

## Seminário sobre enchentes na Grande São Paulo

**P**ropostas e soluções para minorar os efeitos das enchentes que assolam a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) foram apresentadas por técnicos e autoridades no Instituto de Engenharia, durante seminário realizado em novembro passado. O evento aconteceu poucas semanas antes de a cidade ser tomada mais uma vez pelo caos devido ao excesso de chuvas, mostrando o quanto ainda está vulnerável a este problema.

As tecnologias utilizadas no sistema de prevenção de grandes temporais na região da Grande São Paulo, na opinião do engº Julio Cerqueira Cesar Neto, do Instituto de Engenharia, são obsoletas e já deveriam ter sido substituídas por técnicas mais modernas e avançadas. Ele acha que, para agravar ainda mais o quadro, também já se tornaram insuficientes as obras que ampliaram a vazão da calha do Rio Tietê. Cerqueira Cesar apontou para a deficiência estrutural crônica da drenagem urbana em São Paulo. "Embora fazendo parte integrante do processo de urbanização, ela não caminha junto com esse processo. Ela só aparece quando surgem os alagamentos", disse. E fez uma comparação histórica, "ou melhor, uma exceção histórica", como se refere: os loteamentos da Companhia City, que começaram a ser implantados entre as décadas de 1930 e 1940 nos bairros Jardins e Pacaembu.



**Engº Julio Cerqueira Cesar Neto, consultor e associado do Instituto de Engenharia**

"Eles se constituem até hoje em verdadeiros oásis em meio à atual selva de pedra em que essa metrópole se transformou."

Os ingleses que implantaram esses bairros acreditavam na relação urbanização-drenagem? "Eu diria que não se trata de uma questão de fé, mas sim de engenharia", acredita Cerqueira Cesar. "Eles simplesmente conheciam essa relação, e por isso nunca deixaram de fazer um empreendimento imobiliário sem respeitar esse binômio."

A seu ver, outra deficiência estrutural crônica está no projeto do sistema de drenagem. "Infelizmente, na nossa engenharia, a drenagem tem sido considerada como o patinho feio. Ela não é colocada no mesmo nível de importância que determinadas outras áreas", citou. "O projeto de drenagem deveria ser exigido pelo empreendedor, ou seja, o governo. Porém, ele é definido na prancheta do projetista, o que mostra a pouca importância que se dá a uma etapa dessa natureza. É evidente que nunca se deveria deixar que projetos estruturais de grande porte fossem decididos por uma pessoa apenas."

Foi o que aconteceu com o projeto da calha do Rio Tietê, que, segundo Cerqueira Cesar, deveria ter sido planejado por uma equipe multidisciplinar e multi-institucional de alto nível. "Porém, ele também foi avaliado na prancheta do projetista", observou. "Além disso, o plano deveria estabelecer um efetivo compromisso entre as partes envolvidas, para que se conduzisse dentro do previsto. Porém, nada disso também tem sido feito e o processo de urbanização continua acontecendo de forma desordenada."

Sempre lançando mão do exemplo da calha do Tietê, por ser a maior obra de drenagem da RMSP, Cerqueira Cesar recordou a contratação do projeto, no governo Franco Montoro. "Eu era então diretor de planejamento do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), tive a oportunidade de participar do start do processo de ampliação da calha do Tietê. Enquanto diretor, eu consegui incluir, nos termos de referência, a necessi-

dade desse planejamento de alto nível, como também a exigência de que a firma projetista a ser escolhida estabelecesse ou propusesse o efetivo compromisso para que isso viesse a ser cumprido ao longo do tempo. No entanto, tudo que se conseguiu foi tão somente um projeto hidráulico e não um projeto urbano, de engenharia urbana. Assim, o projeto da calha saiu como mais um projeto hidráulico. Agora, há muito pouco a fazer, em termos de influir no processo. Tudo que sobrou foi a alternativa de construir piscinões, única forma de se reter nos afluentes as vazões para que elas não atinjam o Rio Tietê. Os piscinões acabam por se tornar, hoje, um mal necessário."

Ele não vê os piscinões como a melhor solução, por exigirem da prefeitura paulistana a implantação de sistemas permanentes para sua operação e manutenção, cujos custos não têm sido considerados na variação do custo total do empreendimento. Outro aspecto a se avaliar seria o de que "trata-se de uma instalação não desejável, pelos seus aspectos sanitários negativos, considerando que a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) impôs à cidade um sistema de esgoto misto, que faz a coleta de forma separada, mas que usa o sistema de drenagem para completar o seu transporte. Além dos esgotos, que se constituem em receptores de lixo tendo em vista as deficiências dos sistemas municipais de coleta e a falta de educação sanitária de boa



**Ubirajara Tannuri Felix, superintendente do DAEE**

parte da população."

Ubirajara Tannuri Felix, superintendente do DAEE, lembrou, por sua vez, que "é graças aos piscinões e às obras da calha do Tietê que nós temos hoje a cidade de São Paulo muito mais segura, numa integração do Estado com a prefeitura paulistana,

dentro de um plano que tem pensamento, inteligência, começo, meio e continuidade. Um plano que tem tido uma direção, ao longo das últimas gestões".

Tannuri Felix concorda que a calha está assoreada, sim. "Não temos medo de admitir, tanto que estamos tirando de 40 000 a 50 000 caminhões de assoreamento por ano. Temos hoje uma perspectiva positiva de melhoria das condições de drenagem urbana na bacia do Alto Tietê, não só com o programa de continuidade de macrodrenagem, mas também com as obras do Córrego Aricanduva. E vamos fazer agora o Córrego Pirajussara, cujo edital de licitação sai ainda este ano, não só para os seus oito quilômetros como para muitas obras da região. Também está para sair a licitação do Córrego Oratório, que nasce em Mauá, atravessa Santo André, vem por São Caetano até a cidade de São Paulo. Vamos fazer a canalização do Ribeirão Vermelho e estamos fazendo a limpeza do Rio Cabuçu de Cima que são dez quilômetros de rio, na divisa de São Paulo com Guarulhos, na região da Rodovia Fernão Dias, ou seja, uma obra de canalização com engenharia que nunca mais apresentou nenhum



LEONARDO MOREIRA

Ronaldo Souza Camargo, secretário municipal das Subprefeituras, cidade de São Paulo



RICARDO MARTINS

Marcelo Branco, secretário municipal de Infraestrutura e Obras, cidade de São Paulo

problema de extravasamento".

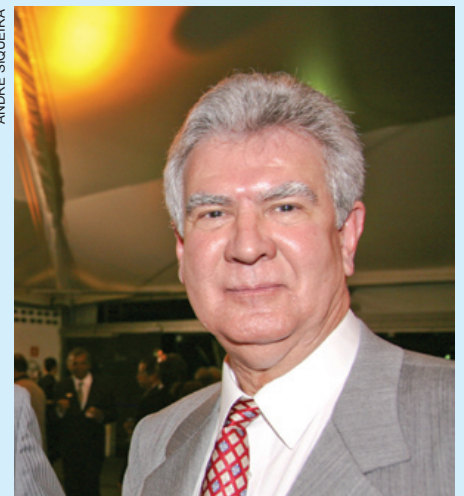
O superintendente do DAEE informou ainda que o órgão também deve concluir ainda este ano mais quatro novos piscinões, perfazendo um total de 47. "E logo vamos lançar um edital para mais dois, em parceria com o município de São Paulo, um deles já com a área praticamente disponibilizada na bacia do Olaria, e o outro na bacia do Alto Tamanduateí – este último com a capacidade de 900 000 metros cúbicos de retenção. É uma série de ações com resultados positivos, investimentos nos quais o governo do Estado já gastou, até agora, 2,9 bilhões de reais. E pretende investir ainda mais."

O secretário municipal das Subprefeituras, Ronaldo Souza Camargo, reconhece que o problema provoca extrema preocupação para a cidade. "Tanto que conseguimos, nesses últimos quatro anos, realizar um conjunto de mais de 400 pequenas obras para mitigar o impacto em áreas de risco de alta e média complexidade. Também no Rio Tamanduateí, no trecho de São Paulo, que transbordava antes até da conclusão da calha do Tietê, não tivemos nenhum impacto, exceção feita a duas ocorrências pequenas no Viaduto Grande São Paulo, na Vila Prudente. Da mesma forma, não tivemos problemas no túnel do Anhangabaú, em função da logística das 100 bombas existentes na cidade, não só em túneis mas também em pontes, operações essas que eram feitas pelo DAEE, na proporção de 80%. Igualmente no Córrego Pirajussara, também não tivemos nenhuma ocorrência grave no trecho da cidade

de São Paulo nesse período."

Marcelo Branco, secretário municipal de Infraestrutura e Obras de São Paulo (Siurb), lembrou, por seu lado, que a Prefeitura, ao longo desses anos, tem levado a cabo um trabalho de identificação de bacias na cidade de São Paulo. E atualmente tem quase 100 intervenções nas suas diversas etapas, desde projeto até conclusão de obra, relacionadas ao problema de drenagem. "Temos duas grandes intervenções, da metade para a finalização, nos córregos Pirajussara e Aricanduva, mas não temos a pretensão de que, executadas e concluídas, resolvam o problema das enchentes", ressalva, acrescentando que, cerca de seis meses atrás, foi formado um grupo de trabalho na Siurb, com a meta de criar um Plano Diretor de Drenagem da Cidade de São Paulo. "Pretende-se que esse Plano Diretor represente uma visão do problema e das soluções da drenagem, com uma previsão de 50 a 60 anos. Ou seja, é um plano de longo prazo, com uma visão global da cidade. A idéia é deixar esse plano para as administrações futuras e até para a próxima geração, de forma que se vá buscando a solução para os problemas de drenagem também no longo prazo."

Já para Denisard Alves, professor titular da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEA) da Universidade de São Paulo (USP) que discorreu sobre os custos de uma enchente na Região Metropolitana de São Paulo, a impermeabilização das ruas e



ANDRÉ SIQUEIRA

Aluizio de Barros Fagundes, presidente do Instituto de Engenharia

avenidas e o aumento descontrolado da população, exacerbam ainda mais os custos sociais das enchentes na Grande São Paulo. "Esses custos são todos aqueles relacionados, por exemplo, ao tempo que as pessoas levam paradas dentro dos carros nas marginais Pinheiros e Tietê ou com o CO2 liberado pelos au-


tomóveis para a atmosfera", comentou. Alves se dedica ao estudo da econometria aplicada, método utilizado para desenvolver modelos de previsões econômicas também aplicadas na análise de mudanças climáticas.

Outra questão, sobre a necessidade de investir na modernização dos suportes tecnológicos do Centro de Gerenciamento de Emergências da Prefeitura Municipal de São Paulo, foi o foco da palestra do professor Augusto José Pereira Filho, do Instituto Astronômico Geofísico e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo (USP). Ele discutiu as mudanças que ocorreram no ambiente urbano nos últimos 70 anos e mostrou as pes-

quisas que estão sendo desenvolvidas para minimizar os impactos das enchentes por meio de sensoriamento remoto. O especialista trabalha com sistema de previsão hidrometeorológica para a Bacia do Alto Tietê.

O tema "Canal e Elevatório do rio Pinheiros – Capacidade e Vazões" foi abordado pela engenheira Tereza Arruda Lana, gerente de planejamento e supervisão de operação da Empresa Metropolitana de Água e Energia Elétrica (EMAE). Em sua palestra, Tereza Lana fez uma descrição de como opera o canal Pinheiros nos períodos de enchentes e como se comportou o sistema nas últimas inundações, além de mostrar as ferramentas utilizadas para fazer o sistema funcionar.

Finalmente, o presidente do Instituto de Engenharia, Aluizio de Barros Fagundes, referiu-se à Lei 11.445, promulgada em janeiro de 2007, dando as diretrizes para o saneamento básico do Brasil. "Ela tem alguns aspectos importantes e poderosos, para os quais o cidadão deve prestar atenção. Primeiro, que essa lei entendeu como razoável reunir ao saneamento básico já tradicional, o abaste-

cimento de água e o esgotamento sanitário – considerando ainda como saneamento básico a drenagem pluvial urbana e o manejo de resíduos sólidos, ou seja, lixo. Esses itens estão hoje aglutinados, por lei, como saneamento básico", disse, acrescentando que a lei 11.445 introduziu o conceito de uma entidade reguladora para os serviços públicos de água, esgoto, drenagem pluvial e lixo. "Comumente se fala de agências reguladoras, mas essa entidade reguladora, pela essência da legislação, deveria provir, na verdade, da sociedade civil organizada. Uma entidade reguladora absolutamente independente, não vinculada a qualquer um dos prestadores de serviços, seja de caráter governamental ou privado. O que aquela lei determina é que todo município, enquanto poder concedente do serviço público em saneamento básico, tem a obrigação fazer o seu plano de saneamento básico. Pela primeira vez, ao longo dos meus mais de 40 anos de engenharia, encontrei, dentro de um texto legal, toda uma metodologia para a montagem de um trabalho técnico de engenharia." 

## Seminário internacional discute técnicas para prevenir corrosão

A importância da galvanização do aço para garantir maior durabilidade e resistência de estruturas, assim como as mais atualizadas práticas nacionais e internacionais contra a corrosão, foram os temas principais debatidos no Seminário Internacional de Galvanização e Metalização, realizado no Instituto de Engenharia, no último dia 17 de novembro.

Deste encontro participaram especialistas em corrosão do Brasil e do exterior que abordaram problemas e soluções para a corrosão. Rob White, engenheiro da Associação Internacional do Zinco (IZA na sigla em inglês), apresentou as práticas mais recentes de galvanização por imersão a quente. Outro tópico abordado pelo engenheiro foi a importância deste procedimento para garantir durabilidade e economia em longo prazo em manutenção das estruturas da construção civil.

O aumento da resistência do aço em exposição à atmosfera foi o tema apresentado

pelo engenheiro Fabio Domingos Pannoni, da Gerdau. O engenheiro apresentou a grande vantagem do zinco como elemento de proteção contra a corrosão por conta de sua velocidade lenta de deteriorização. Dependendo da região, no Brasil, o desempenho de resistência deste elemento é de 2,2% a 251,6% maior do que o aço não protegido. Já no exterior, segundo Pannoni, este desempenho pode chegar de 12,2% a 364%.

Oscar Flores, da B. Bosch, ministrou a palestra "Vergalhão galvanizado e seu potencial de aplicação". O engenheiro discutiu as melhores práticas de utilização do vergalhão na construção civil. A falta de proteção contra a corrosão do vergalhão metálico é um dos principais fatores de deteriorização de estruturas na construção civil. De acordo com Flores, a galvanização garante maior durabilidade e economia em manutenção de grandes construções.

As soluções para os problemas de cor-

rosão na indústria petroquímica foram apresentados pelo engenheiro da Petrobras, Flávio Serra. Durante a palestra Serra mostrou as vantagens da utilização do Thermal Spray Aluminium nas plataformas da Petrobras frente à grande dificuldade de manutenção de estruturas metálicas em ambientes marinhos.

Após as palestras, os visitantes foram convidados a conhecer a fábrica da B. Bosch, em Jundiá. A visita permitiu aos participantes conhecerem em detalhes todo o processo de fabricação de materiais galvanizados e a estrutura da fábrica.

O Seminário Internacional de Galvanização e Metalização, que reuniu engenheiros, arquitetos e galvanizadores de todo o Brasil, foi organizado pela Associação Brasileira de Corrosão (Abraco) e pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), com apoio da IZA, Associação Latino-americana de Zinco (Latiza), Votorantim Metais Zinco e patrocínio da B. Bosch. 