30/08/2011 - Novas tecnologias para sistemas viários

Travessia Santos-Guarujá inova com projeto de túnel imerso

ROBERTO KOCHEN

Dentro do contexto atual de falta de mobilidade em grande parte das regiões urbanas do Brasil, é fundamental investir em sistemas além daqueles sobre trilhos, que são a prioridade (metrô, trens urbanos e veículos leves sobre trilhos) – que melhorem os deslocamentos viários em grandes regiões metropolitanas, como São Paulo, Rio de Janeiro e Baixada Santista. No entorno desta última região encontra-se o maior porto da América Latina – o Porto de Santos –, cujo movimento de cargas apresentou crescimento significativo nos últimos anos. Ademais, a cidade de Santos foi escolhida pela Petrobras para sediar os trabalhos de exploração de petróleo no pré-sal da costa marítima brasileira, o que certamente irá gerar crescimento ainda maior na região, tornando urgente a melhoria dos sistemas viários entre Santos e o vizinho município de Guarujá. E também a facilitação do acesso ao porto em ambas as margens do Canal de Santos.

A nova ligação para veículos entre Santos e Guarujá, com aproximadamente 900 metros de travessia subaquática e profundidade mínima de 21 metros, prevê a elaboração de projeto e construção de túnel com tecnologia inédita no Brasil: o túnel imerso. Entre as diversas

alternativas estudadas para esta ligação, podem ser citados túneis e pontes convencionais, e até uma ponte estaiada. Segundo estudo do governo do Estado de São Paulo recentemente divulgado, o túnel imerso tem seus acessos situados nas proximidades da Avenida Siqueira Campos (lado Santos), e Rua Dr. Guilherme Guinle (lado Guarujá). Prevê-se uma demanda de 15 000 veículos diários e também passagem para o futuro Veículo Leve sobre Trilhos (VLT).

A opção por um túnel imerso, em concreto pré-moldado, corresponde a uma tecnologia ainda inédita no Brasil. Existem mais de 100 túneis imersos executados em todo o mundo. No Brasil só temos conhecimento técnico da execução de túneis escavados em solos e rochas. Com esta nova tecnologia (para o Brasil) será possível ao meio técnico nacional absorver os aspectos relevantes de túneis imersos, como técnicas de investigação do subsolo e, também, de metodologia construtiva. A técnica dos túneis imersos apresenta algumas vantagens sobre pontes convencionais, tais como a menor extensão para travessias subaquáticas e menores interferências paisagísticas e com o tráfego hidroviário. No caso de Santos, este último aspecto é extremamente relevante, pelo grande tráfego de navios no canal do porto – que não pode ser interrompido, sob pena de se incorrer em grandes prejuízos econômicos e financeiros.

A denominação de “imerso” provém da metodologia executiva do túnel, em que a extensão do mesmo é dividida em elementos de concreto pré-moldados, que ficam imersos em água. Ou seja, um túnel imerso consiste de vários elementos de concreto pré-fabricados que são transportados até o local por flutuação e depois instalados um a um, abaixo do nível d’água. Estes elementos são geralmente instalados em uma trincheira (dragada previamente) no leito do canal, enquanto a construção estrutural é feita no seco. Isto é, a fabricação dos elementos é feita em docas secas ou em locais com características especiais adequadas.

Trincheira é a cava que fornece espaço para o elemento de concreto pré-fabricado e para o aterro de proteção dos lados e da parte de cima do túnel. A REVISTA ENGENHARIA já publicou artigo técnico (nº 569 - ano 2005), ilustrando profusamente a técnica de túneis imersos, conforme a prática atual no mundo. O processo construtivo dos túneis imersos difere completamente dos métodos utilizados para túneis escavados e é específico para este tipo de obra. No entanto, após a conclusão, um túnel imerso não tem nenhuma diferença operacional em relação aos túneis escavados. A metodologia construtiva pode ser dividida em várias etapas: abertura da trincheira; fabricação dos elementos de concreto pré-moldados em uma doca seca; vedação temporária dos elementos; inundação da doca seca; transporte marítimo do elemento (por flutuação) até o local de instalação; imersão dos elementos de concreto pré-moldados; abertura do selo de vedação provisória entre elementos após posicionamento dos mesmos na trincheira; preenchimento do espaço lateral e sobre o túnel com aterro submerso para proteção mecânica; execução das estruturas de aproximação e acesso em terra; e entrada em operação do túnel acabado.

Em relação a túneis escavados, o túnel imerso apresenta as vantagens de não necessitar formato circular, poder ser colocado imediatamente sob o curso d'água e poder ser executado em condições de solo que impedem a realização de túneis escavados. Além disso, nos estudos prévios de viabilidade econômica, a alternativa do túnel imerso pode deixar patente – conforme o caso – que a solução de túnel convencional é extremamente cara. Ao lado disso, as menores rampas de acesso e sua geometria mais compacta propiciam menor número de áreas a serem desapropriadas, com as citadas maiores vantagens econômicas em relação a túneis convencionais e pontes. Considerando-se a crescente utilização de túneis imersos no mundo, principalmente na Europa, é um avanço significativo para a engenharia brasileira a absorção dessa tecnologia no empreendimento da Baixada Santista. Convém incentivar o uso de novas tecnologias como a do túnel imerso, incluindo-a em futuros estudos de viabilidade de travessias subaquáticas Em suma: a nova ligação entre Santos e Guarujá, utilizando a tecnologia de túnel imerso, é uma obra altamente desejável para a engenharia brasileira. Se esta for efetivamente executada irá nos levar a um novo patamar. Vamos aguardar a sua realização.