

USO DE LAJES STEEL-DECK CRESCER NOS ESTADOS UNIDOS

A laje com fôrma de aço incorporada, conhecida internacionalmente por steel-deck, tem sido largamente adotada em construções metálicas e mistas aço-concreto e, eventualmente, de concreto armado. Estima-se que nos Estados Unidos o consumo anual de aço destinado à fabricação de fôrmas desse metal para lajes mistas aço-concreto supera um milhão de toneladas.

O tema foi amplamente apresentado em setembro passado, no Instituto de Engenharia, pela eng^a civil Carla Neves Costa, do Departamento de Engenharia de Estruturas e Fundações da Escola Politécnica da USP. A eng^a Carla, que atua na área de pesquisa de Engenharia de Estruturas em Situação de Incêndio, explicou que as lajes mistas aço-concreto (steel-deck) são peças com fôrma de aço incorporada, sendo que a fôrma metálica apresenta duas funções: 1) ser a própria fôrma do concreto, suportando as ações permanentes e sobrecargas de construção antes da cura do concreto; e 2) ser armadura positiva,

trabalhando como armadura de tração da laje, para as sobrecargas em serviço após a cura do concreto.

O sistema de lajes mistas aço-concreto é formado por lajes de concreto e fôrma metálica apoiadas sobre vigas transversais aos canais da fôrma, chamadas de "vigas secundárias". Essas vigas têm a função exclusiva de sustentar a fôrma de aço. As vigas secundárias são apoiadas sobre as "vigas primárias" dispostas paralelamente à direção dos canais da fôrma.

O sistema de lajes mistas steel-deck é um sistema industrializado, cuja principal vantagem está na velocidade de montagem e concretagem, uma vez que todos os pavimentos do edifício podem receber todas as fôrmas necessárias de uma só vez, e o concreto pode ser lançado em todas as lajes num mesmo dia. As outras vantagens são: eliminação de escoramentos e fôrmas de madeira; dispensa de armadura de tração na região de momentos positivos; facilidade de instalação de conectores em vigas mistas aço-concreto; facilidade para a passagem de dutos de instalações e de fixação de forros; menor consumo de concreto se comparado a das lajes convencionais. **E**

ENGENHARIA GEOTÉCNICA

O IMPREVISÍVEL E O IMPREVISTO EM OBRAS DE ENGENHARIA

Os conceitos de riscos baseados em condições geológicas imprevisíveis e imprevisas em obras de fundações, taludes e túneis em hidroelétricas e rodovias foram o tema de uma palestra proferida no Instituto de Engenharia pelo engenheiro e consultor especializado em minas Carlos Manoel Nieble, da qual também participou o eng^o Roberto Kochen, professor da Escola Politécnica da USP e diretor do Departamento de Engenharia de Construções Cívicas do IE.

Nas obras atuais, geralmente os recursos para investigações são muito pequenos, e há um clamor geral no sentido de mais investigações. "Propõe-se mais e, principalmente, melhores investigações, entre elas as sondagens de recuperação integral, o impression packer, as galerias de prospecção e o televisionamento dos furos de sondagem, estes utilizados com ótimos resultados no lote 2 da Li-

nha 4-Amarela do Metropolitano de São Paulo", exemplifica Nieble.

Ele destacou ainda a importância dos papéis da geologia de engenharia e mecânica das rochas na avaliação dos riscos e sua minimização, apresentando alguns casos históricos dos quais participou: as fundações da UHE Itapebi, onde falhamentos paralelos às camadas de biotita xisto/anfibolito, detectados apenas durante a construção, levaram o comportamento ao de atrito residual, e, após uma grande ruptura do talude lateral do vertedouro, exigiram uma estabilização provisória com mais de mil tirantes de alta capacidade, e chavetas (túneis) de concreto como reprojeto para garantir a estabilidade; os fenômenos de rock burst (descompressão rochosa, ou explosão de rocha) dos túneis da UHE Monte Claro, de intensidade



Escorregamento de solo no km 42 da Via Anchieta, 1999

média, que foram diagnosticados e tratados, estando a obra na fase de enchimento do reservatório; os overbreaks geológicos em algumas obras subterrâneas (Rodoanel, UHE Queimado); função das estruturas geológicas, além daqueles devidos apenas aos desvios de furação do método executivo utilizado; e, finalmente, os desmontes cuidadosos em hidrelétricas (Tucuruí, Mascarenhas de Moraes) e obras em São Paulo, onde foram introduzidas as técnicas de Desmonte Não Agressivo (DNA), que utilizam o ar no furo, reduzindo o ultralanchamento, vibração e impacto de ar.

Já o eng^o Roberto Kochen falou de imprevistos geológicos-geotécnicos em rodovias, citando o caso da "Ruptura do km 42 da Via Anchieta", no qual participou como consultor. "Este evento, imprevisto e imprevisível, levou a um escorregamento de aproximadamente 500 000 metros cúbicos de solo e rocha, em decorrência de uma precipitação pluviométrica excepcionalmente intensa e concentrada, e interrompeu a pista descendente da Via Anchieta por cerca de 6 meses, numa época (1999) em que a 2ª Pista da Rodovia dos Imigrantes não havia sido construída ainda", disse. **E**



Eng^o Roberto Kochen, professor da Escola Politécnica da USP e diretor do Departamento de Engenharia de Construções Cívicas do IE