou próximos às linhas. "Então o cidadão sai com o seu carro de casa, põe no estacionamento próximo a uma estação de metrô, circula de metrô para onde puder. Depois volta, pega o seu carro e vai para outro ponto do seu interesse, já que não dá para ir de metrô para todos os lugares da cidade."

Em relação aos recursos hídricos, a RMSP já importa água da Bacia do Piracicaba para o abastecimento da região. Watanabe disse que isso é um problema estratégico e logístico porque São Paulo se encontra na cabeceira do rio Tietê, o mais importante do Estado, sendo que o volume não é significativo. Por isso, ele enfatizou que a solução é buscar água dos municípios vizinhos.

Já que a água é escassa e cara, o que precisa ser feito, do ponto de vista do Bernasconi, é melhorar o aproveitamento desse recurso com políticas de reúso da água, utilização da água das chuvas, construção de prédios sustentáveis com armazenamento das águas pluviais.

Habitação – A expectativa do SindusCon-SP é de que o governador eleito mantenha o recurso de 1% do ICMS destinado para produção de habitação de interesse social. "Aliás, São Paulo é um dos únicos estados que tem recurso do ICMS destinado à política habitacional."

Watanabe ainda disse que na capital do Estado há cerca de 1 milhão de déficit de moradia e que os grandes problemas da RMSP são a ocupação irregular e as favelas. "Portanto, é um desafio muito grande. Para resolver, não basta apenas o trabalho do governo de Estado, é preciso que estejam envolvidos a Prefeitura e o governo federal num esforço conjunto", sugere.

Fórum - Diante dessas problemáticas que envolvem o Estado de São Paulo, o mais desenvolvido economicamente e gerador principal do PIB, o presidente do Instituto propõe criar um Fórum Empresarial de Desenvolvimento, com o propósito de colaborar com o governo estadual discutindo e propondo soluções para os gargalos e desafios. Esse fórum, cujo estatuto está em planejamento, terá a participação Apeop, do Instituto de Engenharia, da Secovi-SP, Sinaenco-SP, SindusCon-SP e Sinicesp.

"Todos os candidatos, sem exceção, que participaram do Ciclo de Debates [também organizado por essas entidades] abraçaram a ideia e estão dispostos a aceitar a presença do fórum e a colaborar. Portanto, abriram as portas para o empresariado paulista opinar sobre o desenvolvimento do Estado."

O presidente do SinduCon-SP acredita que esse fórum abrirá as portas para que o setor da construção civil seja ouvido pelo governo estadual. "Daí a formação de um Fórum para discutir os problemas da construção civil é fundamental para o desenvolvimento, para se estabelecer estratégia de crescimento e desenvolvimento urbano, as soluções técnicas mais adequadas para os grandes problemas. (...) Essa colocação do presidente do Instituto foi muito oportuna para que se fomente esse tipo de fórum para debater estratégias, projetos, planos no desenvolvimento da cidade. Aí, a Engenharia Civil tem muito a contribuir para todo esse planejamento e execução das obras civis necessárias para a cidade", finalizou Watanabe.

Candidatos

ao governo do Estado de São Paulo expõem seus planos de governo

Marília Ravasio

Promovido pela Apeop, pelo Instituto de Engenharia, pelo Secovi-SP, pelo SindusCon-SP, pelo Sinicesp e pelo Sinaenco-SP, o Ciclo de Debates "A Construção do Desenvolvimento Sustentado", com os principais candidatos ao governo de São Paulo, foi realizado nos meses de julho e agosto, na sede do Instituto de Engenharia.

Baseado em três pilares: estabelecer o diálogo franco com todos os candidatos, estimular a parceria entre o poder público e a iniciativa privada e contribuir para o processo eleitoral, os candidatos apresentaram, individualmente, seu plano de governo e responderam as perguntas dos presidentes das entidades promotoras do encontro.

A seguir, leia o resumo da participação de cada candidato.

Aloizio Mercadante candidato do PT

Transporte – As primeiras medidas que serão tomadas, caso eleito, serão reaver os pedágios, passar a cobrar por quilometragem e retomar os investimentos em transporte ferroviário. "Um trabalhador que sai da zona sul da cidade para trabalhar no centro gasta seis horas em deslocamento. Essa situação é insustentável, pois significa perda de produtividade e qualidade de vida", disse Mercadante.

Quanto às linhas do metrô e da CPTM, eledisse que precisam ser modernizadas. "Estamos atrasados em discutir ônibus com hidrogênio, lembro-me que isso foi lançado há dez anos. Agora estão fazendo o teste em três ônibus. Também estamos atrasados em relação ao ônibus com utilização de etanol como energia renovável".

Habitação – "Pretendemos trabalhar de forma republicana e dar um salto no Estado em termos habitacionais", comprometeu-se Mercadante durante o Ciclo de Debates. O candidato ressaltou também que de 1980 a 2000 houve um aumento da população nas periferias da cidade, com consequente desorganização e esvaziamento de áreas urbanas com ampla infraestrutura, principalmente em regiões como Sé, Cambuci e Sacomã.

Educação - Mercadante afirmou ainda que está em seus planos continuar usando o Bolsa Família e o dinheiro do Renda Cidadã para investir em escolas profissionalizantes. Nessas escolas, meio período seria para o ensino médio e teria mais meio período para que os alunos possam aprender uma profissão. Terminando o colégio, o aluno já sairia também profissional em alguma área.

Saneamento – "De acordo com a Cetesb, temos apenas 42% do esgoto tratado. Em Santos temos apenas 9%, no litoral norte em torno de 30%. Isso mostra que estamos defasados especialmente na área litorânea. Precisamos manter a qualidade das praias. O investimento em saneamento são fundamentais no litoral", disse o candidato.

Mercadante ressaltou ainda que é recomendado pela ONU que exista 2.500 litros de água/ano por habitante. "Já chegamos a essa marca e como não há investimentos em abastecimento de água há algum tempo, estamos perto de um colapso na Grande São Paulo", afirmou.

Geraldo Alckmin candidato do PSDB

Transporte – As prioridades são que o metrô, trem, corredores de ônibus e trólebus tenham alta capacidade e consigam transportar 40 mil passageiros/hora sentido. "É a primeira vez que a prefeitura está colocando dinheiro no metrô, e isso é importante para que o metrô consiga ter alta capacidade e os alimentadores tenham média capacidade", afirmou Alckmin.

O candidato ainda falou que a linha quatro do metrô, que já está operando com duas estações, Paulista e Faria Lima, foi planejada no seu mandato. "E nós vamos ter 11 estações, transportar quase um milhão de passageiros por dia. Além de ligar desde a estação Luz (norte-sul), a República (leste-oeste), ao Espigão da Paulista (linha verde), Rebouças vai se integrar com o trem", ressaltou.

Habitação – Foi apresentada a ideia do Fundo Paulista de Habitação de Interesse Social e o Fundo Garantidor, com o objetivo de colocar dinheiro para cobrir o subsídio das famílias de baixa renda.

Educação – Uma das propostas de Geraldo Alckmin é a criação de parques tecnológicos. "O primeiro deles foi o de São José dos Campos, funciona admiravelmente bem e já tem hoje 11 parques tecnológicos credenciados. Nossa meta é chegar a 30 no Estado de São Paulo", disse.

O candidato afirmou que quer unir

as universidades, os institutos de pesquisa, a iniciativa privada e as empresas para a inovação, pesquisa e desenvolvimento. Segundo ele, já que as multinacionais geralmente têm, em média, quatro centros de pesquisa e desenvolvimento no mundo, o candidato quer que um deles seja em São Paulo.

Outra proposta é que o ensino fundamental caminhe para a escola de ensino integral. Assim no primeiro período o aluno cursa a série correspondente e à tarde faz aulas de reforço e de informática e participa de atividades culturais e esportivas.

O ensino médio precisa ter um grande estímulo, por isso pretende ampliar e aliar o ensino médio com o técnico, oferecendo as duas oportunidades. "Hoje o jovem tem de terminar o ensino médio e depois fazer o técnico. O que nós queremos é que o aluno possa no segundo ano do ensino médio, fazer a Escola Técnica Estadual."

Saúde – Para o candidato, é preciso ter políticas públicas para a melhor idade. É preciso também fazer controle de doenças e prevenção. "A maioria das doenças nós contraímos por maus hábitos. Se a gente melhorar os hábitos das pessoas, nós vamos ter um ganho fantástico", afirma Alckmin.

Fábio Feldmann candidato do PV

Transporte – Enfatizou que é preciso ter um bom transporte público, além do metrô, como corredores de ônibus e sistemas rápidos de trens.

Sobre o trem-bala, Feldman disse que "com o dinheiro desse empreendimento, pode-se construir 300 quilômetros de metrô. Portanto, se existe esse dinheiro, se ele está disponível e é dinheiro público, não vejo por que não pegar uma parcela disso e efetivamente investir em transporte público".

Habitação – O candidato falou também sobre a questão da habitação. "A acessibilidade é importante e pode melhorar o programa Minha Casa, Minha Vida".

Segundo Feldmann, a acessibilidade favorece uma parte da população que tem necessidades físicas diferenciadas, mas eleva o custo das habitações. "O maior problema da acessibilidade do País hoje é o econômico e não físico", afirmou.

Saneamento – O candidato falou que vai criar a Lei de Responsabilidade Ambiental, a fim de evitar que outros municípios despejem esgoto sem tratamento na capital. "Quero uma legislação que estimule a criação de bons indicadores de saneamento. A sociedade tem de avaliar o desempenho das concessionárias", afirmou Feldmann. Para ele, a sociedade não pode ficar de fora da elaboração de políticas públicas, capazes de ser verticalizadas sem resistência burocrática e com a elaboração de metas. "São Paulo tem o PIB maior que o da Argentina. Logo, precisa exercer liderança e gestão."

Plano de governo – O candidato disse que seu plano de governo está baseado em três economias: a de baixa intensidade de carbono, a criativa e a da biodiversidade.

Sobre a economia de baixa intensidade de carbono, o deputado falou que o transporte é um dos setores mais críticos do Brasil, principalmente pelo aumento dos congestionamentos.

Quando questionado sobre a economia da biodiversidade o candidato não se estendeu muito sobre o assunto e disse apenas q ue acha que essa economia poderá ser ainda muito boa para o Brasil.

A economia criativa apresenta uma nova forma de pensar as atividades econômicas, valorizando o conhecimento e a inovação. O conceito se apóia na produção e na comercialização de novas tecnologias e processos que possam ser convertidos em bens e serviços limpos e competitivos, como produção de *softwares*, propaganda, arquitetura sustentável, turismo de experiência, serviços à distância, *design*, atividades culturais e outros. Para Feldmann, "esses setores têm comprovada capacidade de gerar empregos e de ampliar o crescimento econômico de forma positiva".

Celso Russomano candidato do PP

Habitação – Na área da construção o candidato falou sobre as favelas, "devemos ter moradias com qualidade de vida para essas pessoas. Se pudesse faria com que todas as favelas se transformassem em bairros. O grande problema hoje delas é que, quando o governo anuncia que vai construir habitações populares naquele local, todo mundo aparece como dono, aí você não tem como pagar".

Saúde– Em relação à saúde, o tema abordado foi a questão do Sistema Único de Saúde. "Para conseguir fazer uma cirurgia pelo SUS, hoje, demora um ano e sete meses. Até parece que a saúde espera tudo isso". Comentou ainda que gostaria de ver uma pessoa neste País que tenha feito um *check-up* no Sistema Único de **Saúde uma vez na vida.**

Infraestrutura – Para o candidato falta investimento em infraestrutura. "Isso fica claro quando vemos a situação do Porto de Santos, ao longo desses anos todos.

Outra questão importante é a dos aeroportos do estado de São Paulo. "Temos aeroportos espalhados pelo estado, mas todos estão em péssimas condições, sem infraestrutura."

Celso Russomano falou ainda que o turismo precisa de incentivo, que é contra o abuso dos pedágios e que as inundações mais frequentes em São Paulo devem ser resolvidas com a construção de piscinões, a canalização dos córregos e o investimento em saneamento.

Serviços Públicos – Para Russomano, os serviços públicos devem ter qualidade. "Eu fiz constar do artigo 22 do Código de Proteção e Defesa do Consumidor que os serviços públicos por si, ou por suas empresas concessionárias, sob qualquer forma de empreendimentos, são obrigados a prestar serviços adequados, eficientes e seguros à população. Infelizmente não é isso que vemos na prática".

Gestão de contrato de projetos de obras e engenharia: uma abordagem jurídica e administrativa

28 e 29 de setembro – das 8h30 às 17h30

Aprender como encarar a administração de contrato como um processo sistêmico, negociar um contrato de uma forma bem-sucedida, redigir adequadamente os termos e as condições do contrato principal, entender e organizar a administração de um contrato de engenharia e construção, analisar e mitigar os riscos do projeto de forma eficiente, administrar a execução de contratos de uma forma profissional e eficiente e solucionar as controvérsias e os conflitos de uma forma eficaz.

Instrutores: Aldo Dórea Mattos, engenheiro civil, advogado e mestre em Geofísica, consultor de planejamento e gerenciamento de obras em diversas empresas públicas e privadas; Fernando Henrique Cunha, graduado em Direito pela Universidade Mackenzie e MBA em Direito Econômico e Empresarial pela FGV, fez também diversos cursos no Reino Unido, Bélgica e Estados Unidos nas áreas de Comércio Internacional e Transporte Marítimo; e Sérgio Mylius da Silva, administrador de empresas, realizou estágios de aperfeiçoamento profissional em Gotemburgo, na Suécia, e em Boston, nos Estados Unidos. Atua como pesquisador, instrutor e consultor em planejamento e gerenciamento de projetos.
Associados ao Instituto de Engenharia: R$850,00
Não associados: R$990,00

Sustentabilidade, desempenho e custos ótimos em construções através da engenharia e análise do valor

28 a 29 de setembro – das 8h às 18h

Transmitir a metodologia de Gestão e Engenharia do Valor, que é um processo sistêmico de planejamento, criatividade e inovação em equipe para desenvolver projetos de produtos, processos e serviços mais simples e sustentáveis, com menos desperdícios e maior valor agregado, a partir da redução orgânica do consumo de recursos e melhoria do desempenho no ciclo de vida dos quesitos que geram valor.

Instrutor: Luiz Geraldo Crespo Arruda, engenheiro civil com ênfase em Transportes e Logística pela E. E. Kennedy. É especialista em Qualidade e Produtividade pelo DEM-UFMG e especialista em Sustentabilidade do Ambiente Construído pela EA-UFMG. Pós-graduado pelo Ietec-MG em Gestão de Projetos, Engenharia de Vendas e Gestão de Custos.
Associados ao Instituto de Engenharia: R$550,00
Não associados: R$700,00

Seguro de riscos de engenharia - noções operacionais

30 de setembro – das 8h30 às 17h30

Fornecer aos participantes as noções básicas sobre a operacionalização do seguro de riscos de engenharia, em todas as suas modalidades de riscos, bem como orientá-los como se dará o processo de regulação e liquidação de sinistros, se houver.
Instrutor: Ecidir Fornazzari, graduado em Ciências Econômicas pela FMU. Atuou, durante 20 anos, no mercado financeiro em instituições bancárias internacionais no posto de gerente de Negócios Pessoa Jurídica – Corporate Banking. Há 10 anos é economista-chefe da Fornazzari Corretora de Seguros, na qual atua como consultor de Seguros Corporativos, em especial, no ramo de riscos de engenharia.
Associados ao Instituto de Engenharia: R$280,00
Não associados: R$350,00

Aplicação da norma NR10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

21 e 22 de outubro – das 8h30 às 17h00

Repassar aos profissionais participantes, os principais aspectos técnicos e administrativos envolvidos no atendimento às novas exigências, com os devidos esclarecimentos práticos para facilitar a implantação das ações necessárias.

Instrutor: engenheiro Antonio Carlos Ortolani Baptista, especialista da Companhia Energética de São Paulo (Cesp), instrutor na Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (Fiesp) no Núcleo de Treinamento Tecnológico - Rio de Janeiro e em Grupos Empresarias. Atualmente é diretor da Backing Engenharia e Treinamento, com trabalhos nas áreas de consultoria, projetos, manutenção e instalações em empresas.
Associados ao Instituto de Engenharia: R$560,00
Não associados: R$700,00

Sistemas de aterramento, projeto, construção, medições e manutenção

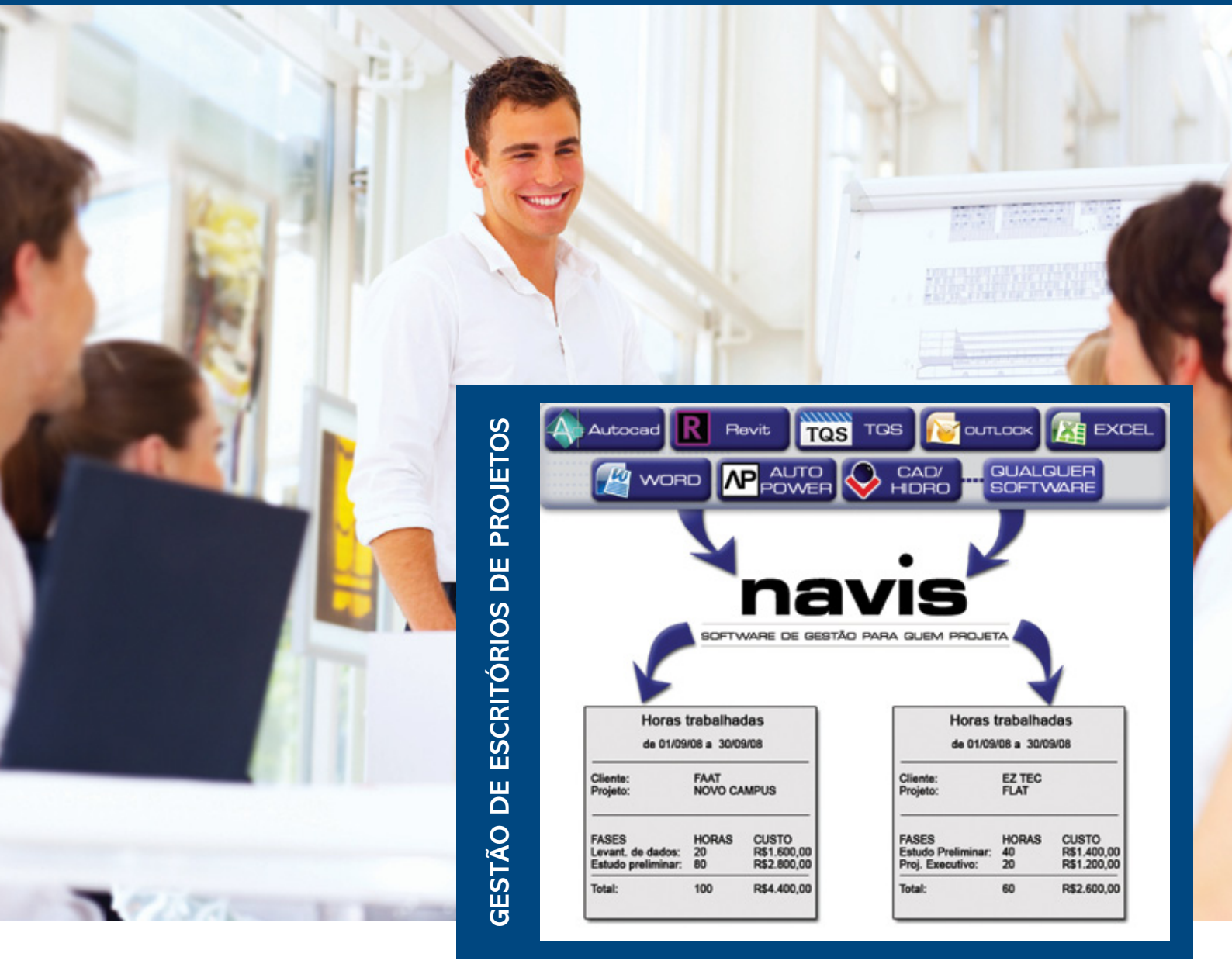
27 a 29 de outubro – das 8h30 às 17h30

Transmitir informações técnicas que possibilitem aos alunos projetarem adequadamente ou participarem mais efetivamente de projetos, construções e manutenções de sistemas de aterramento.

Instrutor: Galeno Lemos Gomes, engenheiro eletricista pela PUC/RGS, mestre em Educação Técnica pela Universidade Estadual de Oklahoma/EUA, membro do Cobei (Comissões de Estudo de aterramento e Proteção Contra Descargas Atmosféricas).
Associados ao Instituto de Engenharia: R$750,00
Não associados: R$980,00

Inscrições e programação completa dos cursos do Instituto, acesse: www.iengenharia.org.br
Informações: Roseli Coimbra
Tel. 11-3466-9253 e cursos@iengenharia.org.br

MÉTRICAS PARA CONTROLAR O DESEMPENHO DE CADA PROJETO



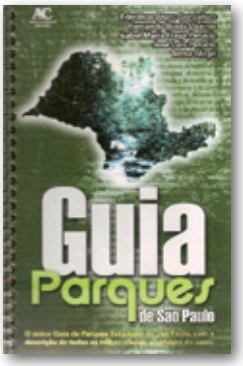
Aponte e aproprie automaticamente (por cliente, projeto e fase) o tempo trabalhado por seus colaboradores.

navis

SOFTWARE DE GESTÃO PARA QUEM PROJETA

SOLICITE UMA DEMONSTRAÇÃO

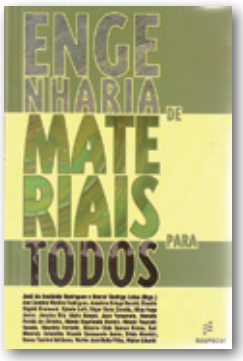
Tel. (11) 3812 9535
comercial@sistemanavis.com.br
www.sistemanavis.com.br



Guia Parques de São Paulo

Vários autores
Editora Arte e Ciência - 2010

O guia foi feito porque cresce a cada dia a demanda por turismo ecológico no Brasil. Nenhum outro país oferece o que temos aqui em termos de destino ecoturísticos. Entre eles se destacam os parques. Essa nova modalidade de turismo despertou no comportamento do viajante brasileiro a conscientização sobre a conservação do meio ambiente. Os autores deste guia descrevem e mostram 24 parques e trilhas, muitos deles pouco visitados ou imaginados. As imagens nos convidam a fazer passeios pelas áreas apresentadas. O objetivo da obra é despertar a curiosidade de pisar pelas trilhas e parques admirando a mata selvagem e nativa.



Engenharia de Materiais para Todos

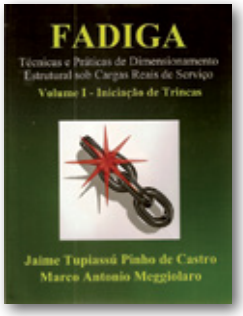
José de Anchieta Rodrigues e Daniel Rodrigo Leiva (Orgs.)
Editora EdUFSCar – 2010

Esta obra foi escrita por especialistas no assunto para tornar fácil a compreensão desse mundo dos materiais para os estudantes dos primeiros anos de todos os cursos de Engenharia. A Engenharia de Materiais pode ser definida como a área do conhecimento ligada ao estudo, ao desenvolvimento, à produção e à utilização de materiais com aplicação tecnológica. São apresentados conceitos sobre cerâmicas, metais, polímeros, compósitos, seleção de materiais e reciclagem. Também é destacado neste livro o papel do engenheiro de materiais, a sua versatilidade profissional e uma breve apresentação do curso de graduação em Engenharia de Materiais.

Cabine Primária Subestações de Alta Tensão de Consumidor

Benjamim Ferreira de Barros/ Ricardo Luis Gedra
Editora Érica – 2010

O livro busca suprir de informações técnicas os profissionais que sustentam as instalações elétricas. São abordados os principais conceitos das subestações de energia elétrica em alta tensão de consumidores (cabine primária), desde as etapas de projeto, construção, manutenção e operação. São apresentados também os equipamentos utilizados nas subestações de alta tensão, função, características e a forma de acionamento. Além de fornecer uma introdução ao sistema elétrico e geração de energia elétrica, destaca os tipos de subestação, ensina como realizar o processo de ligação de uma subestação e os procedimentos necessários para cumprir todas as etapas e apresentar os documentos solicitados pelas distribuidoras de energia elétrica.



Fadiga Técnicas e Práticas de Dimensionamento Estrutural sob Cargas Reais de Serviço (Volume I - Iniciação de Trincas)

Jaime Tupiassú Pinho de Castro/ Marco Antonio Meggiolaro
Editora CreateSpace – 2009

Este livro modela o processo de fadiga fundamentado na mecânica e na ciência dos materiais. O leitor é exposto a uma descrição clara e simples do progresso de uma trinca, desde a sua iniciação até a ruptura de um componente, em termos acessíveis a um estudante ou a um engenheiro com conhecimentos básicos em mecânica. Ao mesmo tempo, as descrições e explicações são suficientemente profundas para alunos de pós-graduação e pesquisadores. Especialmente bem feito e útil para projetistas é a diferenciação entre casos nos quais a propagação seja tolerada, porém em uma taxa compatível com uma vida adequada. **Veja também: Volume II - Propagação de Trincas, Efeitos Térmicos e Estocásticos**

Exemplares disponíveis na Biblioteca.
Para conhecer o funcionamento e o catálogo, acesse o site: www.iengenharia.org.br

Para se associar ao Instituto de Engenharia, preencha o cupom abaixo e encaminhe à Secretaria, pessoalmente, ou pelos Correios (Av. Dante Pazzanese, 120 - Vila Mariana - São Paulo/SP - 04012-180) ou pelo fax (11) 3466-9232. Se preferir, ligue para (11) 3466-9230 ou envie para o e-mail secretaria@iengenharia.org.br

Nome

Formação: **Instituição:**

Ano de Conclusão: **Registro no CREA:**

Endereço residencial

Cidade: UF: CEP:

Tel.: Fax: E-mail:

Endereço comercial

Cidade: UF: CEP:

Tel.: Fax: E-mail:

Correspondência: ☐ **Endereço residencial** ☐ **Endereço comercial**

Desejando fazer parte do Instituto de Engenharia, na qualidade do associado,
peço a inclusão do meu nome no respectivo quadro social

Local: _____ **Data:** _____ _____

Assinatura:

Categoria	Mensalidade	Trimestre	Anual
capital e Grande SP	R$ 60,00	R$ 180,00	R$ 600,00
nos primeiros 6 meses	R$ 40,00	R$ 120,00	----------
outros municípios	R$ 30,00	R$ 90,00	R$ 300,00
Recém-formado até 1 ano			
capital e Grande SP	R$ 15,00	R$ 45,00	R$ 150,00
outros municípios	R$ 7,50	R$ 22,50	R$ 75,00
Até 2 anos			
capital e Grande SP	R$ 20,00	R$ 60,00	R$ 200,00
outros municípios	R$ 10,00	R$ 30,00	R$ 100,00
até 3 anos			
capital e Grande SP	R$ 24,00	R$ 72,00	R$ 240,00
outros municípios	R$ 12,00	R$ 36,00	R$ 120,00
Estudantes			
capital e Grande SP	----------	----------	R$ 20,00
outros municípios	----------	----------	R$ 10,00

Associe-se a uma entidade que desde 1916 luta pela valorização da Engenharia e dos engenheiros

INSTITUTO DE ENGENHARIA

1916

Para conhecer, acesse o site
www.iengenharia.org.br

Principais benefícios para os associados:

- Cursos
- Palestras
- Sede de Campo
- Convênios
- Jornal do Instituto de Engenharia
- Revista Engenharia
- TV Engenharia

Av. Dante Pazzanese, 120 – Vila Mariana – São Paulo – SP – 04012-180
Telefone: 11 3466 9200 iengenharia.org.br