



www.refer.pt



Túnel do Rossio

↑
Fevereiro de 2008

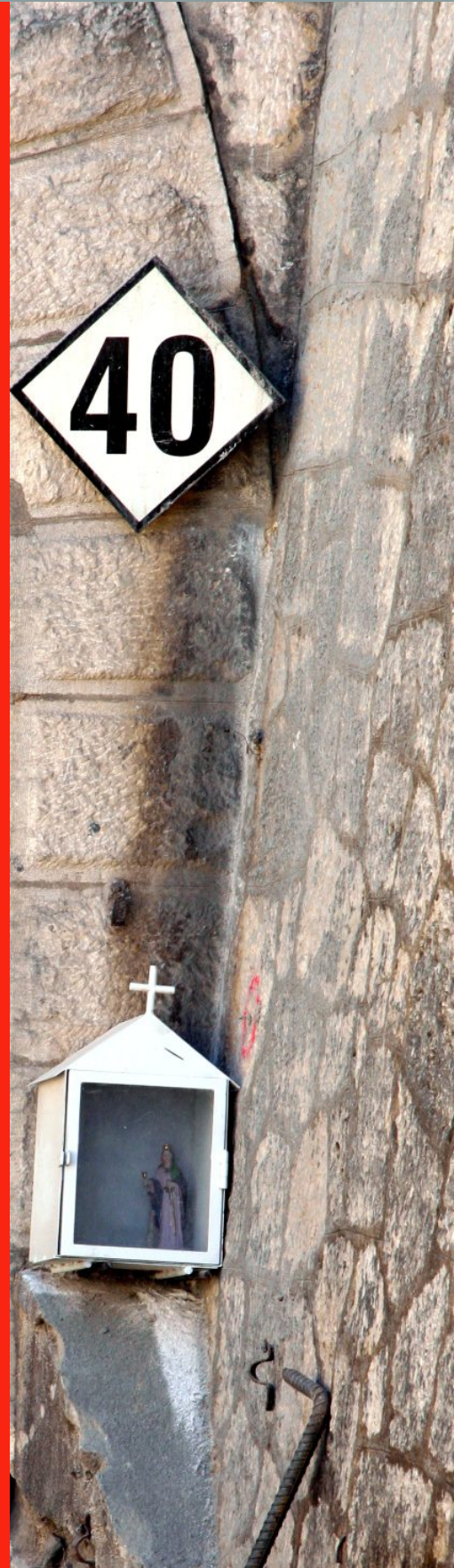
Reforço e Reabilitação





Índice

- Dados Históricos
- Cronologia das Intervenções
- Principais Características
- Números Particulares
- Geologia
- Encerramento à Circulação Ferroviária
- Planta de Implantação
- Monitorização e Instrumentação da Obra
- O Projecto
- Roteiro de Intervenções
- Extracto do Relatório do LNEC
- Grupo de Acompanhamento. Parecer nº1
- Decreto-Lei nº 21/2005
- Investimento



Túnel do Rossio Dados Históricos

A construção do Túnel do Rossio teve início no ano de 1887 e foi concluída em 1890. A obra do Túnel e da Estação do Rossio custou 730.000 reis.

Dois grupos de operários iniciaram os trabalhos no dia 21 de Maio de 1887: um começou a escavar do lado de Campolide, outro na zona do Rossio. Encontraram-se na noite de 23 para 24 do mesmo mês de 1888.

Inaugurado oficialmente, pela Companhia Real dos Caminhos de Ferro Portugueses, no dia 11 de Junho de 1890, o Túnel do Rossio foi atravessado a primeira vez pelo comboio, um ano antes, a 8 de Abril de 1889.

A viagem inaugural demorou cerca de 27 minutos, as máquinas alimentadas a ulha circulavam, então, a 6 km por hora.

O Túnel do Rossio trouxe consigo a tão desejada ligação ferroviária dos comboios nacionais e internacionais à cidade de Lisboa, colocando a Estação do Rossio como principal centro ferroviário do País.

A Estação do Rossio, com o famoso túnel, foi considerada a maior obra de engenharia do século XIX.

Com o comprimento de 2.600 metros, o túnel foi quase todo escavado por entre rocha calcária. O maciço rochoso garante, por si, a solidez da obra e a parede à vista é, na sua grande parte, apenas um revestimento. São muitos escassos os elementos disponíveis relativos a pormenores construtivos. No entanto, a não ser uma referência a grandes pressões do terreno do lado esquerdo, entre os km 0,360 e 0,390 que obrigaram a reforçar a entivação, não se encontram referências a dificuldades que não se possam considerar normais.

Com o desenvolvimento da rede ferroviária na capital, o Túnel do Rossio passou a constituir o principal acesso ao centro da cidade por parte das populações provenientes da Linha de Sintra, transformando-se numa infra-estrutura vital para a mobilidade urbana e regional do sistema de transportes de Lisboa.



Reconhecendo a sua importância e a necessidade de dotar esta infra-estrutura de maior segurança, a REFER desenvolveu um plano de reabilitação, agora concluído, com o objectivo de implementar novos sistemas de segurança e melhorar a qualidade do serviço ferroviário prestado, para que este continue a ser uma das principais vias de acesso ao centro da cidade.

Túnel do Rossio

Cronologia das Intervenções

Principais intervenções realizadas no Túnel do Rossio, no âmbito da conservação e manutenção do mesmo, reportando aos documentos históricos existentes na REFER:

1952

Construção de uma soleira de betão desde a boca do lado da Estação do Rossio até ao km 0,700;

1955

Foram realizadas intervenções de rebaixamento da plataforma, com vista à electrificação, entre cerca de 30 a 50 cm;

Neste mesmo ano, pelo motivo do rebaixamento, houve a reparação da cedência do hasteal direito da via descendente, entre os km 1,920 e 1,960, através da reconstrução em betão, do pé-direito, com a espessura necessária para colmatar a cavidade no terreno;

1967

Construção de um novo dreno para rebaixamento das águas existentes ao nível da plataforma;

1979

O Laboratório Nacional de Engenharia Civil iniciou a primeira campanha de observação e monitorização (convergenciometria) no túnel;

1983

Reforço do hasteal, lado esquerdo, ao km 0,900, com a aplicação de duas fiadas de ancoragem pré-esforçadas a 200 kN;

1987

Reforço do hasteal, lado direito, ao km 0,900, com a aplicação de duas fiadas de ancoragem pré-esforçadas a 245 kN;

1990

Reforço do hasteal, lado direito, ao km 0,900;

1991

Reparação de dois troços experimentais de 200 m, entre os km 0,220 e 0,420 respeitante a trabalhos de impermeabilização da abóbada do túnel e entre os km 0,780 e 0,980 relativo à execução da soleira em betão;

1993-1995

Impermeabilização e reforço, em 200 m, na zona da boca de entrada (lado da Estação do Rossio);
Reforço do Túnel na zona do atravessamento do Túnel do Metropolitano (Linha Amarela) com recurso a pregagens, betão projectado, malha metálica e injeção do maciço;

2001

Ao km 0,900 houve a necessidade da demolição das alvenarias dos pés-direitos de ambos os hasteais, para a execução de contrafortes e instalação de ancoragens com 540 kN e comprimento total de 15 m. Houve ainda lugar à betonagem de cortinas intercalares e de uma viga de topo para suporte da abóbada entre contrafortes;

Neste ano deu-se início à monitorização de seis daquelas ancoragens através de células de carga.

2004 22 Outubro

Encerramento da circulação ferroviária no Túnel do Rossio.

2005 a 2007

Trabalhos de reabilitação e beneficiação considerados fundamentais para a reabertura do túnel à circulação ferroviária, através da execução de escavação, colocação de cambotas, enflagens, pregagens e micro-estacas, nichos, saída de emergência, soleira e revestimento definitivo e betonagem da via férrea.

Em Agosto de 2007 foi concluída a execução do suporte primário.

Início dos trabalhos de montagem da via-férrea.

Em Outubro ficou concluída a betonagem das soleiras e nichos, tendo em Novembro terminado a betonagem do revestimento definitivo.

2008

A via ficou totalmente instalada em Janeiro de 2008, incluindo os Aparelhos de Mudança de Via, em Campolide e no Rossio, tendo a catenária sido colocada em tensão na madrugada de 10 de Fevereiro.

De 1 a 13 de Fevereiro decorreram ensaios de comprovação do funcionamento de todos os equipamentos instalados, tendo no dia 13 sido realizados os ensaios de desenfumagem do túnel, com o apoio do RSBL.

Finalmente, na noite de 13 de Fevereiro, foram realizadas as primeiras marchas de ensaio dentro do túnel, com material circulante da Linha de Sintra, e na manhã do dia 14 a infra-estrutura foi considerada apta para a circulação ferroviária, com todos os equipamentos ferroviários (via, sinalização e catenária) e de segurança (videovigilância, ventilação, intrusão e iluminação de emergência) a serem comandados pelo Centro de Comando Operacional da REFER, em Braço de Prata.

Túnel do Rossio Principais Características



Segundo o perfil longitudinal de 1924, o túnel é em alinhamento recto e tem 2 600,00 m de comprimento, entre os km 0,215 e 2,815; mas segundo o perfil de 1953, esse comprimento é de 2610,80 m entre os km 0,194,40 e 2,805,20. A origem da segunda quilometragem foi portanto avançada de 20,60 em relação à primeira; e o comprimento do túnel deduzido do perfil de 1953 é 10,80 m maior do que o deduzido do perfil de 1924. O perfil geológico de Paul Choffat está referido à primeira quilometragem. O desnível vencido desde o Rossio a Campolide é de 24,00 m ou de 24,50 m, conforme se adopte o primeiro ou segundo aos referidos perfis.

A linha é via dupla e o perfil transversal do túnel é constituído por uma abóbada circular de 4,00 m de raio assente sobre pés direitos de 2,00 m de altura, acima do nível dos carris. Tem portanto 8,00 m de largura por 6,00 de altura, até ao fecho da abóbada.



O revestimento da galeria tem uma espessura média indicada no projecto original igual a 0,80 m, sendo de alvenaria de tijolo na abóbada e de alvenaria de tijolo ou de pedra nos hasteais.

Desde a boca do Rossio até ao km 0+700 a soleira foi construída em abóbada invertida de alvenaria de tijolo, com espessura corrente de 0,50 m crescendo para 0,70 m nas zonas em que o terreno se mostra de pior qualidade. Para reforço daquela soleira foram construídos anéis de betão com intervalos de 3 metros.

Na construção do túnel, para facilitar os trabalhos foram abertos seis poços de acesso.

Túnel do Rossio

Números Particulares

| Designação | |
|---|---|
| Boca do Rossio | km 0,194 |
| Boca de Campolide | km 2,807 |
| Comprimento Total | 2 613m |
| Desnível entre Campolide e o Rossio | 24,26m |
| Pendente Média | 1% |
| Perfil Abobadado | 8m x 6m (lxh) |
| Soleira | Betão nos 580m iniciais e entre os km 0,780 e 0,980 |
| Distâncias Altimétricas (na vertical) entre o Eixo da Abóbada e a Superfície | |
| Calçada da Glória | 2,0m |
| Rua Braamcamp/Soleira do metropolitano | 26,5m/3,0m |
| Av. Engenheiro Duarte Pacheco | 57,1m |
| Rua Marquês de Fronteira | 62,5m |
| Campolide (Av. Calouste Gulbenkian) | 11,0m |

Túnel do Rossio Geologia



De Campolide para o Rossio as formações atravessadas são as seguintes:

- Entre os km 1,500 e 2,600 a galeria atravessa formações do cenomaniano margoso constituído por alternâncias de calcários muito compactos com bancadas mais ou menos margosas e argilosas.

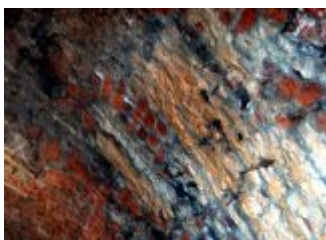
- Entre os km 1,000 e 0,900 o túnel atravessa a formação basáltica, constituída por tufos argilosos e basalto lávico, muito fracturado.

- Do km 0,900 a 0,600 as formações são predominantemente argilo-calcárias do Burdigaliano-Aquitano.

- Entre o km 0,600 e a boca do Rossio a galeria atravessa partes muito permeáveis da mesma formação, constituídas por areias finas micáceas, alternando com argilas e margas, correspondendo também às zonas em que menor é a espessura dos terrenos de cobertura sobre a abóbada.

Túnel do Rossio Encerramento à Circulação

No dia 22 de Outubro de 2004 a Rede Ferroviária Nacional REFER EP tomou a decisão de suspender a circulação ferroviária no Túnel do Rossio por questões relacionadas com a segurança ao nível da sua exploração.



Após a avaliação de vários cenários de intervenção, as acções de reabilitação e beneficiação do túnel consideradas fundamentais para a reabertura em segurança do mesmo, foram então estimadas globalmente em 49 500 000 euros.

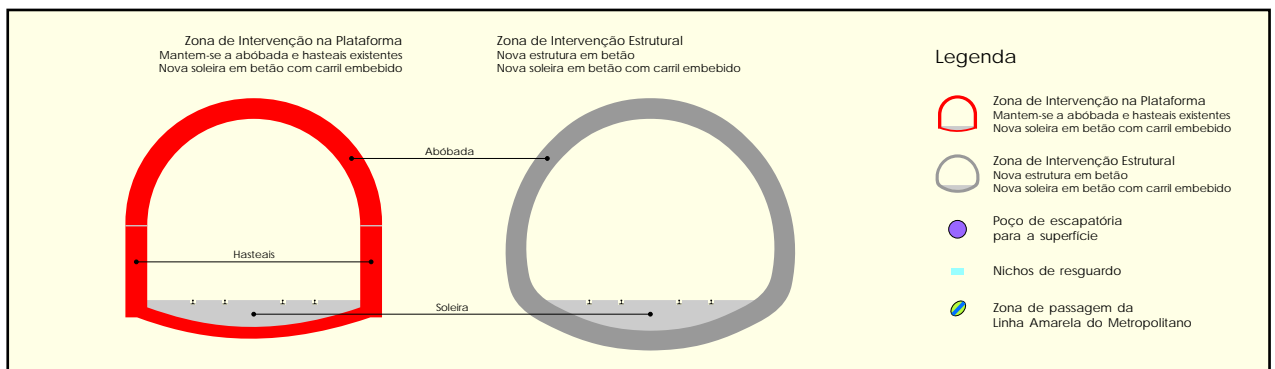
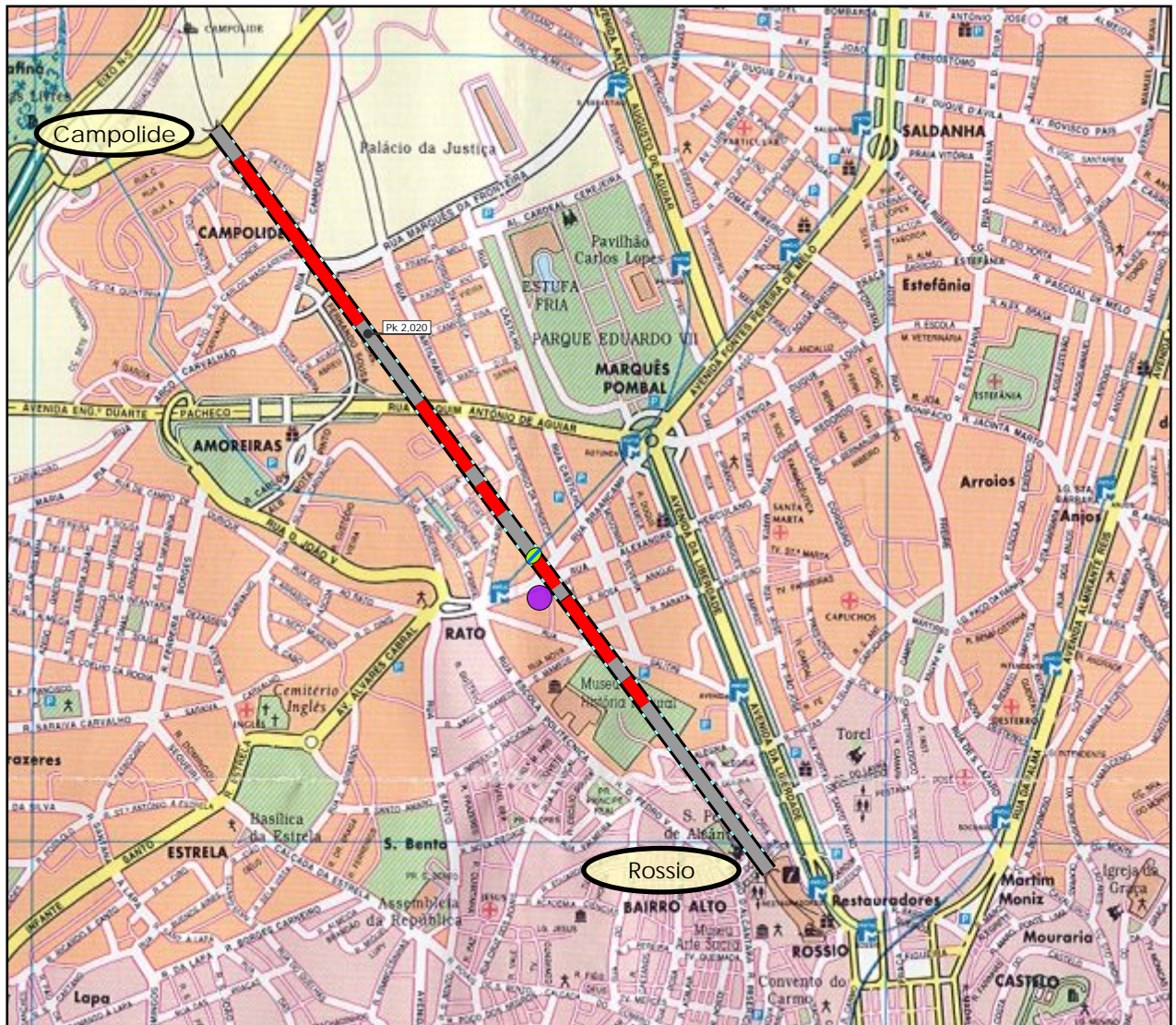
De imediato, a REFER, após acordo superior sobre o cenário de intervenção considerado adequado, adjudicou o projecto de reabilitação do Túnel do Rossio, pelo valor de 1 243 350 euros, ao gabinete de engenharia GRID - Consultas, Estudos e Projectos de Engenharia, L.da, que coordenou, sendo o projecto estrutural elaborado pelo sr. eng.º Joaquim Barreto, o projecto de via e catenária pela Ferbritas e os equipamentos de segurança, ventilação e distribuição eléctrica pela Tecnep.

Foi igualmente decidido realizar em simultâneo a revisão do projecto, a qual foi adjudicada ao gabinete de engenharia suíço Amberg Engineering pelo valor de 69 900 euros.

Para acompanhamento do projecto, bem como da empreitada, foi decidido solicitar uma assessoria técnica específica ao LNEC - Laboratório Nacional de Engenharia Civil.

Túnel do Rossio

Planta de implantação



Túnel do Rossio O Projecto

O projecto realizado consistiu genericamente numa intervenção estrutural nas zonas degradadas do túnel por construção de uma secção fechada em betão armado no seu interior, numa extensão de 1 283 metros.

Foi construída, em toda a extensão de 2 613 metros do túnel, uma plataforma de via contínua em betão, onde são embebidos directamente os carris, viabilizando um acesso rodoviário em caso de necessidade, constituindo, igualmente, um elemento de rigidez importante para a estabilidade estrutural do túnel. Foram instalados equipamentos de segurança modernos, nomeadamente de prevenção e combate de incêndios, um sistema de monitorização automático com transmissão de dados à distância permitindo o controlo permanente e medição em tempo real das condições estruturais do túnel, sistemas de ventilação e desenfumagem verticais e longitudinais, câmaras de vídeo vigilância e uma saída de emergência vertical situada sensivelmente a meio do Túnel.

O Plano de trabalhos das obras de reabilitação do Túnel do Rossio, inclui as seguintes actividades:

- Trabalhos de escoramento em locais referenciados do Túnel, com aplicação de cambotas metálicas; levantamento de caleiras, remoção de cabos eléctricos e de telecomunicações, e montagem de tubagens complementares de apoio aos trabalhos.
- Demolição e escavação em vários locais referenciados do Túnel; à execução do Suporte Primário da Abóbada e Hasteais, que incluem operações de pregagens com fibra de vidro, pregagens tipo Swellex, geodrenos, betão projectado, aplicação de cambotas metálicas, enfilagens e execução de microestacas.
- Execução do trabalho envolvente para a escapatória da saída de emergência, sensivelmente a meio do Túnel, que também continuará a servir de poço de ventilação na zona da rua do Vale do Pereiro.
- Trabalhos de construção civil (revestimento definitivo) e Especialidades (via, catenária, iluminação, ventilação e segurança).

Para esta empreitada a REFER prestou uma enorme atenção no cumprimento da execução física do projecto, mas também no que diz respeito à área de segurança passiva e activa, de forma a permitir a circulação de pessoas e equipamentos dentro do túnel, assim como no que se refere a aspectos ambientais e de qualidade, nomeadamente com a instrumentação para monitorização do ar e ruído no interior e exterior do Túnel e avaliação de vibrações e danos estruturais, através de vistorias, em edifícios na zona de influência do mesmo.

O Projecto de Intervenção e Reabilitação do Túnel do Rossio, considera duas zonas com características distintas, que condicionaram o tipo de intervenções preconizado para a obra:

1. Zona do Rossio (Pk 0+194 ao Pk 0+700)

Caracterizada por pequeno recobrimento, zona densamente urbanizada e com patologias acentuadas (zona velha da cidade), atravessando terrenos brandos constituídos por argilas e areolas.

2. Zona de Campolide (Pk 0+700 até km 2+807)

Caracterizada por recobrimentos mais elevados, com valor máximo de 60m, zona com menores interferências, atravessada por terrenos de melhores características geomecânicas constituídos sobretudo por calcários e margas do cretácico.

Tendo presente esta constatação, foram concebidos e dimensionados suportes e revestimentos definitivos com características que se adaptassem bem às condições existentes e possibilitassem a aplicação dum processo construtivo seguro relativamente ao túnel e às interferências.

Desta forma, para a intervenção estrutural, foram estabelecidas três etapas no processo construtivo:

1. Colocação de escoramento provisório

Houve que encontrar uma metodologia que permitisse executar a obra em condições de segurança e limitasse ao mínimo as deformações do maciço e os danos nas construções existentes sobre o túnel.

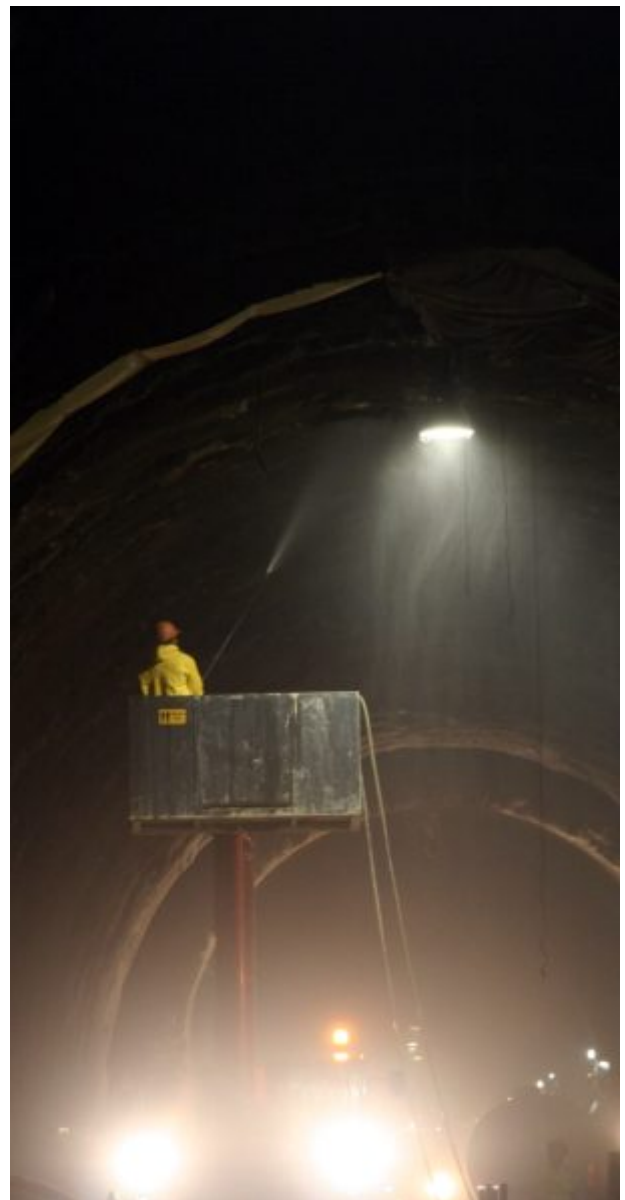
A opção recaiu sobre a aplicação de chapéus de enfilagens, no contorno exterior do suporte primário de betão projectado, suficientemente rígidos para impedir as deformações do terreno envolvente. As operações de instalação das enfilagens exigindo perfurações e injeções atrás do revestimento de alvenaria, obrigaram à instalação dum escoramento do revestimento existente durante as fases de perfuração, injeção e escavação da nova secção.

2. Suporte primário

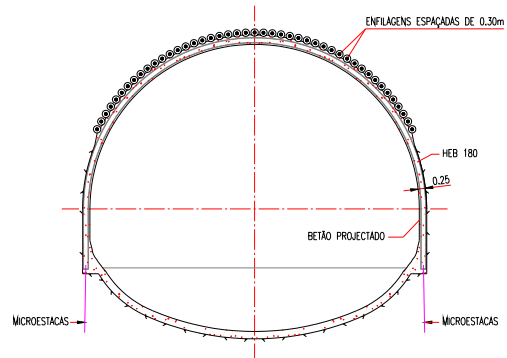
O principal critério seguido na definição dos suportes primários baseou-se na necessidade de garantir a segurança da obra e limitar ao mínimo as deformações do maciço envolvente, e consequentemente reduzir os assentamentos à superfície.

As características dos suportes foram adaptadas às condições de cada troço de túnel, de modo a fazer face às condições geotécnicas, à espessura do recobrimento e às interferências localizadas sobre o túnel, dentro do princípio da racionalização da sua aplicação.

Tendo em conta as zonas atrás apresentadas procurou definir-se para cada zona um dado tipo de suporte, com características bem adaptadas às condições existentes. Para tal, usou-se uma combinação de materiais composta por cambotas metálicas, tubos metálicos nas enfilagens, betão projectado, pregagens metálicas injectadas e de atrito e pregagens de fibra de vidro injectadas.



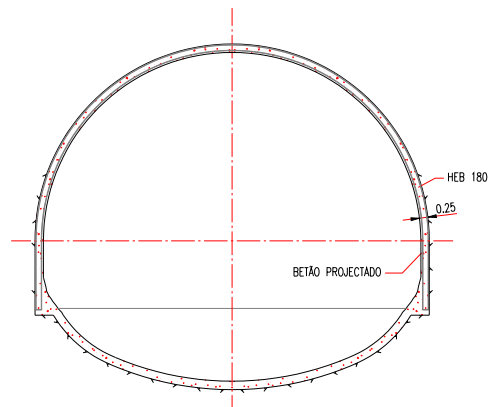
Alguns dos tipos de suporte primário adoptados:



CONSTITUIÇÃO DO SUPORTE

- CAMBOTAS HEB180 cf. 0.80m
- ENFILAGENS "GUARDA CHUVA" SIMPLES, TUBOS 114.3x8.6mm
- BETÃO PROJECTADO $c/0.25m$, COM FIBRAS METÁLICAS OU MALHASOL A050 2 CAMADAS
- BETÃO PROJECTADO SIMPLES NA SOLEIRA
- FUNDAÇÕES COM MICROESTACAS AUTOPERFORANTES/INJECTADAS, TUBOS 52/26 $c/4.00m$

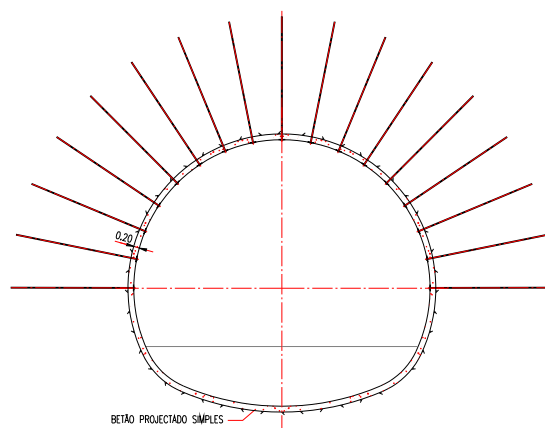
Suporte Primário com enfilagens em guarda-chuva simples



CONSTITUIÇÃO DO SUPORTE

- CAMBOTAS HEB180
- BETÃO PROJECTADO $c/0.25m$ COM FIBRAS METÁLICAS OU MALHASOL A050 2 CAMADAS

Suporte Primário com cambotas metálicas e betão projectado.



CONSTITUIÇÃO DO SUPORTE

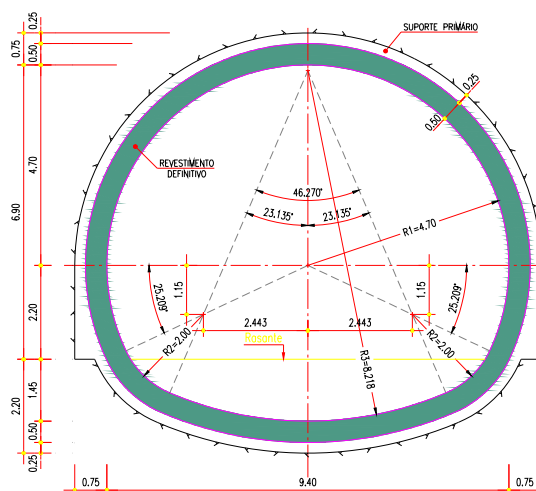
- PREGAGENS
- BETÃO PROJECTADO $c/0.20m$ COM FIBRAS METÁLICAS

Suporte primário com pregagens e betão projectado

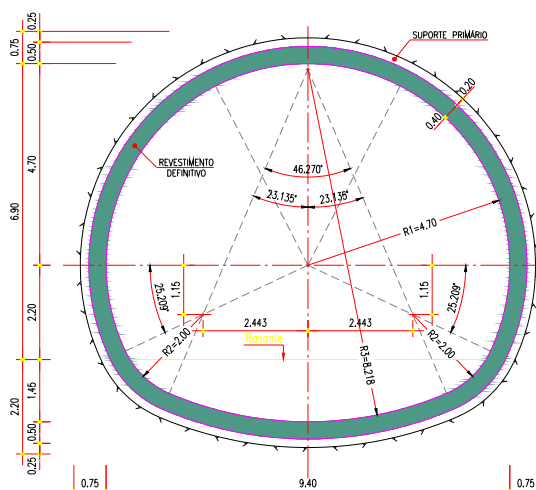
3. Revestimento Definitivo

A geometria do contorno interior do túnel manteve-se constante em quase toda a extensão, apenas num pequeno troço no início do túnel se adoptaram secções de geometria variável.

Secção Tipo S1



Secção Tipo S2



Em conclusão

A definição dos processos construtivos, teve por base a análise das características da obra e do maciço, do tipo de equipamentos a utilizar e ainda dos prazos de execução dos trabalhos. Em particular destacamos, no que respeita à obra, o facto de se tratar de uma reabilitação dum túnel antigo, com revestimento de alvenaria de tijolo com zonas bastante degradadas, com uma implantação superficial no troço inicial, coincidente com uma zona densamente urbanizada.

Em termos gerais o processo construtivo considera duas fases para os trabalhos de demolição do revestimento existente e escavação e aplicação do suporte primário nas zonas de execução do novo revestimento, envolveu, em primeiro lugar, a abóbada e os hasteais até à rasante e depois a execução da soleira.

Monitorização e Instrumentação da Obra

O comportamento da obra foi avaliado pelos resultados da implementação do Programa de Instrumentação e Observação da Obra.

O programa para a instrumentação e observação do comportamento da obra considera, ao longo do traçado do túnel, a definição de várias secções transversais de instrumentação no exterior até cerca do km 1+220.00, onde está instalado váriado equipamento de observação.

Nas secções do interior do túnel foram instalados os dispositivos para observação da própria estrutura do túnel, nos trechos de substituição do revestimento existente e à superfície ficaram definidas as secções transversais ao eixo do túnel nos arruamentos, em correspondência de verticalidade com secções do interior, para controlo dos assentamentos. Também em algumas secções dos trechos de revestimento a manter, estão a ser controlados os assentamentos durante a fase de recalçamento dos hasteais para execução da soleira.

O comportamento e resposta de toda a zona envolvente dos edifícios e, também, da própria estrutura do edifício foram observados através da instalação de dispositivos específicos, nomeadamente alvos, réguas e fissurómetros. Considera o programa que cada edifício, incluído na área de interferência, total ou parcial, constitui uma unidade que deve ser observada, em particular no que respeita aos assentamentos, à verticalidade, distorções, rotações e alargamento de fendas, em paredes e elementos estruturais.

A observação da obra do túnel à superfície consiste essencialmente na medição dos níveis piezométricos e na medição dos assentamentos, no 1º Troço na zona do Rossio já que para o lado de Campolide os terrenos melhoram bastante de qualidade e o recobrimento é significativo.

Foram instalados na superfície do terreno, secções de 5 marcas de referência topográfica, com uma marca no eixo do túnel para medições de precisão dos movimentos horizontais e assentamentos. Estas secções, instaladas nos passeios, ou zonas desocupadas são constituídas, para além das marcas de superfície, por piezómetros, inclinómetros, extensómetros (duplos e simples).

No interior do túnel foram instaladas marcas de medição de convergências e deslocamentos com cinco marcas, as quais permitiram igualmente, efectuar nivelamentos de precisão.

Na extensão de túnel com o revestimento de alvenaria original estão a ser também aplicadas secções de convergência com três marcas, as leituras nestas secções destinam-se a controlar os movimentos durante o recalçamento dos hasteais e execução da soleira.



- 1 Enfilagens
- 2 Poço da Saída de Emergência
- 3 Instrumentação

Túnel do Rossio Roteiro de Intervenção

| | Secção | Pk Início | Pk Fim | Placa Decamétrica | | Comprimento Total metros | Extensão da Intervenção em nova secção de betão metros | Motivo da Intervenção | Solução |
|-----------|---------------|-----------|--------|-------------------|-------|-----------------------------|---|-----------------------|---|
| | | | | início | fim | | | | |
| Rossio | | 0+194 | 0+779 | 0,0 | 58,5 | 585 | 585 | Areolas | Nova Secção fechada em betão |
| | | 0+779 | 0+869 | 58,5 | 67,5 | 90 | | | Tratamento da alvenaria de tijolo existente |
| | | 0+869 | 0+934 | 67,5 | 74,0 | 65 | 65 | Ancoragens | Nova Secção fechada em betão |
| | | 0+934 | 1+172 | 74,0 | 96,0 | 220 | | | Tratamento da alvenaria de tijolo existente |
| | | 1+172 | 1+212 | 96,0 | 100,0 | 40 | 40 | Escapatória | Nova Secção fechada em betão |
| | | 1+212 | 1+294 | 100 | 110,0 | 100 | | | Tratamento da alvenaria de tijolo existente |
| | | 1+294 | 1+454 | 110,0 | 126,0 | 160 | 160 | Infiltrações | Nova Secção fechada em betão |
| | | 1+454 | 1+559 | 126,0 | 136,5 | 105 | | | Tratamento da alvenaria de tijolo existente |
| | | 1+559 | 1+609 | 136,5 | 141,5 | 50 | 50 | Zona do Poço | Nova Secção fechada em betão |
| | | 1+609 | 1+844 | 141,5 | 165,0 | 235 | | | Tratamento da alvenaria de tijolo existente |
| | | 1+844 | 2+124 | 165,0 | 193,0 | 280 | 280 | Zona Aplanada | Nova Secção fechada em betão |
| | | 2+124 | 2+704 | 193,0 | 251,0 | 580 | | | Tratamento da alvenaria de tijolo existente |
| Campolide | | 2+704 | 2+807 | 251,0 | 261,3 | 103 | 103 | Falhas | Nova Secção fechada em betão |
| | Totais | | | | | | 2 613 | 1 283 | |

Túnel do Rossio

Extracto do Relatório do LNEC

Apresenta-se, neste relatório, o sistema de observação do túnel do Rossio, bem como resultados de observações que têm sido efectuadas pelo Laboratório, quer para o túnel na sua globalidade, quer para as obras de reforço e de reabilitação que foram conduzidas para a zona do atravessamento por um túnel do Metropolitano de Lisboa e para zona reabilitada ao km 0,900.

O túnel do Rossio constitui uma obra importante no sistema de transportes da cidade de Lisboa, pelo que se reveste de importância fundamental neste sistema. Este túnel, tal como a generalidade dos túneis da rede ferroviária nacional, é centenário, tendo sido construído no final do século XIX. Pela sua antiguidade, quase todas as situações de dano podem ocorrer. São, por exemplo, as que derivam de uma certa descompressão em tomo da cavidade, relacionadas com as sucessivas desconsolidações associadas às várias fases construtivas dos métodos construtivos então utilizados, sendo o método belga o mais comum. A zona descomprimida tem uma espessura, em média, de 3 a 4m, podendo ocorrer nessa região vazios e, em particular, entre o suporte e o maciço. As anomalias evidenciadas nos suportes podem estar relacionadas com a ocorrência desses vazios, a existência de juntas desguarnecidas, a imperfeição da abóbada e uma impermeabilização e drenagem ineficiente. A evolução da degradação dos suportes com o tempo está associada à presença da água e ao ataque químico das águas infiltradas, à erosão eólica provocada pela passagem dos comboios. A acção dinâmica devido à circulação dos comboios é relevante na plataforma sobretudo nos trechos onde existem formações argilosas e margosas na fundação. Assinalam-se, também, pela sua relevância, as acções provenientes das forças transmitidas pelo maciço ao suporte, que podem provocar o lasqueamento e a fracturação dos elementos de alvenaria e causar, também, grandes deformações e mesmo a ruína do suporte, como aconteceu na zona reabilitada ao km 0,900.

Os túneis ferroviários têm sido classificados pelo LNEC consoante as anomalias detectadas, com base nos seguintes grupos (Oliveira e Sousa, 2003): i) Grupo I - Túneis praticamente sem problemas, subdivididos em IA e IB que correspondem, respectivamente, a situações sem anomalias e com anomalias pouco significativas; ii) Grupo II - Túneis sem problemas graves; e iii) Grupo III - Túneis com problemas graves. O túnel do Rossio está indubitavelmente classificado no Grupo III. As anomalias englobadas neste grupo devem ser consideradas de significado elevado ou mesmo inaceitáveis, pelo que se considera ser necessário efectuar, com mais ou menos urgência, obras de reabilitação estrutural, que podem envolver a reabilitação integral do túnel do Rossio de modo a corrigir todas as anomalias verificadas.

Com base nas observações provenientes das medições efectuadas pelo LNEC e nas inspecções regulares realizadas, é possível concluir que:

- O túnel apresenta anomalias graves na zona especial ao km 2,020, onde ocorreu um abatimento e se verificam quedas de placas de reboco e placas soltas no tecto. Considera este Laboratório ser imperioso e urgente proceder ao reforço e reabilitação deste trecho do túnel, devendo a REFER proceder a inspecções frequentes ao local referido e introduzir limitações de velocidade à circulação ferroviária, enquanto não se proceder à execução de obras de reforço. Considera-se que a situação se tem vindo a agravar, com sinais visíveis de humidade e de grande afluxo de argila na plataforma da via-férrea. A não resolução destes problemas pode vir a originar incidentes ou acidentes graves de consequências imprevisíveis para pessoas e bens.

...

- Em conclusão, considera este Laboratório que, por se tratar de um túnel ferroviário centenário e constituir um elemento essencial no acesso à cidade de Lisboa, que se deve proceder com brevidade à execução de um processo global de consolidação, reforço e reabilitação do túnel do Rossio. Deverá, ainda, ser ponderada a instalação de um sistema automático de monitorização, primeiro na zona especial de atravessamento do túnel ferroviário, a estender posteriormente para todo o túnel. Este sistema poderá ser baseado na utilização de electrónicas ou de sensores com fibras ópticas.

Túnel do Rossio

Grupo de Acompanhamento. Parecer N°1

Grupo de Acompanhamento do processo de definição, por parte da REFER, do grau de intervenção e respectiva calendarização a ter em conta nos trabalhos a desenvolver no Túnel do Rossio, com vista a garantir a sua segurança imediata, bem como dos estudos e projectos e da obra de reabilitação total do túnel, caso venha a ser essa a solução adoptada, doravante designado por GRUPO DE ACOMPANHAMENTO DO TÚNEL DO ROSSIO

PARECER N° 1

A solicitação da Administração da REFER, o Grupo de Acompanhamento emite o Parecer que segue, na sequência de:

- . Reunião de trabalho com o corpo técnico da REFER (26/10/04);
- . Reunião de trabalho com técnicos do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (27/10/04);
- . Estudo do último Relatório do LNEC sobre a observação do túnel do Rossio, datado de Agosto de 2004;
- . Visita ao túnel, desenvolvida na sua extensão total, nos dois sentidos, acompanhada por técnicos da REFER (27/10/04).

Com base nos elementos recolhidos e na reflexão conjunta a que procederam, os signatários podem, desde já, expressar as opiniões que abaixo são enumeradas:

1. A interdição do túnel ao tráfego normal de comboios de passageiros, decidida pela REFER em 22/10/2004, não oferece qualquer contestação.
2. Para a reabertura do túnel considera-se indispensável proceder a um reforço estrutural em certas zonas. É possível desde já apontar quatro delas, consideradas críticas:
 - . A zona mais próxima do emboquilhamento junto à Estação do Rossio
 - . A zona ao km 0+900
 - . A zona junto ao cruzamento com o túnel do Metro Marquês de Pombal/Rato
 - . A zona ao km 2+020.
3. Em termos conceptuais, o reforço estrutural nas zonas acima mencionadas mais aconselhável deveria consistir num suporte resistente contínuo envolvendo todo o perímetro da secção do túnel.

4. Para a reabertura do túnel considera-se altamente recomendável que se proceda:

- . À aplicação de medidas em determinados troços, facilmente identificáveis, destinadas a controlar as infiltrações de água através do suporte do túnel
- . À instalação de um sistema de monitorização automática, que permita a observação em permanência do comportamento estrutural do túnel
- . À aplicação de medidas destinadas a melhorar as condições de segurança da exploração ferroviária do túnel.

Lisboa, 27 de Outubro de 2004
O Grupo de Acompanhamento

Sr. Dr. António Flores de Andrade

Em representação do Ministério das Obras Públicas,
Transportes e Comunicações

Sr. Eng° Segadães Tavares

Em representação da Ordem dos Engenheiros

Sr. Prof. Matos Fernandes

Em representação da Rede Ferroviária Nacional REFER, EP

MOPTC

Decreto-Lei n.º 21/2005

N.º 16 — 24 de Janeiro de 2005

DIÁRIO DA REPÚBLICA — I SÉRIE-A

553

aprovação em Conselho de Ministros e a assinatura do Primeiro-Ministro.

5 — Após o texto dos diplomas mencionados na alínea e) do n.º 1, segue-se a assinatura do membro ou membros do Governo que os emitem, com a indicação da respectiva data.

6 — Sendo vãos os membros do Governo a assinar os diplomas aludidos no número anterior, a data que releva é a da última assinatura.

Artigo 15.º

Decretos de nomeação e exoneração dos membros dos Governos Regionais

1 — Os decretos de nomeação e exoneração dos Presidentes dos Governos Regionais obedecem ao seguinte formulário:

«Ao abrigo do n.º 3 do artigo 231.º da Constituição, nomeio (ou exonero):
(Segue-se o texto.)

Assinado em . . .

Publique-se.

O Representante da República para a Região Autónoma . . ., (assinatura).»

2 — Os decretos de nomeação e exoneração dos membros dos Governos Regionais obedecem ao seguinte formulário:

«Ao abrigo do n.º 4 do artigo 231.º da Constituição, nomeio (ou exonero), sob proposta do Presidente do Governo Regional:
(Segue-se o texto.)

Assinado em . . .

Publique-se.

O Representante da República para a Região Autónoma . . ., (assinatura).»

Artigo 16.º

Diplomas dos órgãos de governo próprio das Regiões Autónomas

1 — No início de cada diploma das Assembleias Legislativas das Regiões Autónomas ou dos Governos Regionais indica-se, para além do órgão donde emana e da disposição constitucional ao abrigo da qual é aprovado, o correspondente preceito do respectivo estatuto político-administrativo e, se for caso disso, o acto legislativo a regulamentar.

2 — Os decretos legislativos regionais aprovados ao abrigo de uma autorização legislativa, ou que desenvolvam para o âmbito regional princípios ou bases gerais de regimes jurídicos contidos em leis que a eles se circunscrevem, devem invocar expressamente as respectivas leis de autorização ou as leis cujos princípios ou bases desenvolvam.

3 — Nos decretos legislativos regionais e nos decretos regulamentares regionais da competência das Assembleias Legislativas das Regiões Autónomas, após o texto seguem-se, sucessivamente, a data da aprovação, a assinatura do seu Presidente, a data da assinatura pelo Representante da República, a ordem de publicação e a assinatura deste.

4 — Nos decretos regulamentares regionais da competência dos Governos Regionais, após o texto seguem-se, sucessivamente, a menção da aprovação pelo

Governo Regional e da respectiva data, a assinatura do seu Presidente, a data da assinatura pelo Representante da República, a ordem de publicação e a assinatura deste.

Artigo 17.º

Registo da distribuição

1 — A versão electrónica do *Diário da República* inclui um registo de acesso livre e gratuito, do qual constam as datas da sua efectiva distribuição.

2 — O registo faz prova para todos os efeitos legais e deve abranger as edições do *Diário da República* desde 25 de Abril de 1974.

Artigo 18.º

Norma revogatória

São revogados os seguintes diplomas:

- Lei n.º 6/83, de 29 de Julho;
- Decreto-Lei n.º 337/87, de 21 de Outubro;
- Decreto-Lei n.º 113/88, de 8 de Abril;
- Decreto-Lei n.º 1/91, de 2 de Janeiro.

MINISTÉRIO DAS OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES

Decreto-Lei n.º 21/2005

de 24 de Janeiro

O túnel ferroviário do Rossio foi concluído em 1890 e tem sido, ao longo do tempo, alvo de diversas intervenções pontuais de manutenção.

Por decisão do conselho de administração da REFER, E. P., foi, recentemente, encerrado o túnel ferroviário do Rossio dado que várias zonas do mesmo se encontram em risco iminente de colapso e se toma necessário efectuar, de imediato, obras de reparação e reabilitação das deficiências detectadas.

Com efeito, a única forma de prevenir a ocorrência de um acidente no túnel, com consequências imprevisíveis, é através da urgente realização de obras de reabilitação e reforço da estrutura do túnel por forma a garantir os adequados e imprescindíveis níveis de segurança de pessoas e bens, em respeito pelas normas e boas práticas internacionais aplicáveis a este tipo de obras de arte, apenas viáveis de efectuar nestas circunstâncias.

Por outro lado, a infra-estrutura ferroviária reveste-se de primordial importância na vida dos cidadãos que diariamente se deslocam na área metropolitana de Lisboa, sendo igualmente um elemento essencial de gestão do sistema de transportes públicos e de promoção da melhoria da qualidade de vida das populações que residem naquela área.

Deste modo, o encerramento do túnel do Rossio está a impor uma pressão significativa noutros pontos do sistema de transportes públicos que serve os concelhos de Lisboa e de Sintra, com o consequente sacrifício acrescido para os cidadãos que o utilizavam e para os que utilizam outros pontos agora mais pressionados do sistema.

Revela-se, assim, imprescindível e de imperioso interesse público assegurar a abertura do túnel do Rossio no mais curto espaço de tempo possível, pelo que se aprova um regime excepcional que possibilite a realização das obras necessárias à reposição da operacionalidade e adequados níveis de segurança do túnel do Rossio.

MOPTC

Decreto-Lei n.º 21/2005

554

DIÁRIO DA REPÚBLICA — I SÉRIE-A

N.º 16 — 24 de Janeiro de 2005

Assim:
Nos termos da alínea a) do n.º 1 do artigo 198.º da Constituição, o Governo decreta o seguinte:

Artigo 1.º

Objecto

1 — O presente diploma cria um regime excepcional para a execução, em regime de empreitada, das obras necessárias à reparação e reabilitação do túnel ferroviário do Rossio.

2 — Ficam sujeitos ao mesmo regime os fornecimentos e as prestações de serviços de projectos e de fiscalização relacionados com a execução da empreitada referida no número anterior.

Artigo 2.º

Regime excepcional

1 — Fica a Rede Ferroviária Nacional, REFER, E. P., excepcionalmente autorizada a, no âmbito do presente diploma, proceder à contratação, por ajuste directo, dos trabalhos, prestações de serviços e fornecimentos referidos no artigo anterior.

2 — Os procedimentos destinados ao cumprimento do disposto no número anterior são, para todos os efeitos, considerados urgentes.

Artigo 3.º

Ratificação

Consideram-se ratificados pelo presente diploma quaisquer actos praticados pela REFER, E. P., com vista

à contratação dos trabalhos, prestações de serviços e fornecimentos referidos no artigo 1.º anteriores à sua publicação.

Artigo 4.º

Regime supletivo

Em tudo o que não se encontra excepcionado no presente diploma, aplica-se o regime jurídico das empreitadas, fornecimentos e prestações de serviços nos sectores da água, da energia, dos transportes e das telecomunicações, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 223/2001, de 9 de Agosto.

Artigo 5.º

Entrada em vigor

O presente diploma entra em vigor no dia seguinte ao da sua publicação.

Visto e aprovado em Conselho de Ministros de 15 de Dezembro de 2004. — *Pedro Miguel de Santana Lopes* — *António José de Castro Bagão Félix* — *António Luís Guerra Nunes Mexia*.

Promulgado em 7 de Janeiro de 2005.

Publique-se.

O Presidente da República, *JORGE SAMPAIO*.

Referendado em 13 de Janeiro de 2005.

O Primeiro-Ministro, *Pedro Miguel de Santana Lopes*.



DIÁRIO DA REPÚBLICA

Depósito legal n.º 881483

ISSN 0870-9963

AVISO

Por ordem superior e para constar, comunica-se que não serão aceites quaisquer originais destinados ao *Diário da República* desde que não tragam aposta a competente ordem de publicação, assinada e autenticada com selo branco.

Os prazos para reclamação de faltas do *Diário da República* são, respectivamente, de 30 dias para o continente e de 60 dias para as Regiões Autónomas e estrangeiro, contados da data da sua publicação.

PREÇO DESTES NÚMERO (IVA INCLUIDO 5%)

€ 0,80



Diário da República Electrónico: Endereço Internet: <http://www.dre.pt>
Correio electrónico: dre@incm.pt • Linha amf: 808 200 110 • Fax: 21 394 57 50



IMPRESA NACIONAL-CASA DA MOEDA, S. A.

LIVRARIAS

- Loja do Cidadão (Aveiro) Rua de Orlando Oliveira, 41 e 47 — 3800-040 Aveiro
Fona Voage
Telf. 23 440 58 49 Fax 23 440 58 64
- Avenida de Fernão de Magalhães, 486 — 3000-173 Coimbra
Telf. 23 985 64 00 Fax 23 985 64 16
- Rua da Escola Politécnica, 135 — 1250-100 Lisboa
Telf. 21 384 57 00 Fax 21 394 57 58 Metro — Raio
- Rua do Marquês de Sá da Bandeira, 16-A e 16-B — 1050-148 Lisboa
Telf. 21 330 17 00 Fax 21 330 17 07 Metro — S. Sebastião
- Rua de D. Francisco Manuel de Melo, 5 — 1099-002 Lisboa
Telf. 21 383 58 00 Fax 21 383 58 34
- Rua de D. Filipa de Vilhena, 12 — 1000-136 Lisboa
Telf. 21 781 07 00 Fax 21 781 07 95 Metro — Saldanha
- Rua das Fontes de Santo António, 2-2A — 1150-268 Lisboa
Telf. 21 324 04 07/8 Fax 21 324 04 09 Metro — Rossio
- Loja do Cidadão (Lisboa) Rua de Abranches Ferrão, 10 — 1600-001 Lisboa
Telf. 21 723 13 70 Fax 21 723 13 71 Metro — Lanjusens
- Avenida de Roma, 1 — 1000-260 Lisboa
Telf. 21 640 10 24 Fax 21 640 09 61
- Praça de Guilherme Gomes Fernandes, 84 — 4050-294 Povo
Telf. 22 330 58 20 Fax 22 339 58 23
- Loja do Cidadão (Povo) Avenida de Fernão Magalhães, 1062 — 4350-158 Povo
Telf. 22 557 19 27 Fax 22 557 19 29

Túnel do Rossio

Investimento

em Euros

Elaboração do Projecto de Execução

GRID

Projecto de execução de consolidação, reforço e reabilitação do túnel do rossio

1 735 710,00

Assessoria e Fiscalização

DHV/FBO

Assessoria e fiscalização da empreitada de reabilitação do túnel

4 600 633,00

Assessoria de apoio à gestão

Ferbritas

Assessoria e assistência técnica de apoio à gestão

1 069 710,00

Desalojamentos e Realojamentos temporários

Ferbritas

Apoio nos desalojamentos/realojamentos temporários

416 663,00

Acompanhamento Técnico

LNEC

Acompanhamento do empreendimento de reabilitação do túnel

344 200,00

Revisão do projecto

AMBERG

Revisão do projecto de execução

69 900,00

Consultoria técnica

AMBERG

Acompanhamento das empreitadas da 2ª fase

249 670,00

Monitorização estrutural automático

FIBERSENSING

Fornecimento e instalação de um sistema de monitorização estrutural automático do túnel

607 561,00

Acompanhamento pela FCUL

Faculdade de Ciências da UL

Acompanhamento dos trabalhos de reabilitação do túnel

207 000,00

Registo fotográfico

ARS

Registo e tratamento de imagem

90 000,00

Interrupção do Ascensor da Glória

Carris

Obrigações decorrentes da interrupção da circulação do ascensor da glória

818 985,14

Levantamento das patologias dos edifícios

Moderá

Levantamento das patologias dos edificios contíguos à Obra

71 800,00

Túnel do Rossio

Investimento

em Euros

| | |
|--|--|
| Manutenção dos sistemas de segurança | |
| Tecnasol FGE | |
| Manutenção dos sistemas de iluminação, ventilação, drenagem e abastecimento de ar comprimido e água industrial | |
| 532 085,00 | |
| Execução de sondagens | |
| Tecnasol FGE | |
| Realização de sondagens geológico - geotécnicas | |
| 94 384,00 | |
| Acompanhamento da execução de sondagens | |
| IST (CEGEOC) | |
| Acompanhamento da execução de 6 sondagens e validação do correspondente relatório geotécnico | |
| 14 000,00 | |
| Controlo de assentamentos | |
| Engineering Consultors ARS | |
| Controlo de assentamentos dos edifícios da rua da conceição da glória | |
| 47 727,00 | |
| Desmontagem/Montagem de telecomunicações | |
| ReferTelecom | |
| Desmontagem e reinstalação dos equipamentos e materiais de telecomunicações | |
| 551 101,00 | |
| Desmontagem e montagem de sinalização | |
| Thales | |
| Levantamento e reinstalação do equipamento sinalização | |
| 1 357 488,88 | |
| Desmontagem e montagem de convel | |
| Bombardier | |
| Levantamento e reinstalação do equipamento convel | |
| 42 849,00 | |
| Reparações de danos provocados nos edifícios | |
| Vários | |
| Reparações de danos provocados nos edifícios no âmbito da empreitada | |
| 528 167,00 | |
| Posse administrativa | |
| Custos associados à posse administrativa da obra | |
| 3 500 000,00 | |
| Materiais de Via | |
| Aquisição de Materiais de via | |
| 2 500 000,00 | |
| Outros Custos | |
| Vários | |
| Custos associados à execução da obra (segurança, limpezas) | |
| 884 248,60 | |

Túnel do Rossio Investimento

em Euros

Reabilitação do Túnel do Rossio (rescisão contratual)

Teixeira Duarte/EPOS

10 714 294,00

Execução do Suporte Primário no âmbito da Reabilitação do Túnel do Rossio

Tecnasol FGE

10 947 988,00

Conclusão dos Trabalhos de Construção Civil e Especialidades no âmbito da Reabilitação do Túnel do Rossio

Mota-Engil/Zagope/Ferrovias

17 800 000,00



Rede Ferroviária Nacional REFER EP

Palácio Coimbra - Rua de S.^ª Apolónia, 53
1100-468 LISBOA
Telefone 211 022 000 fax 211 022 969
ci@org.refer.pt
www.refer.pt

responsável pelo empreendimento
Direcção de Construção e Renovação
[Grupo Projecto do Túnel do Rossio]
produção
Direcção de Comunicação e Imagem