

A Electricidade ao Serviço da EXPO'98

Infraestruturas de Média e Baixa Tensão

Eng. Manuel São Miguel Oliveira

Director do Centro de Distribuição de Lisboa

LTE - Electricidade de Lisboa e Vale do Tejo, S.A. (Grupo EDP)

Resumo

A Exposição Mundial de Lisboa - EXPO'98, ao realizar-se na zona oriental ribeirinha da cidade de Lisboa implicou, na sua área de influência, a completa limpeza prévia de edificações e estruturas relacionadas com os anteriores usos, predominantemente petrolíferos e portuários. Durante essa limpeza houve que desactivar progressivamente as instalações e as importantes redes eléctricas existentes, operação difícil e dispendiosa, ao mesmo tempo que se iniciou o estabelecimento da rede de estaleiro em cabos isolados em feixe tipo torçada, à tensão de 10 kV.

A rede de distribuição em média tensão desenvolve-se em anéis estabelecidos entre as duas subestações da LTE especialmente construídas para a EXPO'98, a Subestação Expo-Norte e a Subestação Expo-Sul, em cabos de alumínio de 240 mm² isolados a polietileno reticulado. O seccionamento nos postos de rede e de clientes é realizado em unidades modulares isoladas a hexafluoreto de enxofre (SF₆), motorizadas para futura teleacção.

A rede de baixa tensão é essencialmente do tipo radial, em cabos de alumínio de 185 mm² isolados a PVC e armados, enterrados em valas, à excepção da rede que serve as instalações a desmontar após a EXPO'98, que foi estabelecida em condutas com aplicação de cabos de menor secção em alumínio ou de cobre.

Cerca de 75% da rede de média tensão segue ao longo dos 6 km da galeria técnica, obra de grande importância que ofereceu aos vários serviços públicos — electricidade (alta, média e baixa tensão), telecomunicações, água potável e de rega, água quente e gelada e ainda lixo — condições de estabelecimento não usuais no nosso país.

1. Situação Antes das Obras

O território objecto de intervenção directa e imediata do Parque Expo'98 foi o delimitado a norte pelo rio Trancão, a sul pela Av. Marechal Gomes da Costa, a oeste pelo caminho de ferro e a leste pelo rio Tejo. Esta zona, fortemente condicionada pelos usos industriais e portuários ligados à refinaria de petróleo e ao armazenamento de produtos petrolíferos, apresentava ainda outros tipos de utilizações, tais como parques de contentores, estaleiros e oficinas, habitação, uma grande estação de tratamento de lixo, um aquartelamento/depósito de material de guerra e uma Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR). De todos os utilizadores pré-existentes só a ETAR se mantém.

O arruamento longitudinal paralelo ao rio Tejo, no troço entre a Rua João Pinto Ribeiro e a Av. Marechal Gomes da Costa constituía, juntamente com o troço da Av. Infante D. Henrique entre a Praça José Queirós e a rotunda próxima da firma Batista Russo, a grande via de penetração na cidade das redes de 30 kV e 10 kV, com origem, respectivamente, no Posto de Seccionamento e na Subestação de Moscavide. Note-se que esta rede vinha contribuindo para a satisfação de cerca de 30% dos consumos de electricidade da cidade de Lisboa.

Atendendo à imediata necessidade de proceder a demolições e modelagem do terreno, a rede existente junto ao rio teve de ser muito rapidamente desactivada, o que levantou sérios problemas para assegurar a continuidade dos fornecimentos à zona oriental da cidade. Obrigou, inclusivamente, à construção de uma linha aérea de 30 kV em condutores nus de alumínio-aço de 325 mm² junto ao rio, fora das áreas de maior movimentação de máquinas, para alimentação da subestação Vale Escuro e recurso ao importante anel industrial de 30 kV da zona de Cabo Ruivo/Xabregas.

Para além dos números impressionantes da potência retirada (13 590 kVA) e dos cabos desactivados (9 km de cabos de 30 kV, 11 km de 10 kV e 5 km de cabos telefónicos), ficaram ainda as memórias das precárias condições de exploração na fase em que se iniciou a desactivação das primeiras instalações, em resultado do permanente ataque de marginais mais ou menos organizados, cujo atrevimento foi ao ponto de tentar, e nalguns casos conseguir, roubar, em pleno dia, não só equipamentos e barramentos de postos de seccionamento e transformação, mas também cabos subterrâneos de média tensão ainda em serviço, perante a impotência da nova entidade administrante, a Parque Expo'98, e das autoridades policiais.



Fig. 2 - Posto de Transformação do Mirante.

defeitos, bem como para suporte dos sinais de telecomando, foi estabelecida uma rede de cabos telefónicos servindo todos os postos. Na fase Expo'98 foram seleccionados 9 postos intermédios para inserir na rede telecomandada, ficando a cargo das equipas de piquete destacadas em permanência na Expo'98 a realização de eventuais manobras complementares.

Os postos estão, em geral, associados a edifícios definitivos, tendo-se procurado uma boa integração arquitectónica e paisagística para todos os que ficaram isolados (Fig. 2).

4. Redes de Baixa Tensão e de Iluminação Pública

Na zona intervencionada existem dois tipos de consumidores finais de baixa tensão: os que correspondem a instalações que persistirão após a realização da Exposição Mundial, e os de carácter temporário. Os primeiros serão tipicamente edifícios de habitação e pequeno comércio, bem como algumas infraestruturas, pertencendo ao segundo grupo quiosques, pequenos bares e restaurantes, máquinas de refrigerantes e algumas construções desmontáveis.

A rede de baixa tensão que serve o primeiro grupo obedece a uma configuração clássica no respeito integral das normas de projecto de redes subterrâneas dentro do Grupo EDP. Tem-se uma distribuição radial, privilegiando a ligação directa desde os quadros dos postos de transformação aos edifícios em cabos do tipo LVAV 3x185+95 ou LVAV 4x95 mm². Procurou-se, por esta via, minimizar a ocupação dos passeios com armários de distribuição. Os quadros são do tipo CA2, conforme a norma da Direcção-Geral de Energia, tendo-se nalguns casos colocado mais saídas.

A rede de distribuição para os clientes temporários teria que ter outras características: por um lado, cumprir o objectivo de alimentar predominantemente potências baixas, por outro, o de poder ser retirada com facilidade após o encerramento da Exposição Mundial. O projecto realizado assentou, por isso, numa rede estabelecida em condutas, com caixas de visita regularmente espaçadas, terminando em

armários de distribuição com saídas protegidas por fusíveis (ou disjuntores magnetotérmicos e diferenciais nas saídas para máquinas ou mobiliário urbano), de onde partem os ramos directamente para cada consumidor final. Os cabos utilizados na rede foram, além dos anteriormente referidos, cabos de cobre de várias secções.

No que diz respeito à iluminação pública, a solução adoptada consistiu na alimentação directa, a partir dos postos de transformação, dos vários armários de comando localizados nos passeios. Nestes ficaram instalados os receptores de telecomando, os contactores e as saídas protegidas por fusíveis. Os cabos utilizados foram em geral do tipo VAV com 2, 3 ou 4 condutores de 10 mm² de secção. Estes cabos fazem entrada e saída nos candeeiros. A iluminação especial e decorativa foi tratada

separadamente, dispondo de quadros próprios munidos de protecções diferenciais.

As ordens de ligação e desligação da iluminação pública, bem como as de mudança de período tarifário nos contadores, são dadas através da injeção na rede de média tensão de um sinal de frequência audível que, em Lisboa, é de 492 Hz. Os conversores e os tiristores de potência estão localizados nas duas subestações e injectam o sinal após ordem à distância do Despacho de Palhavã. A LTE disponibilizou uma mesa de comando para uso da Expo'98, em que esta poderá programar sobre o mesmo sistema ordens pontuais ou com horários diferentes para certos circuitos escolhidos, de forma a conseguir determinados efeitos a nível de gestão da iluminação e do encaminhamento dos visitantes.

Na Expo'98 existem cerca de 7 000 pontos de luz (10% dos da cidade de Lisboa) dos quais 4 500 para iluminação de vias e espaços públicos. A potência total instalada atinge

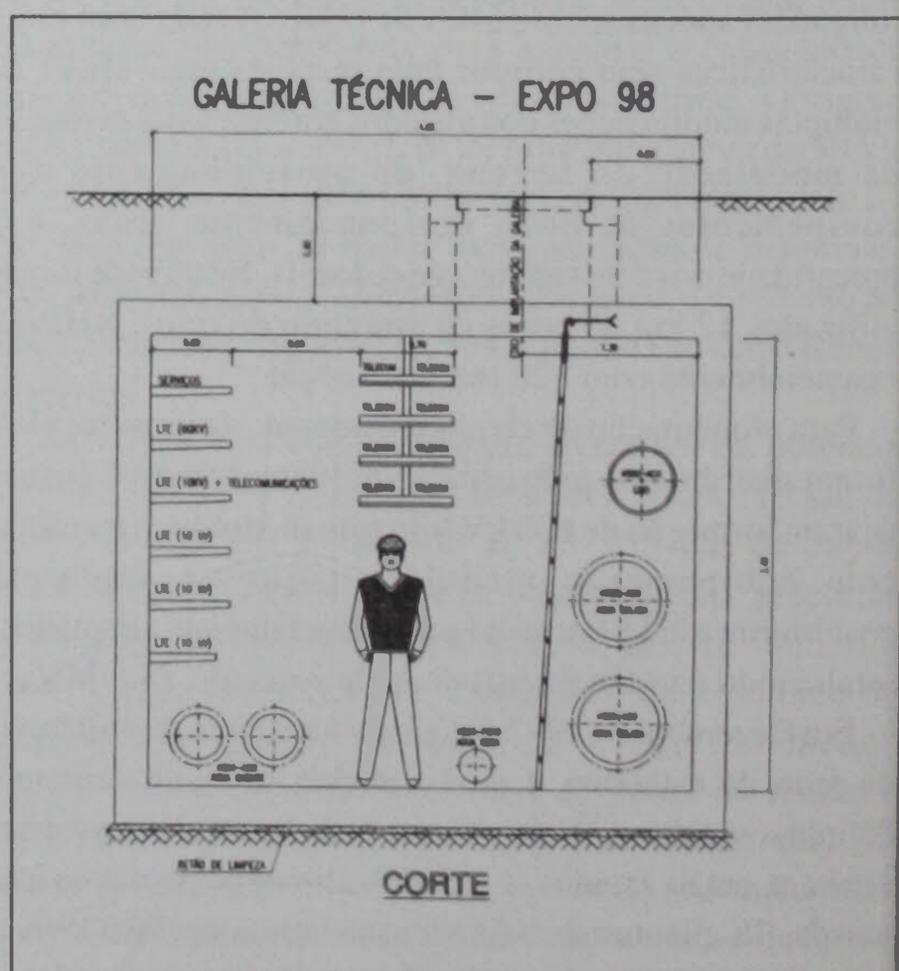


Fig. 3 - Corte esquemática da Galeria Técnica.



Fig. 4 - Vista interior da Galeria Técnica.

quase 2 MVA. Quanto a cabos, foram utilizados 230 km nas redes de baixa tensão e iluminação pública dentro da zona de intervenção.

5. Galeria Técnica

A Parque Expo'98 pretendeu, desde a primeira hora, que se procurasse instalar os vários serviços em condutas ou galerias que obviassem os inconvenientes da abertura de valas. Tinha-se como objectivo tornar independentes as obras de infraestruturas de serviços das obras de pavimentação (já que, na solução tradicional, ocorreriam em simultâneo e no limite dos prazos de conclusão) e, de futuro, evitar estragar pavimentos artísticos que iriam ser cuidadosamente concebidos e executados.

Foi possível consensualizar, entre as várias entidades envolvidas, a solução de uma galeria técnica a implantar ao longo da via principal, a Alameda dos Oceanos, e da sua paralela, a Av. Príncipe Perfeito, com dois troços perpendiculares de ligação entre aquelas.

A galeria tem o comprimento total de cerca de 6 km, interrompida em alguns locais para passagem de grandes canalizações de saneamento e pluviais. Faz a ligação entre as duas subestações, Expo-Norte e Expo-Sul, servindo também a Estação do Oriente. A sua secção recta é de aproximadamente 4,5x4m (Fig. 3).

Circulam pela galeria canalizações eléctricas, de serviço e da rede eléctrica de distribuição (de 60 kV e 10 kV, de baixa tensão e comunicações em fibra óptica e cabo telefónico), da rede telefónica pública, de água potável e de rega, de água gelada e água quente e ainda de lixo,

estando reservado espaço para o gás natural que não chegou a ser ocupado.

Os cabos da rede eléctrica estão instalados em apoios metálicos com espaçamento de 1 m, em cinco níveis distantes 40 cm (apoios para cabos de 60 kV) ou 30 cm (os restantes) entre si, existindo rampas de acesso a caixas de visita nas escapatórias destinadas a entradas e saídas de cabos (Fig. 4). Os cabos de 60 kV para alimentação da subestação do Metropolitano de Lisboa na Estação do Oriente estão também estabelecidos ao longo da galeria técnica.

6. Principais Instalações de Serviço Particular

As principais instalações de serviço particular existentes na Expo'98 e a correspondente potência instalada são as indicadas no Quadro 1. Destaca-se o Metropolitano de Lisboa, alimentado a 60 kV, enquanto que os restantes estão alimentados a partir da rede de 10 kV.

Quadro 1

Principais consumidores na Expo'98.

Instalações de Serviço Particular	Potência kVA
Metropolitano de Lisboa	20 000
F.I.L.	4 650
Oceanário	4 380
Pavilhão Multiusos	4 030
Estação do Oriente	3 490
Serviços Administrativos Expo'98	1 260
Edifício Portugal Telecom	1 260
Central de Serviços	1 260
Pavilhão de Portugal	1 260
Pavilhão do Futuro	1 000
Auditório Júlio Verne	800
Pavilhão da Realidade Virtual	800

Merecem referência as duas instalações de produção independente estabelecidas: a central de cogeração da Climaespaço, ligada à Subestação Expo-Norte através de um cabo de 10 kV, e o posto de abastecimento BP que injecta directamente na rede de baixa tensão. A primeira tem a potência de geração de 6,1 MVA, obtida a partir da gás natural no processo de produção de fluidos térmicos, e a segunda de 20 kV por utilização de painéis de células fotovoltaicas. **E**

Leia, Assine e Divulgue esta Revista de Engenharia
ELECTRICIDADE
uma Revista com tradição em Portugal e no Mundo
sobre Engenharia Electrotécnica