

Linha 6-Laranja: métodos construtivos inovadores em obra totalmente subterrânea

Por Roberto Kochen*



* Roberto Kochen é engenheiro, professor doutor da Escola Politécnica da USP, diretor do Departamento de Infraestrutura do Instituto de Engenharia e diretor técnico da GeoCompany

A implantação da Linha 6-Laranja irá empregar, na sua construção, métodos construtivos inovadores para esta obra totalmente subterrânea. Pela primeira vez na cidade de São Paulo, em obras metroviárias, serão empregadas tuneladoras (tatuções) para rocha, entre a Marginal Tietê e o Pátio Metroviário Morro Grande, em Vila Brasilândia, zona norte do município. E entre a Marginal Tietê e a Estação São Joaquim também será utilizado tatuzão de grande diâmetro, sendo a escavação neste trecho em solo, tornando a obra totalmente subterrânea, e minimizando os transtornos na superfície para o município.

A Linha 6-Laranja corta vários espigões e fundos de vale, levando a estações – e ventilações/saídas de emergência – muito profundas. Em decorrência destas peculiaridades, a Linha 6-Laranja irá cruzar várias drenagens (sendo a maior de-

las o Rio Tietê), e importantes avenidas. No trecho em rocha são elas as avenidas Miguel Conejo e Petrônio Portela. E no trecho em solo: Marginal Tietê, Marques de São Vicente, Sumaré, Pacaembu, Consolação, Nove de Julho, Brigadeiro Luiz Antônio e 23 de Maio.

Há grande variabilidade geológico-geotécnica ao longo da Linha 6-Laranja, que se desenvolve nas unidades geológicas denominadas: a) Pré Cambriano de São Paulo (maciços rochosos) do Pátio Morro Grande ao VSE Tietê; b) Formações Resende (VSE Tietê a Estação Perdizes, aproximadamente); c) Pré Cambriano novamente (Estação Perdizes a Angélica, aproximadamente); d) Formação Resende subjacente à Formação São Paulo (Estação Angélica a VSE Felício dos Santos).

Os túneis serão executados com tuneladoras de grande diâmetro, com exceção do trecho final de acesso ao Pátio Morro Gran-

de, que será em escavação convencional (o NATM, assim chamado Método Austriaco). Estão previstos também túneis de estacionamento (pátio de trens subterrâneo) entre os poços Tietê e Aquinos, e poços Itabaquara e Itápolis, que serão em NATM.

A utilização de tuneladoras nos túneis de via apresenta diversas vantagens, entre as quais se destacam: rapidez na execução; previsibilidade de custos e cronogramas; minimização dos riscos de recalques na superfície e de danos nas edificações sobrejacentes; menor impacto ambiental

(não provocam rebaixamento do lençol freático!); menor impacto no meio urbano pela utilização de tuneladoras em rocha (ausência de perturbações por vibrações e ruídos causados por escavações e a fogo, com explosivos).

A Linha 6-Laranja terá 15 estações subterrâneas, a serem construídas basicamente com dois métodos distintos:

1) Estação em NATM (método convencional): com poço central, a partir do qual partem os túneis em NATM (para ambas as direções).

2) Estação em vala a céu aberto (VCA): com contenções da escavação em paredes diafragma e tirantes, e estrutura interna de concreto armado.

As estações em NATM são aquelas em que o espaço livre na superfície é insuficiente para execução de uma vala a céu aberto, sendo necessário escavar um poço (de grande diâmetro), através do qual se escavam os túneis do corpo da estação em NATM.

As estações em VCA são aquelas em que não há restrições no meio urbano e interferências na superfície que impeçam a execução de paredes diafragma, deixando o interior da estação livre para os trabalhos de construção e concretagem. O suporte das

paredes diafragmas será proporcionado por tirantes (provisórios, de acordo com a legislação vigente na cidade de São Paulo), de modo a manter o espaço interno às estações livres de interferências construtivas.

A Linha 6-Laranja terá 17 poços, a serem construídos basicamente com três métodos distintos:

Poço em NATM (método convencional): com poço central.

Poço lateral com túnel de acesso: com contenções da escavação em concreto projetado, e tratamentos de solo conforme as condições geotécnicas locais.

Poço em vala a céu aberto (VCA): com contenções da escavação em paredes diafragma e tirantes, e estrutura interna de concreto armado.

Por ser totalmente subterrânea, a Linha 6-Laranja irá provocar impacto reduzido no meio ambiente e na superfície, sendo o material escavado dos túneis retirado totalmente por locais de fácil acesso, como a Marginal Tietê. E esta linha, que interligará diversas outras linhas do Metrô e da CPTM, terá papel relevante no aprimoramento da Malha Metroviária da Cidade de São Paulo, assim que estiver concluída.